

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**“IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN DE RIESGO
EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, APLICANDO UN
SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO, EN LA EMPRESA
NACIONAL DE PUERTOS SA – ENAPU SEDE ILO, 2021”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

Bach. ANAPULA RODRIGUEZ QUIROGA

TACNA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

**“IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN DE RIESGO
EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, APLICANDO UN
SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO, EN LA EMPRESA
NACIONAL DE PUERTOS SA – ENAPU SEDE ILO, 2021”**

**Tesis sustentada y aprobada el 23 de diciembre de 2021 ; estando el
jurado calificador integrado por:**

PRESIDENTE: Dr. GERMÁN MAMANI AGUILAR

SECRETARIO: Msc. HUMBERTO JACINTO SANTANA SOTO

VOCAL: Dr. RICHARD SABINO LAZO RAMOS

ASESOR: Ing. CARMEN ROSA ROMÁN ARCE

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Anapaula Rodriguez Quiroga, en calidad de Bachiller de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado(a) con DNI N° 7067543.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor (a) de la tesis titulada:

“Identificación de peligros y valoración de riesgo en seguridad y salud en el trabajo, aplicando un Sistema de Información Geográfico, en la Empresa Nacional de Puertos S.A. – ENAPU sede Ilo, 2021” la misma que presento para optar el:

Título Profesional de Ingeniero Ambiental

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a *La Universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a *La Universidad* y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones,

reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro y/o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 12 de Julio del 2021



Anapaula Rodríguez Quiroga

DNI: 70678543

DEDICATORIA

A Dios y a la virgen por venirme cuidando to estos años, manteniéndome en el mismo camino para llegar a mis objetivos a lo largo de mi carrera.

A mi abuelo Manuel y mi abuela Piedad por ser mi guía a lo largo de mis 24 años, aunque uno de ellos no está aquí esta tesis va para él, por el amor incondicional y gran ejemplo a seguir, por ellos dos hoy llegue a esta meta.

A mis papas por siempre estar para mí en los mejores y peores momentos, por no dejar que tire la toalla a medio camino y sobre todo por apostar a ciegas que sería una buena profesional.

A mis profesores, por todo el chip que nos dejan lleno de información, principalmente por todos los conocimientos profesionales compartidos, la presente información está dedicada a los docentes de la Escuela de Ingeniería Ambiental, a mi apoyo durante todo el desarrollo de la tesis Ing. Carmen Román.

Y como terminar sin agradecerle a mis amigos, los que siempre están cuando uno más necesita, o que simplemente aparecen sin que uno busque, que de alguna o varias maneras me apoyaron en el desarrollo del mismo.



.....
Anapaula Rodríguez Quiroga

DNI: 70678543

AGRADECIMIENTO

A mi papa y a mi familia Quiroga Savareza por su apoyo incondicional en todo mi proceso de crecimiento profesional desde el día 1 que empecé mi carrera, por siempre alentarme a crecer y superarme cada día de mi vida.

A la prestigiosa Universidad Privada de Tacna que fue mi casa de estudios para desarrollar los saberes y a mis maestros de la Escuela de Ingeniería Ambiental, que aportaron y contribuyeron de manera significativa conocimiento de nivel, tanto académico como profesional.

A esas personitas que uno va conociendo a lo largo de la vida dando la mano sin recibir nada a cambio, gracias por su apoyo moral brindado en la realización de mi investigación.

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS.....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD.....	iii
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
INDICE GENERAL.....	vii
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción del problema.....	3
1.2. Identificación del problema.....	4
1.2.1. Problema general.....	4
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. Justificación e importancia de la Investigación.....	4
1.4. Objetivos de la investigación.....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. Hipótesis.....	6
1.5.1. Hipótesis específica.....	6
CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes de la investigación.....	7
2.2. Bases teóricas.....	8
2.2.1. Identificación de peligros.....	8
2.2.2. Diferencia entre peligro y riesgo.....	9

2.2.3. Evaluación de Riesgos.....	9
2.2.4. Residuos Gestión de riesgo	10
2.2.5. Seguridad	10
2.2.6. Riesgo en seguridad y trabajo	10
2.2.7. Sistema de información geográfica.....	11
2.2.8. Salud ocupacional.....	11
2.2.9. Valoración de riesgo	11
2.3. Definición de términos.....	11
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	13
3.1. Tipo y diseño de la investigación	13
3.2. Población y/o muestra de estudio.....	13
3.4. Técnica e instrumentos para la recolección de datos.....	14
3.4.2. Ubicación de la zona de estudio.....	15
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	30
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	35
5.1. Contrastación de hipótesis con los resultados.....	35
5.2. Contrastación de hipótesis con otros estudios similares.....	42
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES.....	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXO.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Muelle de atraque directo tipo espigón antisísmico	15
Tabla 2. Tabla de Amarraderos	16
Tabla 3. Tabla de Almacenes	16
Tabla 4. Clasificación de la normativa	25
Tabla 5. Prima la ley o la norma sectorial	26
Tabla 6. Formatos Admisibles	28
Tabla 7. Modelo de gestión incidentalita	33
Tabla 8. Accidentes laborales de la empresa	36
Tabla 9. Edades de los trabajadores de la empresa	37
Tabla 10. Eficiencia de modelo GTC – 45 - observado	38
Tabla 11. Eficiencia de modelo GTC – 45 - esperado	39
Tabla 12. Chi cuadrado	39
Tabla 13. Determinacion de los riesgos en SST - observado	40
Tabla 14. Determinacion de riesgos en SST - esperado	40
Tabla 15. Chi cuadrado SST	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Operacionalización de variables.....	13
Figura 2. Mapa de Ubicación de la zona de estudio	17
Figura 3. Plano de Ubicación.....	17
Figura 4. Plano de la Zona.....	18
Figura 5. Implementación de un sistema de gestión.....	21
Figura 6. Ciclo de la mejora continua (PDCA)	23
Figura 7. Considerando accidentes laborales.....	30
Figura 8. Considerando las edades del personal	31
Figura 9. Considerando accidentes laborales.....	32
Figura 10. Accidentes laborales	37
Figura 11. Edades de los trabajadores	38

RESUMEN

El estudio se realizó en el distrito de Ilo – Moquegua en la “Empresa Nacional de Puertos sede Ilo”, haciendo evaluación de las instalaciones donde trabajaba el personal de la empresa. Se están llevando a cabo investigaciones para dar mejora al proceso de identificación de peligros y evaluación de riesgos de seguridad ocupacional, desarrollar un modelo de datos geográficos, utilizando la estructura del modelo como parámetro para la creación del modelo. En la determinación del riesgo laboral, siempre está la duda de si la evaluación del riesgo es precisa y si se han tenido en cuenta todas las variables que pueden afectar la integridad del trabajador. Por tal motivo, a continuación, se presentan los resultados del desarrollo de la estructura de un modelo de datos geográficos para la detección de peligros y evaluación de riesgos en áreas de trabajo para optimizar el desempeño de la aplicación. El documento describe la construcción y construcción paso a paso de los componentes geográficos de un modelo de datos geográficos, desarrollado en base a SIG (sistema de información geográfica), utilizando el software ArcGis, se realiza el ejercicio en un espacio de trabajo corporativo que simula escenarios hipotéticos. Simulación que presenta los entornos de una empresa utilizando todos los elementos desarrollados en un modelo de datos geográficos para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos, elaborado en base a los procedimientos presentados, pero con la diferencia de utilizar la variable de la ubicación geográfica de las estructuras, situaciones y peligros. En general, trabajar con SIG como herramienta de modelado implica el uso secuencial de muchas funciones. Las características típicas de GIS incluyen: entrada de datos, visualización de datos, consultas de bases de datos, medidas espaciales, superposiciones, distancias euclidianas, zonas de influencia y polígonos de Thiessen, superficies de fricción, gradientes, orientaciones y cuencas, análisis de visibilidad (cuencas visuales), análisis de redes, modelos complejos. Continuando con la tesis llegamos a la base teórica donde detallamos y explicamos lo que es un sistema de información geográfica; Suelo degradado; Índice de vegetación ajustado al suelo; cobertura vegetal; explotación minera y de firmas espectrales, de acuerdo a estos puntos encontramos formulas y procedimientos, que nos detallan como generar y procesar dicha información brindada en la base teórica.

Palabras claves: SIG, base de datos geográfica, factor de riesgo, valoración de peligros.

ABSTRACT

The study was carried out in the district of Ilo - Moquegua in the "National Ports Company headquarters Ilo", evaluating the facilities where the company's personnel worked. Research is being carried out to improve the process of hazard identification and occupational safety risk assessment, unrolling a geographic data model, using the structure of the model as a parameter for model creation. In determining occupational risk, there is always the question of whether the risk assessment is accurate and whether all the variables that can affect the integrity of the worker have been taken into account. For this reason, the results of the development of the structure of a geographic data model for the detection of hazards and risk assessment in work areas for the performance of the application are presented below. The document describes the step-by-step construction and construction of the geographic components of a geographic data model, developed based on GIS (geographic information system), using ArcGis software, the exercise is performed in a corporate workspace that simulates hypothetical scenarios. Simulation that presents the environments of a company using all the elements developed in a geographic data model for the identification of hazards and the evaluation of risks, elaborated based on the procedures presented, but with the difference of using the variable of geographic location structures, situations and hazards. In general, working with GIS as a modeling tool involves the sequential use of many features. Typical GIS features include: data entry, data visualization, database queries, spatial measurements, overlays, Euclidean distances, Thiessen buffers and polygons, friction surfaces, gradients, bearings and basins, visibility analysis (visual basins), model network analysis, complexes. Continuing with the thesis we arrive at the theoretical base where we detail and explain what a geographic information system is; degraded soil; Vegetation index adjusted to soil; plant cover; mining exploitation and spectral signatures, according to these points we find formulas and procedures, which detail how to generate and process said information provided in the theoretical base.

Key Words: GIS, geographic database, risk factor, hazard assessment.

INTRODUCCIÓN

La presente idea de investigación comienza presentando el planteamiento del problema, en el que se expone y delimita el motivo de la presente investigación. Allí, se por qué es necesario buscar nuevas herramientas que permitan determinar peligros y así evaluar riesgos que realizan los profesionales de seguridad y salud ocupacional, proceso que se lleva a cabo en cada una de las ramas de las empresas, analizando las situaciones que se presentan presentes en él y la interacción entre los empleados y las actividades que se realizan a diario.

Luego explicamos por qué es necesaria la investigación que se está realizando y los beneficios esperados para esta investigación finalizada al implementar sistemas de información geográfica como una herramienta para mejorar la interpretación de la información durante el desarrollo del proceso.

Continúa exponiendo el marco referencial que consiste en la descripción de los conceptos básicos necesarios para comprender el lenguaje utilizado en los programas GIS (sistemas de información geográfica); De igual forma, se definen las normas legales relativas al desarrollo de la idea de investigación y finalmente se exponen las etapas que implícitas en el ciclo de vida de los sistemas de información geográfica.

Continuamos, con la presentación de casos en los que en situaciones anteriores se utilizó como elemento de soporte el uso de programas o software de sistemas de información geográfica (en adelante GIS) (ArcGis, 2016), también conocido como GIS OR GIS; específicamente en el campo de la salud, abordando ejemplos internacionales, así como algunas aplicaciones dadas a temas regionales en el Perú, donde quienes han realizado tales estudios han demostrado el potencial uso de este tipo de herramientas para realizar análisis de situaciones que simplemente podrían no ser analizados y requieren el uso de herramientas informáticas para permitir el examen de grandes volúmenes de información.

Esencialmente, es importante destacar un artículo publicado en la revista académica de la Universidad Tadeo Lozano (Utadeo, 2012), que plantea la necesidad

de un sistema de información geográfica para gestionar la información de la ocupación (hoy SGSST Gestión Sistemática de Seguridad y Salud en el Trabajo), enmarcado en el sistema de riesgos laborales, es esencialmente la implementación de lo que propone este estudio, aplicándolo a un ámbito de una empresa, esta idea a realizar es la necesidad de este tipo de herramientas para monitorear la implementación de las actividades de SGSST. El diseño metódico define el tipo de estudio sobre el que se realiza esta investigación, la delimitación de la muestra de estudio a analizar y los instrumentos utilizados para lograr el objetivo del proyecto.

Finalmente, se consideran de fundamental importancia las acciones resultantes de la investigación conclusiva y recomendada, así como las referencias bibliográficas consultadas y ciertos anexos, respectivamente, la información prescriptiva de las estructuras de datos geográficos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

El desafío de los SST se viene dando desde que las personas trabajan o están empleadas en diferentes lugares. Sin embargo, la toma de conciencia de la alta frecuencia de enfermedades e incidentes, enfermedades y/o muertes en el trabajo comenzó con la revolución industrial en Europa, Estados Unidos y varias colonias vecinas durante los siglos XVIII y XIX, provocando cambios importantes en la economía y organización social. Con estos cambios, la seguridad y el bienestar de los trabajadores se ha convertido en una preocupación cada vez mayor.

A finales del siglo XIX se produjeron accidentes importantes en la minería, la navegación mercante, varios incendios importantes y la destrucción de fábricas pequeñas y superpobladas. Ha estado ocurriendo desde principios de la década de 1920 en los campos de la ciencia y la medicina, la higiene y la ingeniería relacionados con la seguridad laboral y el establecimiento de un grupo de expertos en gestión entre las agencias reguladoras estatales y la Seguridad Social. La mayoría de los países desarrollados ya cuentan con un marco legal que promueve un entorno regulatorio más grande para crear relaciones laborales y establecer obligaciones para proteger a los trabajadores de lesiones o enfermedades en el curso de su empleo, así como disposiciones para la aplicación de asistencia financiera compensatoria en caso de lesión o enfermedad de los trabajadores.

El control lo ejercían los cantones con la ayuda de las enfermedades de los artesanos y comerciantes urbanos italianos en el siglo 17. Otros sitúan los orígenes incluso antes y hacen referencia a textos clásicos de Grecia y Egipto. Capítulo 1: 100 años de seguridad y salud en el trabajo Se han creado ocho servicios de inspección con este fin, aunque en general tienen competencias y funciones limitadas. (Carson, 1979).

Minimizar el riesgo en el trabajo es algo que toda organización debe planificar e integrar en su sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, incluidas las medidas a las que los propios empleados se refieren en su lugar de trabajo, así como para todos los niveles de estatus corporativo. Un taller mecánico es un lugar de trabajo que no está completamente equipado para que todo el personal administrativo y operativo realice Esta encuesta fue diseñada para identificar los riesgos laborales a los

que estaban expuestos los trabajadores de la fábrica. La evaluación de riesgos del mecánico de taller se basa en tomar precauciones para garantizar la seguridad y el bienestar de estos mecánicos de taller, afectando su cotidiano durante la jornada laboral, contribuir a la integración de la prevención en la organización, cooperar con la adopción y cumplimiento de medidas preventivas. Las mediciones se dan al final del monográfico y se realizan de acuerdo con la normativa de riesgos laborales.

Aun no hay un programa para establecer un sistema de identificación y mejora de la información sobre riesgos laborales. Por lo tanto, en este estudio se propone utilizar un sistema de información geográfica para identificar peligros y situaciones de riesgo para la SST.

1.2. Identificación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los peligros y valoración riesgos en seguridad y salud en el trabajo, en la Empresa Nacional de Puertos S.A. sede Ilo?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cómo identificar los peligros y riesgo en seguridad y salud en el trabajo?
- b) ¿Cuáles son las características del diseño para determinar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo?
- c) ¿Qué relación existe entre peligro y riesgo en la seguridad y salud en el trabajo con la valoración del riesgo?

1.3. Justificación e importancia de la Investigación

La razón de ser de esta investigación radica en identificar los peligros y estimar los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo en la Empresa Nacional de Puertos

SA. Las sedes de ENAPU Ilo que no cuentan con este tipo de información también deben elaborar un plan e identificar la relación entre los riesgos ambientales y los riesgos dentro del negocio. Por lo tanto, es importante establecer esta metodología para crear un modelo actualizable ya que trabaja con el sistema de información geográfica (SIG) y la empresa en el control y seguimiento del día a día.

Análisis de la situación actual de la Empresa Nacional de Puertos SA Sede de ENAPU Ilo, en cuanto a la identificación de peligros y riesgos, la construcción de los mismos, mediante la planificación de medidas remediales y medidas preventivas para lograr un correcto desempeño, si así lo decide la organización contar con un sistema de seguridad y salud en el trabajo para preservar y asegurar el bienestar de sus trabajadores.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Identificar los peligros y valoración de riesgo en seguridad y salud en el trabajo, aplicando un Sistema de Información Geográfico, en la Empresa Nacional de Puertos SA – ENAPU sede Ilo, 2021

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Realizar un análisis de datos necesarios para la aplicación de un Sistema de Información Geográfico
- b) Realizar un modelo de Sistema de Información Geográfico que permita identificar peligros y riesgos en la empresa nacional de puertos.
- c) Elaborar una simulación para poder validar el modelo, haciendo una propuesta de escenarios tipos.

1.5. Hipótesis

Si se identifica los peligros, entonces se puede reducir los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, en la empresa nacional de puertos s.a. sede llo.

1.5.1. Hipótesis específica

- a) H1: Para la aplicación de un Sistema de Información Geográfica es importante hacer una valoración de datos.
- b) H2: El modelo permite determinar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo.
- c) H3: Al realizar una propuesta de escenarios tipos, se podrá validar el modelo propuesto.

CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Mora (2016) En su tesis final titulada "Modelo de sistemas de información geográfica para la identificación de peligros y evaluación de riesgos de seguridad laboral basado en GTC 5", se ha establecido una tabla de comparación entre condiciones generales. Los resultados obtenidos se comparan con los resultados de la aplicación de la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos construida. Se describen los beneficios que puede representar el uso de sistemas de información geográfica como ayuda a la identificación de peligros, en base a parámetros especificados por ICONTEC en GTC 5.

Se realizó un estudio de evaluación descriptiva utilizando el método ERGOMASTER del Instituto Valenciano de Biomecánica. La evaluación de riesgos del puesto de trabajo se realiza a través de un cuestionario de control, por lo que las trabajadoras pueden estar estresadas por el embarazo, por lo que es necesario equilibrar la carga de trabajo para que no se genere ATEL en el puesto de trabajo de la trabajadora embarazada. (Ramos, 2013).

En la República de Costa Rica se realizó un estudio descriptivo basado en recomendaciones sobre la prevención de riesgos de seguridad asociados a las operaciones en las plantas automotrices bajo equipo del Grupo Purdy; B. Lista de verificación, software Office Excel, matriz de riesgos, observación participativa, revisión de documentos, grupo focal, cuestionario de evaluación de conocimientos, identificación de acciones y peligros de estado, gráficos y tablas para las cuales se han compilado soluciones alternativas en forma de programa. riesgos de seguridad laboral para mejorar las condiciones de trabajo de los técnicos. (Vargas, 2015).

Tituaña (2014) Implementó la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el taller de Tituaña Motor de manera descriptiva, los datos se obtuvieron a través de la estandarización de procedimientos para la elaboración de instructivos, manejo de formatos y registro, la estructura de procedimientos, identificación de peligros y evaluación de riesgos, entre otros, percibir los resultados de la autoprotección personal y material, identificar los peligros y mejorar los planes para reducirlos, mejorar las condiciones de trabajo para garantizar la seguridad física y mental de todos los trabajadores.

Cualquier sistema de clasificación y comunicación de peligros en el lugar de trabajo comienza con una evaluación de los peligros en el entorno laboral. El grado de peligrosidad de las fuentes de daño o daño a la salud de los trabajadores depende de sus propiedades intrínsecas, tales como: El peligro se basa principalmente en una revisión de los estudios científicos disponibles sobre esa fuente. El concepto de riesgo o probabilidad de efectos adversos y la comunicación de esto se establece luego considerando los niveles de exposición, así como los datos sobre peligros potenciales. El riesgo se refiere a la posibilidad de daño bajo ciertas circunstancias, mientras que el peligro se refiere a la posibilidad de una fuente de daño. El enfoque básico para la evaluación de riesgos se describe mediante la fórmula: $\text{riesgo} \times \text{exposición} = \text{riesgo}$.

Por lo tanto, minimizar el riesgo o la exposición reducirá el riesgo o la probabilidad de efectos secundarios. Una buena comunicación de peligros alerta al usuario sobre la presencia del peligro y la necesidad de minimizar la exposición y los riesgos resultantes.

Todos los sistemas de transmisión de información en el lugar de trabajo incluyen peligros y riesgos de una forma u otra. Varían según dónde y cómo se proporciona la información y qué tan detallados son para abordar los posibles peligros de exposición.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Identificación de peligros

En la evaluación de los riesgos asociados a las actividades de los trabajadores amparados por las normas legales, la Norma considera también los asociados al sistema de gestión, cuya evaluación permitirá identificar los peligros potenciales, las capacidades de innovación (oportunidades) y la visión proactiva, al considerar la impactos que el sistema puede enfrentar en el futuro (ISO 45001:2018).

Una vez descritas las actividades, se debe realizar una identificación de peligros en cada una de ellas, durante la cual se realizarán las siguientes preguntas:

- a) ¿Existen procedimientos establecidos para operar? ¿Se realiza?

- b) ¿Cómo realiza la actividad?
- c) ¿Quién o quiénes podrían resultar dañados o perjudicados?
- d) ¿Cómo puede generarse el daño o deterioro de la salud?
- e) ¿En qué momento puede lesionarse o puede deteriorarse la salud?

2.2.2. Diferencia entre peligro y riesgo

Donde el riesgo se entiende como una situación o una característica intrínseca de algo que tiene el potencial de causar daño a las personas, equipos, procesos y el medio ambiente, mientras que el peligro es la posibilidad de que ocurra un peligro bajo ciertas condiciones y cause daños a las personas, equipos y el medio ambiente (Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2012)

2.2.3. Evaluación de Riesgos

Una vez que se han identificado los peligros para cada actividad, se realiza una evaluación de riesgos. Se desarrollará relacionando el grado de probabilidad de que se produzcan dichos hechos (accidente o enfermedad laboral) y la gravedad (gravedad) de las consecuencias.

El grado de probabilidad de los hechos partiendo de la imposibilidad y aumentando a lo probable o, en otras palabras, a lo seguro de que sucedan. La severidad (gravedad) comienza desde una lesión muy leve y aumenta gradualmente hasta la muerte del trabajador. (OIT, 2020)

Para lo cual, lo interpretamos de la siguiente manera:

- a) *Riesgo bajo*: es aquel que requiere de acciones para promover la salud y proteger la vida de los trabajadores.
- b) *Riesgo medio*: es aquel que requiere una intervención con enfoque preventivo dado que puede afectar la vida y la salud de los trabajadores.
- c) *Riesgo prioritario*: es aquel que requiere una intervención inmediata dado que compromete la vida y la salud de los trabajadores.

Para ello se considera tres tipos de intervención:

- a) *Corrección*: acción inmediata sobre el (los) peligro(s) que generaron el evento.
- b) *Prevención*: acción para eliminar o mitigar la(s) causa(s) que generaron el evento.
- c) *Promoción*: acción encaminada a fomentar la salud y evitar la aparición del evento.

2.2.4. Residuos Gestión de riesgo

Para realizar una evaluación de riesgos, se deben considerar tanto una evaluación de riesgos como una evaluación de vulnerabilidades. El análisis solo puede tener un impacto sobre la vulnerabilidad de los elementos expuestos, pero no directamente sobre el potencial de peligro; Al actuar sobre dos componentes (vulnerabilidad y peligro), se crearán medidas estratégicas preventivas y reparadoras. (MINAM, 2016).

2.2.5. Seguridad

La seguridad es considerada una disciplina que prioriza la prevención de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales cuando se relacionan directamente con los trabajadores con sus actividades. Esta disciplina tiene como objetivos: “detectar y corregir los distintos factores asociados al riesgo de accidentes laborales y controlar sus consecuencias” (Díaz, 2007).

2.2.6. Riesgo en seguridad y trabajo

Es un conjunto de normas y procedimientos públicos y privados destinados a proteger y asistir a los trabajadores contra los efectos de enfermedades y accidentes que puedan ocurrir durante o como consecuencia del trabajo que realizan en un lugar de trabajo. (Ley 1562 de 11 de julio de 2012, p.1).

2.2.7. Sistema de información geográfica

Según Mineducación (2016) Se describen como una combinación de hardware, software y datos geográficos y los presentan con precisión gráfica. Diseñados juntos para capturar, almacenar, manipular, analizar y mostrar información en todas las formas lógicas y coordinadas posibles.

2.2.8. Salud ocupacional

Ahora, la seguridad en el trabajo se entiende como una disciplina que tiene por misión prevenir los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales, y al mismo tiempo proteger y mejorar la salud de los trabajadores. Tiene como objetivo mejorar las condiciones de trabajo y el entorno laboral, así como la salud ocupacional, incluida la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las industrias y profesiones. (Ley 1562 de 11 de julio de 2012, p.1).

2.2.9. Valoración de riesgo

El proceso de evaluar el riesgo que surge de un peligro, teniendo en cuenta la idoneidad de las medidas de control existentes y decidir si el riesgo es aceptable. Cubrirá la responsabilidad que asume la organización hacia sus colaboradores. La interpretación del grado de riesgo es crucial para determinar su importancia.

2.3. Definición de términos

a) Peligro

Fuente con un potencial para causar lesiones y deterioro de la salud. (ISO 45001:2018).

b) Riesgo

La combinación de la probabilidad de uno o más eventos o exposiciones peligrosas y la gravedad de la lesión o enfermedad que puede causar el evento o la exposición. (ISO 45001:2018).

c) Sistema de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo

Este sistema incluye el desarrollo de un proceso simplificado y escalonado basado en la mejora continua que incluye políticas, organización, planificación, implantación, evaluación, auditoría y otras medidas de mejora para predecir, identificar riesgos que puedan afectar a la seguridad, evaluar y controlar la salud laboral (Ley 1562 de 11 de julio de 2012, p.1).

d) Empresa Sistema de Información Geográfico

Cientos de miles de empresas en casi todas las industrias usan GIS para crear mapas para comunicarse, analizar, compartir información y resolver problemas mundiales complejos. Cambia la forma en que funciona el mundo (Aeoterra, 2020)

e) Valoración del riesgo

Permite identificar y analizar los riesgos a los que se enfrenta una empresa en la consecución de sus objetivos, tanto de fuentes externas como internas sobre salientes. (TEC, 2021).

f) ISO

International Organization for Standardization, Organización Internacional de Estandarización', sistema de estandarización internacional para productos de muchos campos diferentes (ISO, 2015).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de la investigación

La presente investigación es de tipo descriptiva, ya que involucra observaciones profundas de fenómenos, el diseño no empírico de tipo transacción nos permitirá determinar las relaciones entre las variables. Y el nivel de investigación es perceptivo y completo.

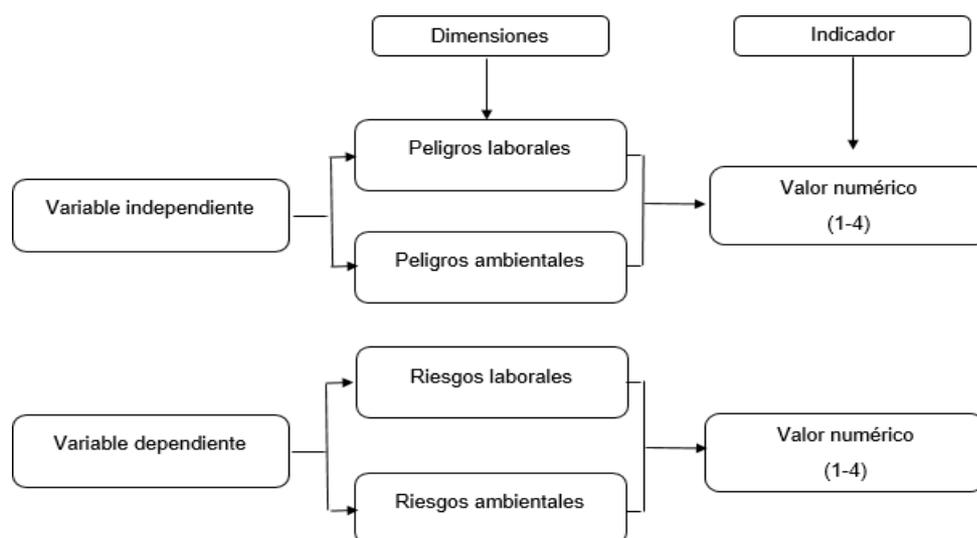
3.2. Población y/o muestra de estudio

La población y muestra corresponde a la empresa nación de puertos ENAPU S.A. ILO.

3.3. Operación de variable

Figura 1

Operacionalización de variables



3.4. Técnica e instrumentos para la recolección de datos

Utilizamos libros, normas, reglamentos, videos, textos y sitios web para realizar trabajos de investigación que servirán de guía y base para las normas y procedimientos necesarios para el desarrollo del modelo de base de datos de información. sistema geográfico.

La versión actualizada de la norma se utiliza para definir la información que necesita el BGF para la identificación de peligros y la evaluación de riesgos; Los parámetros de diseño de matriz se comunican a las empresas, incluida la identificación y evaluación cualitativas (ICONTEC, 2012).

Los formatos para la construcción del BGF (o Geodatabase) han sido desarrollados con base en el contenido de la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales aprobada por Resolución 1503 de agosto de 2010; actualmente se utiliza para presentar información de mapas de ANLA (Autoridad Nacional para la emisión de licencias ambientales) (Anla, 2010). Procesamiento y análisis de datos

3.4.1. Procedimiento

Describe los pasos a seguir en la construcción del Sistema de Información geográfica:

- a) Identificar la cantidad de feature class a elaborar.
- b) Definir la forma geométrica para cada uno de los feature class.
- c) Delimitar la información atributiva para cada uno de los feature class.
- d) Elaboramos en Excel la estructura de cada uno de los feature class de la GDB (Mora).
- e) Elaboramos en Excel la estructura de cada uno de los dominios a implementar en la GDB (Mora).
- f) Elaboramos en Excel la estructura resumida del modelo de datos de la GDB (Mora).
- g) Construir en Arcgis – ArcCatalog cada uno de los 11 feature class que componen la GDB (Mora).

- h) Construir en Arcgis – ArcCatalog los dominios de la información atributiva de los feature class.
- i) Vectorizar o dibujar en Arcgis – ArcMap ejemplos de los elementos desarrollados para ejecutar el ejercicio de validación de la GDB.
- j) Ingresar la información atributiva para cada uno de los elementos dibujados en el ArcMap.
- k) Realizamos pruebas de funcionamiento del SIG. 64
- l) Realizamos pruebas de funcionamiento de los dominios del SIG.
- m) Elaboramos ejemplos del caso para uso de registro documental para el proyecto
- n) Generación del reporte de resultados de la investigación.
- o) Creación de tabla comparativa entre metodología GTC 45 y modelo GDB (Mora).

3.4.2. Ubicación de la zona de estudio

a). Terminal Portuario de Ilo

Ubicado al sur del Perú en la región de Moquegua, tiene una ubicación geográfica privilegiada. Está muy cerca a Bolivia.

Es parte del corredor transoceánico internacional que conecta Perú, Bolivia y Brasil, y está a pocos kilómetros de dos aeropuertos y zonas francas. Además, será destino del ferrocarril bioceánico que unirá nuestros países.

b). Ubicación:

Latitud: 17° 38' sur

Longitud: 71° 21' sur

Tabla 1

Muelle de atraque directo tipo espigón antisísmico

Mediciones	Unidad de medida
Largo	302 metros
Ancho	27 metros
Tipo de construcción	Plataforma y Pilotes de Concreto Armado

Nota. Obtenido de maps.google (2021).

Tabla 2*Tabla de Amarraderos*

Amarraderos	Profundidad (pies)	Longitud (m)	Capacidad dwt
Amarradero 1 – A	36	200	35,000
Amarradero 1 – B	36	200	35,000
Amarradero 1 – C	16	100	20,000
Amarradero 1 – D	27	100	20,000
Rampa de Desembarco	12	60	-

Nota. Obtenido de Empresa Nacional de Puertos S.A.

Tabla 3*Tabla de Almacenes*

Almacenes	Uso	Área (m²)
Almacén n°1	Mercadería general Capacidad 3,000 TM	1,634
Zona n° 5 (*)	Vehículos, Mercadería General, Graneles Capacidad 22,950 T.M.	8,540
Zonas		
Zona n° 1	Mercadería General, Contenedores Llenos y Vacíos. Capacidad 2,755 T.M.	1,200
Zona n° 2	Mercadería General, Contenedores Llenos y Vacíos. Capacidad 11,019 T.M.	4,800
Zona n° 3	Mercadería General, Contenedores Llenos y Vacíos. Capacidad 27,549 T.M.	11,000
Zona n° 4	Vehículos y Granos Capacidad 26,310 T.M.	11,360
Zona n° 5	Mercadería General y Contenedores Vacíos	10,000

Nota: Obtenido de la Empresa Nacional de Puertos S.A.

Figura 2

Mapa de Ubicación de la zona de estudio

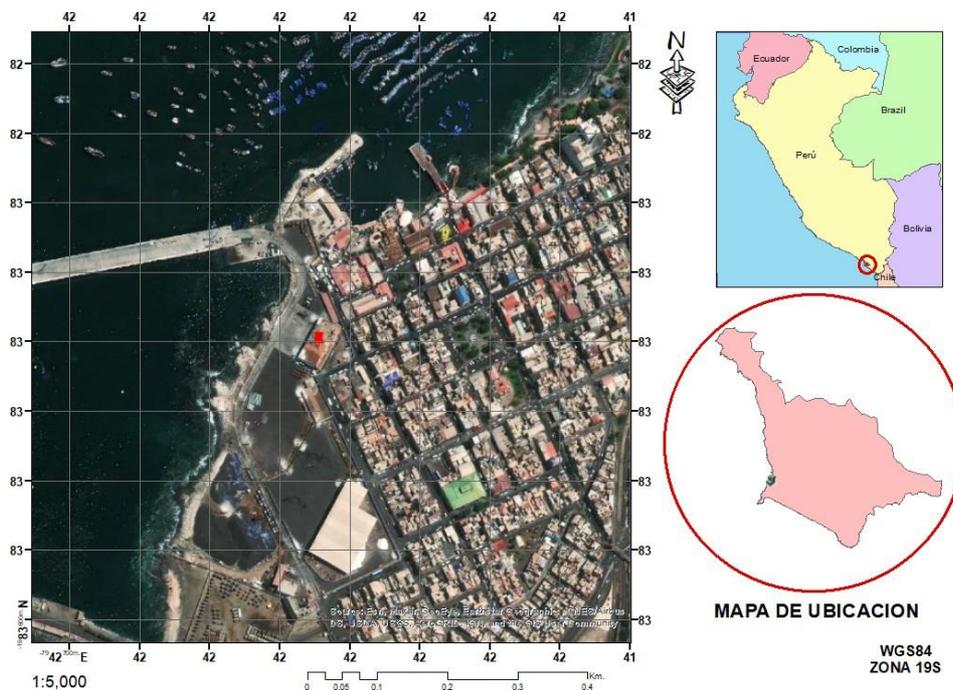


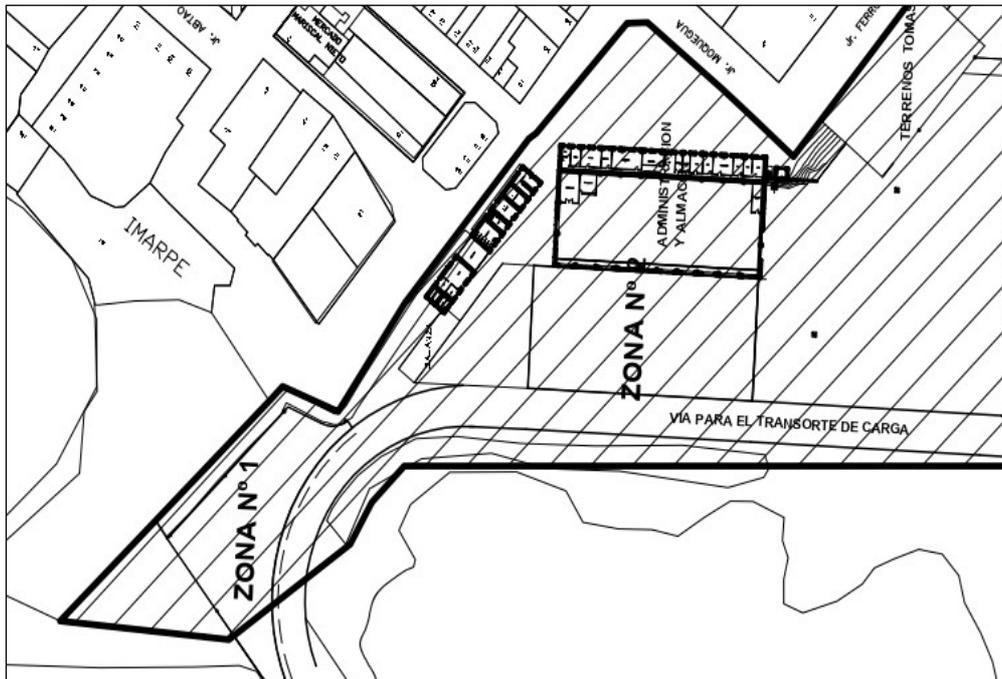
Figura 3

Plano de Ubicación



Nota. Obtenido de Empresa Nacional de Puertos S.A.

Figura 4
Plano de la Zona



Nota. Obtenido de Empresa Nacional de Puertos S.A.

Análisis del procesamiento de datos:

Para realizar el análisis de los datos y teniendo en cuenta que la presente idea de investigación, ha sido diseñada para ser un estudio de tipo exploratorio, con la cual se proponemos responder a la consulta dada en el planteamiento del problema sobre la posibilidad de realizar la aplicación de un SIG en la identificación de peligros y valoración de riesgos que contribuya a complementar el trabajo realizado con la GTC 45; Las variables a analizar son:

- a) Viabilidad: ¿Es posible elaborar la matriz de riesgos presentada en el anexo 1 en un Sistema de Información Geográfica?
- b) Necesidad: ¿Existe algún tipo de estudio realizado con una finalidad o características similares que cumpla con el objeto de la presente investigación?
- c) Eficiencia: ¿Cuál es el nivel de eficiencia de implementar el SIG de la idea propuesta?
- d) Diferenciación: ¿Qué aspectos marcan la diferencia de la presente propuesta?
- e) Creación del modelo de datos

Para la primera fase de la creación del modelo de datos, se usa un archivo de Excel, con el fin de tabular e identificar cada uno de los elementos que componen el

modelo; La definición de los elementos a crear no tienen un límite o modelo de creación definitiva que estipule cómo debe ser elaborado y cuantos deben de existir o conformar la GDB, ya que son elaborados y definidos según las necesidades del usuario

Así por ejemplo: un puesto de trabajo puede bien, ser representado espacialmente en un dibujo por medio de un punto o un polígono, dependiendo de la interpretación que el usuario desee dar del mismo; Para el caso de un peligro estático o fijo geográficamente, se puede usar un punto si es que se desea representar por ejemplo un toma corriente o una máquina que no cambia de ubicación, también podría ser representado por una línea si lo que se busca representar en el peligro una red eléctrica o un viaducto, igualmente, puede ser identificado como un polígono si se está hablando o localizando el peligro que representa un cuarto, una bodega o un área a punto de presentar un deslizamiento y que por su característica poligonal será este el elemento geométrico que mejor lo representa.

Los elementos del modelo de datos o GDB son: representaciones gráficas del mundo real, las cuales tiene la característica de almacenar información definida por el usuario con anterioridad. Estos elementos son conocidos o definidos en el idioma de la programación de bases de datos geográficos como Feature Class o archivos vectoriales tipo shape file.

ESRI (2008) define los Feature Class como: “conjuntos homogéneos de características comunes, cada uno con la misma representación espacial, tales como puntos, líneas o polígonos, y un conjunto común de columnas de atributos, por ejemplo, un Feature Class de línea para la representación de las líneas centrales de la carretera”. Es así entonces, que por medio Feature

Class se hacen las representaciones gráficas (planos en 2 dimensiones), para cada una de las áreas de interés en la empresa, quedando almacenada en el SIG toda la información ingresada al mismo luego de un proceso de vectorización (dibujar los elementos del mundo real como representaciones en el SIG) y procesamiento de los datos definidos en la estructura de la modelo de la base de datos.

Con la intención de guiar al lector que desconoce los temas referentes a la creación de modelos de datos y sus estructuras, a continuación, se explica, de manera muy simple el modo en cómo debe de ser leída cada una de las tablas que describen la estructura de los features class.

La importancia en este aspecto, radica en poder interpretar la información interna que componen las capas a dibujar en el SIG. Ahora bien, a continuación, se presenta

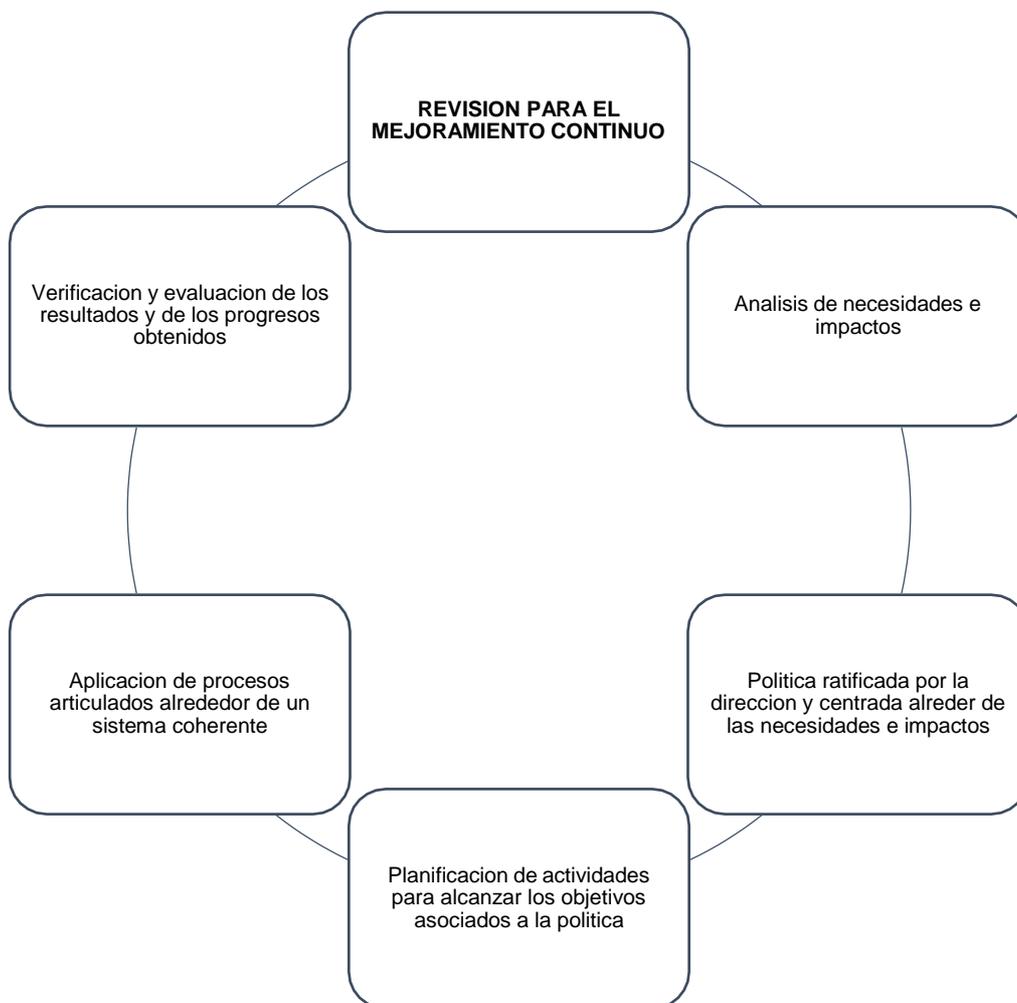
un ejemplo de una tabla de descripción de un feature class; En ella, se pueden evidenciar algunos aspectos como:

- a) Nombre: Para el ejemplo se identifica como nombre la capa Empresa
- b) Breve descripción de la capa
- c) Tipo de geometría de la capa: existen 3 tipos posible de tipos de geometría que se usaran en el desarrollo de este SIG, estos pueden ser: punto, el cual representar elementos estéticos y puntuales en el espacio; Línea, para aquellas identificaciones que pueden representarse con líneas y por último, polígono para identificar elementos que por sus características de interpretación pueden ser identificados en polígonos como por ejemplo un cuarto de máquinas o una bodega.
- d) Campo: en esta columna, cada uno de los elementos descritos esta especialmente diseñado con base al análisis realizado a la GTC 45 y sobre el cual se basa el ejercicio de este proyecto, para el caso particular del ejemplo que se está citando, cada campo de atributo, permite administrar y recopilar información de vital importancia de la empresa, con datos que serán almacenados, procesados y consultados según el interés del usuario.
- e) Tipo de dato: este depende de la característica del atributo y se selecciona en el momento de la creación del feature class.
- f) Tamaño: al igual que el tipo de dato tiene relación según el atributo que se desea almacenar en la base, para el caso de los short y long integers, el tamaño del dato aparecerá con un (espacio al medio) porque su definición al ser numérica no requiere de una configuración del tamaño de los caracteres. Ahora bien, en los campos que son de tipo Text, si se identifica un número que puede variar según la cantidad de caracteres que contendrá la información de ese atributo en específico. Por ejemplo: El campo llamado número de celular (ver figura 6), tiene un tipo de dato tipo texto, ya que, aunque es un número, es información que desconoce el usuario que está diligenciando la información el en SIG y por lo tanto no puede ser preconfigurado al momento de crear los campos del feature class; lo que sí se puede definir es el hecho de que por defecto un numero de celular en Colombia posee 10 dígitos y por lo tanto el tamaño del campo tipo texto será de 10 caracteres.

La ISO 45001 define SGSST como "parte del sistema de gestión de una organización, que se utiliza para desarrollar e implementar la política de SST y gestionar los riesgos". Asimismo, a partir de la definición de los sistemas de gestión, se ha determinado que son elementos interdependientes para el establecimiento de políticas y objetivos para lograr resultados positivos en SST. Además, la norma ISO 9000:2015 define la palabra sistema como "una unión de elementos interrelacionados e interactuantes" y un sistema de gestión como "un sistema que posibilita el establecimiento de políticas y objetos" tal como se muestra en la Figura N°2 este proceso puede ser aplicado a un SGSST.

Figura 5

Implementación de un sistema de gestión



Nota. Normas ISO 9000 versión 2015.

Según Concepción G. el SGSSO “proporciona un marco para establecer las responsabilidades de SST, de modo que se implementen de manera más eficiente y se integren mejor en las operaciones” (2006, P.12).

“Elementos del sistema de gestión ISO según la norma ISO 45001:2018”.

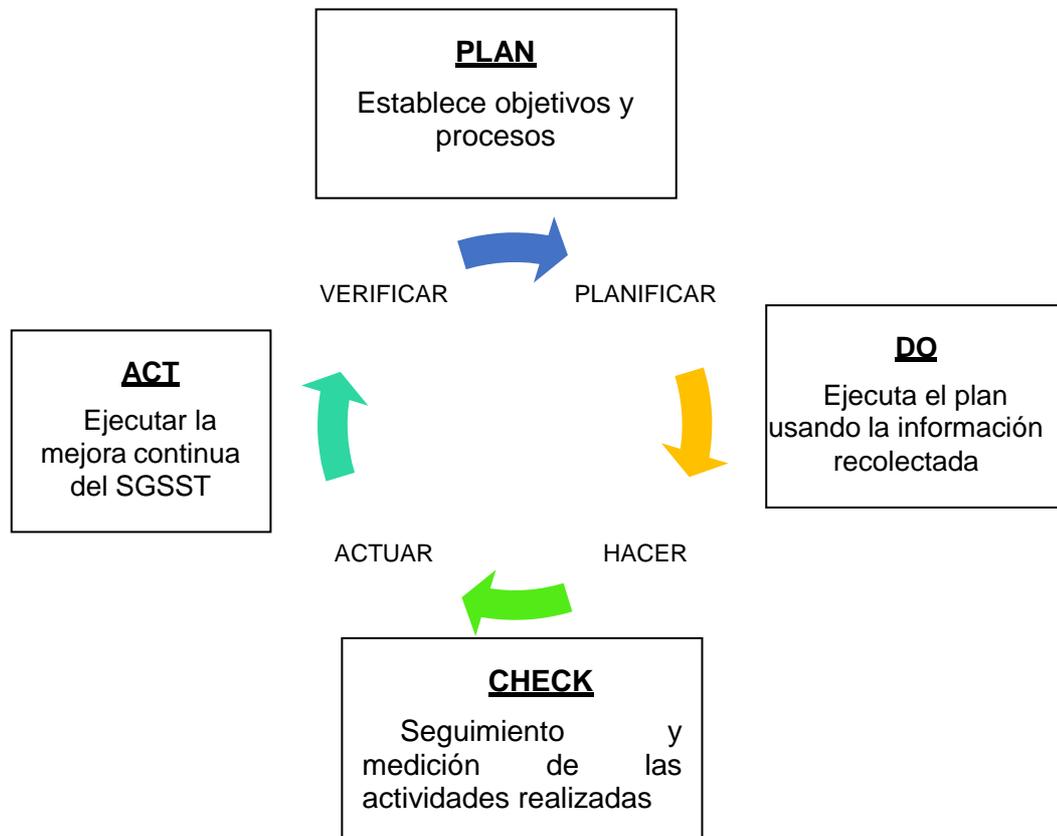
2.2.5.1. Normas ISO 45001

La Norma “ISO 45001 (Occupational health and safety management systems - Requirements with guidance for use)”, es un estándar internacional para un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, para proteger a los trabajadores y visitantes de accidentes y enfermedades ocupacionales. La certificación ISO 5001 fue desarrollada para minimizar cualquier factor que pudiera causar un daño irreparable a los empleados o empresas. La norma es el resultado de los esfuerzos de un comité de expertos en salud y seguridad en el trabajo que han buscado acercarse a otros sistemas de gestión, incluidos ISO 9001 e ISO 14001. Además, ISO 45001 está diseñada para tener en cuenta otros sistemas de gestión de SST como OHSAS 18001 y otras directivas y convenciones de seguridad, compartiendo bases comunes sobre:

- a) El progreso continuo.
- b) El involucramiento de todos los integrantes de la organización.
- c) La observancia de las Normas obligatorias y/o voluntarias. La metodología del estándar ISO 45001 se basa en la mejora continua desarrollado por Deming y Shewart, conocido como “ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) o círculo de Gabo(Planificar-Hacer-Verificar-Actuar)”, ver Figura N° 3.

Figura 6

Ciclo de la mejora continua (PDCA)



Nota. Obtenidad del ISO 45001

La serie de normas ISO son representadas por tres documentos:

- a) ISO 45001:2018: Especifica los requisitos que se deben considerar dentro de un sistema de gestión de seguridad ocupacional.
- b) ISO 45002: Especifica el Manual de implementación de la ISO 45001. (Implementation handbook)- ISO/TC 283/WG3.
- c) ISO 45003: “Seguridad y salud psicológica en el lugar de trabajo” (Phychological health and safety in workplace)- ISO/TC 283/WG2.
- d) ISO 45004: “Evaluación del desempeño” (Performance evaluation)- ISO/TC 283/WG4.
- e) ISO PAS 45005; ISO 45005: “Gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Directrices generales para un trabajo seguro durante la pandemia COVID-19” (Safe working in pandemic)- ISO/TC 283/WG5.

La norma ISO 45001 establecer lineamientos de implementación de SGSST que permitan a las empresas adaptar su política de SST a su realidad y tamaño, estableciendo metas específicas, teniendo en cuenta los requisitos legales nacionales e internacionales, teniendo en cuenta los riesgos inherentes a las operaciones.

2.2.5.2. Especificación de la Norma ISO 45001:2018

Según Enríquez (2010), basado en OHSAS 18001 y la norma ISO 5001 vigente que establece cada uno de los requisitos necesarios para implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Por ahora, sigue siendo un trabajo de la norma OHSAS 18001. Esta se aplicará para prevenir riesgos laborales y proteger la seguridad y salud en el trabajo. Esta norma es aplicable a cualquier empresa que desee:

- a) Implementar, mantener y mejorar el desempeño del SGSST para reducir los factores de riesgo en sus operaciones.
- b) Desarrollar una cultura de SST en una organización. Aumenta la eficiencia y, por lo tanto, reduce la posibilidad de accidentes, el tiempo perdido debido a accidentes, por lo tanto, operaciones comerciales más eficientes.
- c) Velar por el cumplimiento de los lineamientos legales y de los afiliados voluntariamente a la organización.
- d) Mejorar la imagen de la organización ante los empleados, clientes, sociedad y Estado, demostrando compromiso con la SST, obteniendo así la certificación si se desea.

2.2.5.3. Estructura de la Norma ISO 45001:2018

La norma ISO 45001:2018 se divide en 10 principales bloques los que deben ser cumplidos, estos son detallados en el siguiente cuadro.

2.2.6. Marco legal vigente

2.2.6.1. Normativa en seguridad y salud en el trabajo

Según (Castellá, 2002), El Perú, como país, tiene la obligación de establecer metas nacionales de prevención de accidentes, enfermedades profesionales, para reducir el límite permisible de exposición de los trabajadores a los factores de riesgo. Sin embargo, son las empresas las que imponen las condiciones de trabajo y por tanto los riesgos a los que estarán expuestos sus empleados, tanto dentro como fuera de la empresa, trabajadores, mandos intermedios, proveedores de intervención, todos ellos obligados a tomar precauciones. Por tanto, toda actividad a nivel nacional, en varios casos del aparato del Estado, tiene el deber de exigir, así como de imponer, que se realice SST, esto constituye la acción nacional del Estado SST. En cambio, gracias a las normas de SST, los empleadores y las empresas son conscientes de sus responsabilidades, como comunicar e informar a los trabajadores sobre sus derechos y responsabilidades en SST, por otro lado, establecer las funciones y responsabilidades de las organizaciones nacionales responsables de SST. . Las normas de seguridad y salud en el trabajo se clasifican en Tabla 4:

Tabla 4
Clasificación de la normativa

Normativa	Clasificación
Normas internacionales	D. S. 42-F “Reglamento de Seguridad Industrial”
Constitución Política del Perú	NTG 050 “Seguridad en construcción”
Código penal	D.S. 055 – 2010 – EM “Reglamento de SSST
Ley de 29783 y su reglamento	Otras normas sectoriales etc.

Nota. Adaptado Ley 29783, RSST, modificatorias de Ley SST.

En cuanto si la Ley de SST prima sobre las normas sectoriales o viceversa.

Tabla 5
Prima la ley o la norma sectorial

Si	Es	Prima
Norma sectorial	Incompatible	Ley 29783, RSST, modificatorias de Ley SST.
Norma sectorial	Compatible y se complementan	Ley 29783, RSST y Norma sectorial
Norma sectorial	Estipula obligaciones y derechos superiores a las Ley y el RSST	Norma Sectorial

Nota. Ley 29783, RSST, modificatorias de Ley SST

Ley N° 29783 Ley de seguridad y salud en el trabajo

La Ley N° 29783 (2011) establece el marco legal para la prevención de peligros y riesgos en los centros laborales, según información del MTPE.

“Ley 29783 Ley de Seguridad y salud en el Trabajo”. Implementar la Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se aplica a todos los sectores manufactureros y de servicios. Establece las responsabilidades de los actores, la obligación de proteger a los patrones, la supervisión del Estado y la participación de los trabajadores. Establece sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo y regula el trabajo de los comités paritarios. Modificación de las normas sobre inspección, ganancias y sanciones penales” (MTPE, 2014, Parr. 2).

La Ley 29783 Se implementa a nivel nacional a través del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo para el cual el gobierno ha establecido Consejos Nacionales y Consejos Regionales de Seguridad para dar cumplimiento a la Política Nacional de SST. Del mismo modo, estas leyes se aplican a todos los sectores económicos, incluidas las agencias estatales.

Esta ley tiene una constitución tripartita donde el Estado, la Empresa y los Trabajadores intervienen para que las empresas creen su SGSST, en la cual se debe demostrar la participación de los trabajadores y el Estado interviene a través de su función de supervisión en la prevención de riesgos laborales. La citada ley se rige por nueve principios que todo sistema de gestión de SST debe tener en cuenta para cumplir al menos con su función preventiva, véase el cuadro siguiente.

Otra normativa nacional

- a) “Constitución Política del Perú 1993 (artículo 2 y artículo 59)”.
- b) “Ley N° 30222, Ley que modifica la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”.
- c) “Ley N° 28806, Ley General de Inspección del Trabajo”.
- d) “Decreto Supremo N° 019-2006-TR, Reglamento de la Ley de Inspección del Trabajo”.
- e) “Ley N° 29981, Ley que crea la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL), modifica la Ley N° 28806, Ley General de Inspección del Trabajo”.
- f) “Decreto Supremo N° 002-2013-TR, Política Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo”.
- g) “Decreto Supremo N° 006-2014-TR, Modificatoria del Reglamento de Desarrollo de la Ley N° 29783”.
- h) “Decreto Supremo N° 012-2013, Modificatoria del Reglamento de la Ley de Inspección del Trabajo”.
- i) “Norma Técnica Peruana G.050, Seguridad Durante la Construcción”.
- j) “Resolución Ministerial N° 050-2013-TR, Anexo 1: Formatos referenciales con la información mínima que deben contener los registros obligatorios del sistema de

gestión de seguridad y salud en el trabajo. Anexo 2: Modelo de reglamento interno

k) de seguridad y salud en el trabajo. Anexo 3: Guía básica sobre sistema de gestión de seguridad salud en el trabajo”.

l) “Reglamento de SSO en Minería, DS. N° 024-2016-MEN”.

Tabla 6
Formatos Admisibles

Formatos admisibles	Descripción	Características
Vectorial		
FileGeoDataBases	Formato tipo FileGeoDataBases	Formato de entrega de la totalidad de la información vectorial y tablas; de no ser posible la entrega en este formato, se deberán entregar shapefiles y las tablas adicionales en formato dbf. Deben incluirse dentro de una carpeta llamada Gis. La organización de los archivos shape, debe estar basado bajo el mismo esquema en que se encuentra el Diseño actual, conservando los nombres de los objetos y estructura (Feature Class) que ahí se describen, el Feature Class al nombre del archivo shapefile. Deben incluirse dentro de una carpeta llamada Gis
Shapefile	Formato para el intercambio de información geográfica.	
Ráster		
Geotiff, jpge, TIFF	Formato estándar de archivo de imagen para aplicaciones SIG.	Los archivos geotiff, deben incluirse dentro de una carpeta llamada Ráster
Tablas		
dBase (.dbf)	Almacenamiento y manejo de datos tabulares.	Datos alfanuméricos de tablas adicionales asociados a los shapefile. Los archivos dbf, deben incluirse dentro de una carpeta llamada Tablas

Metadatos

Archivos XML	Almacenamiento y manejo de las plantillas de metadatos general de cada uno de los Features Class	Los archivos XML, deben incluirse dentro de una carpeta llamada Metadatos
--------------	--	--

*Nota.*Obtenido de ANLA, 2010.

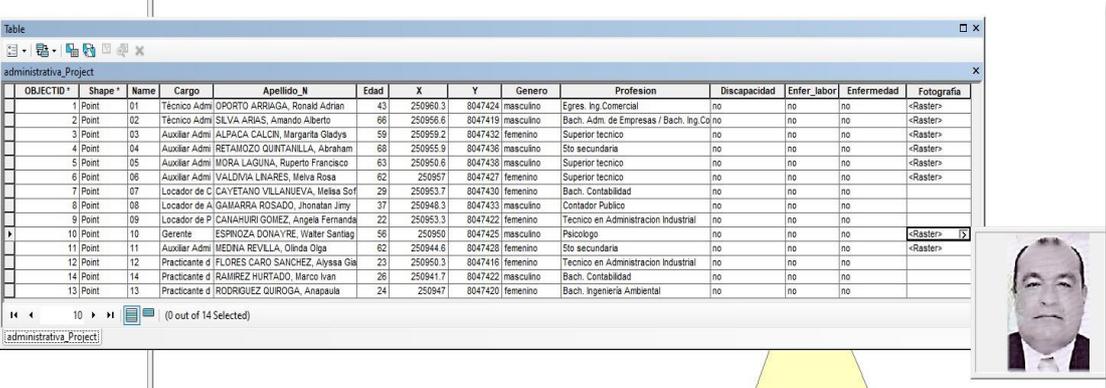
Nota: describe los tipos de formatos sobre los cuales debe desarrollarse la información para ser almacenada. Adaptado de Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales. Copyright ANLA. 2010.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En la elaboración del modelo de Sistema de Información Geográfico, para identificar peligros y riesgos en la empresa nacional de puertos. Se obtuvieron los siguientes resultados durante el desarrollo de presente trabajo de investigación, los cuales arrojan el cuadro de relación de personal.

Figura 7

Considerando accidentes laborales



OBJECTID *	Shape *	Name	Cargo	Apellido_N	Edad	X	Y	Genero	Profesion	Discapacidad	Enfer_labor	Enfermedad	Fotografia
1	Point	01	Técnico Adm	OPORTO ARRIAGA, Ronald Adrian	43	250960.3	8047424	masculino	Egres. Ing.Comercial	no	no	no	<Raster>
2	Point	02	Técnico Adm	SILVA ARIAS, Amando Alberto	66	250956.6	8047419	masculino	Bach. Adm. de Empresas / Bach. Ing.Co	no	no	no	<Raster>
3	Point	03	Auxiliar Adm	ALPACA CALCIN, Margarita Gladys	59	250959.2	8047432	femenino	Superior tecnico	no	no	no	<Raster>
4	Point	04	Auxiliar Adm	RETAÑOZO QUINTANILLA, Abraham	68	250955.9	8047438	masculino	Sto secundaria	no	no	no	<Raster>
5	Point	05	Auxiliar Adm	MORA LAJUNA, Ruperio Francisco	63	250950.6	8047438	masculino	Superior tecnico	no	no	no	<Raster>
6	Point	06	Auxiliar Adm	VALDIVIA LNARES, Melva Rosa	62	250957	8047427	femenino	Superior tecnico	no	no	no	<Raster>
7	Point	07	Locador de C	CAYETANO VILLANUEVA, Melissa Sof	29	250963.7	8047430	femenino	Bach. Contabilidad	no	no	no	
8	Point	08	Locador de A	GAMARRA ROSADO, Jhonatan Jimmy	37	250948.3	8047433	masculino	Contador Publico	no	no	no	
9	Point	09	Locador de P	CANAHURI GOMEZ, Angela Fernanda	22	250953.3	8047422	femenino	Tecnico en Administracion Industrial	no	no	no	
10	Point	10	Gerente	ESPIÑOZA DONAYRE, Walter Santiago	56	250950	8047425	masculino	Psicologo	no	no	no	<Raster>
11	Point	11	Auxiliar Adm	MEDINA REVILLA, Olanda Olga	62	250944.6	8047428	femenino	Sto secundaria	no	no	no	<Raster>
12	Point	12	Practicante d	FLORES CARO SANCHEZ, Alyssa Ge	23	250950.3	8047416	femenino	Tecnico en Administracion Industrial	no	no	no	
14	Point	14	Practicante d	RAMIREZ HURTADO, Marco Ivan	26	250941.7	8047422	masculino	Bach. Contabilidad	no	no	no	
13	Point	13	Practicante d	RODRIGUEZ QUIROGA, Anapaula	24	250947	8047420	femenino	Bach. Ingenieria Ambiental	no	no	no	

Presentamos los resultados en este cuadro que ha sido una la elaboración que se ha hecho a lo largo de la investigación, podemos observar que se genera está tabla de atributos en la cual hemos consignado algunos campos como cargos, nombre del personal, edad, se le da una codificación de "x" y "y" a cada uno de ellos de forma referencial para que luego esto nos pueda servir para hacer una interpolación de datos.

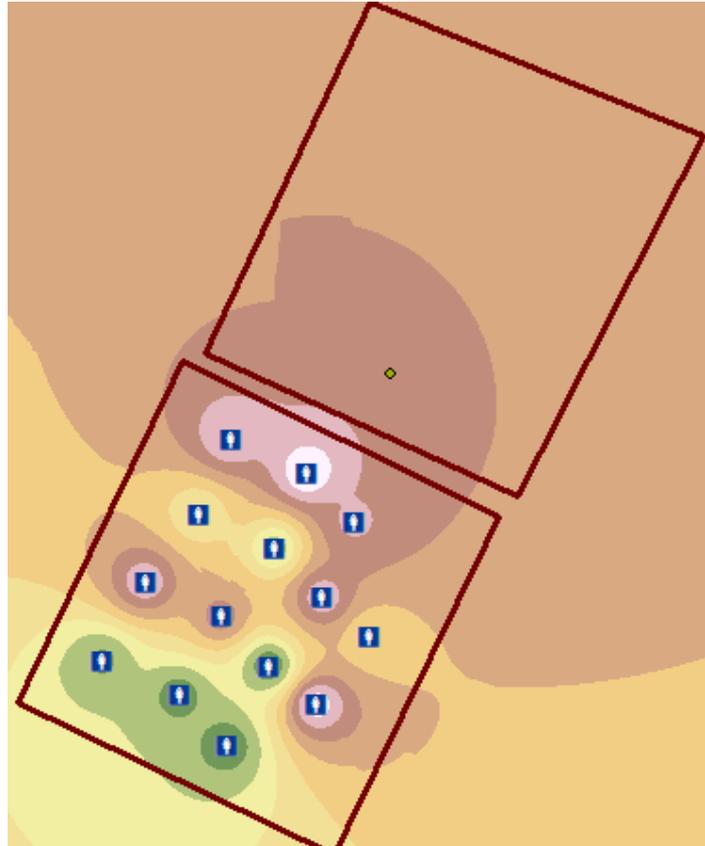
Hemos registrado también el tema de género, profesión y en base a los modelos que hemos realizado está el tema de la discapacidad, enfermedades laborales o si se ha generado alguna enfermedad dentro del tiempo de trabajo, si la persona presenta algún tipo de enfermedad y también sea considerado un campo donde hay fotografías porque de esta forma podemos tener un dato o un registro más completo del personal. Datos relevantes para la identificación de peligros y riesgos de la empresa portuaria.

Entonces si nosotros trabajamos un esquema de seguridad en el trabajo está en base a los datos la podríamos ir actualizando todos los meses, incluso insertar nuevos campos o modificar los campos.

Utilizando la metodología IDW En tonalidades verdes observamos zonas de menor edad, en tonalidades rosadas a blancas personas de mayor edad.

Figura 8

Considerando las edades del personal



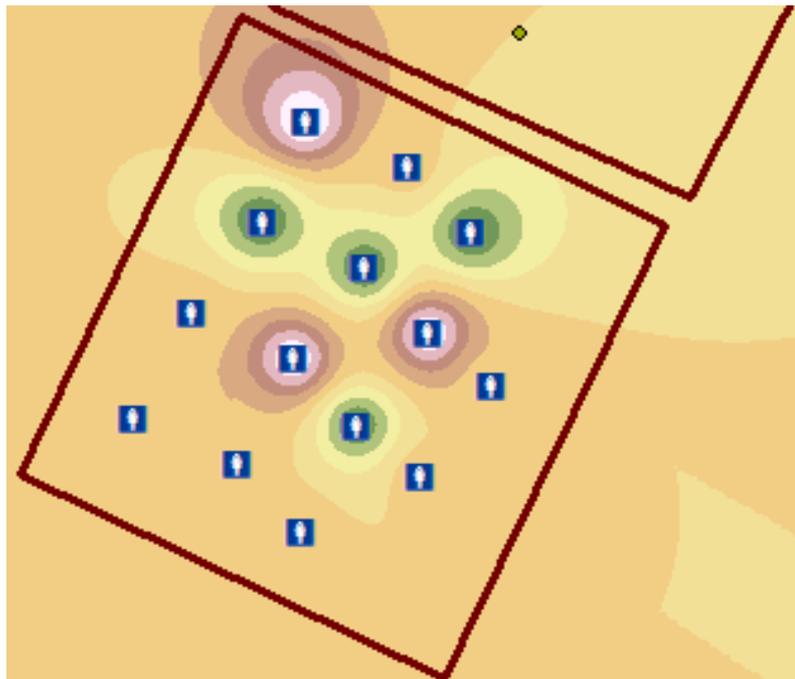
Al generar los modelos hemos trabajado considerando principalmente el tema de las edades recordemos que en el tema de la pandemia las personas o los adultos mayores son las personas más vulnerables a la covid-19, eran personas de alto riesgo si nosotros consideramos esto dentro del modelo podemos indicar que dentro del área de trabajo, donde es que se tiene las personas de mayor riesgo considerando este ejemplo en el particular y esto nos sirve para identificar que acciones podemos tomar o cómo podemos evitar el tema de contagio.

También dar algunas medidas para evitar problemas dentro del ámbito laboral, siendo un factor importante para la identificación de posibles peligros y riesgos de la empresa.

Utilizando la metodología IDW, para la elaboración de un diseño que determine los riesgos en seguridad y salud en el trabajo. Pueden ser evidenciados mediante SIG presentes en tonalidades verdes observamos zonas de menor accidente laboral, en tonalidades rosadas a blancas mayores accidentes laborales.

Figura 9

Considerando accidentes laborales



Otro modelo que se realizó fue el tema de accidentes, para esto se hizo una simulación sobre que sucedería si una persona tenía más de 2 accidentes al mes o más accidentes al año, Entonces interpolando estos datos vemos dónde se tienen las personas con mayor riesgo en el tema de accidentes dentro del campo laboral, de esta forma podemos tomar acciones nombre repente hacer charlas, talleres, etc.

Finalmente se determinó la relación existente entre peligro y riesgo en la seguridad y salud en el trabajo con la valoración del riesgo a través de un modelo de gestión incidentalita en el cual podemos proponer la metodología – GDB (Mora) viable para SST con el modelo GTC 45 - (ICONTEC) para la empresa.

Tabla 7**Modelo de gestión incidentalita**

GTC 45- (ICONTEC)	Metodología – GDB (Mora)
Identificación de las actividades que requieren mayor atención y áreas críticas de riesgo.	Identificación de las actividades que requieren atención inmediata y áreas críticas de riesgo.
Uso eficiente de recursos aplicados a la operación, basado en perfiles de riesgos evaluados.	Mejora en la toma de decisiones sobre el uso de recursos.
Permite la intervención inmediata y la acción oportuna.	Mejora la planificación oportuna de las intervenciones a los riesgos por grado de importancia
Evaluación metódica de los riesgos.	Evaluación metódica de los riesgos.
Promueve una buena gestión de riesgos y el monitoreo continuo.	Promueve y maximiza una sólida gestión de riesgos y el monitoreo continuo.
Constituye un elemento de gestión muy importante para el responsable de ese proceso permitiéndole una visión clara y fácilmente actualizable de sus riesgos.	Constituye un elemento de gestión muy importante para el responsable de ese proceso permitiéndole una visión clara y fácilmente actualizable de sus riesgos.
Forma parte de la documentación de procesos, brindando a los usuarios un mayor conocimiento de los mismos, de sus actividades, riesgos y controles.	Permite complementar la documentación actual de la empresa y sirve como apoyo a los profesionales de la salud en la toma de decisiones.
La evaluación de riesgos es histórica se realiza cada año como mínimo o según exista la necesidad.	La evaluación de los riesgos puede ser histórica pero además de eso permite el cruce de información antigua y nueva para por medio de los planos comparativa los estados de avance y evolución de procesos.
La evaluación de riesgos se enfoca directamente en la identificación, medición y control inmediato de riesgos, procurando reducir al máximo los impactos posibles al individuo y a la empresa.	La evaluación de riesgos analiza todos los aspectos de la actividad desde dentro y fuera del área mejorando la identificación, medición y control inmediato de riesgos, minimizando los impactos al individuo y a la empresa.
La evaluación del riesgo detecta y luego reacciona.	A la evaluación de los riesgos anticipa y previene sucesos no deseados.
Cada función y tarea es evaluada independientemente.	Cada actividad, aunque se realiza y analiza de manera individual, puede ser integrada a su entorno inmediato, pero también puede ser utilizada para análisis macros de interés público.
Al realizarse en un archivo tabulado o de excel, no tiene en cuenta el factor de ubicación espacial de los peligros y su relación con el entorno de la manera en que lo realiza el sig.	Tiene en cuenta el factor de ubicación espacial o de Georreferenciación de los peligros y su relación con el entorno.

Tabla 7*Modelo de gestión incidentalita (continuación)*

GTC 45- (ICONTEC)	Metodología – GDB (Mora)
La aplicación del documento no permite el uso de su información en temas de salud pública, debido a que es información de manejo interno de la empresa y generalmente luego de realizarse el documento, este se archiva y es vuelto a revisar solo hasta la siguiente actualización.	La aplicación del documento SI permite el uso de su información en temas de salud pública como mapas de ruido, amenazas naturales o riesgos potenciales y tiene el potencial para ser utilizado en grandes proyectos por ser aplicable a todo tipo de empresas.
No es una herramienta re escalable o compatible con la información de otras empresas.	El modelo de datos permite la consolidación de datos extensos y adaptables a todo tipo de empresas
Es fácil de aplicar	Uso del modelo de datos fácil e intuitivo, permitiendo al usuario analizar aspectos que no se tenían en cuenta al desconocer el aspecto de localización de riesgo.
El resultado es un documento técnico que se limita a archivos y gráficos de excel.	El resultado aparte de ser un documento en Excel, permite la generación de mapas de riesgo para ser impresos, permite tener un registro fotográfico organizado para servir de evidencia en las posteriores revisiones el cual ha sido desarrollado como atributo en algunas de las capas del proyecto como empresa, área y puesto de trabajo.
La creación o elaboración de la gtc 45 es práctica y en la guía se describe el paso a paso de su diligenciamiento, el cual puede ser diligenciado por una persona con conceptos básicos de salud ocupacional.	Se requiere de capacitación y conocimiento previo en el tema y en uso de SIG para poder utilizar el programa, igualmente requiere de conocimiento en el manejo de la GTC 45
La tecnología necesaria se limita a un computador con cualquier programa de tabulación de datos, hojas de papel y una impresora convencional para imprimir la información.	La tecnología necesaria es mayor, requiere de un computador con al menos 2 gigas de RAM, procesador Intel Pentium en o mayor, además de conexión a internet dependiendo si requiere del uso de las bibliotecas de imágenes aéreas que pueden ser utilizadas y acceso a impresora de grandes dimensiones para planos denominadas plotter para los casos que requiere imprimir la información.
El costo de implementación y uso de la gtc 45 es cero debido a que es una guía de libre utilización, tampoco se hablaría de dinero por parte del uso del software ya no necesariamente debe ser excel, existen programas similares de licencia libre como open office que no requieren pago por su uso.	Es el aspecto quizás el de mayor diferenciación, ya que, si se utiliza el programa implementado para esta idea, el valor de la licencia oscila entre unos 16.232.248 pesos colombianos (unos 5.500 euros) (Nosolosig, 2014). Aunque también puede ser desarrollado en programas SIG de licencia libre como QGIS o GVSIG.
Al sincronizar o actualizar la información se realiza una copia de la información y se sobrescriben los hallazgos encontrados confrontando la información respecto a la última actualización.	La sincronización de la información es eficiente e interactiva debido a la simplicidad con la que se visualizan los datos. El sistema es muy eficiente a la hora de ser utilizado en auditorias debido a la cantidad de datos que puede arrojar y el práctico uso de las imágenes.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El modelo de datos geográfico ha sido elaborado según lo planificado y se presenta de manera resumida en las tablas 1 y 2 del documento e igualmente se entrega la estructura individual de cada uno de los feature class que lo componen en las tablas 3 a la 13, las cuales fueron desarrolladas en base a la metodología y la estructura que plantea la ISO 45001.

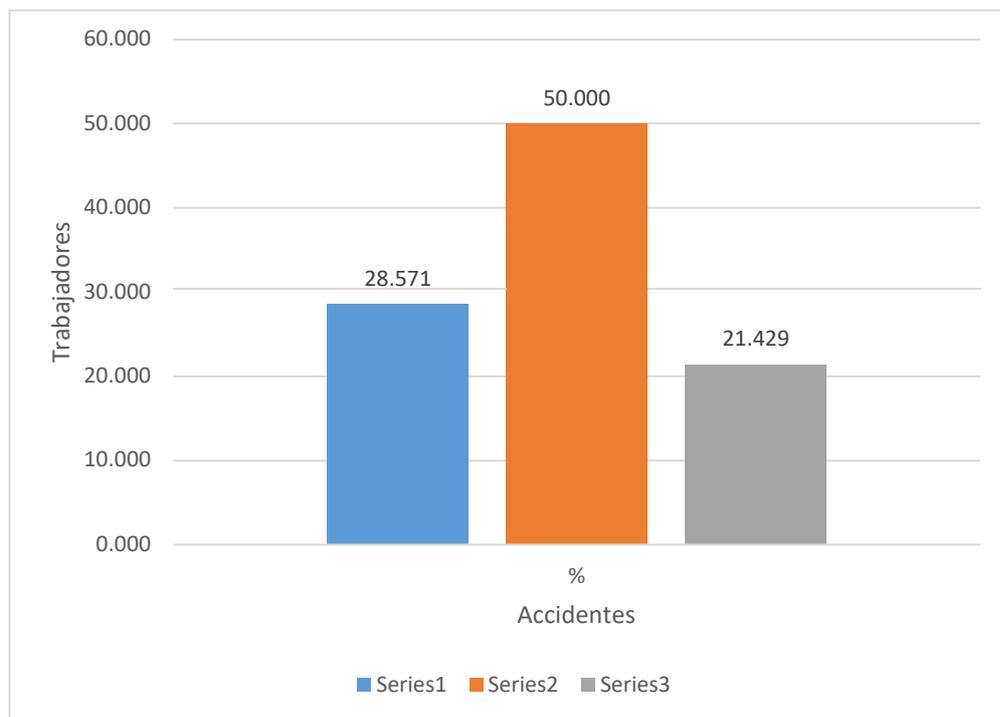
- a) Se realizó la aplicación en ArcGis de la estructura del modelo de datos geográficos a una empresa ficticia creando situaciones hipotéticas, en donde se pudo evidenciar que el modelo de datos propuesto tiene un comportamiento óptimo para el análisis de situaciones en los puestos de trabajo, en base al método ERGOMASTER del Instituto de Biomecánica de Valencia.
- b) Se logró elaborar, una tabla comparativa entre los resultados que se obtienen en la elaboración de la GTC 45 vs los resultados de la aplicación de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos desarrollada. La cual se anexa en la tabla 14 del documento; En dicha tabla se describen los beneficios que puede representar usar los Sistemas de Información Geográficos como elemento de apoyo en la identificación de peligros, siguiendo como base los parámetros establecidos por ICONTEC en la GTC 45 y la propuesta para la prevención de riesgos de seguridad relacionados con las actividades en los talleres de mecánica automotriz del Grupo Purdy
- c) En relación con el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el aplicado en el taller Tituaña Motor; en la presente investigación se hizo uso de herramientas tecnológicas como los SIG, pueden aportar al fortalecimiento de los procesos de gestión de los riesgos laborales y al mejoramiento de las estrategias que se utilizan hoy día en los aspectos referentes al SG-SST.

5.1. Contrastación de hipótesis con los resultados

En base a las edades y accidentes ocurridos por la falta de un Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo, se aplicó el modelo GTC 45, para la identificación de los peligros y riesgos que estaría expuestos los trabajadores de la empresa.

Tabla 8*Accidentes laborales de la empresa*

Xi	Fi	Fr	%	F
0	4	0,286	28,571	4
1	7	0,500	50,000	11
2	3	0,214	21,429	14
-	14	1	100	-

Figura 10*Accidentes laborales*

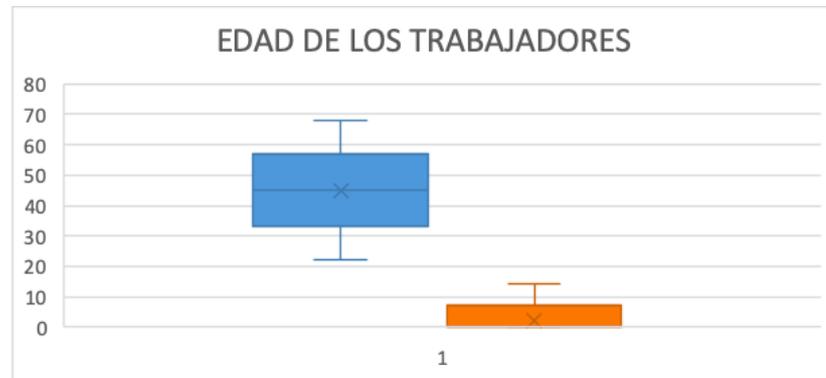
Accidentes laborales de la Empresa, donde podemos apreciar en porcentajes, las veces que ocurrieron accidentes laborales por cada trabajador de la empresa.

Tabla 9*Edades de los trabajadores de la empresa*

Xi	Fi	Fr	%	F
22	1	0,071	7,143	1
23	1	0,071	7,143	2
24	1	0,071	7,143	3
25	0	0,000	0,000	3
26	1	0,071	7,143	4
27	0	0,000	0,000	4
28	0	0,000	0,000	4
29	1	0,071	7,143	5
30	0	0,000	0,000	5
31	0	0,000	0,000	5
32	0	0,000	0,000	5
33	0	0,000	0,000	5
34	0	0,000	0,000	5
35	0	0,000	0,000	5
36	0	0,000	0,000	5
37	1	0,071	7,143	6
38	0	0,000	0,000	6
39	0	0,000	0,000	6
40	0	0,000	0,000	6
41	0	0,000	0,000	6
42	0	0,000	0,000	6
43	1	0,071	7,143	7
44	0	0,000	0,000	7
45	0	0,000	0,000	7
46	0	0,000	0,000	7
47	0	0,000	0,000	7
48	0	0,000	0,000	7
49	0	0,000	0,000	7
50	0	0,000	0,000	7
51	0	0,000	0,000	7
52	0	0,000	0,000	7
53	0	0,000	0,000	7
54	0	0,000	0,000	7
55	0	0,000	0,000	7
56	1	0,071	7,143	8
57	0	0,000	0,000	8
58	0	0,000	0,000	8
59	1	0,071	7,143	9
60	0	0,000	0,000	9
61	0	0,000	0,000	9
62	2	0,143	14,286	11
63	1	0,071	7,143	12
64	0	0,000	0,000	12
65	0	0,000	0,000	12
66	1	0,071	7,143	13
67	0	0,000	0,000	13
68	1	0,071	7,143	14
	14	1	100	

Figura 11

Edades de los trabajadores de la empresa, donde podemos apreciar los intervalos de edad de los trabajadores de la empresa



Según la primera hipótesis sobre el modelo del SIG en base a la metodología y la estructura que plantea la GTC 45, permitió la identificación peligros y riesgos de la empresa ficticia en los procesos de gestión de los riesgos laborales y al mejoramiento de las estrategias que se utilizan hoy día en los aspectos referentes al SG-SST

Tabla 10

Eficiencia del Modelo GTC 45 - Observado

Eficiencia del Modelo GTC 45	Funcionamiento (Raster)		TOTAL
	SI	NO	
Modelo SIG	SI	NO	
Ninguno	0	14	14
GTC 45	8	6	14
	8	20	28
	0,2857	0,7143	1

Tabla 11*Eficiencia del Modelo GTC 45 - Esperado*

Eficiencia del Modelo GTC 45	Funcionamiento (Raster)		TOTAL
Modelo SIG	SI	NO	
Ninguno	4	10	10
GTC 45	4	10	18
	8	20	28
	0,2857	0,7143	1

Tabla 12*Chi Cuadrado. Eficiencia del Modelo GTC 45*

Eficiencia del Modelo GTC 45	Funcionamiento (Raster)		
Modelo SIG	SI	NO	
Ninguno	4	1,6	
GTC 45	4	1,6	
	8	3,2	11,2

H0: El modelo del SIG no servirá para identificar peligros y riesgos.

H1: El modelo del SIG nos servirá para identificar peligros y riesgos.

En la tabla 12. Aplicando la prueba estadística del Chi Cuadrado para contrastar la H1, podemos decir que es eficiente el Modelo GTC 45 ya que $x=0.001$ es menor que H1, donde $h1=11.2$, por lo tanto, se acepta H1 y se rechaza H0.

- En la segunda hipótesis sobre el diseño que permite determinar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, podemos decir en base al Modelo GTC 45 aplicado para el diseño del presente trabajo es necesario para determinar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo de la empresa ficticia.

Tabla 13

Determinación de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo - Observado

Determinación de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo	Funcionamiento (Raster)		TOTAL
	SI	NO	
Modelo SIG			
Ninguno	0	14	14
GTC 45	8	6	14
	8	20	28
	0,2857	0,7143	1

Tabla 14

Determinación de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo - Esperado

Determinación de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo	Funcionamiento (Raster)		TOTAL
	SI	NO	
Modelo SIG			
Ninguno	4	10	10
GTC 45	4	10	18
	8	20	28
	0,2857	0,7143	1

Tabla 15

Chi Cuadrado. Determinación de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo

Determinación de los riesgos en seguridad y salud en el trabajo	Funcionamiento (Raster)		
	SI	NO	
Modelo SIG	4	1,6	
Ninguno	4	1,6	
GTC 45	8	3,2	11,2

H0: El diseño no permite determinar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo.

H2: El diseño permite determinar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo.

En la tabla 15 Aplicando la prueba estadística del Chi Cuadrado para contrastar la H1, podemos decir que es eficiente el Modelo GTC 45 ya que $\chi=0.001$ es menor que H1, donde $h2=11.2$, por lo tanto, se acepta H2 y se rechaza H0.

- En la tercera y última hipótesis, si existe una relación entre peligro y riesgo en la seguridad y salud en el trabajo. Podemos decir, que existe una relación significativa entre peligro y riesgo, según las imágenes del modelo GTC 45, a partir de ello, aceptamos las H3. Ya que $\chi=0.001$ es menor que H1, donde $h2=11.2$, por lo tanto, se acepta H2 y se rechaza H0.

Tabla 15

Chi Cuadrado. relación entre peligro y riesgo en la seguridad y salud en el trabajo

Existe una relación entre peligro y riesgo en la seguridad y salud en el trabajo	Funcionamiento (Raster)		
	SI	NO	-
Modelo SIG	4	1,6	-
Ninguno	4	1,6	-
GTC 45	8	3,2	11,2

5.2. Contratación de hipótesis con otros estudios similares

En la presente Empresa, la cual no cuenta con un modelo de SIG para la identificación de peligros y riesgos en la seguridad y salud en el trabajo, podemos darnos cuenta de su importancia y significación para la detección oportuna de los accidentes laborales de los trabajadores, por ende, se cumpliría con la norma ISO 45001 establece los lineamientos para implementar un SGSST, garantizando la salud y seguridad de todos los trabajadores de la empresa en el presente y a futuro.

CONCLUSIONES

Se realizó la aplicación en ArcGis de la estructura del modelo de datos geográficos a una empresa ficticia creando situaciones hipotéticas, en donde se pudo evidenciar que el modelo de datos propuesto tiene un comportamiento óptimo para el análisis de situaciones en los puestos de trabajo. Logrando un diseño eficaz y confiable para determinar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo.

Se logró elaborar, una tabla comparativa entre los resultados que se obtienen en la elaboración de la ISO 45001 vs los resultados de la aplicación de la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos desarrollada. La cual se anexa en la tabla 14 del documento; En dicha tabla se describen los beneficios que puede representar usar los Sistemas de Información Geográficos como elemento de apoyo en la identificación de peligros, siguiendo como base los parámetros establecidos por ISO 45001, determinando la relación existe entre peligro y riesgo en la seguridad y salud en el trabajo con la valoración del riesgo en la metodología Mora.

El uso de herramientas tecnológicas como los SIG, pueden aportar al fortalecimiento de los procesos de gestión de los riesgos laborales y al mejoramiento de las estrategias que se utilizan hoy día en los aspectos referentes al SG-SST.

RECOMENDACIONES

El uso de los SIG para la gestión de riesgos laborales es un tema que debe estudiarse mayor profundidad con personas mejor capacitadas que puedan explotar el potencial de este tipo de herramientas.

El modelo de datos geográficos puede ser actualizado y mejorado con aspectos como la generación de “Dominios” archivos adjuntos en el apartado de anexos para las tablas de enfermedades y las diferentes medidas de intervención, con el fin de reducir los errores de digitación de datos y hacer más eficiente el sistema de recopilación de datos.

Existe un área de los SIG en donde se da la posibilidad de publicar la información en tiempo real en plataformas web para el acceso de personal con intereses o conocimientos en el tema que podrían realizar diversos estudios en base a la información recopilada, (para mayor información consultar visores web o geo portales de IGAC, Ingeominas, Anla, DANE, Sistema de Información Ambiental de Colombia, entre otros.

Este tipo de información puede ser de gran utilidad para entidades e instituciones tanto públicas como privadas, ejemplo:

a) ARL, en el inventariado de su vinculados o afiliados y en los procesos de seguimiento de accidentes.

b) FACECOLDA, al ser una entidad encargada de los reportes y censos de actividades comerciales y de casos de accidentalidad y muerte en Colombia, este tipo de sistema potencializaría el análisis de los casos desde perspectivas mayores al ser posible el uso de análisis de áreas conjuntas como barrios o ciudades completas, delimitando las consultas o estudios de manera específica.

Cámaras de comercio, teniendo en cuenta la cantidad de información almacenada en el feature class “Empresa”, se puede realizar censo y análisis de distribución espacial de los diferentes sectores económicos en las ciudades o centros poblados, de igual manera serviría para reconocer directamente aquellas empresas

que evaden la conformación legal ante las cámaras de comercio, lo que representaría mayor recaudo de impuestos para este tipo de entidades.

EPS, al igual que para el caso de las ARL, este tipo de herramientas permite realizar un seguimiento a los casos de incapacidades, enfermos y afiliados para cada una de las empresas a las cuales estén afiliados los trabajadores)

Gobierno, a partir de la información recopilada, el estado puede proyectar y mejorar el análisis de diferentes proyectos en los POT planes de ordenamiento territorial con el fin de mejorar la planificación del crecimiento en las ciudades, teniendo más recursos y elementos de apoyo que fortalecen los procesos de proyección de las ciudades, centros poblados y zonas rurales del país).

Ministerio de Salud y protección social (este tipo de información optimiza el planteamiento y la ejecución de estudios en salud pública, estudios independientes de investigadores, epidemiología humana entre otros)

Aseguradoras, al poder administrar alguna de la información que se puede generar en una base de datos de este tipo, arrojando datos sobre empleabilidad, accidentabilidad, afiliaciones de seguros o a empresas de salud.

Al ser la primera versión realizada para este tipo de SIG, se recomienda que el instrumento en un futuro, pueda ser aplicado a una empresa en la vida real, lo que requeriría de nuevas pruebas y estudios para su mejoramiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aeroterra, (2020). Sistemas de Información Geográfica (SIG) | Aeroterra S.A., resolución de problemas con GIS.
- ANLA, (2010). Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA.
- Carson, W.G. (1979). "The conventionalisation of early factory crime", *International Journal of the Sociology of Law*, 7:370-60.
- Castellá, J. L. (2002). Guía de Introducción a los Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd65/introduccion.pdf>
- Díaz, J. M. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo. Madrid: EDITORIAL TÉBAR S.L.
- Enriquez, A. (2010). La norma OHSAS 18001 Utilidad y aplicación práctica. Madrid, España.
- ICONTEC. (2012). Guía para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional. Instituto Colombiana de Normas Técnicas y Certificación. Colombia. 1-36.
- ISO 45001. (2018). Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso.
- Mora, J. (2016). Modelo de sistema de información geográfica para la identificación de peligros y evaluación de riesgos en seguridad ocupacional sobre la base de GTC 45. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Unidad de Ciencias Empresariales. Administración en salud ocupacional, Villavicencio.
- OIT. (2020). Metodología para la identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos de SST en el sector cafetero. Oficina de la Organización Internacional del Trabajo – OIT. Países Andinos / Colombia, Agosto 2020. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_752788.pdf
- Ramos, M. (2013). Evaluación de riesgos laborales en un taller mecánico (tesis de grado). Universidad de Almería, Almería. <https://core.ac.uk/download/pdf/143455111.pdf>

Vargas, B. (2015). Propuesta de Programa de Prevención de Riesgos en Seguridad asociadas a las Operaciones en los Talleres de Mecánica Automotriz de la Empresa Grupo Purdy Motor Costa Rica. Instituto tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.

Tituaña, C. (2014). Implementación del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en el taller automotriz Tituaña Motors. (tesis de grado). Universidad de las Américas, Quito.
<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/3855/1/UDLA-EC-TTPSI-2014-02%28S%29.pdf>

Utadeo, E., (2012). Efectos de la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional OHSAS 18001. Universidad Jorge Tadeo Lozano.

ANEXO

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título Probable	“identificación de peligros y valoración de riesgo en seguridad y salud en el trabajo, aplicando un sistema de información geográfico, en la Empresa Nacional de Puertos sa – Enapu sede ilo, 2021”					
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable independiente	Dimensión	Indicador	Estadística
¿Cuáles son los peligros y valoración riesgos en seguridad y salud en el trabajo, en la Empresa Nacional de Puertos S.A. sede Ilo?	Identificar peligros y valoración de riesgo en seguridad y salud en el trabajo, en la empresa Nacional de Puertos - sede Ilo, 2021	Si se identifica los peligros, entonces se puede reducir los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, en la empresa nacional de puertos s.a. sede Ilo.	Peligros laborales	Peligros laborales Peligros ambientales	Valor numérico (1 - 4)	Se trabajará diferencia de frecuencias y chi-cuadrado.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variable dependiente	Dimensión	Indicador	
	Realizar un modelo de Sistema de Información	H1: El modelo del SIG nos servirá para	Riesgo laboral	Riesgos laborales		

<p>¿Cómo identificar los peligros y riesgo?</p> <p>¿Cuáles son las características del diseño para determinar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo?</p> <p>¿Qué relación existe entre peligro y riesgo en la seguridad y salud en el trabajo?</p>	<p>Geográfico, para identificar peligros y riesgos en la empresa nacional de puertos.</p> <p>Elaborar un diseño para determinar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo.</p> <p>Determinar la relación existe entre peligro y riesgo en la seguridad y salud en el trabajo con la valoración del riesgo.</p>	<p>identificar peligros y riesgos</p> <p>H2: El diseño permite determinar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo</p> <p>H3: Existe una relación entre peligro y riesgo en la seguridad y salud en el trabajo con la valoración del riesgo.</p>		<p>Riesgos ambientales</p>	<p>Valor numérico (1 - 4)</p>	
---	---	--	--	----------------------------	-------------------------------	--