



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Propuesta de gestión de riesgos estructurales y su incidencia ante
posibles desastres en obras con suelo arenoso**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

AUTORES

Medina Guerra, Hugo Edward
ORCID: 0000-0003-2608-2211

Velez de Villa Torrico, Boris Jesus
ORCID: 0000-0003-2378-6950

ASESOR

Valencia Gutierrez, Andres Avelino
ORCID: 0000-0002-8873-189X

Lima – Perú

2022

Metadatos Complementarios

Datos del autor(es)

Medina Guerra, Hugo Edward
DNI: 73148596

Velez de Villa Torrico, Boris Jesus
DNI: 73684291

Datos de asesor

Valencia Gutierrez, Andres Avelino
DNI: 07065758

Datos del jurado

JURADO 1
Donayre Córdova, Oscar Eduardo
DNI: 06162939
ORCID: 0000-0002-4778-3789

JURADO 2
Vargas Chang, Esther Joni
DNI: 07907361
ORCID: 0000-0003-3500-2527

JURADO 3
Chavarry Vallejos, Carlos Magno
DNI: 07410234
ORCID: 0000-0003-0512-8954

Datos de la investigación

Campo de conocimiento OCDE: 2.01.01

Código del programa: 732016

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada especialmente a nuestros padres, quienes son los que nos ayudaron en todo sentido en este proceso de culminar nuestra carrera universitaria y también en esta etapa de la tesis.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos mis seres queridos y compañeros que contribuyeron para que este proyecto se culmine, especialmente a mis asesores la Ing. Esther Joni Vargas Chang y al Dr. Ing. Andrés Avelino Valencia Gutiérrez por su orientación durante el desarrollo de la presente tesis.

ÍNDICE

RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema General.....	4
1.2.2 Problemas Específicos.....	4
1.3. Delimitación de la investigación: temporal espacial y específico.....	4
1.4 Justificación e importancia.....	5
1.5 Limitaciones del estudio.....	6
1.6 Objetivo general y específico.....	6
1.6.1. Objetivo General.....	6
1.6.2. Objetivo Específico.....	6
1.7 Estado del arte.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Marco Histórico.....	11
2.1.1 Historia del Project Management.....	11
2.1.2 Historia del DMM.....	11
2.1.3 Gestión de Riesgos.....	12
2.2. Investigaciones relacionadas con el tema.....	14
2.2.1. Investigaciones nacionales.....	14
2.2.2. Investigaciones internacionales.....	16
2.3 Estructura teórica y científica que sustente el estudio.....	17
2.3.1 Plan de seguridad y salud.....	17
2.3.2 Riesgos para la salud en las obras de construcción.....	17
2.3.3 Riesgos físicos.....	18
2.3.4 Configuración estructural.....	18
2.3.5 Mano de obra calificada.....	19
2.3.6 Estabilidad de Suelos.....	20

2.3.7 Fallas de elementos estructurales.....	22
2.3.8 Colapso de la estructura.....	23
2.3.9 Licuefacción de suelos.....	23
2.3.10 Gestión de riesgos para monitoreo y respuesta.....	24
2.3.11 Alcances del PMBOK 6ta edición.....	25
2.3.12 Gestión de Riesgos.....	26
2.3.13 Sistema de Gestión de Riesgos.....	27
2.3.14 Planificación de gestión de riesgos.....	27
2.3.15 Identificar Riesgos.....	28
2.3.16 Realizar análisis Cualitativo de Riesgos.....	29
2.3.17 Realizar el Análisis cuantitativo de Riesgos.....	31
2.3.18 Planificar Respuesta a los Riesgos.....	32
2.3.19 Bases Conceptuales de Gestión de Riesgos.....	33
2.3.20 Gestión de Riesgos en la Construcción.....	34
2.3.21 Construcción en Suelos arenosos.....	36
2.4. Definición de términos básicos.....	38
2.5. Hipótesis.....	39
2.5.1. Hipótesis General.....	40
2.5.2. Hipótesis Específica.....	40
2.6. Variables.....	40
2.6.1 Operacionalización de las Variables.....	40
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	41
3.1. Tipo y método de investigación.....	41
3.1.1. Por el enfoque.....	41
3.1.2. Por el nivel.....	41
3.1.3. Diseño.....	41
3.1.4. Métodos.....	42
3.2. Población y Muestra.....	42
3.2.1. Objeto de Estudio.....	42
3.2.2. Muestra.....	42
3.3. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	43
3.3.1 Listado de riesgos.....	44
3.3.2 Diagrama de Ishikawa.....	46

3.3.3 Matriz de riesgos.....	47
3.3.4 Flujograma.....	48
3.4 Descripción y procedimiento de análisis.....	48
3.4.1 Escala de Likert.....	48
3.4.2 Pasos para desarrollar correctamente el método de Likert.....	49
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	52
4.1 Resultados.....	52
4.1.1 Propuesta de configuración estructural en el diseño de una estructura cimentada sobre suelo arenoso.....	52
4.1.2 Gestionar la capacitación de la mano de obra.....	53
4.1.3 Propuestas de tipos de Estabilización de suelos a fin de evitar licuefacción. .	54
4.1.4 Hipótesis general.....	64
4.1.5 Hipótesis específica 1.....	65
4.1.6 Hipótesis específica 2.....	67
4.1.7 Hipótesis específica 3.....	68
4.2. Análisis y discusión de resultados.....	69
CONCLUSIONES.....	70
RECOMENDACIONES.....	72
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
ANEXOS.....	75
Anexo 1: Declaración de Autenticidad.....	76
Anexo 2: Autorización De consentimiento para realizar la investigación.....	78
Anexo 3: Matriz de Consistencia.....	81
Anexo 4: Protocolos o instrumentos utilizados.	82
Anexo 5: Formatos de Instrumentos o Protocolos Utilizados.....	102
Anexo 6: Tablas de confiabilidad y Validez.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estado del Arte.....	7
Tabla 2 Cuadro de labores vs. Riesgos.....	18
Tabla 3 Causas de los colapsos estructurales.....	23
Tabla 4 Gestión de riesgos de un proyecto.....	25
Tabla 5. Planificación de la gestión de riesgos.....	27
Tabla 6. Identificación de riesgos.....	28
Tabla 7. Análisis cualitativo de los riesgos.....	29
Tabla 8. Análisis cuantitativo de riesgos.....	32
Tabla 9. Planificación de respuesta a los riesgos.....	33
Tabla 10. Operacionalización de las Variables.....	40
Tabla 11. Escala de interpretación del coeficiente de correlación.....	44
Tabla 12. Identificación de riesgos.....	45
Tabla 13 Matriz de riesgos.....	47
Tabla 14. Riesgos Estructurales en obras de suelos arenosos.....	56
Tabla 15. Configuración estructural en obras de suelos arenosos.....	57
Tabla 16. Mano de obra calificada en obras de suelos arenosos.....	58
Tabla 17. Nivel de Estabilidad de suelos en obras de suelos arenosos.....	59
Tabla 18. Nivel de Posibles desastres en obras de suelos arenosos.....	60
Tabla 19. Fallas de elementos estructurales en obras de suelos arenosos.....	61
Tabla 20. Nivel de colapso de la estructura en obras de suelos arenosos.....	62
Tabla 21. Nivel de Licuefacción de suelos en obras de suelos arenosos.....	63
Tabla 22. Prueba de Shapiro Wilk para Gestión de riesgos estructurales y Posibles desastres.....	64
Tabla 23. Relación entre la Gestión de riesgos estructurales y Posibles desastres.....	65
Tabla 24. Prueba de Shapiro Wilk para Configuración estructural y Fallas de elementos estructurales.....	65
Tabla 25. Relación entre la Configuración estructural y Fallas de elementos estructurales.....	66
Tabla 26. Prueba de Shapiro Wilk para Mano de Obra Calificada y Colapso de la Estructura.....	67
Tabla 27. Relación entre la Mano de Obra Calificada y Colapso de la Estructura.....	67

Tabla 28. Prueba de Shapiro Wilk para Estabilidad de Suelos y Licuefacción del Suelo.....	68
Tabla 29. Relación entre la Estabilidad de Suelos y Licuefacción del Suelo.....	69

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1	Mapa Conceptual para una buena configuración estructural.....	19
Figura 2.	Matriz de probabilidad e impacto, PMBOK 6ta edición.....	31
Figura 3.	Bases conceptuales de Gestión de Riesgos.....	34
Figura 4.	Niveles de causas y puntaje de Probabilidad, (Manuel, 2017).....	35
Figura 5.	Puntaje de severidad, (Manuel, 2017).....	35
Figura 6.	Cuadro de nivel de Riesgo, (Manuel, 2017).....	35
Figura 7.	Imagen de sistema de entibado.....	38
Figura 8.	Diagrama de Ishikawa.....	46
Figura 9.	Flujograma.....	48
Figura 10.	Diagrama de configuración estructural.....	53
Figura 11.	Métodos de estabilización de suelos.....	55
Figura 12.	Nivel porcentual de Gestión de Riesgos Estructurales en obras de suelos arenosos.....	56
Figura 13.	Nivel porcentual de Configuración estructural en obras de suelos arenosos.....	57
Figura 14.	Nivel porcentual de mano de obra calificada en obras de suelos arenosos..	58
Figura 15.	Nivel porcentual de Estabilidad de suelos en obras de suelos arenosos.....	59
Figura 16.	Nivel porcentual de Posibles desastres en obras de suelos arenosos.....	60
Figura 17.	Nivel porcentual de fallas de elementos estructurales en obras de suelos arenosos.....	61
Figura 18.	Nivel porcentual de Colapso de la estructura en obras de suelos arenosos..	62
Figura 19.	Nivel porcentual de Licuefacción de suelos en obras de suelos arenosos....	63

RESUMEN

Esta investigación en su desarrollo presentó un enfoque cuantitativo, teniendo un nivel correlacional ya que por medio de la encuesta se logró realizar un análisis estadístico y de este modo se obtuvieron los datos de correlación, se aplicó una metodología inductiva prospectiva con un diseño no experimental transversal, esta investigación tuvo como propósito proponer una gestión de riesgos estructurales para obras con suelo arenosos con la finalidad de Minimizar las incidencias de riesgos estructurales en dichas obras, para esto desarrollamos todas las dimensiones de nuestra matriz de consistencia y poder tener una base teórica e histórica de los elementos de nuestro estudio a partir de esto se realizó un listado de riesgos, también un diagrama de izhikawa con la finalidad de desglosar las posibles causas de nuestro problema, con el listado de riesgos procesamos una matriz IPER para poder representar el nivel de peligros y riesgos basándonos en los grados de probabilidades y de consecuencias; luego del desarrollo y proceso de la base de datos, en el análisis de resultados estadísticos se estableció que existe una fuerte relación inversamente proporcional entre la gestión de riesgos estructurales y los posibles desastres con suelos arenosos; siendo su valor significado $r = -0.792$, siendo un valor de correlación negativa alta, para esto se recomienda un adecuado cálculo de la configuración estructural tomando en cuenta que la simetría favorece a la estabilidad de la estructura en suelos arenosos al igual que aplicar una adecuada gestión de riesgos estructurales para disminuir la incidencia de accidentes laborales y posibles desastres.

Palabras clave: gestión de riesgos estructurales, posibles desastres, obras con suelo arenoso.

ABSTRACT

This research in its development presented a quantitative approach, having a correlational level since through the survey it was possible to carry out a statistical analysis and in this way the correlation data were obtained, a prospective inductive methodology was applied with a non-experimental cross-sectional design. The purpose of this research was to propose a structural risk management for works with sandy soil in order to minimize the incidences of structural risks in said works, for this we developed all the dimensions of our consistency matrix and to be able to have a theoretical and historical basis of the elements of our study from this a list of risks was made, also an ishikawa diagram in order to break down the possible causes of our problem, with the list of risks we processed an IPER matrix to be able to represent the level of Risk based on in the degrees of probability and consequence, then o From the development and process of the database in the analysis of statistical results, it was established that there is a strong inversely proportional relationship between the management of structural risks and possible disasters with sandy soils, its meaning value being $r = -0.792$, being a value of high negative correlation, for this an adequate calculation of the structural configuration is recommended, taking into account that symmetry favors the stability of the structure in sandy soils as well as applying an adequate management of structural risks to reduce the incidence of occupational accidents and possible disasters.

Keywords: structural risk management, possible disasters, works with sandy soil.

INTRODUCCIÓN

Una de las principales razones que motivaron la presente investigación, es desarrollar un sistema de gestión de riesgos estructurales para obras con suelo arenoso; que podría ser aplicado en cualquier zona del país, en particular nuestra intención es poder generar una investigación que pueda servir y ser aplicada en distritos emergentes en los cuales se puedan desarrollar.

La gestión de riesgos estructurales tiene un enfoque metódico para planificar y orientar los procesos del proyecto. Según el Instituto de Gestión de Proyectos (Project Management Institute, PMI), los procesos se guían por cinco etapas: Iniciación, planificación, ejecución, control y cierre. La gestión del proyecto se puede aplicar a casi cualquier tipo de proyecto y es ampliamente utilizado para controlar los complejos procesos de los proyectos.

Como implementación adicional nos gustaría proponer una herramienta que se usa en Japón y EE. UU desde hace unas décadas como es la tecnología “Deep Mixing Concret” que está orientada a obras con suelos arenosos o con falta de capacidad portante; de manera que, se puedan optimizar recursos como el tiempo y los desechos; lo que evitaría excavaciones en este tipo de suelo tan inestable; y prevendría el riesgo de sufrir licuefacción ante un sismo de gran magnitud.

La presente investigación busca elaborar una propuesta de plan de gestión de riesgos, como un proceso de técnicas y herramientas aplicativas de manera ordenada con la finalidad de disminuir o minimizar los riesgos en obras con suelos arenoso para esto analizaremos la incidencia que tienen la gestión de riesgos en los posibles desastres en obras con suelo arenoso.

La gestión de los riesgos estructurales busca, según su enfoque, reducir los riesgos negativos (amenazas) y aprovechar los riesgos positivos (oportunidades) del proyecto para lograr resultados óptimos. La presente tesis se enfoca en analizar los riesgos estructurales, mediante encuestas realizadas a ingenieros civiles titulados que se

desempeñan o hayan trabajado en obras con suelos arenosos, para encontrar la incidencia de dichos riesgos y prevenir posibles desastres en obras con suelos arenosos.

En busca de lograr este objetivo se desarrolla la investigación siguiendo los lineamientos de la Guía PMBOK 6ta edición, de septiembre de 2017, para poder así determinar las acciones necesarias y procedimientos a realizar, mediante la matriz de consistencia, la operacionalización de las variables e indicadores; y así poder desarrollar una encuesta que satisfaga la necesidad de la información que necesitamos para poder interpretar los resultados de dichas encuestas mediante un análisis estadístico; y poder calcular el nivel de correlación que tienen las variables y poder generar conclusiones preventivas.

En el Capítulo I se desarrolla la descripción de la investigación, planteando la problemática, donde se explica por qué nace la idea del estudio de la presente investigación; la formulación del problema general y los problemas específicos que, detallan en forma más precisa los riesgos que podrían ocasionar desastres en obras con suelo arenoso; el objetivo general y los objetivos específicos, la delimitación, viabilidad e importancia de la investigación además también se detalla la justificación del estudio realizado.

En el Capítulo II se desarrolla el marco teórico, en el cual se describen todos los antecedentes de investigación similares; realizados a nivel nacional e internacional, las bases teóricas para el desarrollo de la investigación como el marco histórico y el desarrollo de los conceptos previos, definiciones conceptuales de la variables independiente y dependiente; tanto, así como sus dimensiones y parámetros, además de las ideas procedimientos y teorías, descripción de hipótesis y variables.

En el Capítulo III se presenta la metodología de la investigación, donde se explica el método de la investigación que es un método inductivo - prospectivo, tipo de investigación que es descriptivo, nivel de la investigación correlacional y diseño de la investigación no experimental transversal. Además, se explica la determinación y el objeto del estudio que son las obras en suelos arenosos y la unidad de análisis que son los ingenieros civiles de obras en suelos arenosos, a través de una definición conceptual y operacional. Por último, se detallan las técnicas de recolección de datos, donde se

presentan los tipos de técnicas e instrumentos, el criterio de validez y confiabilidad de los instrumentos.

En el Capítulo IV se muestran los resultados obtenidos de nuestra investigación, a través de la Prueba de Correlación de Pearson (Tabla 14) que, permite establecer que existe relación significativa ($p < 0.05$) entre la gestión de riesgos estructurales y posibles desastres en obras de suelos arenosos. A su vez, la relación es fuerte e inversamente proporcional ($r = -0.792$) y se presentan las evidencias recopiladas debidamente organizadas, esto quiere decir que si existe una fuerte incidencia de la gestión de riesgos sobre los desastres en obras con suelos arenosos.

Se estableció que no existe relación fuerte ni directa entre la mano de obra calificada y el colapso de la estructura ($r = -0.432$; $p > 0.05$). en obras de suelos arenosos, esto quiere decir que son otros factores los que inciden en la frecuencia de colapsos de la estructura en obras con suelos arenosos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

En el contexto en que vivimos y frente a la problemática de la construcción sin gestión de riesgos sumado a los sismos de magnitud media que se vienen suscitando; y, frente a la gran posibilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud se han terminado de deteriorar la mayoría de las infraestructuras a lo largo de las zonas más próximas a el Anillo de Fuego del Pacifico, por lo cual es necesario llevar a cabo una buena gestión o correcto método de construcción, ante esto se necesita implementar las más recientes técnicas y herramientas para poder optimizar los procesos de una correcta gestión, para ello nuestra finalidad con el presente proyecto es proponer un plan de gestión de riesgos orientado a minimizar las probabilidades de un siniestro en obras con suelos arenosos .

Generando un buen sistema de gestión de riesgos se pueden minimizar las probabilidades de desastres en obras con suelos arenosos y maximizar las probabilidades de éxito del proyecto, en la siguiente investigación se aplicarán habilidades, conocimientos y herramientas para proponer un sistema de gestión de riesgos en base a la necesidad y requerimientos de espacio y tiempo en una obra de un centro educativo cimentado en un terreno arenoso.

A lo largo de nuestra experiencia y con el transcurso de proyectos vistos en nuestra vida laboral, y conociendo la zona sísmica y tipo de suelo arenoso en el distrito de “villa el salvador”; han ocurrido siniestros en obras ya sea por exceso en la inclinación del talud en excavaciones, por incumplimiento de protocolos de seguridad en excavaciones, etc. En esta oportunidad nos vamos a basar en el estudio de los posibles tipos de desastres que puedan ocurrir para no incurrir en alguno de los mismos, dándole un aporte a futuros proyectos en la zona o zonas con características similares.

En la actualidad y con los más altos estándares a nivel mundial, no nos podemos quedar atrás y tenemos que implementar o al menos sumar documentos ya sean artículos tesis, etc. Así poder contribuir en el crecimiento por el lado constructivo y

desarrollo de este nuevo municipio que en su mayoría de territorio cuenta con un suelo arenoso; por lo tanto, analizaremos la Gestión de Riesgos y su incidencia en los posibles desastres en suelos arenosos.

El distrito de villa el salvador es un municipio en crecimiento, por lo tanto, esta investigación resulta de mucha importancia para generar un documento de guía o consulta que estará a la disposición de quien lo quiera utilizar, de esta manera poder cubrir con las indicaciones y procedimientos que se necesitan para cumplir de manera segura con las excavaciones y cimentaciones en zonas arenosas para esto se desarrollara un plan de gestión de riesgos que nos permita, encontrar los focos de riesgo, analizar los riesgos y encontrar la incidencia que estos tienen en obras con suelos arenosos.

Los desastres en obras pueden ser ocasionados algunas veces por causas naturales y otras por algún error humano; con la finalidad de minimizar este segundo aspecto se necesita elaborar una configuración estructural simétrica con la finalidad de minimizar el riesgo de fallas estructurales.

Por otro Angulo de la problemática también se pueden generar los Desastres en obras por efectos de la naturaleza por mencionar uno de ellos los movimientos telúricos, que a causa de un déficit en la mano de obra calificada esto podría desencadenar en muchas fallas en los procesos constructivos, ejemplo. Las cangrejeras, por incumplir con lo mencionado en la norma con respecto a las dimensiones del recubrimiento, aumento en la porosidad del elemento estructural teniendo en cuenta la corrosión del acero de refuerzo ya que esta zona es altamente húmeda y salitrosa.

No menos importante son los sistemas y procedimientos de Estabilidad de suelos que podrían fallar ante el riesgo sísmico provocando el fenómeno de licuefacción y presentándose un desastre en obra.

Estos desastres en obras, tienen afectados directos e indirectos, dentro de los directos están las familias de los accidentados que se ven perjudicadas por el desastre también la empresa que ejecuta el proyecto, por retrasos y pérdidas

económicas además de la prolongación de la entrega del proyecto, por el procedimiento y peritaje que conlleva la resolución de un desastre en obra e indirectos las personas como las familias de viviendas aledañas al proyecto que se puedan ver afectadas por algún deslizamiento o asentamiento por causa de algún desastre en obra.

Por el contexto técnico ya podemos usar como herramienta las más actualizadas guías del PMBOK, al igual que por medio del estudio del arte obtendremos guías tesis e investigaciones que nos orientaran un poco sobre la operacionalización de las variables, dimensiones e indicadores las cuales nos ayudan proyectando un sistema de procesos los cuales nos sirven para poder orientar nuestra investigación de manera que a largo y corto plazo nos dé índices de mejor porcentaje para los siniestros en obra, ya que en la búsqueda de información no se encontró investigaciones similares aplicadas a obras con suelos arenosos, por lo tanto viene a ser nuestro aporte.

Lo que se busca con esta investigación es satisfacer la necesidad de contar con una propuesta, o guía para poder aplicarla en cualquier obra que se vaya a ejecutar dentro de un terreno con suelos arenosos, estamos enfocados en poder concluir esta investigación de la mejor manera posible y así lograr crear un documento de referencia que nos va detallar la mejor ruta para minimizar los desastres en obras con suelo arenoso.

1.2 Formulación del problema.

1.2.1 Problema General.

¿De qué manera se puede proponer una gestión de riesgos estructurales con la finalidad de lograr incidir en posibles Desastres en obra con suelo arenoso?

1.2.2 Problemas Específicos.

¿De qué manera la configuración estructural incide en las posibles fallas de elementos estructurales en obras con suelo arenoso?

¿A qué nivel la mano de obra calificada puede incidir en un posible colapso de una estructura en suelo arenoso?

¿De qué manera la estabilidad de suelos incide en la posible licuefacción del suelo?

1.3. Delimitación de la investigación: temporal espacial y específico.

Para el enfoque que se le está dando a la presente investigación, podemos desarrollar muchas ideas y diferentes tipos de aporte a la ingeniería, pero esta vez nos queremos enfocar en el sistema de gestión de riesgos estructurales de obras en suelo arenoso y también una herramienta que se acopla perfecto al mejoramiento de suelo mediante el “High Quality Deep Mixing” que sería una manera de optimizar recursos, para grandes y medianas obras que se estén proyectando en suelos arenosos como villa el salvador, Ica, Pachacútec, etc.

La investigación se realizará en el lapso de tiempo que se desarrolle el curso de TITES durante los 5 meses, se tomarán en cuenta y analizarán las investigaciones halladas en el estado del arte y se evaluarán los resultados de las encuestas para evaluar y analizar los gráficos, y a la vez evaluar la viabilidad en la aplicación de esta guía y la filosofía de la mejora continua.

Hemos encontrado investigaciones que pueden aportar a nuestro tema, estamos apuntando a que esta presente investigación sea útil para lugares y suelos con características similares por lo tanto tenemos estudios de Colombia, Nicaragua, Perú, de la anterior tenemos las regiones similares como sectores de Piura, Ica y distritos como Villa el Salvador y Pachacútec-Ventanilla.

1.4 Justificación e importancia.

La investigación presente nos dará un punto de partida para poder desglosar e implementar esta versión del PMBOK en los presentes y futuros proyectos nacionales con el fin de poder proponer una gestión de riesgos que minimice la incidencia de desastres en obras con suelos arenosos.

Generando una base de datos basado en nuevas herramientas y poniendo en plataforma nuevas tecnologías para poder mejorar la ejecución de construcción en suelos arenosos ya sea de un colegio, multifamiliares, etc. en villa el salvador y un análisis de cómo la gestión de riesgos incide en los posibles desastres en obras con suelos arenosos.

En el contexto y actualidad en nuestro país estas guías, herramientas y procedimientos casi no son aplicados en las obras, tanto públicas como privadas, el presente estudio tiene como fin poder servir a otros profesionales, y dar una amplia visión a su vez demostrar que es importante aplicar dichos criterios para mejorar y optimizar recursos económicos, logísticos y ambientales y en su principal medida el Desastres en obra como viene siendo el “High Quality Deep Mixing”.

Para ponerlos en perspectiva La técnica antes mencionada nos estaría optimizando y reduciendo:

- Menos recursos naturales consumidos.
- Escasa cantidad de escombros e incluso ninguna.
- La contaminación de los suelos se neutraliza.
- Sin movimiento de tierras.
- Fallas por fenómeno de licuefacción.

Esta investigación es posible porque contamos con información de trabajos, estudios, guías, revisiones y artículos relacionados con la gestión de riesgos estructurales. Utilizaremos estos registros para centrarnos en la gestión de riesgos estructurales para la ejecución de obras con suelos arenosos. Con el fin de optimizar recursos, minimizar el riesgo y demostrar la incidencia de la gestión de riesgos estructurales en una obra con suelos arenosos.

1.5 Limitaciones del estudio.

Una de las limitaciones es que el proyecto en ejecución termina después de la entrega de la tesis por ende se desarrollará la propuesta de la guía de gestión de riesgos y se analizará bajo análisis estadísticos mediante encuestas la incidencia de los riesgos estructurales en obras con suelos arenosos sin poder dar aplicación a dicha guía por el poco tiempo con el que contamos.

No se tiene información de trabajos similares en la zona de estudio. Este tipo de propuesta y análisis nos lleva a utilizar la herramienta estadística como el SPSS lo que nos da confianza en la sinceridad de los involucrados en el caso, teniendo que validar los instrumentos de medición con ingenieros que ejecuten obras en la zona de Villa el Salvador en este caso, ya que serán los datos de referencia que tendremos para comprender los riesgos que se presentan cuando la ingeniería realiza ese trabajo.

Estos datos provienen de la experiencia de los ingenieros que hayan realizado obras en suelos arenosos titulados y que laboran en la municipalidad de Villa el Salvador, y de los ingenieros residentes y encargados de una obra en dicho distrito.

1.6 Objetivo general y específico

1.6.1. Objetivo General.

Gestionar los riesgos estructurales de una obra en suelo arenoso con la finalidad de minimizar posibles desastres.

1.6.2. Objetivo Específico.

Proponer una configuración estructural de ejecución de una obra en suelo arenoso que minimice las fallas de elementos estructurales

Gestionar la capacitación de mano de obra para la ejecución de una edificación a fin de evitar colapsos en la estructura

Estabilizar suelos arenosos para ejecutar una obra a fin de evitar la licuefacción del suelo ante posibles desastres.

1.7 Estado del arte.

Tabla 1

Estado del Arte.

AUTO	TÍTULO	RESUMEN	METODOLOGÍA
R			
/AÑO			
2004	Metodología para la evaluación de desempeño de la gestión de riesgos.	El Índice de Gestión de Riesgos, IGR, es un indicador compuesto, construido con base técnica multi-atributo, que hace parte del sistema de indicadores que se preparó en el marco del proyecto. Este sistema de indicadores se propuso con el fin de representar una serie de factores de riesgo, que deben minimizarse mediante políticas y acciones de reducción de la vulnerabilidad y mediante la maximización de la resiliencia o capacidad para enfrentar y absorber los impactos de los fenómenos peligrosos.	Lo que se aplica en el presente libro es una metodología basada en procesos que nos lleven a minimizar los posibles riesgos tanto naturales como otros factores como son los sociales humanos etc.
2012	Applied Deep Soil Mixing Method in Saigon Offshore Fabrication and Engineering Project, Ba	Berdasarkan kondisi pemuatan dari tempat penelitian, kolum DSM dirancang 2.05 dalam kekuatan, 0.6 dan 0.8 m dalam	Tempat penelitian, Saigon Offshore Fabrication and Engineering Project, adalah bangunan kapal dan proyek

Ria - Vung Tau Province, Vietnam

diameter untuk halaman dan cara selip, 10 m panjang dan 1.2 m di spasi. Dengan kolom DSM dirancang di atas, penyelesaian peningkatan tanah diperkirakan secara manual sebagai 0.03 m untuk halaman dan 0.14 m untuk jalan selip. Simulasi menunjukkan hasil yang lebih tinggi, 0.08 m untuk halaman dan 0.21 m untuk jalan selip. Selama menerapkan beban dalam jangka panjang, wilayah penelitian ini stabil. Hasil simulasi menunjukkan bahwa factor keselamatan 1.6 sampai 1.7 ketika menerapkan beban dan 2.1 dalam jangka panjang.

jasa. Terletak di tepi sungai Dinh dan dekat kawasan pantai. Dearah ini disimpan oleh sungai kuaterâ€“kalautan sedimen, membentuk tanah longgar . Di area ini, ada lapisan tanah liat yang sangat lunak dengan angka pori tinggi, kadar air tinggi, ketebalan rata-rata 10 m. Oleh sebab itu, pemuatan dengan angkatan 30 kPa dan 150 kPa adalah masalah besar yang perlu diselesaikan. Untuk mengatasi masalah settlemen, metode Deep Soil Mixing dirancang untuk meningkatkan sifat teknis dari lapisan tanah liat lunak

2015 Gestión de riesgos en la fase de diseño para proyectos de construcción utilizando la guía PMBOK

De acuerdo a este análisis, los riesgos de tipo Operacional y Técnico son los que más afectan este tipo de proyectos, con un buen control es posible disminuirlos, tomar decisiones más asertivas y realizar diseños estructurales económicos y seguros para que junto con el constructor se logren los

Se inicia con la Identificación de Riesgos que podrían presentarse en la Fase de Diseño Estructural de un Proyecto de Construcción, para este proceso se utilizó lluvia de ideas con la colaboración de algunos Ingenieros con experiencia en el tema, en el siguiente

objetivos y su alcance.

proceso se evaluó la probabilidad e impacto que tienen los riesgos identificados utilizando un Análisis Cualitativo aplicando la matriz de valoración; Análisis Cuantitativo empleando la técnica del Análisis del Valor Monetario y finalmente se desarrollan planes de contingencia que puedan ser utilizados y aplicables durante la Etapa de Diseño para los riesgos registrados.

2016 La integración de las medidas estructurales y no estructurales para la gestión del riesgo de desastres por deslizamiento en Colombia

Esta monografía aspira poner en evidencia la importancia de implementar las medidas estructurales para desarrollar procesos de gestión del riesgo, en este caso aquellos ocasionados por deslizamientos o procesos de remoción en masa, y de cómo se obtienen resultados óptimos y exitosos al estar complementadas por las medidas no estructurales, partiendo de los conceptos básicos que componen la

A lo largo de la historia, los desastres han generado traumas en las ciudades, el clima extremo y cambiante, las emergencias provocadas por amenazas antrópicas, entre otros factores detonantes, están ejerciendo cada vez mayor presión en la población y en el desarrollo de las ciudades. Para atender cada uno de estos problemas se deben aplicar estrategias que integren aspectos técnicos y sociales, para

gestión del riesgo, para poder explicar los muchos componentes de su integración que, directa e indirectamente, permiten exponer, cómo y porqué se dan los deslizamientos, que tipos de deslizamientos hay y cómo se materializan, detonados en muchos casos por la actividad antrópica, debido a la colonización de una segregación social y espacial sobre terrenos en amenaza.

hacer que las ciudades sean más seguras, gestionando la prevención de riesgos para evitar tragedias, y mejorar el entorno urbanístico de una población que vive en armonía con el entorno de forma más segura para sus habitantes

<p>2017</p>	<p>Metodología de evaluación y mitigación de riesgos en excavaciones profundas en los suelos arenosos de Bogotá</p>	<p>El presente documento tiene como objetivo ofrecer a la comunidad en general, una serie de lineamientos para la correcta y eficaz determinación y mitigación de riesgos durante la ejecución de excavaciones</p>	<p>Con el objetivo general de establecer los lineamientos básicos para la metodología de evaluación del riesgo por excavaciones profundas en suelos arenosos saturados y suelos arenosos parcialmente saturados de la ciudad de Bogotá D.C</p>
<p>2017</p>	<p>Aplicación de la gestión de riesgos de la guía del PMBOK® quinta edición, al diagnóstico de</p>	<p>Este informe final, se llevará a cabo con los lineamientos de la Gestión de Riesgos de la guía del PMBOK® quinta edición,</p>	<p>Fue necesario el uso de un estudio transversal descriptivo, porque se busca determinar los niveles de</p>

los factores de riesgo seleccionado por ser el riesgo presentes en la ocupacional para la adecuado para la empresa empresa SALVAIRE S.A.S, empresa Salvaire S.A.S, SALVAIRE S.A.S al proveer clasificándolos en: Riesgo en la ciudad de de una serie de pasos a seguir, bajo, moderado, importante e Villavicencio. que comienzan por: La intolerable, para al final planificación de riesgos, atender cada uno de ellos, Identificación de riesgos, con la creación de un plan de análisis cualitativo de los gestión de riesgos el cual riesgos, análisis cuantitativo de proporcionará estrategias los riesgos, planificación de las para mitigar el impacto de respuestas a los riesgos y por estos, en la accidentalidad de último monitorear los empleados de esta empresa al ser ellos el objeto de estudio del presente informe final. La investigación también será de tipo cualitativa al relatar y documentar los factores de riesgo en la empresa y la descripción de cada uno de sus procesos y como estos por no estar bien estructurados, han afectado la integridad física de los operarios de SALVARIE S.A.S

2018 Plan de estudio para la En la presente monografía se En la presente monografía se gestión y seguridad en realizó un estudio de caso a la realizó un estudio de caso a excavaciones para seguridad en obra dirigida a las la seguridad en obra dirigida cimentaciones profundas zanjas y excavaciones de gran a las zanjas y excavaciones

de gran profundidad, las cuales según análisis e investigación visual, escrita y comparativa en obra se logró encontrar el punto crítico en la etapa de excavaciones y el procedimiento más riesgoso o profundidad, las cuales según carente de atención en el análisis e investigación visual, momento de situar algún tipo escrita y comparativa en obra de sistema de soporte. Para se logró encontrar el punto llevar a cabo esta crítico en la etapa de investigación se estudiaron excavaciones y el tres obras que presentan las procedimiento más riesgoso o características más riesgosas carente de atención en el al momento de ejecutar una momento de situar algún tipo excavación, esto se realizó de sistema de soporte. con el fin de que sean más efectivas las medidas preventivas ya existentes en las normas y que se pueda disminuir y prevenir los índices de accidentalidad que actualmente suelen ser constantes.

2021	<p>SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA MINIMIZAR LOS RIESGOS LABORALES</p>	<p>Los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional son una forma de relación que existe entre el trabajo de los operarios y el bienestar, en cuanto a la salud de los</p>	<p>El turismo es uno de los rubros de mayor alcance a nivel global. No obstante, este crecimiento no se ha dado de forma aislada ni mucho menos solitaria,</p>
------	---	--	--

EN CONSTRUCCIÓN UNA OBRA DE SANEAMIENTO EN EL DISTRITO DE DANIEL ALOMÍA ROBLES	LA operadores. Es importante DE saber que los trabajadores DE están expuestos EL constantemente a los peligros y DISTRITO DE DANIEL riesgos que atentan contra su ALOMÍA ROBLES vida pues realizan diversas actividades. Por ello, en la actualidad, se utilizan mecanismos para controlar el nivel de riesgo y los peligros que se presentan en las diferentes acciones que efectúan, puesto que se puede encontrar una tasa elevada de índices de accidentes e incidentes. Así, en las obras de saneamiento, los trabajadores usualmente se arriesgan a una enorme cantidad de inseguridades y contingencias a causa de las condiciones laborales en las que se encuentran. Por tal razón, las obras de saneamiento deberían cumplir con los protocolos de seguridad, pero desafortunadamente estos no se cumplen. En relación con eso, es necesario implementar un sistema de gestión de	puesto que ha empleado las tecnologías para poder promocionarse mediante redes sociales, cuentas personales y sitios web creados con el fin de vender y comercializar. Todo señala que la promoción del turismo no solo es cuestión de mostrar algo a un público, sino de qué manera y cómo se muestra esa información para que sea atractiva y, de este modo, poder convencer al posible cliente para seleccionar así su destino turístico. Esta investigación puso en evidencia que el uso de las tecnologías es una de las herramientas indispensables para el logro de esos objetivos. Sin embargo, también es importante mencionar que, para captar un cliente, es fundamental tener un mayor alcance de la información requerida.
---	--	---

seguridad y salud ocupacional, con el objeto de reducir los riesgos laborales en las diligencias que realizan. La investigación que se desarrollará es de tipo aplicada, puesto que se efectuará en una obra de saneamiento para apreciar las causas y consecuencias de la exposición de los trabajadores.

Fuente: Propia.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Histórico

2.1.1 Historia del Project Management

El Project Management Institute (PMI) es fundado en 1969, en un intento por documentar y estandarizar información y prácticas generalmente aceptadas en la gestión de proyectos crea la guía de PMBOK. La primera edición fue publicada en 1987, en los 80's. La segunda versión es publicada, basándose en los comentarios de los miembros de PMBOK entre 1996-2000.

Es reconocida como estándar por el American National Standards Institute (ANSI) en 1998, y más adelante el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), std 1490-2003. La tercera versión fue publicada en 2004, la última edición realizada es la cuarta (Jesús, 2012).

Desde su fundación en 1969, PMI ha ido creciendo de manera sostenida hasta convertirse en una de las organizaciones de profesionales más importantes a nivel mundial y hoy por hoy es la asociación más respetada alrededor del mundo en la materia de la profesión de administración de proyectos. Actualmente tiene presencia en más de 160 países y cuenta con más de 240.000 socios activos de prácticamente todas las industrias (CHAPTER, 2022).

2.1.2 Historia del DMM

Aunque el Método de mezcla profunda (DMM) se había aplicado en los Estados Unidos desde 1986, no fue sino hasta que se realizaron los grandes esfuerzos necesarios para reconstruir de manera rápida y confiable el sistema de diques después de los huracanes Katrina y Rita que se utilizó en el Nuevo zona de Orleans. Mientras que durante mucho tiempo se había juzgado que los suelos eran aptos para DMM, otros Anteriormente se habían utilizado métodos tradicionales de ingeniería de suelos. Con lo que en retrospectiva puede verse como una decisión singularmente astuta, el Cuerpo de Ingenieros

del Ejército de los EE.UU. El distrito de Nueva Orleans (USACE) encargó una prueba de campo de DMM a gran escala en una zona típica de Nueva Orleans a principios de la década. Aunque la prueba tuvo mucho éxito en todos los aspectos, el concepto de usar DMM en proyectos de construcción de rutina fue archivado ya que era percibido como no rentable. Sin embargo, los desafíos técnicos y de programación de Los proyectos de Task Force Guardian en 2006 superaron esta percepción y, a partir de ese momento, ha habido una sucesión virtualmente continua de proyectos DMM, utilizando tanto Wet como Dry dentro de los métodos. Este camino ha culminado en el gran proyecto del lago Pontchartrain, LPV 111, la aplicación de DMM más grande realizada hasta ahora fuera de Japón (Bruce, 2018).

2.1.3 Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos del proyecto incluye el proceso de ejecución del plan de gestión de riesgos del proyecto, identificación, análisis, planificación de la respuesta, implementación de la respuesta. El objetivo de la gestión de riesgos del proyecto es aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y reducir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos para optimizar las posibilidades de éxito del proyecto.

El proceso de gestión de riesgos del proyecto es:

- **Planificar la Gestión de Riesgos.**

La planificación de la gestión de riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos del proyecto. El principal beneficio de este proceso es que garantiza que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión de riesgos sean proporcionales a la importancia del riesgo y del proyecto para la organización y otras partes interesadas. Este proceso se realiza una sola vez o en un punto predefinido del proyecto.

- **Identificar Riesgos.**

La identificación de riesgos es el proceso de identificar y caracterizar las fuentes de riesgos de proyectos individuales, así como los riesgos generales del proyecto. El principal beneficio de este proceso es

documentar las fuentes existentes de riesgo del proyecto individual y el riesgo general del proyecto. También recopila información para que el equipo del proyecto pueda responder adecuadamente a los riesgos identificados. Este proceso se ejecuta a través de todo el proyecto.

- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos.

Realizar un análisis cualitativo de riesgos es el proceso de priorizar los riesgos individuales de un proyecto para su posterior análisis o acción, evaluando la probabilidad y el impacto de dichos riesgos y otras características. El principal beneficio de este proceso es que enfoca la energía en los riesgos de alta prioridad.

- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos.

Realizar un análisis de riesgo cuantitativo es el proceso de analizar numéricamente el impacto combinado de los riesgos de proyectos individuales identificados y otras fuentes de incertidumbre en los objetivos generales del proyecto. El principal beneficio de este proceso es que cuantifica la exposición al riesgo de todo el proyecto y también puede proporcionar información cuantitativa adicional sobre el riesgo para respaldar la planificación de la respuesta al riesgo. Este proceso no es necesario para todos los proyectos, pero cuando se utiliza, se realiza durante todo el proyecto.

- Planificar la Respuesta a los Riesgos.

La planificación de la respuesta al riesgo es el proceso de desarrollar opciones, elegir estrategias y acordar acciones para abordar las exposiciones al riesgo general del proyecto, así como los riesgos del proyecto individual. El principal beneficio de este proceso es que identifica el enfoque apropiado para abordar el riesgo general del proyecto y el riesgo del proyecto individual. Este proceso también asigna recursos según sea necesario e incorpora actividades en los documentos del proyecto y los planes de gestión del proyecto.

- Implementar la Respuesta a los Riesgos.

Implementar una respuesta al riesgo es el proceso de implementar un plan de respuesta a un riesgo determinado. El principal beneficio de este proceso es que garantiza que las respuestas de riesgo acordadas se

ejecuten según lo planeado para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, minimizar las amenazas de proyectos individuales y maximizar las oportunidades de proyectos individuales. Este proceso se ejecuta a través de todo el proyecto del centro educativo.

- **Monitorear los Riesgos.**

El seguimiento de riesgos es el proceso de seguimiento de la implementación de los planes de respuesta a riesgos acordados, el seguimiento de los riesgos identificados, la identificación y el análisis de nuevos riesgos y la evaluación de la eficacia del proceso general de gestión de riesgos del proyecto.

El principal beneficio de este proceso es que permite que las decisiones del proyecto se basen en información actual sobre la exposición general al riesgo del proyecto y el riesgo del proyecto individual. Este proceso se ejecuta a través de todo el proyecto.

2.2. Investigaciones relacionadas con el tema.

2.2.1. Investigaciones nacionales.

En la presente tesis se aplica el sistema de Gestión de Riesgos de Desastres Sísmicos (GRDS) enfocándose en las edificaciones de albañilería confinada del distrito de Huancayo. El distrito no está exento de sismos, catalogado en zona sísmica tres según la norma E030 (Diseño Sismorresistente), es imperante la necesidad que tiene de contar con un plan de Gestión de Riesgo de Desastres, enfocado a los sismos, pues en todo el distrito las condiciones de precariedad generan un contexto ideal para la ocurrencia de una catástrofe, sobre todo en las edificaciones de albañilería confinada. Este sistema estructural es representativo, siendo un 63.20% del total, cifra obtenida de los resultados de esta investigación, donde se analizó una muestra representativa de 375 edificaciones de ladrillo o bloque de cemento, basado en el censo de población y vivienda del INEI 2007 – a nivel distrital (Delgado Soto, 2018).

Actualmente existen diferentes sistemas de sostenimiento que se utilizan en las construcciones que demanden excavaciones subterráneas, como los muros

pantallas, calzaduras, entre otros. Sin embargo, en los últimos años se han desarrollado nuevas tecnologías que son más eficientes y óptimas; una de ellas es el sistema de Cutter Soil Mixing (CSM). El propósito principal de la investigación es analizar la aplicación del CSM como sistema de sostenimiento de excavaciones subterráneas en suelos arenosos. Para ello, se analizó mediante el programa Plaxis, una excavación de 11.25 m de profundidad utilizando los sistemas de sostenimiento con muros de CSM y con muros pantallas. Finalmente, en base a los resultados obtenidos del modelamiento se realizó una comparación económica y técnica de ambos sistemas de sostenimiento. Por un lado, los resultados obtenidos de la comparación económica muestran un costo total de \$284 604.65 para la construcción de un muro pantalla, pero con la alternativa de muros de CSM, el presupuesto final fue de \$188 661.86. Por otro lado, los resultados de la comparación técnica muestran que tanto los desplazamientos y los asentamientos fueron menores que los valores admisibles, esto aplica para ambas alternativas. Asimismo, en el análisis de infiltración, en ambos casos se obtuvo un factor de seguridad frente al fenómeno de Sifonamiento de 3.64. Finalmente, se concluye que el sistema de CSM se adecua apropiadamente en excavaciones subterráneas sobre suelos arenosos. De este modo el uso de muros de CSM representa una solución económica ya que en comparación con los muros pantallas, su costo es un 50% menor. Además, este sistema tiene diversas ventajas técnicas y ambientales, por ejemplo, su implementación genera una remoción mínima de desechos, es un método libre de vibraciones, no necesita la provisión del concreto y tiene un mayor control y registro de los parámetros en el terreno (Sulca & Jesús, 2022).

Los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional son una forma de relación que existe entre el trabajo de los operarios y el bienestar, en cuanto a la salud de los operadores. Es importante saber que los trabajadores están expuestos constantemente a los peligros y riesgos que atentan contra su vida pues realizan diversas actividades. Por ello, en la actualidad, se utilizan mecanismos para controlar el nivel de riesgo y los peligros que se presentan en las diferentes acciones que efectúan, puesto que se puede encontrar una tasa elevada de índices de accidentes e incidentes. Así, en las obras de

saneamiento, los trabajadores usualmente se arriesgan a una enorme cantidad de inseguridades y contingencias a causa de las condiciones laborales en las que se encuentran. Por tal razón, las obras de saneamiento deberían cumplir con los protocolos de seguridad, pero desafortunadamente estos no se cumplen. En relación con eso, es necesario implementar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, con el objeto de reducir los riesgos laborales en las diligencias que realizan. La investigación que se desarrollará es de tipo aplicada, puesto que se efectuará en una obra de saneamiento para apreciar las causas y consecuencias de la exposición de los trabajadores (Toni Andi, 2021).

2.2.2. Investigaciones internacionales.

En la presente monografía se realizó un estudio de caso a la seguridad en obra dirigida a las zanjas y excavaciones de gran profundidad, las cuales según análisis e investigación visual, escrita y comparativa en obra se logró encontrar el punto crítico en la etapa de excavaciones y el procedimiento más riesgoso o carente de atención en el momento de situar algún tipo de sistema de soporte. Para llevar a cabo esta investigación se estudiaron tres obras que presentan las características más riesgosas al momento de ejecutar una excavación, esto se realizó con el fin de que sean más efectivas las medidas preventivas ya existentes en las normas y que se pueda disminuir y prevenir los índices de accidentalidad que actualmente suelen ser constantes (Romero Mendez & Duarte Samaca, 2018).

El presente documento tiene como objetivo ofrecer a la comunidad en general, una serie de lineamientos para la correcta y eficaz determinación y mitigación de riesgos durante la ejecución de excavaciones profundas, para lo cual anexo a este se hace entrega de una metodología aplicable para seguir durante este tipo de actividades (Rodríguez Castilla, Universidad Distrital Francisco José De Caldas, 2017).

En este artículo se presenta la Gestión de Riesgos para un Proyecto de Infraestructura, aplicable para la Construcción de un edificio, específicamente durante la Fase de Diseño, la cual es la base fundamental

para el inicio de la construcción. En esta etapa de ejecución se inician muchos eventos que se desviarán de aquello que se ha esperado en la planeación y podrán materializarse. Para darle un mejor manejo a este tipo de eventos se utiliza la metodología propuesta por la Guía PMBOK que contiene la identificación, Análisis Cualitativo y Cuantitativo, y finalmente Planes de Contingencia. De acuerdo a este análisis, los riesgos de tipo Operacional y Técnico son los que más afectan este tipo de proyectos, con un buen control es posible disminuirlos, tomar decisiones más asertivas y realizar diseños estructurales económicos y seguros para que junto con el constructor se logren los objetivos y su alcance. (Narváez Rosero, 2015).

2.3 Estructura teórica y científica que sustente el estudio.

2.3.1 Plan de seguridad y salud.

En primer lugar, debe recordarse que un plan de seguridad y salud en las obras de construcción es un documento ejecutado por la empresa contratante y contiene todas las características relacionadas con la prevención de riesgos laborales en las actividades que realizará cada contratista para llevar a cabo la construcción de la obra. El plan de seguridad y salud antes mencionado deberá ser aprobado por el coordinador de seguridad y salud de la obra en el momento de la ejecución.

2.3.2 Riesgos para la salud en las obras de construcción.

Los trabajadores de la construcción enfrentan una variedad de riesgos para la salud en el trabajo. Las exhibiciones varían según la oficina, el trabajo, el día o incluso cada hora. La exposición a cualquier riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es probable que se repita. Un trabajador no sólo puede experimentar los riesgos primarios de su propio trabajo, sino que también puede estar expuesto como observador pasivo a los riesgos que plantean quienes trabajan cerca de él o dentro de su esfera de influencia. Este patrón de exposición es una de las consecuencias de que muchos empleadores realicen trabajos de duración relativamente corta y desarrollen su labor con trabajadores en otras industrias, que crean otros riesgos. La gravedad de cada riesgo depende de la concentración y la duración de la exposición para un

trabajo determinado. La exposición pasiva se puede predecir aproximadamente si se conoce la ocupación de los trabajadores cercanos.

2.3.3 Riesgos físicos.

La maquinaria que convierte la construcción en una actividad cada vez más mecanizada también la hace más ruidosa. El ruido proviene de varios motores (vehículos, compresores de aire y grúas), cabrestantes, pistolas de remaches, pistolas de clavos, pistolas de pintura, martillos neumáticos, motosierras, lijadoras, enrutadores, excavadoras, explosivos, etc.

Afecta no solo a los operadores que operan máquinas que hacen ruido, sino a todos los que están cerca, no solo causando pérdida de audición inducida por el ruido, sino también enmascarando otros sonidos importantes para la comunicación y la seguridad. Los martillos neumáticos, muchas herramientas manuales, máquinas de movimiento de tierra y otra maquinaria móvil grande, también pueden causar vibraciones en todo o parte del cuerpo de un trabajador.

Tabla 2

Cuadro de labores vs. Riesgos.

Labores	Riesgos
Albañiles	Dermatitis producida por el cemento, posturas inadecuadas, cargas pesadas.
Electricistas	Metales pesados de los Humos de la Soldadura, polvo de amianto.
Fontaneros	Emanaciones y partículas de plomo, humos de la soldadura, polvo de amianto.

Operarios de martillos	Ruido, vibraciones en todo el cuerpo, polvo de sílice.
Ayudantes	Ruido, calor, vibración por maquinaria, Riesgo de deslizamiento en excavaciones.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.4 Configuración estructural.

La configuración y diseño de un edificio está relacionada con la forma, tipología, disposición, resistencia, geometría y otros aspectos que pueden presentar los diferentes elementos estructurales, o el edificio completo en un enfoque global como un todo.

Los principales problemas encontrados en el diseño y configuración estructural están relacionados con asimetrías y cambios repentinos en tamaño, masa, rigidez y cumplimiento.

No existe una forma ideal de construcción, pero existen ciertos principios básicos en su configuración que pueden guiar un buen desempeño.

Es importante señalar que existen condiciones necesarias, pero no suficientes para lograr una configuración y forma estructural sana o adecuada.

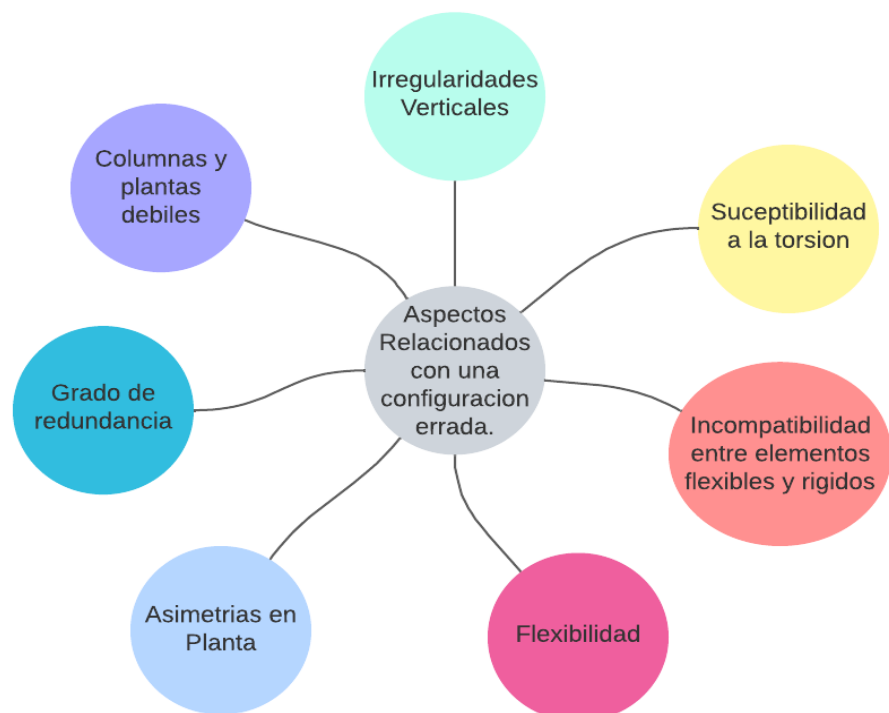


Figura 1 Mapa Conceptual para una buena configuración estructural.

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.5 Mano de obra calificada.

Una fuerza laboral calificada es la parte de la fuerza laboral que tiene la pericia, la capacitación y la experiencia para realizar tareas físicas o mentales que son más complejas que las funciones laborales diarias. Una fuerza laboral calificada generalmente se caracteriza por una educación superior o profesional, y un nivel de especialización logrado a través de la capacitación y la experiencia, que también suele corresponder a un salario.

Si el empleador contrata personal de manera arbitraria, esto incide en la disminución de la calidad. Esto se puede contrastar con la mano de obra no calificada, que se refiere a personas con una gama limitada de habilidades utilizadas en el lugar de trabajo.

Un efecto trascendental en este análisis, es que la autoconstrucción en viviendas, la mano de obra no calificada, tiene una incidencia significativa en la sostenibilidad ambiental de las viviendas que se construyen, cuando han sido dirigidas o ejecutadas por operarios aficionados a la albañilería o por los mismos dueños teniendo un proceso constructivo ineficiente, ya que ellos no tienen conocimiento alguno sobre los procesos constructivos de una vivienda; utilizan inadecuadamente los materiales y luego de unos años empiezan a modificar su vivienda o remodelar, afectando significativamente la configuración estructural, ya que al reconstruir utilizan nuevamente materiales y muchas veces mueven la distribución de muros portantes **(Lozano Cruzado, 2017)**.

2.3.6 Estabilidad de Suelos.

La estabilización de suelos es un procedimiento que permite la mejora de condiciones y características de un tipo de suelo en específico (Ordoñez y Castro, 2016).

Cimientos corridos:

Los cimientos corridos se usan en las edificaciones de albañilería (viviendas, o edificios multifamiliares de muros “portantes”) Para servir como cimentación a los muros de albañilería, y también en edificaciones de concreto armado para recibir tabiques de albañilería y/o muros de concreto.

Características:

- Son cimentaciones de gran longitud en comparación con su sección transversal.
- Las zapatas corridas están indicadas como cimentación de un elemento estructural longitudinalmente continuo, como un muro.
- Sus dimensiones están en relación con la carga que han de soportar. La resistencia, la compresión del material y la presión admisible sobre el terreno.
- También este tipo de cimentación hace de arriostamiento. Puede reducir la presión sobre el terreno y puede puentear defectos y heterogeneidades en el terreno.

Arriostamiento:

Arriostamiento es el elemento estructural que sirve para arriostar, es decir, para rigidizar o estabilizar la estructura impidiendo o limitando parcialmente los desplazamientos/deformaciones de la misma.

Cimientos corridos y el suelo:

Los suelos muy húmedos o arenosos, al recibir cargas se hundien; los suelos arcillosos se hinchan por el agua.

Antes de comenzar cualquier obra es necesario saber el tipo de suelo en el que trabajaremos.

El cimiento corrido se realiza haciendo zanjas que se excavan hasta el suelo resistente.

Una losa de cimentación es una cimentación mixta que puede cubrir toda el área bajo una estructura que soporta múltiples columnas y muros, son cimentaciones superficiales dispuestas en plataformas y diseñadas para transferir las cargas del edificio al suelo, distribuyendo el esfuerzo de manera uniforme. Estos se utilizan por primera vez en suelos que tienen una baja capacidad portante, pero deben soportar grandes cargas de columnas o paredes. Bajo ciertas condiciones, cuando una cimentación aislada debe cubrir más de la mitad del área de construcción, entonces una cimentación de losa puede ser más económica.

2.3.7 Fallas de elementos estructurales.

Las fallas en una edificación suceden cuando un edificio pierde la capacidad de realizar su función. Las fallas estructurales en los edificios se pueden dividir en dos categorías: fallas físicas (estructurales) que resultan en la pérdida de ciertas propiedades, como la resistencia. Fallas de rendimiento, lo que significa reducir según los límites aceptables.

Grietas y Fisuras en elementos estructurales:

Pueden aparecer grietas y fisuras en cualquier elemento estructural como: columnas, vigas, muros, las cuales se pueden diagnosticar a simple vista y su gravedad depende de su profundidad.

Las grietas y fisuras aparecen principalmente en:

- Movimiento sísmico que afecta directamente a cimientos y muros.
- Mal cálculo y diseño estructural, esto se traduce en una mala distribución de las cargas estructurales y elementos que soporten más cargas de las que pueden manejar.
- El proceso de construcción fue mal ejecutado en el detalle de los elementos estructurales.

- Erosión elemental y fragmentación por factores climáticos o de humedad.
- Los materiales utilizados para construir los elementos estructurales son de mala calidad.

Corrosión de acero de refuerzos:

El hormigón armado es uno de los materiales de construcción más utilizados, sin embargo, las estructuras que lo utilizan tienen la desventaja de ser susceptibles a la corrosión.

La degradación de las estructuras de hormigón por procesos de corrosión es un problema grave y económicamente significativo. La corrosión de las barras de refuerzo metálicas incrustadas se reconoce como uno de los principales problemas de las estructuras de hormigón y se ha convertido en un problema al que los ingenieros de mantenimiento estructural deben prestar atención. La oxidación de las barras de refuerzo metálicas puede afectar significativamente las propiedades funcionales del hormigón armado, como la adherencia, además de provocar la formación de grietas y el desprendimiento de bloques de hormigón, comprometiendo así la integridad estructural.

2.3.8 Colapso de la estructura.

El colapso estructural se puede definir como una reducción en la resistencia de una estructura o elemento estructural debido a condiciones externas o internas, haciéndolo incapaz de funcionar, desestabilizando y fallando. El colapso estructural puede ocurrir por una variedad de razones, como se muestra en la (Tabla 3).

Tabla 3

Causas de los colapsos estructurales.

CAUSAS DE LOS COLAPSOS ESTRUCTURALES	
Errores de cálculo	Dimensionamiento inadecuado
	Sobrecargas mal consideradas

Defectos de Construcción	Mala calidad del material
	Ejecución Defectuosa
Falta de mantenimiento	Filtraciones de agua en cubiertas
	Fugas en el alcantarillado
Cambio de uso	Incremento de sobrecargas
Riesgos naturales	Terremotos
	Deslizamientos
	Huracanes
	Inundaciones
	Erupciones volcánicas
	Obras de reforma (propias, anexas)
Riesgos antrópicos	Impactos
	Explosiones (accidentales, provocadas)
	Incendios

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.9 Licuefacción de suelos.

Decimos licuefacción de suelo, o también llamada licuación de suelo en algunos países, cuando el suelo pierde su resistencia al corte y por tanto se comporta como un líquido debido al rápido desarrollo de presión intersticial (sin drenaje) debido a sismos o terremotos. Los fenómenos de licuefacción en ingeniería geotécnica suelen afectar a cimentaciones y taludes.

En general, los suelos con mayor probabilidad de licuarse son arena fina y escasa, limo y arena mal clasificada, aunque ha habido casos en arena gruesa y grava, así como en suelos de turba o altamente orgánicos.

Deslizamiento del suelo.

La licuefacción conduce a la inestabilidad del suelo, lo que puede provocar deslizamientos de tierra grandes y pequeños, durante y después de los terremotos, ya que los suelos de mala calidad están asociados con deslizamientos de tierra antiguos o una consolidación de sedimentos reciente y deficiente.

Sifonamiento de suelos arenosos.

El proceso de sifón se puede definir como la inestabilidad del suelo que se produce cuando el agua que fluye hacia arriba (es decir, en dirección opuesta al peso del suelo) crea una presión igual a la presión de la Tierra, contrarrestando así la presión efectiva.

En otras palabras, el Sifonamiento da como resultado una presión efectiva cero, lo que significa que en estas condiciones el suelo no cohesivo pierde resistencia al corte y se comporta como un fluido, tenemos la impresión de que el suelo se ha "licuado" y se comporta como un líquido hirviendo. la tensión efectiva, debe aumentar la presión intersticial porque si no cambia la geometría o la densidad del material, la presión total seguirá siendo la misma. Sin embargo, aunque similar, el sifón no es lo mismo que la licuefacción del suelo. El fenómeno que aumenta la presión intersticial será la diferencia entre Sifonamiento y licuefacción.

2.3.10 Gestión de riesgos para monitoreo y respuesta.

Identifique y priorice los riesgos antes de que ocurran, brindando a los gerentes de proyecto información orientada a la acción. Esta focalización tiene en cuenta los eventos que pueden ocurrir o no, por lo tanto, se describe

en términos de probabilidad de ocurrencia, además de otras dimensiones, como su impacto en el objetivo.

Para PMI, la gestión de riesgos de un proyecto incluye actividades relacionadas con la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la respuesta y el seguimiento y control de los riesgos del proyecto, como se muestra en la (Tabla 4), la mayoría de las cuales se actualizan a lo largo del proceso.

Los procesos de gestión de riesgos interactúan entre sí y con procesos de otras áreas de conocimiento.

El PMI utiliza cierta notificación estandarizada para describir cada uno de los procesos de cada área del conocimiento, definiendo las entradas que recibe, las herramientas y técnicas utilizadas para realizar las tareas propuestas y las salidas que se deberán obtener en cada proceso (Project Management Institute, 2017).

Tabla 4

Gestión de riesgos de un proyecto.

		Grupos de Procesos.				
	Procesos	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Áreas de Conocimiento.			Planificar Riesgos.		Controlar Riesgos.	
			Identificar Riesgos.			
			Análisis Cualitativo de Riesgos.			
			Análisis Cuantitativo de Riesgos.			
			Plan de Respuesta al Riesgo.			

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.11 Alcances del PMBOK 6ta edición.

PMBOK 6ta edición (2017) define las herramientas y técnicas de la identificación de los riesgos como:

a) Juicio de expertos: Se debe tomar en cuenta la pericia de individuos o grupos con conocimiento especializado de proyectos o áreas de negocio similares. El director del proyecto debe identificar a dichos expertos e invitarlos a considerar todos los aspectos de los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgos generales del proyecto, basándose en sus experiencias previas y en sus áreas de especialización. En este proceso se deben tener en cuenta los sesgos de los expertos. Para lograr una adecuada identificación de riesgos existen diversas técnicas de recopilación de información.

b) Lluvia de ideas: Es una herramienta de trabajo grupal, que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. En la gestión de riesgos el objetivo de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos del proyecto. Como marco de referencia pueden utilizarse categorías de riesgo, como en una estructura de desglose. Posteriormente se identifican y categorizan los riesgos según su tipo, y se refinan sus definiciones.

c) Entrevistas: La realización de entrevistas a los participantes experimentados del proyecto, a los interesados y a los expertos en la materia puede ayudar a identificar los riesgos.

d) Análisis de causa raíz: El análisis de causa raíz, es una técnica específica para identificar un problema, determinar las causas subyacentes que lo ocasionan y desarrollar acciones preventivas.

2.3.12 Gestión de Riesgos.

La gestión de riesgos es el proceso de identificar, analizar y responder a factores de riesgo a lo largo de la vida de un proyecto y en beneficio de sus objetivos. La gestión de riesgos adecuada implica el control de posibles eventos futuros. Además, es proactiva, en lugar de reactiva.

2.3.13 Sistema de Gestión de Riesgos.

Los sistemas de gestión de riesgos no solo están diseñados para identificar el riesgo. El sistema también debe poder cuantificar el riesgo y predecir su impacto en el proyecto. En consecuencia, el resultado es un riesgo aceptable o inaceptable. La aceptación o no aceptación de un riesgo depende, a menudo, del nivel de tolerancia del gerente de proyectos por el riesgo.

La gestión de riesgos es configurada como un proceso continuo y disciplinado de la identificación y resolución de un problema, entonces el sistema complementará con facilidad otros sistemas. Esto incluye la organización, la planificación, el presupuesto y el control de costos. Las sorpresas disminuirán porque el énfasis ahora será una gestión proactiva en lugar de una reactiva.

2.3.14 Planificación de gestión de riesgos.

PMBOK 6ta edición (2017) define la planificación de la gestión de riesgos como:

Planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto. El beneficio clave de este proceso es que asegura que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos son proporcionales, tanto a los riesgos como a la importancia del proyecto para la organización y otros interesados. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. En la (Tabla 5), representa las entradas, herramientas, técnicas y salidas de la planificación de la gestión de los riesgos. (pp. 401-408)

Tabla 5.

Planificación de la gestión de riesgos.

PLANIFICAR LA GESTIÓN DE RIESGOS

<i>Herramientas y Técnicas</i>	<i>Salidas</i>
1. Juicio de expertos	1. Plan de Gestión de Riesgos
2. Análisis de datos *Análisis de interesados	
3. Reuniones	

Fuente: Elaboración propia.

2.3.15 Identificar Riesgos.

En este proceso se identifican los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características. El beneficio clave de este proceso, es la documentación de los riesgos individuales existentes del proyecto y las fuentes de riesgo general del mismo. También reúne información para que el equipo del proyecto pueda responder adecuadamente a los riesgos identificados. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. En la (Tabla 6) se presentan las entradas, herramientas, técnicas y salidas de la identificación de los riesgos (pp. 409-418)

Tabla 6.

Identificación de riesgos.

IDENTIFICAR LOS RIESGOS	
<i>Herramientas y Técnicas</i>	<i>Salidas</i>
1. Juicio de Expertos	1. Registro de riesgos
2. Recopilación de datos *Tormenta de ideas	
3. Análisis de datos	

*Análisis de causa raíz	
4. Reuniones	

Fuente: Elaboración Propia.

PMBOK 6ta edición (2017) define las herramientas y técnicas de la identificación de los riesgos como:

a) Juicio de expertos.

Se debe tomar en cuenta la pericia de individuos o grupos con conocimiento especializado de proyectos o áreas de negocio similares. El director del proyecto debe identificar a dichos expertos e invitarlos a considerar todos los aspectos de los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgos generales del proyecto, basándose en sus experiencias previas y en sus áreas de especialización. En este proceso se deben tener en cuenta los sesgos de los expertos. Para lograr una adecuada identificación de riesgos, existen diversas técnicas de recopilación de información.

b) Tormenta de ideas.

Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. En la gestión de riesgos el objetivo de la tormenta de ideas es obtener una lista completa de los riesgos del proyecto. Como marco de referencia pueden utilizarse categorías de riesgo, como en una estructura de desglose de riesgos. Posteriormente se identifican y categorizan los riesgos según su tipo, y se refinan sus definiciones.

c) Entrevistas

La realización de entrevistas a los participantes experimentados del proyecto, a los interesados y a los expertos en la materia puede ayudar a identificar los riesgos.

2.3.16 Realizar análisis Cualitativo de Riesgos.

PMBOK 6ta edición (2017) define el análisis cualitativo de la gestión de riesgos como:

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos es el proceso de priorizar los riesgos individuales del proyecto para análisis o acción posterior, evaluando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos, así como otras características. El beneficio clave de este proceso es que concentra los esfuerzos en los riesgos de alta prioridad. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. En la (Tabla 7) representa las entradas, herramientas y técnicas y salidas del análisis cuantitativo de los riesgos (pp. 419-427)

Tabla 7.

Análisis cualitativo de los riesgos.

REALIZAR EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIESGOS	
<i>Herramientas y Técnicas</i>	<i>Salidas</i>
1. Juicio de Expertos.	1.Registro de supuestos. 2.Registro de incidentes. 3.Registro de Riesgos.
2. Recopilación de datos. *Entrevistas	
3.	
4. Análisis de Datos. *Evaluación de probabilidad de los riesgos	
5. Representación de datos. * Matriz de Probabilidad e impacto.	

Fuente: Elaboración Propia.

PMBOK 6ta edición (2017) define las herramientas y técnicas del análisis cualitativo de la gestión de riesgos como:

a) Juicio de Expertos

Se debe tomar en cuenta la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos especializados o capacitación: El juicio de expertos a menudo se obtiene a través de entrevistas. La posibilidad de que los puntos de vista de expertos estén sesgados debe tenerse en cuenta en este proceso.

b) Recopilación de datos

Las técnicas de recopilación de datos que pueden utilizarse para este proceso incluyen, entre otras, entrevistas. Se pueden utilizar entrevistas estructuradas o semiestructuradas para evaluar la probabilidad y el impacto de los riesgos individuales del proyecto, así como otros factores.

El entrevistador debería promover un ambiente de confianza y confidencialidad en el marco de la entrevista a fin de fomentar evaluaciones honestas e imparciales.

c) Análisis de datos.

Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse durante este proceso incluyen, entre otras:

- Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos. La evaluación de la probabilidad de los riesgos toma en cuenta la probabilidad de ocurrencia de un riesgo específico.
- Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos. La evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos valora el grado en que los datos sobre los riesgos individuales del proyecto son precisos y confiables como base para el análisis cualitativo de riesgos.

d) Representación de datos.

Las técnicas de representación de datos que pueden utilizarse durante este proceso incluyen, entre otras: La Figura 7 representa la probabilidad e impacto.

e) Matriz de probabilidad e impacto

Una matriz de probabilidad e impacto es una cuadrícula para vincular la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo con su impacto sobre los objetivos del proyecto en caso de que ocurra dicho riesgo. Esta matriz especifica las combinaciones de probabilidad e impacto que permiten que los riesgos individuales del proyecto sean divididos en grupos de prioridad. (pp. 419-427)

		Amenazas					Oportunidades						
Probabilidad	Muy alta 0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05	Muy alta 0,90	
	Alta 0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04	Alta 0,70	
	Mediana 0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03	Mediana 0,50	
	Baja 0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02	Baja 0,30	
	Muy baja 0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01	Muy baja 0,10	
		Muy bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy alto 0,80	Muy alto 0,80	Alto 0,40	Moderado 0,20	Bajo 0,10	Muy bajo 0,05		
		Impacto negativo					Impacto positivo						

Figura 2. Matriz de probabilidad e impacto, PMBOK 6ta edición.

2.3.17 Realizar el Análisis cuantitativo de Riesgos.

PMBOK 6ta edición (2017) define el análisis cuantitativo de la gestión de riesgos como:

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos es el proceso de analizar numéricamente el efecto combinado de los riesgos individuales del proyecto identificados y otras fuentes de incertidumbre sobre los objetivos generales

del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que cuantifica la exposición al riesgo del proyecto en general, y también puede proporcionar información cuantitativa adicional sobre los riesgos para apoyar la planificación de la respuesta a los riesgos. Este proceso no es requerido para cada proyecto, pero en los que se utiliza se lleva a cabo durante todo el proyecto. La Figura 8 representa las entradas, herramientas y técnicas y salidas del análisis cuantitativo de riesgos.

Tabla 8.

Análisis cuantitativo de riesgos.

REALIZAR EL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS	
HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
1. Juicios de expertos.	1.Actualizaciones a los documentos del proyecto. (informe de riesgos)
2. Recopilación de datos. *Encuestas.	
3. Habilidades interpersonales.	
4. Representación de incertidumbre.	
5. Análisis de datos.	

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.18 Planificar Respuesta a los Riesgos.

PMBOK 6ta edición (2017) define la planificación a la respuesta a los riesgos de la gestión de riesgos como:

Planificar la Respuesta a los Riesgos es el proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar la exposición general al riesgo del proyecto, así como para tratar los riesgos individuales del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que identifica las formas adecuadas de abordar el riesgo general del proyecto y los riesgos

individuales del proyecto. Este proceso también asigna recursos e incorpora actividades en los documentos del proyecto y el plan para la dirección del proyecto, según sea necesario. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. En la Figura 9 se representa las entradas, herramientas y técnicas y salidas de la respuesta a los riesgos. (pp. 437-448)

Tabla 9.

Planificación de respuesta a los riesgos.

Planificación de Respuesta a los Riesgos.	
Herramientas y Técnicas.	Salidas
1. Juicio de expertos.	1.Solicitud de cambio 2.Actualización al plan para la dirección del proyecto.
2. Planificación de Respuesta.	
3. Estrategia para Amenazas.	
4. Análisis de datos. *Análisis costo-beneficio.	
5. Toma de decisiones.	

Fuente: Elaboración Propia.

2.3.19 Bases Conceptuales de Gestión de Riesgos

Córdova (2017) sostiene que las bases conceptuales de gestión de riesgos en obras de construcción como:

El enfoque de gestión del riesgo es un proceso en el que intervienen un equipo de profesionales multidisciplinario. Los elementos principales se pueden denominar a:

- a) Establecer el contexto mediante criterios contra los cuales se evaluarán los riesgos.
- b) Identificar los principales riesgos que podrían afectar el proyecto.
- c) Analizar el impacto y la probabilidad de los riesgos, posteriormente priorizarlas.

- d) Evaluar riesgos mediante niveles estimados de forma ordenada para identificar prioridades.
- e) Tratar riesgos como aceptar y monitorear riesgos de baja prioridad y para los demás riesgos implementar un plan de administración específico.
- f) Monitorear y revisar el desempeño de los sistemas de administración.
- g) Comunicar y consultar con los interesados internos y/o externos.

Como se muestra en la Figura 14, se puede apreciar los conceptos más importantes de para una buena gestión de riesgos representadas en un mapa de procedimientos.

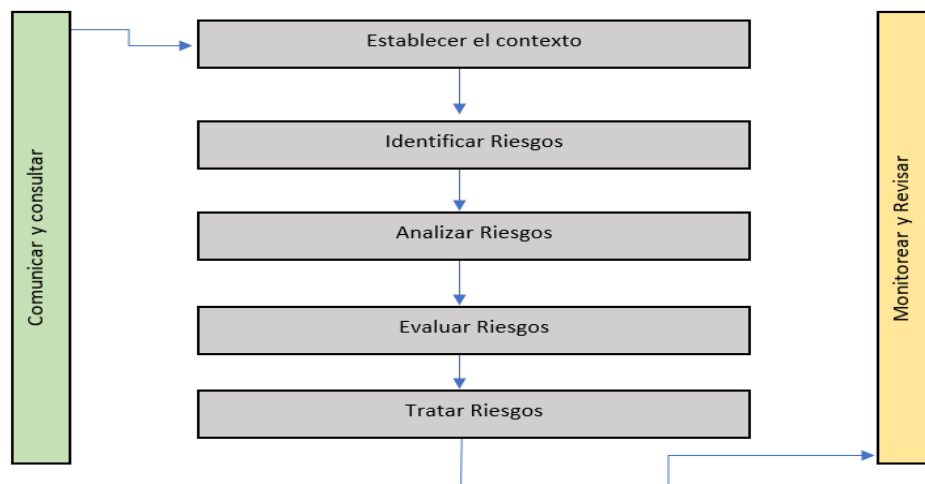


Figura 3. Bases conceptuales de Gestión de Riesgos.

2.3.20 Gestión de Riesgos en la Construcción.

Córdova (2017) sostiene que las bases conceptuales de gestión de riesgos en obras de construcción como:

Un enfoque en la gestión de riesgos se denomina al evento que, de ocurrir en el futuro, logra tener un mínimo impacto en algunos de los objetivos del proyecto a través de un proceso planificado y ordenado de identificación y evaluación de las consecuencias del riesgo. Los objetivos pueden incluir el alcance, el cronograma, el precio y la calidad de la obra.

- a) Previsibles: Cuando son riesgos conocidos en los proyectos, así es posible identificarlos y gestionarlos. Este artículo está enfocado en este tipo de riesgos.
- b) Imprevisibles: Cuando los riesgos no se pueden identificar o gestionar a menudo y no hay mucho que hacer al respecto. Ocurre en terremotos y tsunamis inesperados.

Una etapa muy trascendental en la gestión de riesgos es el análisis que consiste en evaluar la severidad del impacto y su probabilidad de ocurrir a través de los riesgos identificados mediante una priorización.

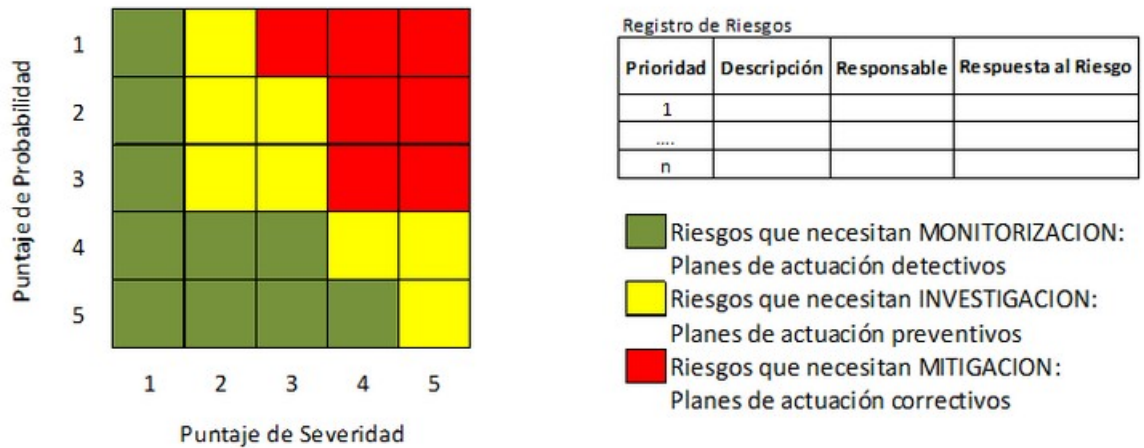
Existen matrices con la propuesta por el Aon Risk Solutions, firma de gestión de riesgos global británico como se muestra en las siguientes figuras (p.1)

Nivel de causas	Puntaje de Probabilidad
Improbable	1
Poco Probable	2
Probable	3
Altamente Probable	4
Casi Certero	5

Figura 4. Niveles de causas y puntaje de Probabilidad, (Manuel, 2017).

Cronograma	Costo	Aspectos Técnicos	Puntaje de Severidad
Mínimo o sin impacto	Mínimo o sin i impacto	Mínimo o sin i impacto	1
Actividades adicionales son requeridas para cumplir con el plazo	Incremento en presupuesto <1%	Déficit menor en el desempeño, se mantiene estrategia actual	2
Atraso menor en el cronograma, el proyecto será concluido fuera de plaza	Incremento en presupuesto <5%	Déficit moderado en el desempeño, pero hay soluciones disponibles	3
Ruta crítica del proyecto es afectada	Incremento en presupuesto <10%	Desempeño inaceptable, pero hay soluciones disponibles	4
No se podrá completar hito clave del proyecto	Incremento en presupuesto >10%	Desempeño inaceptable, no existen soluciones disponibles	5

Figura 5. Puntaje de severidad, (Manuel, 2017).



Nivel de Riesgo = Probabilidad x Severidad (Magnitud de daño)

Figura 6. Cuadro de nivel de Riesgo, (Manuel, 2017).

2.3.21 Construcción en Suelos arenosos.

Especialista en geología y prevención de desastres, todos los suelos son adecuados para construir, siempre y cuando se utilice la técnica correcta (Valderrama, 2020).

El suelo de tipo arenoso se caracteriza por ser muy susceptible a sufrir deformaciones ocasionadas por sismos y otros fenómenos naturales como derrumbes e inundaciones en caso de encontrarse en zonas vulnerables. Este puede ser encontrado en distritos del Cono Norte y Sur de Lima como Chorrillos, Villa El Salvador, San Juan de Miraflores, entre otros (Valderrama, 2020).

Este tipo de suelos requiere de procedimientos especiales de diseño y construcción para soportar el peso de una vivienda: “En situaciones de sismos, una casa construida con los materiales y técnicas inadecuadas puede verse enormemente afectada y hasta colapsar en terrenos de suelo arenoso”, indicó Valderrama (Valderrama, 2020).

De acuerdo con el especialista, en este tipo de suelos, es necesario realizar una cimentación con una base y estructuras anchas que impidan el hundimiento de la vivienda al distribuir adecuadamente el peso de la

edificación. Por lo cual, es necesario que el tamaño del cimiento, lo determine siempre un ingeniero especialista (Valderrama, 2020, p. 1).

Tipos de excavación en suelos arenosos.

- a) Superficiales: Este tipo de excavaciones se realizan en su mayoría para cimentar estructuras u obras sobre un suelo con buena capacidad portante como suelos gravosos entre otros los cuales tienen baja compresibilidad esto disminuye los desplazamientos y posibles fallas en la estructura o el suelo en el que están cimentados; a diferencia de los suelos blandos y con riesgo de sufrir el fenómeno de licuefacción para una obra de gran envergadura se necesitan implementar nuevas técnicas y procedimientos para minimizar y aproximar a cero este riesgo latente generado por el movimiento de placas y sumado a la zona sísmica en la que nos encontramos.

- b) Profundas: Este tipo de excavaciones tienen 2 tipos de usos el primero es en la ejecución de sótanos en los cuales se pueden aplicar varias herramientas como los muros pantalla y las tecnologías DDM, para nuestro caso que son suelos arenosos lo que se busca es proponer la tecnología DSM que nos brinda una mejora en varios aspectos como lo son los desperdicios, mejora en el tiempo de cronograma, logística y mano de obra; además que nos permitiría diseñar y construir estructuras de gran envergadura sin un alto riesgo de falla por compresión o licuefacción ya que esta tipo de técnica lo permite.

Planeamiento de las etapas de una Excavación

- a) Formas de extracción del material (semi mecánico o mecánico).
- b) Circulaciones de acceso y salida.
- c) Transportación del material sobrante.
- d) Cálculo del Volumen de excavación.

Excavaciones en Terreno Suave.

- a) Ancho mínimo de la cepa 0.6 m Profundidad 1.5 m.
- b) La cepa aumenta 0.5 m por cada metro de profundidad.

- c) Límite de profundidad 3 m. Alcance máximo óptimo de tiro a tierra a base de pala.

Protección en Excavaciones de Terreno Suave

Los soportes son estructuras temporales de retención de tierra que se utilizan para la protección durante la excavación. Es una estructura de contención temporal de uso común en la construcción y la ingeniería civil.

Los soportes de zanjas o sistemas de arriostramiento son necesarios en las zonas en las que existe riesgo de deslizamientos durante la excavación y, por tanto, poner en peligro a los operarios que puedan trabajar en ellas o afectar al edificio o las vías de comunicación cercanas.

Por ello, para evitar riesgos en la excavación de zanjas, se suelen utilizar sistemas de apoyo.

A menudo son necesarios cuando el suelo no tiene suficiente consistencia o cohesión, como rellenos hechos por el hombre o arena, el nivel freático es muy alto o hay cargas significativas cerca, como tráfico o edificios adyacentes.



Figura 7. Imagen de sistema de entibado.

2.4. Definición de términos básicos

- **Guía PMBOK:** El PMBOK no debe entenderse como una metodología, sino como una guía de estándares internacionales para que los profesionales puedan adaptar el proceso a cada caso y circunstancias específicas, lo que PMI considera una buena práctica aplicable a la mayoría de los proyectos de la industria. En la mayoría de los casos.
- **Gestión de Riesgos:** Es el proceso de identificar, definir, analizar y responder a los diferentes factores de riesgo a lo largo de un proyecto, y en favor de sus objetivos.
- **Planificar la gestión de riesgos:** El proceso de identificar y caracterizar las fuentes de riesgo del proyecto individual, así como el riesgo general del proyecto.
- **Identificar los riesgos:** El proceso de priorizar y caracterizar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes del riesgo general del proyecto.
- **Realizar el análisis cualitativo de riesgos:** El proceso de priorización de riesgos individuales de un proyecto para su posterior análisis o acción, evaluando la probabilidad e impacto de dichos riesgos y otras características.
- **Realizar el análisis cuantitativo de riesgos:** El proceso de analizar numéricamente el impacto combinado de los riesgos de proyectos individuales identificados y otras fuentes de incertidumbre en los objetivos generales del proyecto.
- **Planificar la respuesta a los riesgos:** El proceso de desarrollar opciones, seleccionar estrategias y acordar acciones para abordar las exposiciones al riesgo general del proyecto, así como los riesgos del proyecto individual.
- **Implementar la respuesta a los riesgos:** El proceso de implementación de un plan de respuesta al riesgo acordado.
- **Monitorear los riesgos:** El proceso de supervisar la implementación de los planes de respuesta al riesgo acordados, rastrear los riesgos identificados, identificar y analizar nuevos riesgos y evaluar la eficacia del proceso general de gestión de riesgos del proyecto.

- **Riesgo individual del proyecto:** Es un evento o condición incierta que, si ocurre, tendrá un impacto positivo o negativo en uno o más objetivos del proyecto.
- **Riesgo general del proyecto:** es el impacto de la incertidumbre en todo el proyecto, de todas las fuentes de incertidumbre, incluido el riesgo individual, y representa la exposición de las partes interesadas al impacto de los cambios en los resultados del proyecto, tanto positivos como negativos.

2.5. Hipótesis

2.5.1. Hipótesis General

- La gestión de riesgos estructurales de una obra reduce desastres de una edificación en suelo arenoso.

2.5.2. Hipótesis Específica

- La configuración estructural incide significativamente en posibles fallas de elementos estructurales
- La gestión de mano de obra calificada evita colapsos en la estructura
- La estabilidad de suelos arenosos evita su licuefacción ante posibles desastres.

2.6. variables.

2.6.1 Operacionalización de las Variables.

Tabla 10.

Operacionalización de las Variables.

OBJETIVOS	VARIABLES PRINCIPALES	
Determinar la relación de incidencia que existe entre la gestión de riesgos estructurales	X. Gestión de Riesgo Estructurales	Y. Posibles Desastres
	DIMENSIONES DE X	DIMENSIONES DE Y
	X1. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL	Y1. FALLAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

y los posibles desastres en obras con suelo arenoso	X2. MANO DE OBRA CALIFICADA	Y2. COLAPSO DE LA ESTRUCTURA
	X3. ESTABILIDAD DE SUELOS	Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO
	INDICADORES DE X	INDICADORES DE Y
X11 Resistencia Sísmica	Y11 Fisuras en elementos Estructurales	
X12 Geometría Regular Simétrica.	Y12 Grietas en elementos Estructurales	
X13 Sistemas Estructurales	Y13 Corrosión de acero de refuerzo	
X21 Autoconstrucción	Y21 Derrumbes	
X22 Irregularidades constructivas	Y22 Cargas extraordinarias	
X23 obras sin diseño	Y23 Falta de Recubrimiento en columnas y vigas.	
X31 Deep Soil Mixing	Y31 Hundimiento de la Vivienda	
X32 Mejoramiento con ligantes	Y32 Deslizamiento del Suelo	
X33 Plateas de Cimentación.	Y33 Sifonamiento de Suelos Arenosos	

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.

3.1. Tipo y método de investigación.

3.1.1. Por el enfoque.

La presente investigación define su enfoque como cuantitativo, representa un estudio, ya que recolecta, analiza y vierte datos cuantitativos, los cuales son muy importantes y valiosos para concluir los resultados aplicando los métodos de investigación.

Cualitativo porque se analizaron los posibles riesgos y se generó un sistema de gestión de riesgo que minimice o mejore los posibles desastres en obras con suelo arenoso.

Y cuantitativo ya que se representaron estos posibles riesgos numéricamente para el desarrollo de tendencias de correlación relacionando las variables.

3.1.2 Por el nivel.

La investigación por el nivel se clasifica como correlacional ya que a través de las encuestas y juicios lógicos se analizará la correlación directa o indirecta de las variables, en su defecto una correlación de cero que implicaría una independencia estadística.

Para disgregar la información y vincular correlacionalmente las variables y de esta manera validar la hipótesis, aplicamos el método de Pearson ya que la relación de la dimensión tiene una distribución normal.

3.1.3 Diseño.

El diseño narrativo, y el diseño no experimental transversal, ya que no se aplicará, más, servirá para futuros investigadores que puedan aplicar el sistema de gestión de riesgos.

transeccionales- correlacional, transeccionales porque la información que se recoge será en un corto plazo de tiempo y correlacional porque se realiza el

análisis estadístico para corroborar la fiabilidad de la correlación de las variables.

Luego de recopilar y analizar la base de datos se planteó un sistema de gestión de riesgos que minimiza los posibles desastres en obras con suelo arenoso.

3.1.4 Métodos.

Esta investigación se diseñó con un método Hipotético deductivo ya que planteamos una hipótesis y a partir de esta desarrollamos nuestra metodología para poder lograr una contrastación y poder concluir si es falsada o confirmada guiándonos de indicadores

Características:

- Planteamos un problema.
- Partimos de una Hipótesis.
- Deducimos Consecuencias.
- Realizamos experimentos, para probar las deducciones basadas en métodos matemáticos.

3.2. Población y Muestra.

3.2.1. Objeto de Estudio.

En esta investigación el objeto de estudio es la Gestión de Riesgos, por lo tanto, desglosamos los procesos para la identificación, clasificación y análisis de los elementos que minimicen los posibles riesgos que nos lleven a disminuir los desastres en obras con suelo arenoso.

3.2.2 Muestra.

Tomaremos en cuenta para el análisis de la base de datos; profesionales con experiencia en zonas con suelo arenoso realizándose una serie de preguntas, y así, generar una base de datos para luego poder analizarlos y desarrollar los procesos para proponer una gestión de riesgos con una mejora continua.

3.3. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

Los levantamientos ejecutados se realizarán por escrito y la base de datos será obtenida por diferentes profesionales involucrados en la ejecución de proyectos en suelos arenosos.

A través de este proceso de recopilación de datos, es fundamental comprender los diferentes eventos de riesgo que se presentan para dichos proyectos y los datos necesarios para identificarlos, analizarlos, planificarlos, mitigarlos y monitorearlos con el fin de implementar una adecuada gestión de riesgos.

Con el fin de realizar una investigación adecuada en el análisis e identificación de riesgos, utilizamos las siguientes técnicas para recopilar información:

Para desarrollar la base de datos de riesgos se utilizarán los siguientes procesos: Observaciones directas, entrevistas recopiladas y encuestas a diferentes profesionales con experiencia en proyectos edificados en suelos arenosos, también realizaremos un esquema de causa raíz, conocida como diagrama de “Ishikawa”, sumado a una Matriz de Riesgos en la cual podemos hacer un análisis para proyectar los peligros, riesgos, luego clasificarlos mediante la probabilidad y la severidad, encontrando el nivel que tenga cada riesgo en obras con suelo arenoso para obtener, documentar e identificar los riesgos de dichos proyectos, PMBOK La 6ª edición de la guía servirá como referencia para el análisis y la planificación de la gestión de riesgos.

De las encuestas que se realizaron, después que procesamos el análisis estadístico, tuvimos que interpretar los valores de los coeficientes de correlación, a continuación, presentamos una tabla en la cual se tienen los valores significados y de rangos para poder determinar el valor de la correlación.

Tabla 11.

Escala de interpretación del coeficiente de correlación.

Valor	Valor de significado
Correlación negativa grande y perfecta	-1
Correlación negativa muy alta	-0.9 a -0.99
Correlación negativa alta	-0.7 a -0.89
Correlación negativa moderada	-0.4 a -0.69
Correlación negativa baja	-0.2 a -0.39
Correlación negativa muy baja	-0.1 a -0.19
Correlación nula	0
Correlación positiva muy baja	0.01 a 0.19
Correlación positiva baja	0.2 a 0.39
Correlación positiva moderada	0.4 a 0.69
Correlación positiva alta	0.7 a 0.89
Correlación positiva muy alta	0.9 a 0.99
Correlación positiva grande y perfecta	1

Fuente: Elaboración Propia

3.3.1 Listado de riesgos.

Realizamos una lista de los riesgos más frecuentes y que podrían maximizar las posibilidades de que ocurra un desastre en obras con suelo arenoso, partiendo de que estos suelos pueden sufrir el fenómeno de licuefacción ante un siniestro sísmico, también tomaremos en cuenta los errores humanos que

tienen una probabilidad media, pero a su vez pueden calificarse de alta con respecto a su severidad.

A partir de esta lista generamos una matriz de riesgos en la cual podemos concluir el nivel del riesgo que viene a ser el producto de la Probabilidad y la severidad. A continuación, un diagrama de nuestra matriz.

Tabla 12.

Identificación de riesgos.

Identificando Riesgos
Derrumbes
Falta de mano de obra calificada
Desmoronamiento de terreno por mal perfilado
Falta de Personal
Accidentes Laborales
Atrasos en eliminación de material
Deficiencia en la gestión de Calidad
Atrasos por falta de Equipos en buen estado.
Avería de maquinaria y equipo.
No aplicar métodos de mejora continua.
Incumplimiento en el proceso de monitoreo.
Posible fenómeno de licuefacción
Inestabilidad de suelo arenoso
Malas prácticas de los operarios en recubrimiento
Estabilidad de los suelos
Geometría irregular o asimétrica
Autoconstrucción

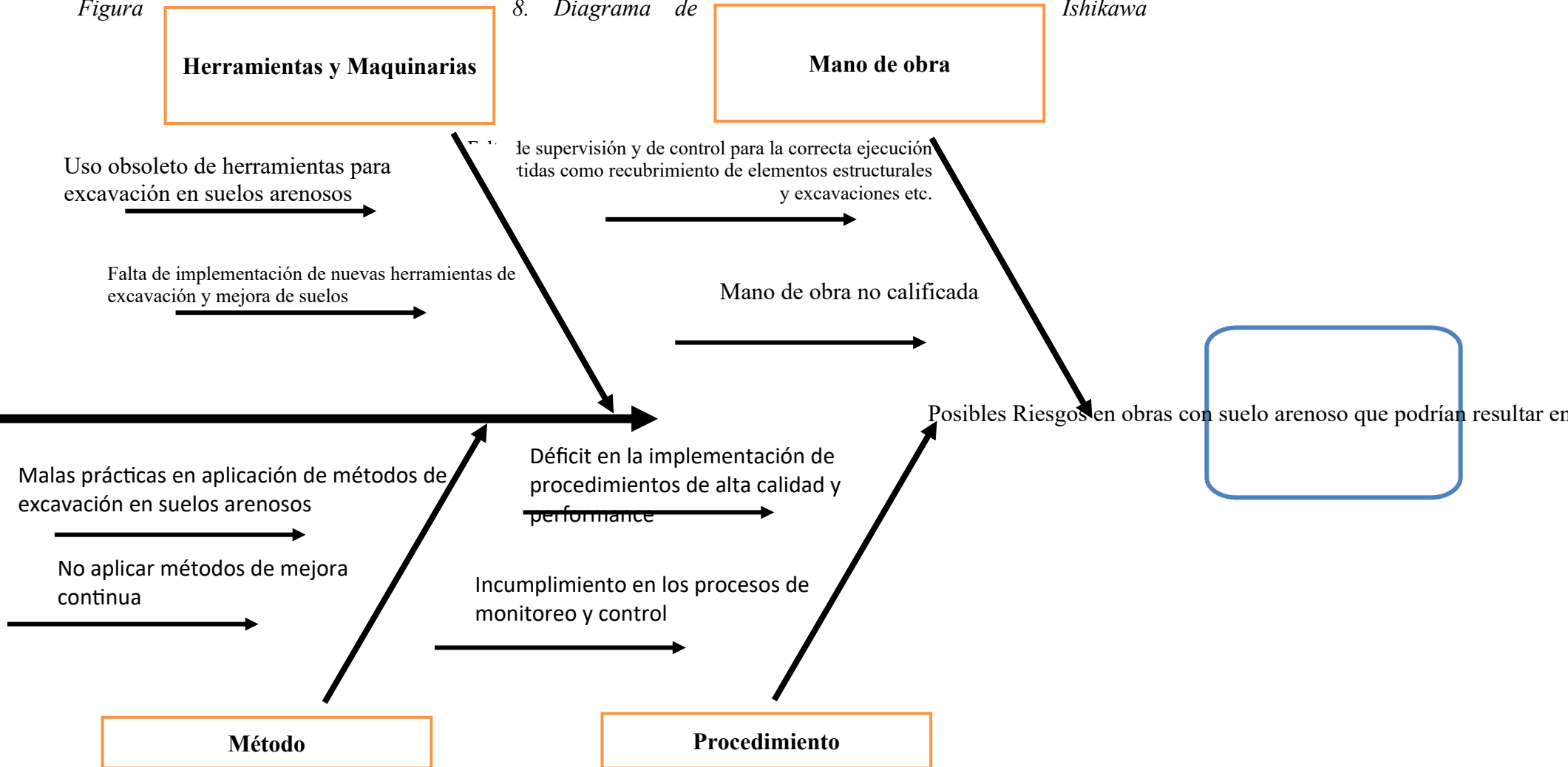
Fisuras de elementos estructurales
Grietas en elementos estructurales
Hundimiento
Licuefacción

3.3.2 Diagrama de Ishikawa.

Figura

8. Diagrama de

Ishikawa



3.3.3 Matriz de riesgos.

Tabla 13

Matriz de riesgos

Matriz de Riesgos							
Proceso:				Evaluación			
Actividad	Tarea	Peligro	Riesgos	Evaluación		Significancia	
				Probabilidad	severidad	N R	Clasificación
Excavaciones	Excavación de cimientos	Movimiento telúrico en el proceso de excavación de los cimientos en obras con suelo arenoso	Muerte por asfixia	2	4	8	Requiere Mitigación.
			Lesiones por aplastamiento	4	3	12	Requiere Mitigación.
		Desmoronamiento de terreno por mal perfilado	Sobreesfuerzo del obrero por el deslizamiento ocasionado en el derrumbe	3	2	6	Requiere Investigación.
		Atrasos en eliminación de material	Sobrecarga que alimentan la inestabilidad de los taludes	2	3	6	Requiere Investigación.
Proceso constructivo	Encofrado	Falta de mano de obra calificada	Fallas en anclaje de encofrado	2	3	6	Requiere Investigación.

			Falta de material en obra	3	2		Requiere Monitorización.
			Caída de objetos en altura.	2	3	6	Requiere Investigación.
			Falta de recubrimiento de acero de refuerzo y Corrosión del elemento estructural	2	4	8	Requiere Mitigación.
Configuración estructural.		Uso inadecuado de materiales.	Que el concreto no sea el especificado en el expediente técnico	2	5	10	Requiere Mitigación.
		Geometría irregular o asimetrías	Disminución de condiciones para la estabilidad de la estructura	2	4	8	Requiere Mitigación.
		Empalmes en el acero que no cumplen con la norma	Probable falla estructural ante un sismo.	4	5	20	Requiere Mitigación.

Gestión en Prevención de Riesgos.	Evaluación de Riesgos	Mal uso del Equipo de Protección Personal.	Lesiones, cortes o golpes.	3	2	6	Requiere Monitorización.
		falta de orden y limpieza.	Caída, resbalón, corte, golpes, lesiones.	2	2	4	Requiere Monitorización.
		Caída de altura	Lesiones graves, golpes, accidente fatal.	2	5	10	Requiere Mitigación.

3.3.4 Flujograma.

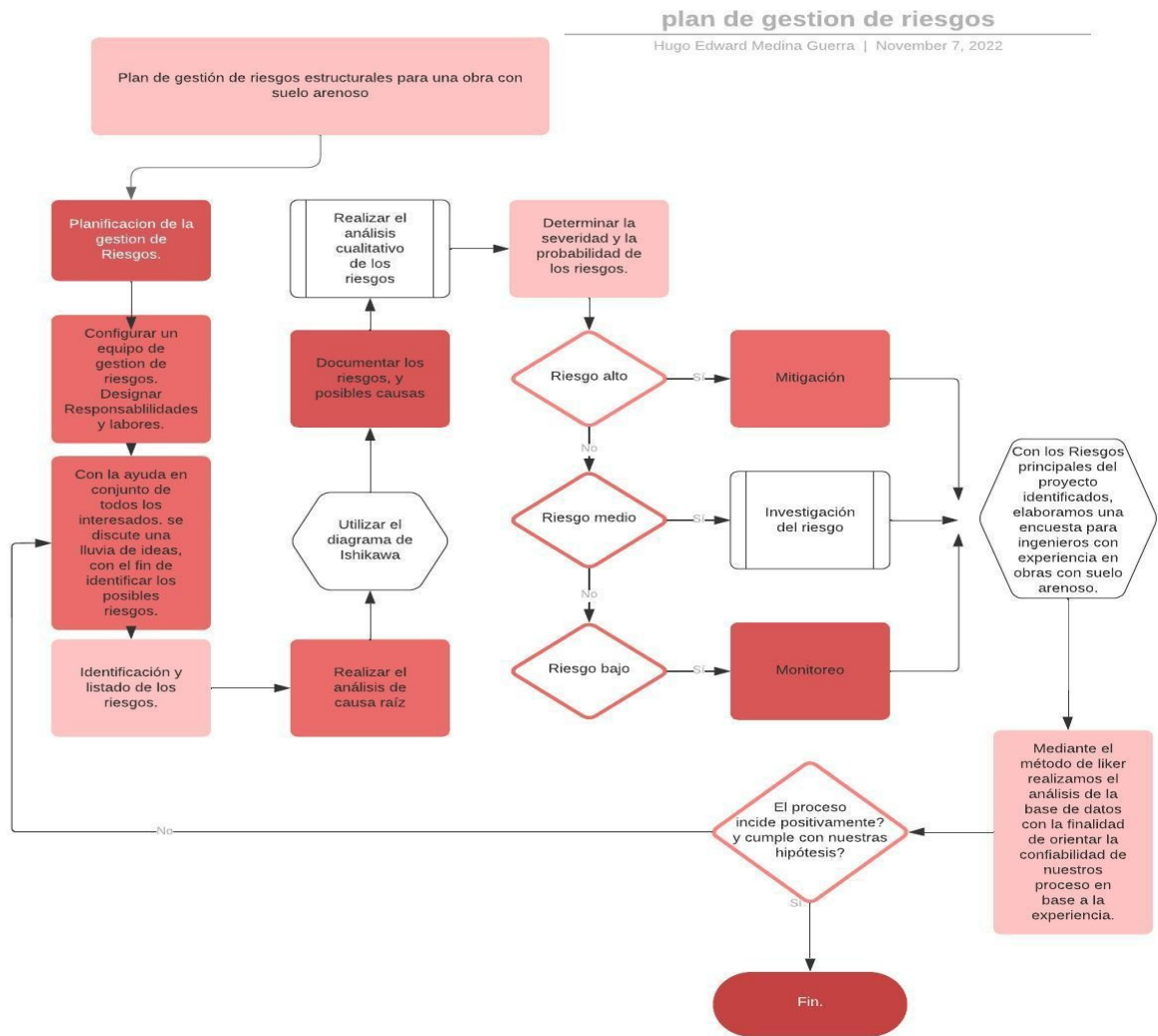


Figura 9. Flujograma

Fuente: Elaboración Propia.

3.4 Descripción y procedimiento de análisis.

En nuestra investigación precisamos el procedimiento estadístico de Likert para poder generar una parte de la base de datos, mediante el cual llegamos a corroborar la confiabilidad y fiabilidad comprobando o desmintiendo nuestras hipótesis.

3.4.1 Escala de Likert.

La escala de Likert es un método de medición a través del cual es posible conocer el nivel de acuerdo o desacuerdo del entrevistado con respecto a una idea.

Su nombre proviene de su creador: el afamado psicólogo Rensis Likert, quien identificó una escala apropiada en la que las respuestas son puntuadas en un rango de valores. Hoy día este mecanismo continúa siendo uno de los elementos primordiales a la hora de realizar encuestas y estudios.

Ahora bien, ¿qué mide la escala de Likert? Este método de investigación de campo permite medir el sentido e intensidad de las opiniones y actitudes de un individuo sobre un tema (Negocios y Empresas, 2019).

La herramienta comprende un rango de respuestas cerradas y definidas, ya sean numéricas, verbales o íconos. A diferencia de las preguntas dicotómicas con respuestas de sí / no, la escala de Likert permite medir, promediar y evaluar las reacciones del público encuestado.

Las respuestas pueden ser ofrecidas en diferentes niveles de medición que, aunque suelen ser cinco categorías de respuesta, pueden ser más. Comprende un elemento neutral para aquellos usuarios que no estén ni de acuerdo ni en desacuerdo (Negocios y Empresas, 2019).

3.4.2 Pasos para desarrollar correctamente el método de Likert.

1. Obtener los datos de lista para el análisis mediante la codificación de las respuestas. Por ejemplo, digamos que usted tiene una encuesta que pregunta a los entrevistados si están de acuerdo o en desacuerdo con un conjunto de posiciones en la plataforma de un partido político. Cada posición es una pregunta de la encuesta, y la escala utiliza las siguientes respuestas: totalmente de acuerdo, de acuerdo, neutral, en desacuerdo, totalmente en desacuerdo. En este ejemplo, vamos a codificar las respuestas en consecuencia: totalmente en desacuerdo = 1, desacuerdo = 2, neutral = 3, de acuerdo = 4, muy de acuerdo = 5.

2. Recuerde que debe diferenciar entre los datos ordinales y de intervalo, porque los dos tipos requieren diferentes enfoques analíticos. Si los datos son ordinales, podemos decir que una puntuación es más alta que otra. No podemos decir cuánto más alto, como podemos con los datos de intervalo, lo que le dirá la distancia entre dos puntos. Aquí está la trampa con la escala de Likert: muchos investigadores la tratarán como una escala de intervalo. Esto supone que las diferencias entre cada respuesta son iguales en la distancia. La verdad es que la escala de Likert no nos dice eso. En nuestro ejemplo, sólo nos dice que las personas con mayor número de respuestas están más de acuerdo con las posiciones del partido que aquellos con el menor número de respuestas.

3. Comenzar a analizar los datos de la escala de Likert con estadística descriptiva. Aunque puede ser tentador, resista el impulso de tomar las respuestas numéricas y calcular una media. Agregar una respuesta "muy de acuerdo" (5) a dos de las respuestas "en desacuerdo" (2) nos daría una media de 4, pero ¿cuál es el significado de ese número? Afortunadamente, hay otras medidas de tendencia central que se pueden utilizar, además de la media. Con datos de la escala de Likert, la mejor medida a utilizar es el modo o la respuesta más frecuente. Esto hace que los resultados de la encuesta sean mucho más fáciles de interpretar para el analista (por no hablar de la audiencia para su presentación o un informe). También puede visualizar la distribución de las respuestas (porcentajes que están de acuerdo, en desacuerdo, etc.) en un gráfico, como un gráfico de barras, con una barra para cada categoría de respuesta.

4. Proceder realizando las técnicas de inferencia que ponen a prueba las hipótesis planteadas por los investigadores. Hay muchos métodos disponibles, y el mejor depende de la naturaleza de su estudio y las preguntas que están tratando de responder. Un método popular es el de analizar las respuestas usando técnicas de análisis de varianza, como la prueba de Mann Whitney o prueba de Kruskal Wallis. Supongamos que

en nuestro ejemplo hemos querido analizar las respuestas a las preguntas sobre las posiciones de política exterior con la etnicidad como variable independiente. Supongamos que nuestros datos incluyen las respuestas de los anglos, afroamericanos y los hispanos encuestados, por lo que podría analizar las respuestas entre los tres grupos de encuestados con la prueba de Kruskal Wallis de la varianza.

5. Simplifique sus datos de la encuesta mediante la combinación de las cuatro categorías de respuesta (por ejemplo, muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo, totalmente en desacuerdo) en dos categorías nominales, tales como acuerdo / desacuerdo, aceptar o rechazar, etc.). Esto ofrece otras posibilidades de análisis. La prueba de chi cuadrado es un enfoque para el análisis de los datos de esta manera.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados.

4.1.1 Propuesta de configuración estructural en el diseño de una estructura cimentada sobre suelo arenoso.

- Simetría

La estructura no debe de presentar asimetrías de los planos verticales respecto al eje X, como al eje Y, de manera que no se genere un desfase entre el centro de rigidez con el centro de masa, ya que de otro modo esto producirá un efecto de torsión.

- Peso.

La altura de la edificación y por lo tanto su peso influyen en la respuesta estructural. Porque las fuerzas inerciales son proporcionales a la masa. Además, las grandes diferencias de masa en pisos sucesivos tanto como la distribución asimétrica del peso en cada planta, pueden generar momento torsor.

- Regularidad

Regularidad en planta y elevación, evitando cambios bruscos de rigideces, masas y discontinuidades en la transmisión de las fuerzas de gravedad y horizontales a través de los muros hacia la cimentación.

- Discontinuidad

No presentar discontinuidad de elementos (columnas), lo cual no permiten una buena distribución de carga, hacia la cimentación.

- Piso débil.

Se presenta cuando una planta de nivel inferior es más débil que las plantas superiores del edificio, generando una discontinuidad de rigidez y resistencia. Ya que esto puede ser más riesgoso si el piso débil se encuentra en el primer

o segundo nivel, porque en estos niveles se presentan las máximas fuerzas sísmicas. La cortante discontinua en un muro portante es una contradicción y muy peligroso error de diseño o ejecución.

Diagrama de Configuración estructural.

Hugo Edward Medina Guerra | November 7, 2022

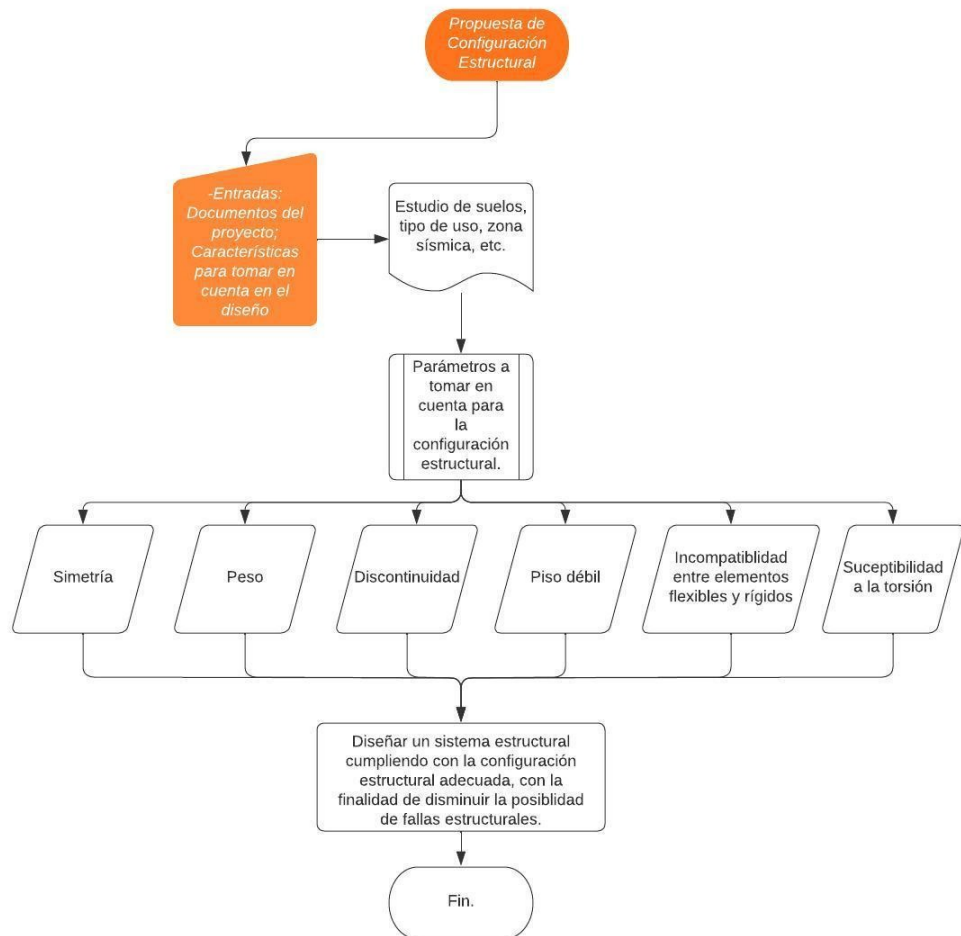


Figura 10. Diagrama de configuración estructural

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.2 Gestionar la capacitación de la mano de obra.

Teniendo en cuenta que hay un alto porcentaje de mano de obra no calificada en los distintos proyectos, se realizó un diseño para el mejoramiento continuo de la fuerza laboral.

Programa de capacitación:

Objetivos:

- Optimizando la calidad de la mano de obra.
- Hacer que su entorno laboral sea un lugar de formación teórico-práctica.
- Jerarquizar internamente la mano de obra en base, a categoría y a niveles de capacitación.
- Animar al obrero a que pueda aprender nuevas técnicas de construcción e incentivar a que las aplique en la obra.
- Tener en la obra manuales técnicos de referencia para el obrero.
- Crear un equipo permanente de obreros capacitados para todos los proyectos.
- Crear una cultura de capacitación total en la construcción civil.

Proceso para la implementación.

La obra se tendrá que convertir en el taller donde se desarrollarán las actividades de capacitación, dichas actividades serán coordinadas y dictadas por el residente de obra. Cada clase será de acuerdo a la etapa constructiva de la obra y se deberá iniciar al término de la jornada de trabajo, durará como mínimo una hora académica (45 min.).

Los talleres de capacitación se enfocarán en los siguientes temas generales:

- Normas básicas del trabajo en equipo.
- Normas básicas de aseo, orden y limpieza.
- Normas básicas de seguridad industrial.
- Optimización de usos de los materiales en obra.
- Mantenimiento y organización de herramientas.
- Técnicas básicas de construcción.
- Lectura e interpretación de planos

4.1.3 Propuestas de tipos de Estabilización de suelos a fin de evitar licuefacción

Entendemos la mejora del suelo como cualquier proceso físico, químico o mecánico ejecutado para mejorar el comportamiento de los materiales que lo componen, estos Métodos de estabilización que ponemos a disposición de manera ordenada ayudarán de manera eficiente a la distribución de las cargas y también a reducir o minimicen la incidencia de posibles fenómenos de licuefacción, comenzaremos con una descripción de cada tipo de sistema en uso hoy en día para un proyecto.

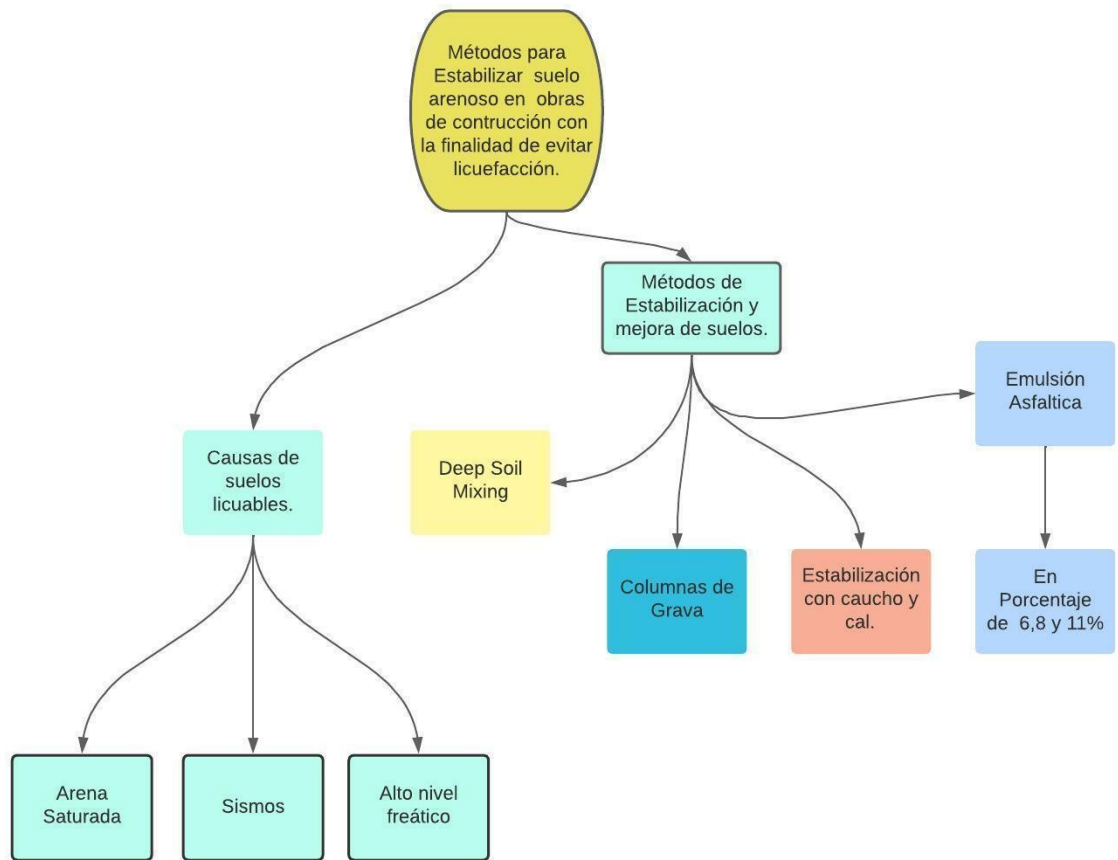


Figura 11. Métodos de estabilización de suelos

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 14.

Riesgos Estructurales en obras de suelos arenosos

Gestión de Riesgos Estructurales	Frecuenci	Porcentaj
Malo	3	20.0
Regular	8	53.3
Bueno	4	26.7
Total	15	100.0

Fuente: Elaboración propia

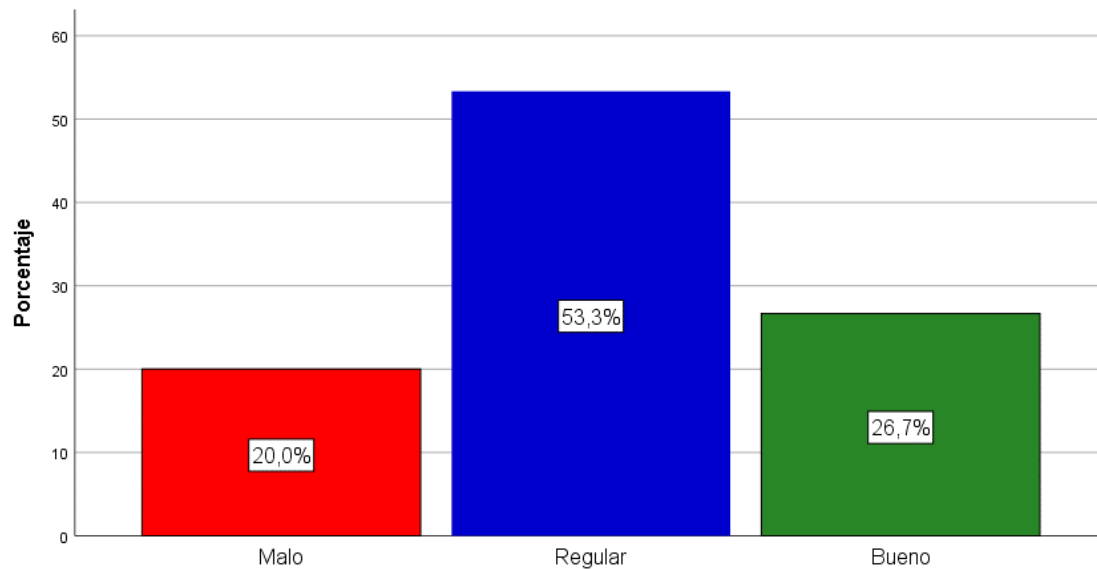


Figura 12. Nivel porcentual de Gestión de Riesgos Estructurales en obras de suelos arenosos.

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados obtenidos en la tabla 13 y figura 8, se puede observar que el 53.3% de los ingenieros considera como regular la gestión de riesgos estructurales en obras de suelos arenosos y un 26.7% la considera como buena. Además, se tiene que el 20.0% de los ingenieros encuestados perciben que el nivel de gestión de riesgos estructurales en obras de suelos arenosos es malo.

Tabla 15.

Configuración estructural en obras de suelos arenosos.

Configuración Estructural	Frecuenci a	Porcentaj e
Malo	2	13.3
Regular	10	66.7
Bueno	3	20.0
Total	15	100.0

Fuente: Elaboración propia

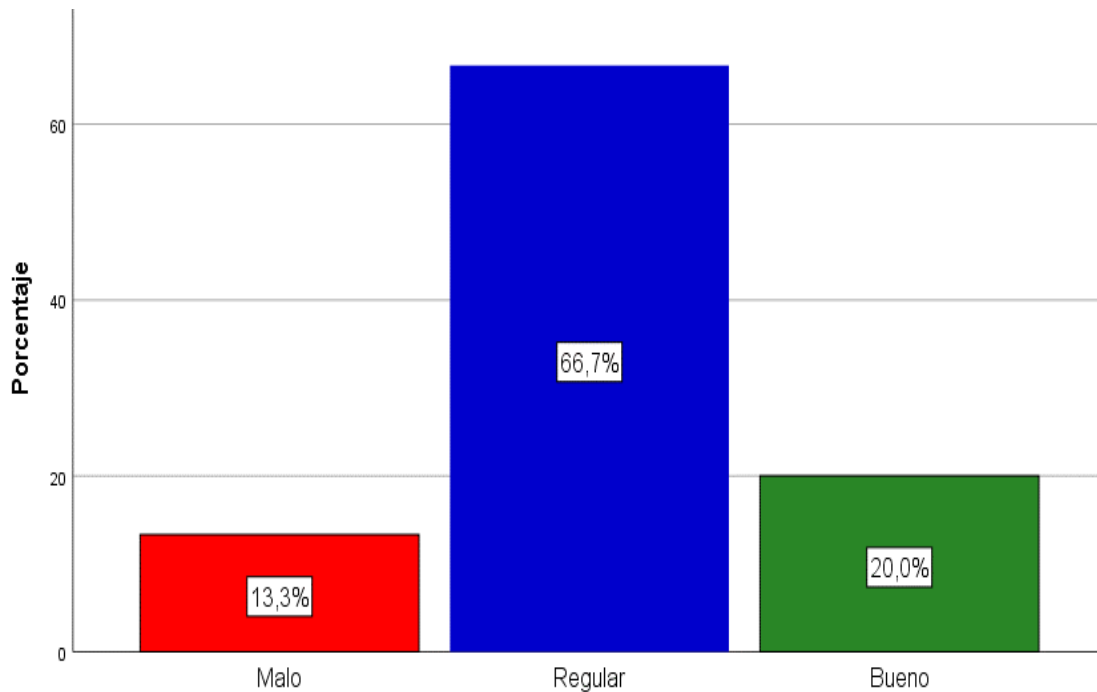


Figura 13. Nivel porcentual de Configuración estructural en obras de suelos arenosos.

Fuente: Elaboración propia.

En lo relacionado al nivel de configuración estructural en obras de suelos arenosos, se observa que el 66.7% de los ingenieros encuestados la califican con un nivel regular, seguido de un 20.0% de ingenieros que la califican como bueno. Además, un 13.3% de ingenieros percibe como malo el nivel de configuración estructural en obras de suelos arenosos.

Tabla 16.

Mano de obra calificada en obras de suelos arenosos.

Mano de Obra Calificada	Frecuenci a	Porcentaj e
Malo	4	26.7
Regular	8	53.3
Bueno	3	20.0
Total	15	100.0

Fuente: Elaboración propia.

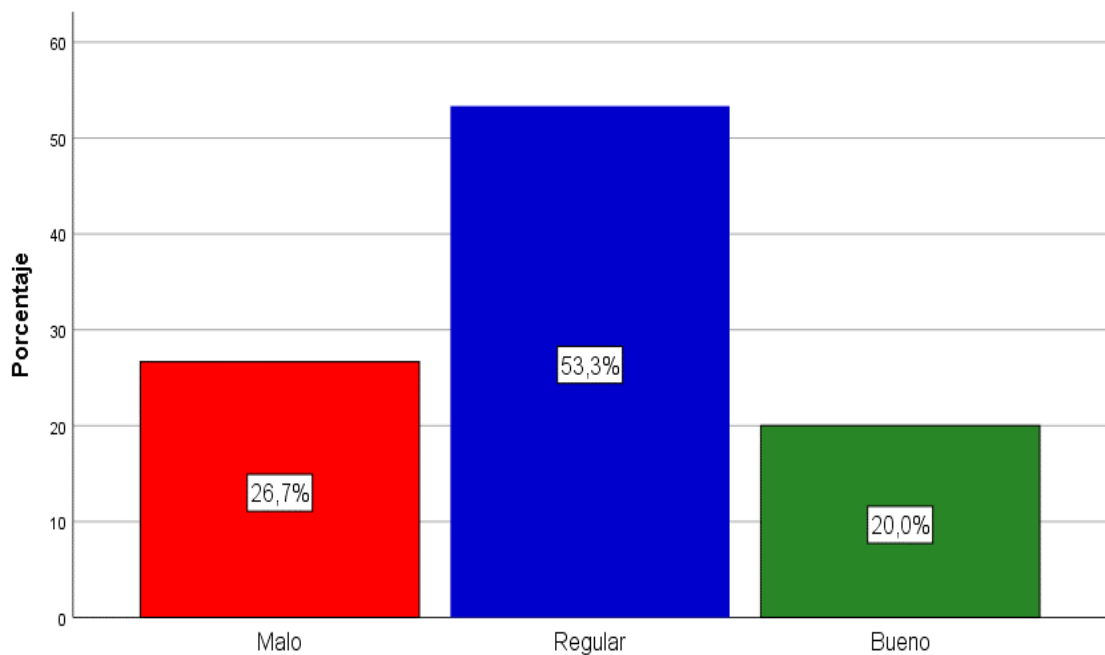


Figura 14. Nivel porcentual de mano de obra calificada en obras de suelos arenosos.

Fuente: Elaboración propia.

En lo relacionado al nivel de mano de obra calificada en obras de suelos arenosos, se observa que el 53.3% de los ingenieros encuestados lo califica con un nivel regular, seguido de un 20.0% de ingenieros que la califican como bueno. Además, se tiene un 26.7% de ingenieros que percibe como malo el nivel de mano de obra calificada en obras de suelos arenosos.

Tabla 17.

Nivel de Estabilidad de suelos en obras de suelos arenosos.

Estabilidad de Suelos	Frecuenci a	Porcentaj e
Malo	3	20.0
Regular	8	53.3
Bueno	4	26.7
Total	15	100.0

Fuente: Elaboración propia.

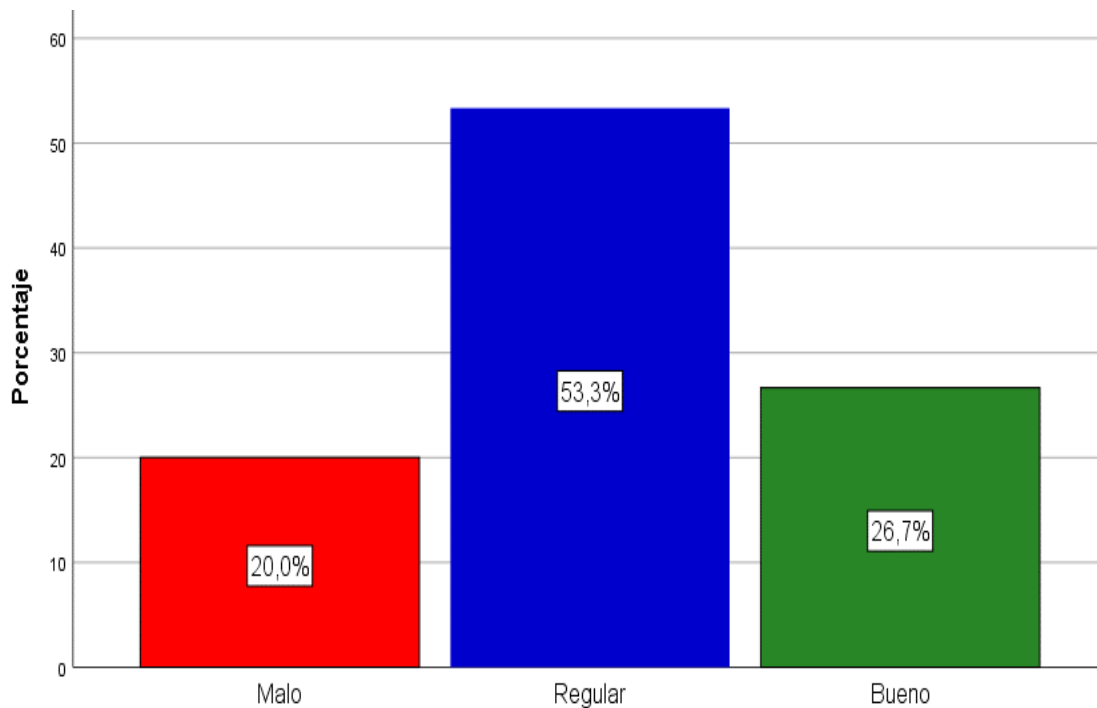


Figura 15. Nivel porcentual de Estabilidad de suelos en obras de suelos arenosos.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 16 y figura 11 se muestran los resultados del nivel de estabilidad de suelos en obras de suelos arenosos, donde el 53.3% de los ingenieros encuestados califican la estabilidad de suelos como regular, seguido de un 26.7% de ingenieros que la califican como bueno. Además, se tiene un 20.0% de ingenieros percibe como malo el nivel de estabilidad de suelos en obras de suelos arenosos.

Tabla 18.

Nivel de Posibles desastres en obras de suelos arenosos.

Posibles desastres	Frecuenci a	Porcentaj e
Bajo	4	26.7
Medio	8	53.3
Alto	3	20.0
Total	15	100.0

Fuente: Elaboración propia.

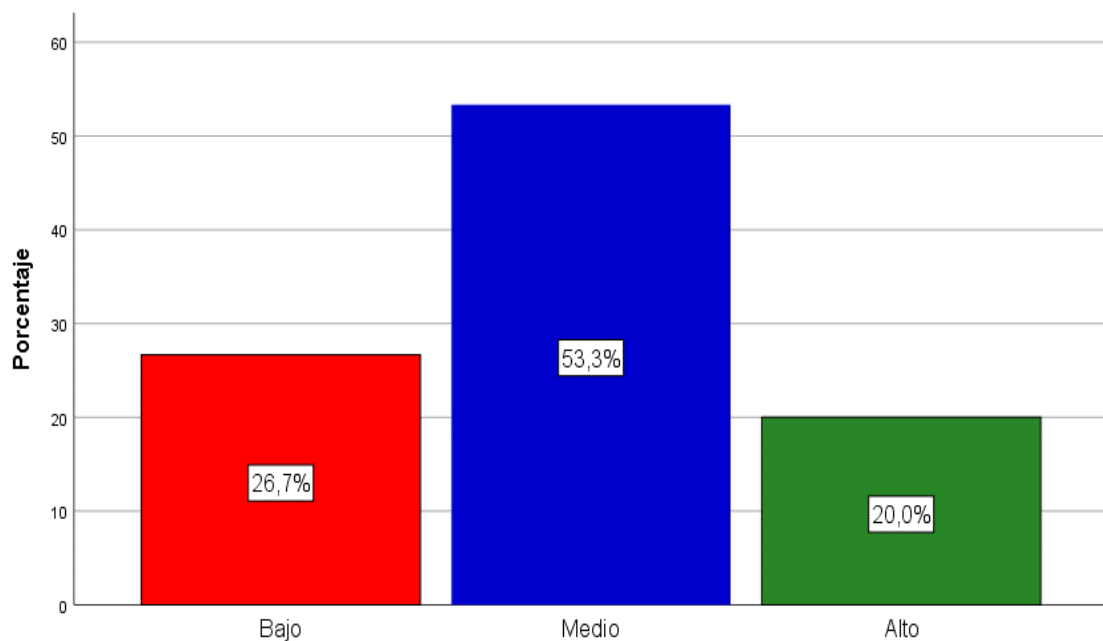


Figura 16. Nivel porcentual de Posibles desastres en obras de suelos arenosos.

Fuente: Elaboración propia.

En lo relacionado al nivel de ocurrencia de posibles desastres en obras de suelos arenosos, se tiene que el 53.3% de los ingenieros encuestados percibe este nivel de incidencia como medio, seguido de un 20.0% de ingenieros que lo percibe como alto. Además, se tiene que un 26.7% de ingenieros percibe que el nivel de ocurrencia de posibles desastres en obras de suelos arenosos es bajo.

Tabla 19.

Fallas de elementos estructurales en obras de suelos arenosos.

Fallas de Elementos Estructurales	Frecuencia	Porcentaje
	a	e
Bajo	6	40.0
Medio	4	26.7
Alto	5	33.3
Total	15	100.0

Fuente: Elaboración propia.

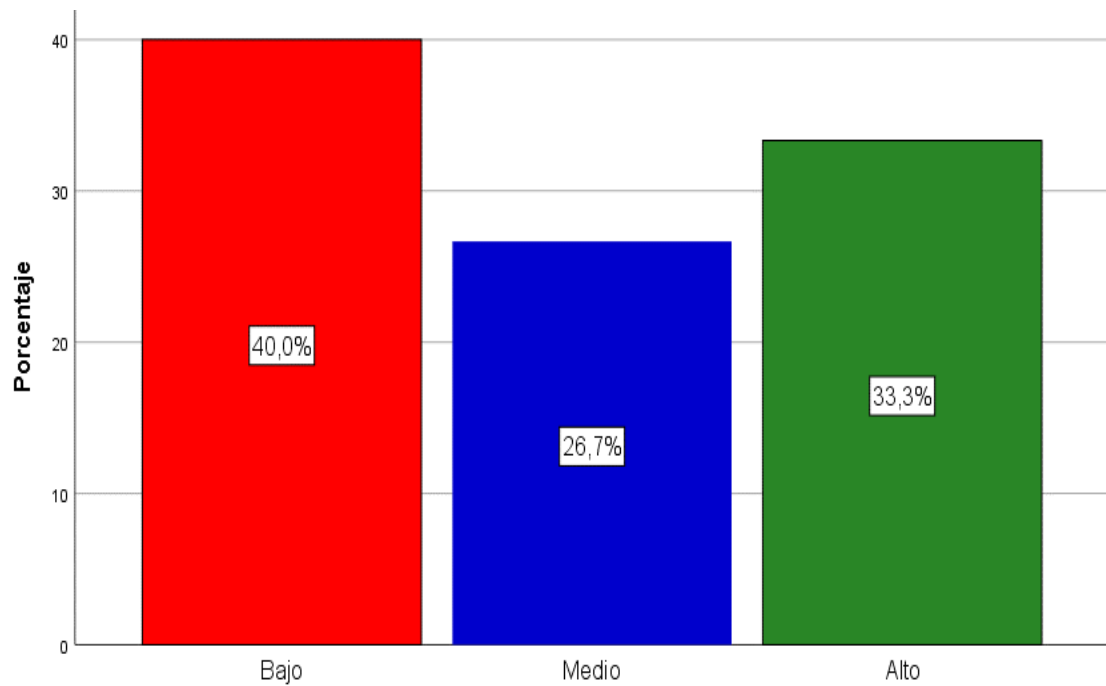


Figura 17. Nivel porcentual de fallas de elementos estructurales en obras de suelos arenosos.

Fuente: Elaboración propia.

En lo relacionado al nivel de ocurrencia de fallas de elementos estructurales en obras de suelos arenosos, se tiene que el 40.0% de los ingenieros encuestados percibe este nivel de incidencia como bajo, seguido de un 26.7% de ingenieros que lo percibe como medio. Además, se tiene que un 33.3% de ingenieros percibe que el nivel de ocurrencia de fallas de elementos estructurales en obras de suelos arenosos es alto.

Tabla 20.

Nivel de colapso de la estructura en obras de suelos arenosos.

Colapso de la Estructura	Frecuencia	Porcentaje
	a	e
Bajo	3	20.0
Medio	9	60.0
Alto	3	20.0
Total	15	100.0

Fuente: Elaboración propia.

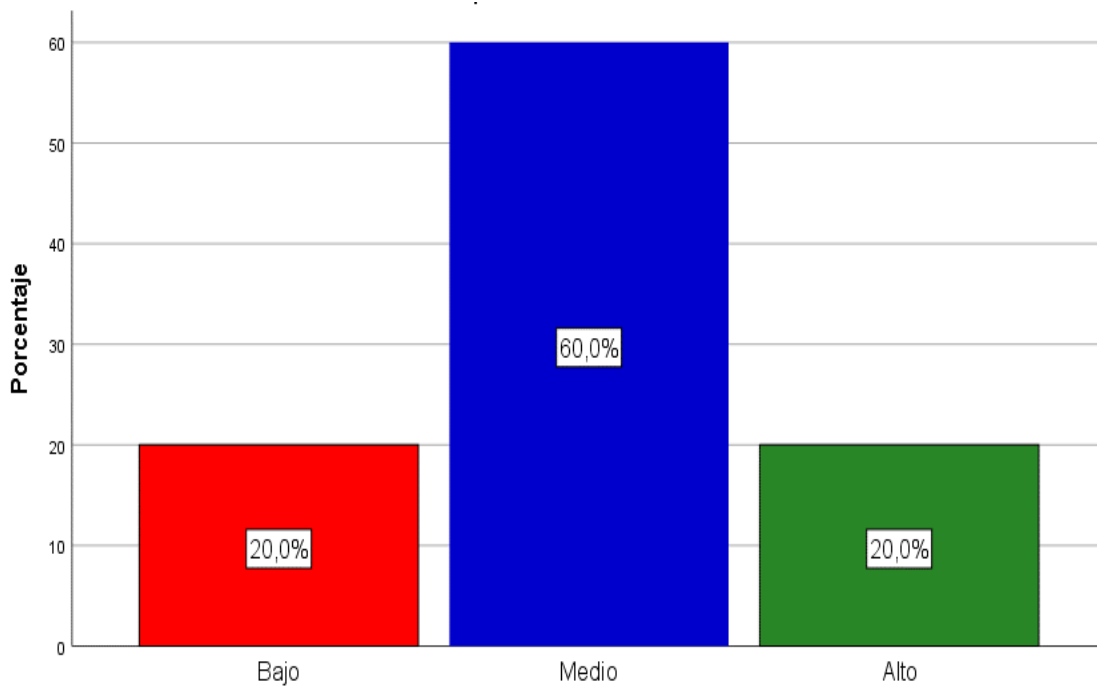


Figura 18. Nivel porcentual de Colapso de la estructura en obras de suelos arenosos.

Fuente: Elaboración propia.

En lo relacionado al nivel de ocurrencia de colapso de la estructura en obras de suelos arenosos, se tiene que el 60.0% de los ingenieros encuestados percibe este nivel de ocurrencia como medio, seguido de un 20.0% de ingenieros que lo percibe como alto. Además, se tiene que un 20.0% de ingenieros percibe que el nivel de ocurrencia de colapso de la estructura en obras de suelos arenosos es bajo.

Tabla 21.

Nivel de Licuefacción de suelos en obras de suelos arenosos.

Licuefacción del Suelo	Frecuenci a	Porcentaj e
Bajo	3	20.0
Medio	12	80.0
Alto	0	0.0
Total	15	100.0

Fuente: Elaboración propia.

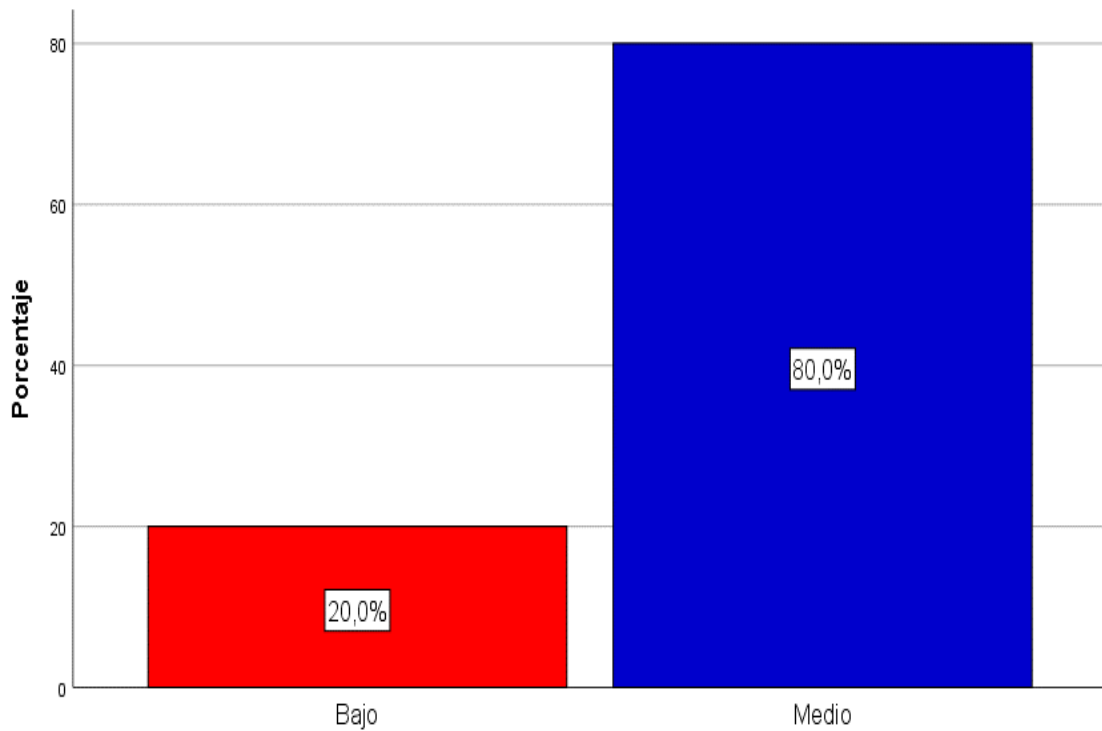


Figura 19. Nivel porcentual de Licuefacción de suelos en obras de suelos arenosos.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 20 y figura 14 se muestran los resultados del nivel de licuefacción de suelos en obras de suelos arenosos, donde se observa que el 80% de los ingenieros percibe el nivel de licuefacción de suelo como medio y solo el 20% de ingenieros percibe el nivel de licuefacción de suelos como bajo.

4.1.4 Hipótesis general

Prueba de normalidad.

H₀: La distribución de las variables (gestión de riesgos estructurales y posibles desastres) se ajusta a una distribución normal (paramétrica)

H₁: La distribución de las variables (gestión de riesgos estructurales y posibles desastres) no se ajusta a una distribución normal (no paramétrica)

Tabla 22.

Prueba de Shapiro Wilk para Gestión de riesgos estructurales y Posibles desastres

Descripción	Estadístico	gl	Sig.
Gestión de Riesgos Estructurales	0.953	15	0.578
Posibles desastres	0.894	15	0.078

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de Shapiro Wilk (tabla 21), permite establecer que las variables Gestión de Riesgos Estructurales ($p > 0.05$) y Posibles desastres ($p > 0.05$) tienen una distribución que se ajusta a una distribución normal, es decir, que tienen un comportamiento paramétrico. Para la comprobación de la hipótesis general, se debe utilizar la prueba de hipótesis paramétrica de correlación de Pearson (r).

Prueba de correlación.

H₀: La gestión de riesgos estructurales no incide significativamente en posibles desastres en obras en suelos arenosos.

H₁: La gestión de riesgos estructurales incide significativamente en posibles desastres en obras en suelos arenosos.

Tabla 23.

Relación entre la Gestión de riesgos estructurales y Posibles desastres.

		Posibles desastres
Gestión de Riesgos Estructurales	r	-0.792
	p	0.000
	n	15

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de correlación de Pearson (tabla 22), permite establecer que existe relación significativa ($p < 0.05$) entre la Gestión de riesgos estructurales y Posibles desastres en obras de suelos arenosos. Además, la relación es fuerte e inversamente proporcional ($r = -0.792$), por ende, si se obtienen niveles buenos de gestión de riesgos estructurales se espera obtener niveles bajos de posibles desastres en obras de suelos arenosos.

4.1.5 Hipótesis específica 1

Prueba de normalidad.

H_0 : La distribución de las variables (configuración estructural y fallas de elementos estructurales) se ajusta a una distribución normal (paramétrica)

H_1 : La distribución de las variables (configuración estructural y fallas de elementos estructurales) no se ajusta a una distribución normal (no paramétrica)

Tabla 24.

Prueba de Shapiro Wilk para Configuración estructural y Fallas de elementos estructurales

Descripción	Estadístico	gl	Sig.
Configuración Estructural	0.944	15	0.440
Fallas de Elementos	0.870	15	0.034

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de Shapiro Wilk (tabla 23), permite establecer que las variables Gestión de Configuración estructural ($p > 0.05$) tiene una distribución que se ajusta a una distribución normal; mientras que la variable Fallas de elementos estructurales ($p < 0.05$) tiene una distribución que no se ajusta a una distribución normal. Por lo tanto, para comprobación de la hipótesis específica 1, se debe utilizar la prueba de hipótesis no paramétrica de correlación de Spearman (Rho).

Prueba de correlación

H₀: La configuración estructural no incide significativamente en posibles fallas de elementos estructurales

H₁: La configuración estructural incide significativamente en posibles fallas de elementos estructurales

Tabla 25.

Relación entre la Configuración estructural y Fallas de elementos estructurales.

	Fallas de Elementos Estructurales	
	Rho	-0.684
Configuración Estructural	p	0.005
	n	15

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de correlación de Spearman (tabla 24), permite establecer que existe relación significativa ($p < 0.05$) entre la Configuración estructural y Fallas de elementos estructurales en obras de suelos arenosos. Además, la relación es moderada e inversamente proporcional (Rho = -0.684), por ende, si se obtienen niveles buenos de configuración estructural se espera obtener niveles bajos de fallas de elementos estructurales en obras de suelos arenosos.

4.1.6 Hipótesis específica 2

Prueba de normalidad.

H₀: La distribución de las variables (mano de obra calificada y colapso de la estructura) se ajusta a una distribución normal (paramétrica)

H₁: La distribución de las variables (mano de obra calificada y colapso de la estructura) no se ajusta a una distribución normal (no paramétrica)

Tabla 26.

Prueba de Shapiro Wilk para Mano de Obra Calificada y Colapso de la Estructura.

Descripción	Estadístico	gl	Sig.
Mano de Obra Calificada	0.932	15	0.294
Colapso de la Estructura	0.942	15	0.414

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de Shapiro Wilk (tabla 25), permite establecer que las variables Mano de Obra Calificada ($p > 0.05$) y Colapso de la Estructura ($p > 0.05$) tiene una distribución que se ajusta a una distribución normal, es decir, que tiene un comportamiento paramétrico. Para la comprobación de la hipótesis específica 2, se debe utilizar la prueba de hipótesis paramétrica de correlación de Pearson (r).

Prueba de correlación

H₀: La mano de obra calificada no incide significativamente en posibles colapsos de la estructura

H₁: La mano de obra calificada incide significativamente en posibles colapsos de la estructura

Tabla 27.

Relación entre la Mano de Obra Calificada y Colapso de la Estructura.

		Colapso de la Estructura
	r	-0.432
Mano de Obra Calificada	p	0.108
	n	15

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de correlación de Pearson (tabla 26), permite establecer que no existe relación significativa ($p > 0.05$) entre la Mano de Obra Calificada y Colapso de la Estructura en obras de suelos arenosos. Esto nos indica, que existen otros factores que no se han considerado en el estudio que inciden en la frecuencia de colapso de la estructura en obras de suelo arenoso.

4.1.7 Hipótesis específica 3

Prueba de normalidad

H₀: La distribución de las variables (estabilidad de suelos y licuefacción del suelo) se ajusta a una distribución normal (paramétrica)

H₁: La distribución de las variables (estabilidad de suelos y licuefacción del suelo) no se ajusta a una distribución normal (no paramétrica)

Tabla 28.

Prueba de Shapiro Wilk para Estabilidad de Suelos y Licuefacción del Suelo.

Descripción	Estadístico	gl	Sig.
Estabilidad de Suelos	0.929	15	0.259
Licuefacción del Suelo	0.933	15	0.299

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de Shapiro Wilk (tabla 27), permite establecer que las Estabilidad de Suelos ($p > 0.05$) y Licuefacción del Suelo ($p > 0.05$) tiene una distribución que se ajusta a una distribución normal, es decir, que tiene un comportamiento paramétrico. Para la comprobación de la hipótesis específica 3, se debe utilizar la prueba de hipótesis paramétrica de correlación de Pearson (r).

Prueba de correlación

H_0 : La estabilidad de suelos no incide significativamente en posibles desastres de licuefacción del suelo

H_1 : La estabilidad de suelos incide significativamente en posibles desastres de licuefacción del suelo

Tabla 29.

Relación entre la Estabilidad de Suelos y Licuefacción del Suelo

	Licuefacción del Suelo	
	r	-0.757
Estabilidad de Suelos	p	0.001
	n	15

Fuente: Elaboración propia

La prueba de correlación de Pearson (tabla 28), permite establecer que existe relación significativa ($p < 0.05$) entre la Estabilidad de Suelos y posibles desastres de Licuefacción del Suelo en obras de suelos arenosos. Además, la relación es fuerte e inversamente proporcional ($r = -0.757$), por ende, si se obtienen niveles buenos de estabilidad de suelos se espera obtener niveles

bajos de posibles desastres por licuefacción de suelos en obras de suelos arenosos.

4.2. Análisis y discusión de resultados

Al realizar trabajos en suelos arenosos, también es necesario e importante identificar los riesgos positivos que pueden ser oportunidades, estos riesgos pueden ser utilizados para definir y designar oportunidades, compartidas en beneficio de terceros con mayores capacidades, o mejoras, lo cual sería una estrategia para cambiar el tamaño de la oportunidad.

Valbuena propone aumentar el interés para encontrar la forma de evitar o minimizar los riesgos en las actividades humanas. En el caso de Proyectos de Infraestructura, siempre se requiere una gran inversión, por lo tanto, es importante realizar una Gestión de Riesgos en todas sus fases, en este artículo se presentó una parte inicial, pero es fundamental tener en mente las posibilidades existentes para que un evento se presente y afecte negativamente (Narvárez Rosero, 2015).

CONCLUSIONES

1. Se pudo establecer que existe una fuerte relación inversamente proporcional entre Gestión de riesgos estructurales y Posibles desastres ($r = -0.792$; $p < 0.05$) en obras de suelos arenosos. Donde, si se obtienen niveles buenos de gestión de riesgos estructurales se espera obtener niveles bajos de posibles desastres en obras de suelos arenosos.
2. Pudimos establecer que del nivel de configuración estructural en obras con suelo arenoso es regular, ya que se observa que el 66.7% de los ingenieros encuestados la califican se esta manera; además la relación del nivel de ocurrencia de fallas de elementos estructurales fue clasificada como bajo con el 40% de los ingenieros que perciben este nivel. Se pudo establecer que existe una moderada relación inversamente proporcional entre la Configuración estructural y Fallas de elementos estructurales ($Rho = -0.684$; $p < 0.05$) en obras de suelos arenosos. Donde, si se obtienen niveles buenos de configuración estructural se espera obtener niveles bajos de fallas de elementos estructurales en obras de suelos arenosos.
3. Viendo los niveles de mano de obra calificada en obras con suelos arenosos 26.7% malo, 20% bueno y un 53.3% regular, proponemos un proceso de capacitación con la que mejoraremos estos porcentajes, también la capacidad de los trabajadores. Enfocándose de una manera que estas implementaciones se vean como una inversión y no un gasto. Ya que este proceso optimizará los resultados tanto en la producción como en la calidad. Se pudo establecer que no existe relación entre la Mano de Obra Calificada y Colapso de la Estructura ($r = -0.432$; $p > 0.05$) en obras de suelos arenosos. Esto indica, que existen otros factores que no se han considerado en el estudio que inciden en la frecuencia de colapso de la estructura en obras de suelo arenoso.
4. De la (tabla 16) obtuvimos que los porcentajes de nivel de estabilidad de suelos en obras con suelo arenoso, 26.7% bueno, 53.3% Regular, 20% malo. De (tabla 20) nivel de posibles fenómenos de licuefacción en obras con suelo arenoso, 20% bajo, 80% medio. Por lo tanto, pudimos establecer una ruta de solución o posibles soluciones para incidir de manera positiva en la estabilización y mejora de suelo arenoso. Se pudo establecer que existe una fuerte relación inversamente

proporcional entre la Estabilidad de Suelos y posibles desastres de Licuefacción del Suelo ($r = -0.757$; $p < 0.05$) en obras de suelos arenosos. Donde, si se obtienen niveles buenos de estabilidad de suelos se espera obtener niveles bajos de posibles desastres por licuefacción de suelos en obras de suelos arenosos.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar una adecuada gestión de riesgos estructurales en obras de suelos arenosos, para disminuir la incidencia de accidentes laborales y posibles desastres que afecten la integridad de los trabajadores y retrasan los tiempos de ejecución de las obras.
2. Se recomienda realizar un adecuado cálculo de la configuración estructural de las obras, en especial, en las obras que cuentan con suelos arenosos para evitar posibles fallas de elementos estructurales que pongan en peligro el desarrollo de la obra y del personal que la realiza.
3. Es importante monitorear, controlar y realizar revisiones en el proceso para la identificación de nuevos riesgos. Lo que es más importante, el plan de respuesta recomendado debe usarse antes de que ocurra un evento, no después de que haya ocurrido, para que se puedan ver los impactos negativos; cuando surgen riesgos inesperados, pero aún no se han identificado, se puede asignar una parte del presupuesto a estos riesgos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


Referencias

- Adim. (21 de Julio de 2005). *Riesgos para la Salud en obras de Construcción*. Obtenido de Estructplan <https://estructplan.com.ar/riesgos-para-la-salud-en-las-obras-de-construccion/>
- Barrios, M., & Cosculluela, A. (2013). Fiabilidad. En J. Meneses, *Psicometría*. p. 75–140. UOC.
- Bruce, D. A. (2018). *ASCE*. Obtenido de ASCE Library: <https://ascelibrary.org/doi/epdf/10.1061/9780784412350.0049>
- Celina, H., & Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Chapter, P. (2022). *PMI-México*. Obtenido de <https://pmi-mexico.org/mesa-directiva/sobre-el-pmi-capitulo-mexico/7-historia-del-project-management-institute>
- Delgado, A. (2018). *Repositorio unimilitar*. Obtenido de Universidad Militar Nueva Granada: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/4441>
- Enriquez, E., & Mónica, F. (2021). *Universidad Tecnológica del Perú*. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4659>
- Enriquez, E., & Mónica., F. (2021). *Universidad Tecnológica del Perú* . Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4659>
- Jesús, D. B. (2012). *La guía PMBOK*. Obtenido de UACM: <https://uacm123.weebly.com/historia/prueba#comments>
- Lozano, A. (2017). *Repositorio UCV*. Obtenido de Universidad Cesar Vallejo REPOSITORIO INSTITUCIONAL: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/21755>
- Manuel, C. (2017). *Promptubcam*. Obtenido de <https://www.prontubeam.com/articulos/19-11-2017-Gestion-riesgos-en-obras-de-construccion>
- Martínez, M. (2017). *UNCOMO*. Obtenido de <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/educacion/articulo/como-utilizar-la-escala-de-likert-en-el-analisis-estadistico-2354.html>

- Muga, B. (s.f.). *Civilgeeks.com*. Obtenido de Sector de Calidad :
<https://civilgeeks.com/2021/07/18/gestion-de-la-calidad-en-el-sector-de-la-construccion/>
- Mulcahy, R. (2018).
- Narváez, M. (2015). *Universidad Militar Nueva Granada*. Obtenido de
<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/11555>
- Negocios y Empresas. (2019). Obtenido de <https://negociosyempresa.com/escala-likert-que-es/#:~:text=La%20escala%20de%20Likert%20es%20un%20m%C3%A9todo%20de,respuestas%20son%20puntuadas%20en%20un%20rango%20de%20valores.>
- Project Management Institute. (2017). *PMBOK Guide Sixth Edition*.
- Rodríguez, A. (2017). Obtenido de Universidad Distrital Francisco José de Caldas:
<http://hdl.handle.net/11349/6078>
- Rodríguez, A. (2017). *Universidad Distrital de Francisco José de Caldas*. Obtenido de
<https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/2059>
- Romero Méndez, L. G., & Duarte Samaca, G. P. (2018). *Universidad la Gran Colombia*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11396/6225>
- Sulca, E., & Jesús, J. (2022). *PUCP*. Obtenido de
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/22415>
- Toni Andi, T. E. (2021). *REVISTA*. Obtenido de
<https://rii.revistadeingenieriaeinnovacion-fis-unheval.com/ojs/index.php/rii/issue/view/7>
- Valderrama, P. (2020). *¿cómo se debe construir sobre suelo arenoso?* Obtenido de Constructivo: <https://constructivo.com/actualidad/como-se-debe-construir-sobre-suelo-arenoso-1557933440>

ANEXOS

Anexo 1: Declaración de Autenticidad



SOLICITUD ÚNICA

Nº 016303

AV. REVOLUCIÓN S/N SECTOR 2 GRUPO 15
CENTRAL: 319 2530 ANEXO 112

SEÑOR ALCALDE DEL CONCEJO DISTRITAL DE VILLA EL SALVADOR
YO: Hugo Edward Medina Guerra

Natural de: lima Identificado con: DNI 7348596

Domiciliado en: Mz C44 11411 Valle de Jans V.F. 5

Teléfono: 90458659 E-mail: hmedina@msd.com

Ante Ud. con el respeto me presento y expongo:

QUE EN CUMPLIMIENTO CON LAS ORDENANZAS MUNICIPALES Y LOS DISPOSITIVOS LEGALES VIGENTES, SOLICITO A USTED SE SIRVA ORDENAR A QUIEN CORRESPONDA SE ME OTORQUE O AUTORICE:

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

- 1.- Cambio de titular en el Autovaluo por transferencia..... ()
- 2.- Incorporación de Nombre al Sistema Predial..... ()
- 3.- Modificación de valor..... ()
- 4.- Descargo de Notificación Preventiva..... ()
- 5.- Espectáculos Públicos no deportivos..... ()
- 6.- Exoneración por ser jubilado(s)..... ()
- 7.- Inspección Ocular..... ()
- 8.- Independización..... ()
- 9.- Constancia de..... ()
- 10.- Reclamación de Multa..... ()
- 11.- Denuncias..... ()
- 12.- Otros: Exoneración de pago de impuestos municipales sobre las obras de construcción en el periodo 2021-2022. ()

Coloque el número correspondiente en el recuadro

Adjunto: Bochón en Ingeniería Civil Municipalidad de 2022
licitud

POR LO TANTO
Solicito a Usted Sr. Alcalde acceda a mi petición por ser de justicia.

Villa El Salvador, 12 de Octubre de 2022

Hugo Edward Medina Guerra
FIRMA DEL INTERESADO REPRESENTANTE

D.N.I.: 7348596

MUNICIPALIDAD DE VILLA EL SALVADOR
UNIDAD DE GESTIÓN DOCUMENTARIA Y ARCHIVO **24357**

RESA N° 1 **12 OCT 2022**

DOCUMENTO

Folios: 04 de 16.20 Firmó: [Firma]



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CENTRAL TELEFÓNICA 319-2530 Villa El Salvador, 14 de octubre del 2022
www.munivses.gob.pe

OFICIO N° 0332-2022-SGPOP-GDU-MVES

Señor:
HUGO EDWARD MEDINA GUERRA
DNI N° 73148596
Mz C Lote 11 A.H. Valle de Jesús
Distrito de Villa El Salvador - Lima
Celular: 900 4586 59
Presente. -

Asunto : Audiencia

Referencia : Documento Administrativo N° 24357 - 2022 V.E.S.

De mi especial consideración:

Reciban los más cordiales saludos de la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Distrital de Villa El Salvador a través de mi persona como Subgerente de Proyectos y Obras Públicas.

Mediante el presente me dirijo a usted, en atención al documento de la referencia, por el cual solicita de "entrevista para recolecta información para trabajo de tesis".

Por lo que se cita su persona para el día **jueves 20 de octubre del 2022 de 10:00 am - 10:30 am en la Oficina de esta Subgerencia de Proyectos y Obras Públicas** de la Municipalidad De Villa El Salvador, ubicado en el Sector 2, Grupo 15, Avenida Revolución S/N, cruce con Avenida Cesar Vallejo del Distrito de Villa El Salvador.

Es todo cuanto informo para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

**MUNICIPALIDAD DE VILLA EL SALVADOR**
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO
SUBGERENCIA DE PROYECTOS Y OBRAS PÚBLICAS

Junior Guillermo Francia Campos
SUB GERENTE



"Villa El Salvador, Ciudad Mensajera de la Paz"
PROCLAMADA POR LAS NACIONES UNIDAS EL 15 - 09 - 87
Premio Príncipe de Asturias de la Concordia

Anexo 2: Autorización De consentimiento para realizar la investigación.

CARTA DE VALIDEZ DE LA ENCUESTA

A quien corresponda:

Por medio de la presente carta, yo

Junior Guillermo Francia Campos

Identificado con DNI N° 70073563, con registro CIP N° 283602, en mi calidad de ingeniero civil, doy mi conformidad al formato de encuesta empleado por los tesisistas, Medina Guerra Hugo Edward y Velez de villa Torrico Boris Jesús para la elaboración de la tesis **"Propuesta de gestión de riesgos estructurales y su incidencia ante posibles desastres en obras con suelo arenoso"** para optar el título de ingeniero civil, dejando constancia de nivel de validez 92%, que dicho formato de acuerdo a su estructuración y contenido les permitirá cumplir con los objetivos de la investigación y llegar a buen término.

Sin otro particular, se expide la presente para los fines de presentación de la referida tesis.



JUNIOR GUILLERMO
FRANCIA CAMPOS
Ingeniero Civil
CIP N° 283602

FIRMA

ANEXO 2 INSTRUMENTOS
CAPÍTULO 2 INSTRUMENTOS
CARTA DE VALIDEZ DE LA ENCUESTA

A quien corresponda:

Por medio de la presente carta, yo Rony José Alvarado Mendoza

Identificado con DNI N° 72640303, con registro CIP N° 283454, en mi calidad de ingeniero civil, doy mi conformidad al formato de encuesta empleado por los tesisas, Medina Guerra Hugo Edward y Velez de villa Torrico Boris Jesús para la elaboración de la tesis "Propuesta de gestión de riesgos estructurales y su incidencia ante posibles desastres en obras con suelo arenoso" para optar el título de ingeniero civil, dejando constancia de nivel de validez 79% que dicho formato de acuerdo a su estructuración y contenido les permitirá cumplir con los objetivos de la investigación y llegar a buen término.

Sin otro particular, se expide la presente para los fines de presentación de la referida tesis.

FIRMA

RONY JOSE
ALVARADO MENDOZA
Ingeniero Civil
CIP N° 283454

CARTA DE VALIDEZ DE LA ENCUESTA

A quien corresponda:

Por medio de la presente carta, yo Carlos Enrique Torres Rivera.

Identificado con DNI N° 46850774, con registro CIP N° 273609, en mi calidad de ingeniero civil, doy mi conformidad al formato de encuesta empleado por los tesisas, Medina Guerra Hugo Edward y Velez de villa Torrico Boris Jesús para la elaboración de la tesis **"Propuesta de gestión de riesgos estructurales y su incidencia ante posibles desastres en obras con suelo arenoso"** para optar el título de ingeniero civil, dejando constancia de nivel de validez 85% que dicho formato de acuerdo a su estructuración y contenido les permitirá cumplir con los objetivos de la investigación y llegar a buen término.

Sin otro particular, se expide la presente para los fines de presentación de la referida tesis.



FIRMA

Anexo 3: Matriz de Consistencia.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p>¿De qué manera se puede proponer una gestión de riesgos estructurales con la finalidad de lograr incidir en posibles Desastres en obra con suelo arenoso?</p>	<p>Gestionar los riesgos estructurales de una obra en suelo arenoso con la finalidad de minimizar posibles desastres.</p>	<p>La gestión de riesgos estructurales de una obra reduce desastres de una edificación en suelo arenoso.</p>	<p>INDEPENDIENTE: SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS</p>	<p>X1. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL</p> <p>X2. MANO DE OBRA CALIFICADA</p> <p>X3. ESTABILIDAD DE SUELOS</p>	<p>Tipo: Descriptivo - Correlacional</p> <p>Método: Inductivo-Prospectivo</p> <p>Diseño: No experimental transversal</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICO</p>	<p>OBJETIVO ESPECÍFICO</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p>		<p>Objeto de estudio:</p>
<p>¿De qué manera la configuración estructural incide en las posibles fallas</p>	<p>Proponer una configuración estructural DE ejecución de una obra en suelo arenoso que</p>	<p>La configuración estructural incide significativamente en posibles</p>	<p>DEPENDIENTE: DESASTRES EN OBRAS</p>	<p>Y1: FALLAS DE ELEMENTOS</p>	<p>Obras en suelos arenosos</p>

de elementos estructurales en obras con suelo	minimice las fallas de elementos estructurales	fallas de elementos estructurales		ESTRUCTURALES	Unidad de análisis
arenoso? ¿A qué nivel la mano de obra calificada puede incidir en un posible colapso de una estructura en suelo arenoso?	Gestionar la capacitación de mano de obra para la ejecución de una edificación a fin de evitar colapsos en la estructura	La gestión de mano de obra calificada evita colapsos en la estructura		Y2: COLAPSO DE LA ESTRUCTURA	Ingeniero Civil de obras en suelos arenosos
¿De qué manera la estabilidad de suelos incide en la posible licuefacción del suelo?	Estabilizar suelos arenosos para ejecutar una obra a fin de evitar la licuefacción del suelo ante posibles desastres.	La estabilidad de suelos arenosos evita su licuefacción ante posibles desastres.		Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO	Población: Todos los Ingenieros Civiles que hicieron obras en VES en el periodo 2021-2022 Muestra: 15 Ingenieros Civiles que hicieron obras en VES en el periodo 2021-2022

Anexo 4: Protocolos o instrumentos utilizados.

ANEXO 3: INSTRUMENTOS

CUESTIONARIO GESTIÓN DE RIESGOS ESTRUCTURALES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de la "Gestión de riesgos estructurales" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.

Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
XI. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL						
1	Se realiza la cimentación de losa para dar resistencia sísmica			/		
2	Se usa cemento Tipo V de alta resistencia a sulfatos para mantener la resistencia sísmica a largo plazo			/		
3	Se realiza un estudio de suelo que permiten obtener parámetros de la capacidad portante			/		
4	Se han ejecutado obras con diseños asimétricos en construcciones				/	
5	Se realizan generalmente las construcciones de las viviendas cumpliendo con las normas de densidad de muros				/	
6	Se realiza una cimentación con base y estructura anchas que impidan el hundimiento de la vivienda				/	/
X2. MANO DE OBRA CALIFICADA						
7	Una persona calificada evalúa la excavación basada en un estudio de suelo y otras variables				/	
8	Una persona calificada realiza el diseño para las edificaciones, muros u otro tipo de estructura				/	
9	Una persona calificada, evalúa el riesgo y establece las acciones para prevenir derrumbes.				/	
10	Una persona calificada revisa los parámetros constructivos para evaluar irregularidades de la obra construida				/	
11	Una persona calificada define y entrena a los trabajadores en los procedimientos y requerimientos de protección					/
12	Una persona calificada aprueba el uso de otro tipo de entibado previamente antes de ser usado en la construcción de la obra				/	
X3. ESTABILIDAD DE SUELOS						
13	Se utiliza la técnica de Deep Soil Mixing o mezcla profunda de suelo para mejora y refuerzo				/	
14	Se utiliza la técnica de la compactación para dar estabilidad a la construcción de los suelos arenosos ligeramente cohesivos				/	
15	Se controlan los asentamientos diferenciales aumentando la rigidez de la estructura con cimentaciones continuas					/
16	Se usa la técnica de cimentaciones continuas para mejorar la estabilidad de la estructura					/
17	Se aplican plateas de cimentación en obras con suelos arenosos					/
18	Sugiere la utilización de plateas de cimentación cuando la carga de la edificación es alta					/

Gracias por su colaboración

CUESTIONARIO POSIBLES DESASTRES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de los "Posibles Desastres" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.



Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	Y1: FALLAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES					
1	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de peso propio y cargas permanentes				✓	
2	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de cargas vivas				✓	
3	Se crean grietas como discontinuidades que pueden comprometer la serviciabilidad y durabilidad de las estructuras.				✓	
4	Se producen grietas en una construcción por un deficiente metrado de cargas o un mal soporte del suelo por un asentamiento grave			✓		
5	Se presenta corrosión en el acero de refuerzo por la presencia de porosidad en el concreto en las obras			✓		
6	Se presenta procesos de corrosión en los refuerzos metálicos embebidos en concreto por el tipo de cemento usado en la obra					✓
	Y2: COLAPSO DE LA ESTRUCTURA					✓
7	Se presentan desplome por la falta de planificación en las obras de construcción, de una zona de alta actividad sísmica					✓
8	La autoconstrucción de obras en zonas de alto riesgo y de manera informal presentan alta probabilidad de desplome					✓
9	La débil cimentación que no toman en cuenta las cargas extraordinarias genera deformaciones permanentes en las estructuras de las obras					✓
10	La falta de anclaje en excavaciones de viviendas aldañas genera deformaciones permanentes en las obras ya existentes			✓		
11	La presencia de suelos fuertemente cementados por sales solubles, sufren grandes asentamientos por la lixiviación				✓	
12	Las estructuras sobre suelos cementados por brisas marinas en presencia de agua, se disuelve y el suelo pierde la escasa capacidad portante que tenía, se asienta bruscamente y colapsa a la par con la estructura				✓	
	Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO					✓
13	La presencia de un terreno arenoso saturado reduce de forma drástica su resistencia al corte, predisponiendo al suelo al hundimiento por licuefacción, destructivo para las obras construidas			✓		
14	Ante un sismo de gran magnitud se produce el riesgo de licuefacción de terrenos posibilitando la generación de efectos de hundimientos destructivos propios de este fenómeno en las obras construidas			✓		
15	La saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena, pierden su firmeza produciendo deslizamientos como resultado de los esfuerzos provocados en ellos			✓		
16	Se producen desplazamiento o movimientos horizontales del terreno (lateral spreading) causado por licuación causando desastres en obras construidas				✓	
17	La inestabilidad del suelo producto de una filtración ascendente, genera el fenómeno de sifonamiento, ocasionando posibles desastres en obras				✓	
18	Se tiene que tener en cuenta los niveles freáticos para generar un posible desastre en obra producto del sifonamiento					✓

Gracias por su colaboración

ANEXO 3: INSTRUMENTOS

CUESTIONARIO GESTIÓN DE RIESGOS ESTRUCTURAL

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de la "Gestión riesgos estructurales" en obras con suelos arenosos. Los datos que proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.

Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	X1. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL					
1	Se realiza la cimentación de losa para dar resistencia sísmica			X		
2	Se usa cemento Tipo V de alta resistencia a sulfatos para mantener la resistencia sísmica a largo plazo		X			
3	Se realiza un estudio de suelo que permiten obtener parámetros de la capacidad portante		X			
4	Se han ejecutado obras con diseños asimétricos en construcciones		X			
5	Se realizan generalmente las construcciones de las viviendas cumpliendo con las normas de densidad de muros			X		
6	Se realiza una cimentación con base y estructura anchas que impidan el hundimiento de la vivienda			X		
	X2. MANO DE OBRA CALIFICADA					
7	Una persona calificada evalúa la excavación basada en un estudio de suelo y otras variables		X			
8	Una persona calificada realiza el diseño para las edificaciones, muros u otro tipo de estructura		X			
9	Una persona calificada, evalúa el riesgo y establece las acciones para prevenir derrumbes.		X			
10	Una persona calificada revisa los parámetros constructivos para evaluar irregularidades de la obra construida		X			
11	Una persona calificada define y entrena a los trabajadores en los procedimientos y requerimientos de protección		X			
12	Una persona calificada aprueba el uso de otro tipo de entibado previamente antes de ser usado en la construcción de la obra			X		
	X3. ESTABILIDAD DE SUELOS					
13	Se utiliza la técnica de Deep Soil Mixing o mezcla profunda de suelo para mejora y refuerzo		X			
14	Se utiliza la técnica de la compactación para dar estabilidad a la construcción de los suelos arenosos ligeramente cohesivos			X		
15	Se controlan los asentamientos diferenciales aumentando la rigidez de la estructura con cimentaciones continuas			X		
16	Se usa la técnica de cimentaciones continuas para mejorar la estabilidad de la estructura			X		
17	Se aplican plateas de cimentación en obras con suelos arenosos			X		
18	Sugiere la utilización de plateas de cimentación cuando la carga de la edificación es alta					X

Gracias por su colaboración

CUESTIONARIO POSIBLES DESASTRES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de los "Posibles Desastres" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.



Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
Y1: FALLAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
1	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de peso propio y cargas permanentes			X		
2	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de cargas vivas			X		
3	Se crean grietas como discontinuidades que pueden comprometer la serviciabilidad y durabilidad de las estructuras.				X	
4	Se producen grietas en una construcción por un deficiente metrado de cargas o un mal soporte del suelo por un asentamiento grave					X
5	Se presenta corrosión en el acero de refuerzo por la presencia de porosidad en el concreto en las obras					X
6	Se presenta procesos de corrosión en los refuerzos metálicos embebidos en concreto por el tipo de cemento usado en la obra			X		
Y2: COLAPSO DE LA ESTUCTURA						
7	Se presentan desplome por la falta de planificación en las obras de construcción, de una zona de alta actividad sísmica					X
8	La autoconstrucción de obras en zonas de alto riesgo y de manera informal presentan alta probabilidad de desplome					X
9	La débil cimentación que no toman en cuenta las cargas extraordinarias genera deformaciones permanentes en las estructuras de las obras					X
10	La falta de anclaje en excavaciones de viviendas aldedaños genera deformaciones permanentes en las obras ya existentes					X
11	La presencia de suelos fuertemente cementados por sales solubles, sufren grandes asentamientos por la lixiviación			X		
12	Las estructuras sobre suelos cementados por brisas marinas en presencia de agua, se disuelve y el suelo pierde la escasa capacidad portante que tenía, se asienta bruscamente y colapsa a la par con la estructura			X		
Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO						
13	La presencia de un terreno arenoso saturado reduce de forma drástica su resistencia al corte, predisponiendo al suelo al hundimiento por licuefacción, destructivo para las obras construidas					X
14	Ante un sismo de gran magnitud se produce el riesgo de licuefacción de terrenos posibilitando la generación de efectos de hundimientos destructivos propios de este fenómeno en las obras construidas					X
15	La saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena, pierden su firmeza produciendo deslizamientos como resultado de los esfuerzos provocados en ellos					X
16	Se producen desplazamiento o movimientos horizontales del terreno (lateral spreading) causado por licuación causando desastres en obras construidas			X		
17	La inestabilidad del suelo producto de una filtración ascendente, genera el fenómeno de sifonamiento, ocasionando posibles desastres en obras			X		
18	Se tiene que tener en cuenta los niveles freáticos para generar un posible desastre en obra producto del sifonamiento					X

Gracias por su colaboración

ANEXO 3: INSTRUMENTOS

CUESTIONARIO GESTIÓN DE RIESGOS ESTRUCTURAL

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de la "Gestión riesgos estructurales" en obras con suelos arenosos. Los datos que proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.

Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	X1. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL					
1	Se realiza la cimentación de losa para dar resistencia sísmica					X
	Se usa cemento Tipo V de alta resistencia a sulfatos para mantener la resistencia sísmica a largo plazo					X
2	Se realiza un estudio de suelo que permiten obtener parámetros de la capacidad portante					X
3	Se han ejecutado obras con diseños asimétricos en construcciones					X
4	Se realizan generalmente las construcciones de las viviendas cumpliendo con las normas de densidad de muros					X
5	Se realiza una cimentación con base y estructura anchas que impidan el hundimiento de la vivienda					X
6	X2. MANO DE OBRA CALIFICADA					
	Una persona calificada evalúa la excavación basada en un estudio de suelo y otras variables					X
7	Una persona calificada realiza el diseño para las edificaciones, muros u otro tipo de estructura					X
8	Una persona calificada, evalúa el riesgo y establece las acciones para prevenir derrumbes.					X
9	Una persona calificada revisa los parámetros constructivos para evaluar irregularidades de la obra construida					X
10	Una persona calificada define y entrena a los trabajadores en los procedimientos y requerimientos de protección					X
11	Una persona calificada aprueba el uso de otro tipo de entibado previamente antes de ser usado en la construcción de la obra					X
12	X3. ESTABILIDAD DE SUELOS					
	Se utiliza la técnica de Deep Soil Mixing o mezcla profunda de suelo para mejora y refuerzo				X	
13	Se utiliza la técnica de la compactación para dar estabilidad a la construcción de los suelos arenosos ligeramente cohesivos				X	
14	Se controlan los asentamientos diferenciales aumentando la rigidez de la estructura con cimentaciones continuas					X
15	Se usa la técnica de cimentaciones continuas para mejorar la estabilidad de la estructura					X
16	Se aplican plateas de cimentación en obras con suelos arenosos					X
17	Sugiere la utilización de plateas de cimentación cuando la carga de la edificación es alta					X
18						

Gracias por su colaboración

CUESTIONARIO POSIBLES DESASTRES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de los "Posibles Desastres" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.



Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	Y1: FALLAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES					
1	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de peso propio y cargas permanentes			X		
2	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de cargas vivas			X		
3	Se crean grietas como discontinuidades que pueden comprometer la serviciabilidad y durabilidad de las estructuras.			X		
4	Se producen grietas en una construcción por un deficiente metrado de cargas o un mal soporte del suelo por un asentamiento grave			X		
5	Se presenta corrosión en el acero de refuerzo por la presencia de porosidad en el concreto en las obras		X			
6	Se presenta procesos de corrosión en los refuerzos metálicos embebidos en concreto por el tipo de cemento usado en la obra			X		
	Y2: COLAPSO DE LA ESTRUCTURA					
7	Se presentan desplome por la falta de planificación en las obras de construcción, de una zona de alta actividad sísmica		X			
8	La autoconstrucción de obras en zonas de alto riesgo y de manera informal presentan alta probabilidad de desplome				X	
9	La débil cimentación que no toman en cuenta las cargas extraordinarias genera deformaciones permanentes en las estructuras de las obras				X	
10	La falta de anclaje en excavaciones de viviendas aledañas genera deformaciones permanentes en las obras ya existentes				X	
11	La presencia de suelos fuertemente cementados por sales solubles, sufren grandes asentamientos por la lixiviación				X	
12	Las estructuras sobre suelos cementados por brisas marinas en presencia de agua, se disuelve y el suelo pierde la escasa capacidad portante que tenía, se asienta bruscamente y colapsa a la par con la estructura				X	
	Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO					
13	La presencia de un terreno arenoso saturado reduce de forma drástica su resistencia al corte, predisponiendo al suelo al hundimiento por licuefacción, destructivo para las obras construidas				X	
14	Ante un sismo de gran magnitud se produce el riesgo de licuefacción de terrenos posibilitando la generación de efectos de hundimientos destructivos propios de este fenómeno en las obras construidas			X		
15	La saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena, pierden su firmeza produciendo deslizamientos como resultado de los esfuerzos provocados en ellos				X	
16	Se producen desplazamiento o movimientos horizontales del terreno (lateral spreading) causado por licuación causando desastres en obras construidas				X	
17	La inestabilidad del suelo producto de una filtración ascendente, genera el fenómeno de sifonamiento, ocasionando posibles desastres en obras		X			
18	Se tiene que tener en cuenta los niveles freáticos para generar un posible desastre en obra producto del sifonamiento				X	

Gracias por su colaboración

ANEXO 3: INSTRUMENTOS

CUESTIONARIO GESTIÓN DE RIESGOS ESTRUCTURALES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de la "Gestión de riesgos estructurales" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.

Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	XI. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL					
1	Se realiza la cimentación de losa para dar resistencia sísmica				X	
2	Se usa cemento Tipo V de alta resistencia a sulfatos para mantener la resistencia sísmica a largo plazo			X		
3	Se realiza un estudio de suelo que permiten obtener parámetros de la capacidad portante					X
4	Se han ejecutado obras con diseños asimétricos en construcciones				X	
5	Se realizan generalmente las construcciones de las viviendas cumpliendo con las normas de densidad de muros				X	
6	Se realiza una cimentación con base y estructura anchas que impidan el hundimiento de la vivienda				X	
	X2. MANO DE OBRA CALIFICADA					
7	Una persona calificada evalúa la excavación basada en un estudio de suelo y otras variables				X	
8	Una persona calificada realiza el diseño para las edificaciones, muros u otro tipo de estructura				X	
9	Una persona calificada, evalúa el riesgo y establece las acciones para prevenir derrumbes.					X
10	Una persona calificada revisa los parámetros constructivos para evaluar irregularidades de la obra construida					X
11	Una persona calificada define y entrena a los trabajadores en los procedimientos y requerimientos de protección					X
12	Una persona calificada aprueba el uso de otro tipo de entibado previamente antes de ser usado en la construcción de la obra					X
	X3. ESTABILIDAD DE SUELOS					
13	Se utiliza la técnica de Deep Soil Mixing o mezcla profunda de suelo para mejora y refuerzo					X
14	Se utiliza la técnica de la compactación para dar estabilidad a la construcción de los suelos arenosos ligeramente cohesivos					X
15	Se controlan los asentamientos diferenciales aumentando la rigidez de la estructura con cimentaciones continuas					X
16	Se usa la técnica de cimentaciones continuas para mejorar la estabilidad de la estructura				X	
17	Se aplican plateas de cimentación en obras con suelos arenosos					X
18	Sugiere la utilización de plateas de cimentación cuando la carga de la edificación es alta					X

Gracias por su colaboración

CUESTIONARIO POSIBLES DESASTRES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de los "Posibles Desastres" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.

Tenga en cuenta la siguiente codificación:

- 1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	Y1: FALLAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES					
1	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de peso propio y cargas permanentes					X
2	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de cargas vivas			X		
3	Se crean grietas como discontinuidades que pueden comprometer la serviciabilidad y durabilidad de las estructuras.			X		
4	Se producen grietas en una construcción por un deficiente metrado de cargas o un mal soporte del suelo por un asentamiento grave			X		
5	Se presenta corrosión en el acero de refuerzo por la presencia de porosidad en el concreto en las obras					X
6	Se presenta procesos de corrosión en los refuerzos metálicos embebidos en concreto por el tipo de cemento usado en la obra		X			
	Y2: COLAPSO DE LA ESTUCTURA					
7	Se presentan desplome por la falta de planificación en las obras de construcción, de una zona de alta actividad sísmica			X		
8	La autoconstrucción de obras en zonas de alto riesgo y de manera informal presentan alta probabilidad de desplome			X		
9	La débil cimentación que no toman en cuenta las cargas extraordinarias genera deformaciones permanentes en las estructuras de las obras			X		
10	La falta de anclaje en excavaciones de viviendas aledañas genera deformaciones permanentes en las obras ya existentes			X		
11	La presencia de suelos fuertemente cementados por sales solubles, sufren grandes asentamientos por la lixiviación			X		
12	Las estructuras sobre suelos cementados por brisas marinas en presencia de agua, se disuelve y el suelo pierde la escasa capacidad portante que tenía, se asienta bruscamente y colapsa a la par con la estructura			X		
	Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO					
13	La presencia de un terreno arenoso saturado reduce de forma drástica su resistencia al corte, predisponiendo al suelo al hundimiento por licuefacción, destructivo para las obras construidas					X
14	Ante un sismo de gran magnitud se produce el riesgo de licuefacción de terrenos posibilitando la generación de efectos de hundimientos destructivos propios de este fenómeno en las obras construidas					X
15	La saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena, pierden su firmeza produciendo deslizamientos como resultado de los esfuerzos provocados en ellos					X
16	Se producen desplazamiento o movimientos horizontales del terreno (lateral spreading) causado por licuación causando desastres en obras construidas					X
17	La inestabilidad del suelo producto de una filtración ascendente, genera el fenómeno de sifonamiento, ocasionando posibles desastres en obras				X	
18	Se tiene que tener en cuenta los niveles freáticos para generar un posible desastre en obra producto del sifonamiento				X	

Gracias por su colaboración

ANEXO 3: INSTRUMENTOS

CUESTIONARIO GESTIÓN DE RIESGOS ESTRUCTURAL

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de la “Gestión riesgos estructurales” en obras con suelos arenosos. Los datos que n proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antema... su gentil participación.

Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	X1. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL					
1	Se realiza la cimentación de losa para dar resistencia sísmica			X		
2	Se usa cemento Tipo V de alta resistencia a sulfatos para mantener la resistencia sísmica a largo plazo		X			
3	Se realiza un estudio de suelo que permiten obtener parámetros de la capacidad portante					X
4	Se han ejecutado obras con diseños asimétricos en construcciones				X	
5	Se realizan generalmente las construcciones de las viviendas cumpliendo con las normas de densidad de muros			X		
6	Se realiza una cimentación con base y estructura anchas que impidan el hundimiento de la vivienda				X	
	X2. MANO DE OBRA CALIFICADA					
7	Una persona calificada evalúa la excavación basada en un estudio de suelo y otras variables					X
8	Una persona calificada realiza el diseño para las edificaciones, muros u otro tipo de estructura				X	
9	Una persona calificada, evalúa el riesgo y establece las acciones para prevenir derrumbes.					X
10	Una persona calificada revisa los parámetros constructivos para evaluar irregularidades de la obra construida					X
11	Una persona calificada define y entrena a los trabajadores en los procedimientos y requerimientos de protección				X	
12	Una persona calificada aprueba el uso de otro tipo de entibado previamente antes de ser usado en la construcción de la obra					X
	X3. ESTABILIDAD DE SUELOS					
13	Se utiliza la técnica de Deep Soil Mixing o mezcla profunda de suelo para mejora y refuerzo					X
14	Se utiliza la técnica de la compactación para dar estabilidad a la construcción de los suelos arenosos ligeramente cohesivos					X
15	Se controlan los asentamientos diferenciales aumentando la rigidez de la estructura con cimentaciones continuas				X	
16	Se usa la técnica de cimentaciones continuas para mejorar la estabilidad de la estructura				X	
17	Se aplican plateas de cimentación en obras con suelos arenosos					X
18	Sugiere la utilización de plateas de cimentación cuando la carga de la edificación es alta				X	

Gracias por su colaboración

ANEXO 3: INSTRUMENTOS

CUESTIONARIO POSIBLES DESASTRES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de los "Posibles Desastres" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.



Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

N°	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	Y1: FALLAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES					
1	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de peso propio y cargas permanentes		X			
2	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de cargas vivas		X			
3	Se crean grietas como discontinuidades que pueden comprometer la serviciabilidad y durabilidad de las estructuras.					X
4	Se producen grietas en una construcción por un deficiente metrado de cargas o un mal soporte del suelo por un asentamiento grave			X		
5	Se presenta corrosión en el acero de refuerzo por la presencia de porosidad en el concreto en las obras	X				
6	Se presenta procesos de corrosión en los refuerzos metálicos embebidos en concreto por el tipo de cemento usado en la obra			X		
	Y2: COLAPSO DE LA ESTUCTURA					
7	Se presentan desplome por la falta de planificación en las obras de construcción, de una zona de alta actividad sísmica			X		
8	La autoconstrucción de obras en zonas de alto riesgo y de manera informal presentan alta probabilidad de desplome				X	
9	La débil cimentación que no toman en cuenta las cargas extraordinarias genera deformaciones permanentes en las estructuras de las obras		X			
10	La falta de anclaje en excavaciones de viviendas aledañas genera deformaciones permanentes en las obras ya existentes				X	
11	La presencia de suelos fuertemente cementados por sales solubles, sufren grandes asentamientos por la lixiviación			X		
12	Las estructuras sobre suelos cementados por brisas marinas en presencia de agua, se disuelve y el suelo pierde la escasa capacidad portante que tenía, se asienta bruscamente y colapsa a la par con la estructura			X		
	Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO					
13	La presencia de un terreno arenoso saturado reduce de forma drástica su resistencia al corte, predisponiendo al suelo al hundimiento por licuefacción, destructivo para las obras construidas					X
14	Ante un sismo de gran magnitud se produce el riesgo de licuefacción de terrenos posibilitando la generación de efectos de hundimientos destructivos propios de este fenómeno en las obras construidas					X
15	La saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena, pierden su firmeza produciendo deslizamientos como resultado de los esfuerzos provocados en ellos				X	
16	Se producen desplazamiento o movimientos horizontales del terreno (lateral spreading) causado por licuación causando desastres en obras construidas				X	
17	La inestabilidad del suelo producto de una filtración ascendente, genera el fenómeno de sifonamiento, ocasionando posibles desastres en obras				X	
18	Se tiene que tener en cuenta los niveles freáticos para generar un posible desastre en obra producto del sifonamiento					X

Gracias por su colaboración

CUESTIONARIO POSIBLES DESASTRES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de los "Posibles Desastres" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.



Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	Y1: FALLAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES					
1	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de peso propio y cargas permanentes			X		
2	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de cargas vivas				X	
3	Se crean grietas como discontinuidades que pueden comprometer la serviciabilidad y durabilidad de las estructuras.			X		X
4	Se producen grietas en una construcción por un deficiente metrado de cargas o un mal soporte del suelo por un asentamiento grave					X
5	Se presenta corrosión en el acero de refuerzo por la presencia de porosidad en el concreto en las obras			X		
6	Se presenta procesos de corrosión en los refuerzos metálicos embebidos en concreto por el tipo de cemento usado en la obra				X	
	Y2: COLAPSO DE LA ESTRUCTURA				X	
7	Se presentan desplome por la falta de planificación en las obras de construcción, de una zona de alta actividad sísmica					X
8	La autoconstrucción de obras en zonas de alto riesgo y de manera informal presentan alta probabilidad de desplome				X	
9	La débil cimentación que no toman en cuenta las cargas extraordinarias genera deformaciones permanentes en las estructuras de las obras				X	
10	La falta de anclaje en excavaciones de viviendas alcañías genera deformaciones permanentes en las obras ya existentes					X
11	La presencia de suelos fuertemente cementados por sales solubles, sufren grandes asentamientos por la lixiviación				X	
12	Las estructuras sobre suelos cementados por brisas marinas en presencia de agua, se disuelve y el suelo pierde la escasa capacidad portante que tenía, se asienta bruscamente y colapsa a la par con la estructura				X	
	Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO					X
13	La presencia de un terreno arenoso saturado reduce de forma drástica su resistencia al corte, predisponiendo al suelo al hundimiento por licuefacción, destructivo para las obras construidas				X	
14	Ante un sismo de gran magnitud se produce el riesgo de licuefacción de terrenos posibilitando la generación de efectos de hundimientos destructivos propios de este fenómeno en las obras construidas					X
15	La saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena, pierden su firmeza produciendo deslizamientos como resultado de los esfuerzos provocados en ellos				X	
16	Se producen desplazamiento o movimientos horizontales del terreno (lateral spreading) causado por licuación causando desastres en obras construidas					X
17	La inestabilidad del suelo producto de una filtración ascendente, genera el fenómeno de sifonamiento, ocasionando posibles desastres en obras			X		
18	Se tiene que tener en cuenta los niveles freáticos para generar un posible desastre en obra producto del sifonamiento			X		

Gracias por su colaboración

ANEXO 3: INSTRUMENTOS

CUESTIONARIO GESTIÓN DE RIESGOS ESTRUCTURAL

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de la "Gestión riesgos estructurales" en obras con suelos arenosos. Los datos que n proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.

Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	X1. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL					
1	Se realiza la cimentación de losa para dar resistencia sísmica				X	
2	Se usa cemento Tipo V de alta resistencia a sulfatos para mantener la resistencia sísmica a largo plazo			X		
3	Se realiza un estudio de suelo que permiten obtener parámetros de la capacidad portante					X
4	Se han ejecutado obras con diseños asimétricos en construcciones		X			
5	Se realizan generalmente las construcciones de las viviendas cumpliendo con las normas de densidad de muros			X		
6	Se realiza una cimentación con base y estructura anchas que impidan el hundimiento de la vivienda			X		
	X2. MANO DE OBRA CALIFICADA					
7	Una persona calificada evalúa la excavación basada en un estudio de suelo y otras variables			X		
8	Una persona calificada realiza el diseño para las edificaciones, muros u otro tipo de estructura				X	
9	Una persona calificada, evalúa el riesgo y establece las acciones para prevenir derrumbes.			X		
10	Una persona calificada revisa los parámetros constructivos para evaluar irregularidades de la obra construida				X	
11	Una persona calificada define y entrena a los trabajadores en los procedimientos y requerimientos de protección					X
12	Una persona calificada aprueba el uso de otro tipo de entibado previamente antes de ser usado en la construcción de la obra					X
	X3. ESTABILIDAD DE SUELOS			X		
13	Se utiliza la técnica de Deep Soil Mixing o mezcla profunda de suelo para mejora y refuerzo					X
14	Se utiliza la técnica de la compactación para dar estabilidad a la construcción de los suelos arenosos ligeramente cohesivos			X		
15	Se controlan los asentamientos diferenciales aumentando la rigidez de la estructura con cimentaciones continuas					X
16	Se usa la técnica de cimentaciones continuas para mejorar la estabilidad de la estructura				X	
17	Se aplican plateas de cimentación en obras con suelos arenosos				X	
18	Sugiere la utilización de plateas de cimentación cuando la carga de la edificación es alta				X	

Gracias por su colaboración

CUESTIONARIO POSIBLES DESASTRES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de los "Posibles Desastres" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.



Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	Y1: FALLAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES					
1	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de peso propio y cargas permanentes			X		
2	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de cargas vivas				X	
3	Se crean grietas como discontinuidades que pueden comprometer la serviciabilidad y durabilidad de las estructuras.					X
4	Se producen grietas en una construcción por un deficiente metrado de cargas o un mal soporte del suelo por un asentamiento grave				X	
5	Se presenta corrosión en el acero de refuerzo por la presencia de porosidad en el concreto en las obras				X	
6	Se presenta procesos de corrosión en los refuerzos metálicos embebidos en concreto por el tipo de cemento usado en la obra				X	
	Y2: COLAPSO DE LA ESTRUCTURA		X			
7	Se presentan desplome por la falta de planificación en las obras de construcción, de una zona de alta actividad sísmica				X	
8	La autoconstrucción de obras en zonas de alto riesgo y de manera informal presentan alta probabilidad de desplome			X		
9	La débil cimentación que no toman en cuenta las cargas extraordinarias genera deformaciones permanentes en las estructuras de las obras			X		
10	La falta de anclaje en excavaciones de viviendas aledañas genera deformaciones permanentes en las obras ya existentes			X		
11	La presencia de suelos fuertemente cementados por sales solubles, sufren grandes asentamientos por la lixiviación				X	
12	Las estructuras sobre suelos cementados por brisas marinas en presencia de agua, se disuelve y el suelo pierde la escasa capacidad portante que tenía, se asienta bruscamente y colapsa a la par con la estructura					X
	Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO			X		
13	La presencia de un terreno arenoso saturado reduce de forma drástica su resistencia al corte, predisponiendo al suelo al hundimiento por licuefacción, destructivo para las obras construidas			X		
14	Ante un sismo de gran magnitud se produce el riesgo de licuefacción de terrenos posibilitando la generación de efectos de hundimientos destructivos propios de este fenómeno en las obras construidas			X		
15	La saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena, pierden su firmeza produciendo deslizamientos como resultado de los esfuerzos provocados en ellos					X
16	Se producen desplazamiento o movimientos horizontales del terreno (lateral spreading) causado por licuación causando desastres en obras construidas					X
17	La inestabilidad del suelo producto de una filtración ascendente, genera el fenómeno de sifonamiento, ocasionando posibles desastres en obras				X	X
18	Se tiene que tener en cuenta los niveles freáticos para generar un posible desastre en obra producto del sifonamiento					X

Gracias por su colaboración

ANEXO 3: INSTRUMENTOS

CUESTIONARIO GESTIÓN DE RIESGOS ESTRUCTURAL

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de la "Gestión riesgos estructurales" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.

Tenga en cuenta la siguiente codificación:

- 1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Table with 6 columns: N°, PREGUNTAS, and RESPUESTAS (1-5). Rows include categories like XI. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL, XII. MANO DE OBRA CALIFICADA, and X3. ESTABILIDAD DE SUELOS, with specific questions and checkmarks in the response columns.

Gracias por su colaboración

CUESTIONARIO POSIBLES DESASTRES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de los "Posibles Desastres" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.



Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	Y1: FALLAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES					
1	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de peso propio y cargas permanentes			✓		
2	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de cargas vivas				✓	
3	Se crean grietas como discontinuidades que pueden comprometer la serviciabilidad y durabilidad de las estructuras.				✓	
4	Se producen grietas en una construcción por un deficiente metrado de cargas o un mal soporte del suelo por un asentamiento grave			✓		
5	Se presenta corrosión en el acero de refuerzo por la presencia de porosidad en el concreto en las obras				✓	
6	Se presenta procesos de corrosión en los refuerzos metálicos embebidos en concreto por el tipo de cemento usado en la obra			✓		
	Y2: COLAPSO DE LA ESTUCTURA			✓		
7	Se presentan desplome por la falta de planificación en las obras de construcción, de una zona de alta actividad sísmica			✓		
8	La autoconstrucción de obras en zonas de alto riesgo y de manera informal presentan alta probabilidad de desplome					✓
9	La débil cimentación que no toman en cuenta las cargas extraordinarias genera deformaciones permanentes en las estructuras de las obras					✓
10	La falta de anclaje en excavaciones de viviendas aledañas genera deformaciones permanentes en las obras ya existentes			✓		
11	La presencia de suelos fuertemente cementados por sales solubles, sufren grandes asentamientos por la lixiviación			✓		
12	Las estructuras sobre suelos cementados por brisas marinas en presencia de agua, se disuelve y el suelo pierde la escasa capacidad portante que tenía, se asienta bruscamente y colapsa a la par con la estructura			✓		
	Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO					✓
13	La presencia de un terreno arenoso saturado reduce de forma drástica su resistencia al corte, predisponiendo al suelo al hundimiento por licuefacción, destructivo para las obras construidas					✓
14	Ante un sismo de gran magnitud se produce el riesgo de licuefacción de terrenos posibilitando la generación de efectos de hundimientos destructivos propios de este fenómeno en las obras construidas			✓		
15	La saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena, pierden su firmeza produciendo deslizamientos como resultado de los esfuerzos provocados en ellos			✓		
16	Se producen desplazamiento o movimientos horizontales del terreno (lateral spreading) causado por licuación causando desastres en obras construidas				✓	
17	La inestabilidad del suelo producto de una filtración ascendente, genera el fenómeno de sifonamiento, ocasionando posibles desastres en obras					✓
18	Se tiene que tener en cuenta los niveles freáticos para generar un posible desastre en obra producto del sifonamiento					✓

Gracias por su colaboración

ANEXO 3: INSTRUMENTOS

CUESTIONARIO GESTIÓN DE RIESGOS ESTRUCTURA

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de la "Gestión de riesgos estructurales" en obras con suelos arenosos. Los datos que proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.

Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
XI. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL						
1	Se realiza la cimentación de losa para dar resistencia sísmica				X	
2	Se usa cemento Tipo V de alta resistencia a sulfatos para mantener la resistencia sísmica a largo plazo					X
3	Se realiza un estudio de suelo que permiten obtener parámetros de la capacidad portante					X
4	Se han ejecutado obras con diseños asimétricos en construcciones	X				
5	Se realizan generalmente las construcciones de las viviendas cumpliendo con las normas de densidad de muros		X			
6	Se realiza una cimentación con base y estructura anchas que impidan el hundimiento de la vivienda					
X2. MANO DE OBRA CALIFICADA						
7	Una persona calificada evalúa la excavación basada en un estudio de suelo y otras variables			X		
8	Una persona calificada realiza el diseño para las edificaciones, muros u otro tipo de estructura					X
9	Una persona calificada, evalúa el riesgo y establece las acciones para prevenir derrumbes.					X
10	Una persona calificada revisa los parámetros constructivos para evaluar irregularidades de la obra construida					X
11	Una persona calificada define y entrena a los trabajadores en los procedimientos y requerimientos de protección				X	
12	Una persona calificada aprueba el uso de otro tipo de entibado previamente antes de ser usado en la construcción de la obra					X
X3. ESTABILIDAD DE SUELOS						
13	Se utiliza la técnica de Deep Soil Mixing o mezcla profunda de suelo para mejora y refuerzo		X			
14	Se utiliza la técnica de la compactación para dar estabilidad a la construcción de los suelos arenosos ligeramente cohesivos				X	
15	Se controlan los asentamientos diferenciales aumentando la rigidez de la estructura con cimentaciones continuas		X			
16	Se usa la técnica de cimentaciones continuas para mejorar la estabilidad de la estructura		X			
17	Se aplican plateas de cimentación en obras con suelos arenosos			X		
18	Sugiere la utilización de plateas de cimentación cuando la carga de la edificación es alta					X

Gracias por su colaboración

CUESTIONARIO POSIBLES DESASTRES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de los "Posibles Desastres" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.



Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
Y1: FALLAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
1	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de peso propio y cargas permanentes		X			
2	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de cargas vivas		X			
3	Se crean grietas como discontinuidades que pueden comprometer la serviciabilidad y durabilidad de las estructuras.		X			
4	Se producen grietas en una construcción por un deficiente metrado de cargas o un mal soporte del suelo por un asentamiento grave			X		
5	Se presenta corrosión en el acero de refuerzo por la presencia de porosidad en el concreto en las obras		X			
6	Se presenta procesos de corrosión en los refuerzos metálicos embebidos en concreto por el tipo de cemento usado en la obra			X		
Y2: COLAPSO DE LA ESTRUCTURA						
7	Se presentan desplome por la falta de planificación en las obras de construcción, de una zona de alta actividad sísmica			X		
8	La autoconstrucción de obras en zonas de alto riesgo y de manera informal presentan alta probabilidad de desplome					X
9	La débil cimentación que no toman en cuenta las cargas extraordinarias genera deformaciones permanentes en las estructuras de las obras				X	
10	La falta de anclaje en excavaciones de viviendas aledañas genera deformaciones permanentes en las obras ya existentes				X	
11	La presencia de suelos fuertemente cementados por sales solubles, sufren grandes asentamientos por la lixiviación			X		
12	Las estructuras sobre suelos cementados por brisas marinas en presencia de agua, se disuelve y el suelo pierde la escasa capacidad portante que tenía, se asienta bruscamente y colapsa a la par con la estructura				X	
Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO						
13	La presencia de un terreno arenoso saturado reduce de forma drástica su resistencia al corte, predisponiendo al suelo al hundimiento por licuefacción, destructivo para las obras construidas				X	
14	Ante un sismo de gran magnitud se produce el riesgo de licuefacción de terrenos posibilitando la generación de efectos de hundimientos destructivos propios de este fenómeno en las obras construidas		X			
15	La saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena, pierden su firmeza produciendo deslizamientos como resultado de los esfuerzos provocados en ellos					X
16	Se producen desplazamiento o movimientos horizontales del terreno (lateral spreading) causado por licuación causando desastres en obras construidas				X	
17	La inestabilidad del suelo producto de una filtración ascendente, genera el fenómeno de sifonamiento, ocasionando posibles desastres en obras				X	
18	Se tiene que tener en cuenta los niveles freáticos para generar un posible desastre en obra producto del sifonamiento					X

Gracias por su colaboración

ANEXO 3: INSTRUMENTOS

CUESTIONARIO GESTIÓN DE RIESGOS ESTRUCTURAL

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de la “Gestión riesgos estructurales” en obras con suelos arenosos. Los datos que proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.

Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	X1. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL					
1	Se realiza la cimentación de losa para dar resistencia sísmica			X		
2	Se usa cemento Tipo V de alta resistencia a sulfatos para mantener la resistencia sísmica a largo plazo	X				
3	Se realiza un estudio de suelo que permiten obtener parámetros de la capacidad portante			X		
4	Se han ejecutado obras con diseños asimétricos en construcciones			X		
5	Se realizan generalmente las construcciones de las viviendas cumpliendo con las normas de densidad de muros			X		
6	Se realiza una cimentación con base y estructura anchas que impidan el hundimiento de la vivienda		X			
	X2. MANO DE OBRA CALIFICADA					
7	Una persona calificada evalúa la excavación basada en un estudio de suelo y otras variables		X			
8	Una persona calificada realiza el diseño para las edificaciones, muros u otro tipo de estructura			X		
9	Una persona calificada, evalúa el riesgo y establece las acciones para prevenir derrumbes.			X		
10	Una persona calificada revisa los parámetros constructivos para evaluar irregularidades de la obra construida				X	
11	Una persona calificada define y entrena a los trabajadores en los procedimientos y requerimientos de protección				X	
12	Una persona calificada aprueba el uso de otro tipo de entibado previamente antes de ser usado en la construcción de la obra				X	
	X3. ESTABILIDAD DE SUELOS					
13	Se utiliza la técnica de Deep Soil Mixing o mezcla profunda de suelo para mejora y refuerzo		X			
14	Se utiliza la técnica de la compactación para dar estabilidad a la construcción de los suelos arenosos ligeramente cohesivos			X		
15	Se controlan los asentamientos diferenciales aumentando la rigidez de la estructura con cimentaciones continuas			X		
16	Se usa la técnica de cimentaciones continuas para mejorar la estabilidad de la estructura			X		
17	Se aplican plateas de cimentación en obras con suelos arenosos			X		
18	Sugiere la utilización de plateas de cimentación cuando la carga de la edificación es alta			X		

Gracias por su colaboración

CUESTIONARIO POSIBLES DESASTRES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de los "Posibles Desastres" en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.



Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

Nº	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
Y1: FALLAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES						
1	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de peso propio y cargas permanentes			X		
2	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de cargas vivas			X		
3	Se crean grietas como discontinuidades que pueden comprometer la serviciabilidad y durabilidad de las estructuras.			X		
4	Se producen grietas en una construcción por un deficiente metrado de cargas o un mal soporte del suelo por un asentamiento grave			X		
5	Se presenta corrosión en el acero de refuerzo por la presencia de porosidad en el concreto en las obras			X		
6	Se presenta procesos de corrosión en los refuerzos metálicos embebidos en concreto por el tipo de cemento usado en la obra			X		
Y2: COLAPSO DE LA ESTRUCTURA						
7	Se presentan desplome por la falta de planificación en las obras de construcción, de una zona de alta actividad sísmica				X	
8	La autoconstrucción de obras en zonas de alto riesgo y de manera informal presentan alta probabilidad de desplome				X	
9	La débil cimentación que no toman en cuenta las cargas extraordinarias genera deformaciones permanentes en las estructuras de las obras			X		
10	La falta de anclaje en excavaciones de viviendas aledañas genera deformaciones permanentes en las obras ya existentes			X		
11	La presencia de suelos fuertemente cementados por sales solubles, sufren grandes asentamientos por la lixiviación				X	
12	Las estructuras sobre suelos cementados por brisas marinas en presencia de agua, se disuelve y el suelo pierde la escasa capacidad portante que tenía, se asienta bruscamente y colapsa a la par con la estructura			X		
Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO						
13	La presencia de un terreno arenoso saturado reduce de forma drástica su resistencia al corte, predisponiendo al suelo al hundimiento por licuefacción, destructivo para las obras construidas			X		
14	Ante un sismo de gran magnitud se produce el riesgo de licuefacción de terrenos posibilitando la generación de efectos de hundimientos destructivos propios de este fenómeno en las obras construidas			X		
15	La saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena, pierden su firmeza produciendo deslizamientos como resultado de los esfuerzos provocados en ellos			X		
16	Se producen desplazamiento o movimientos horizontales del terreno (lateral spreading) causado por licuación causando desastres en obras construidas			X		
17	La inestabilidad del suelo producto de una filtración ascendente, genera el fenómeno de sifonamiento, ocasionando posibles desastres en obras			X		
18	Se tiene que tener en cuenta los niveles freáticos para generar un posible desastre en obra producto del sifonamiento			X		

Gracias por su colaboración

Anexo 5: Formatos de Instrumentos o Protocolos Utilizados.

ANEXO 3: INSTRUMENTOS

CUESTIONARIO GESTIÓN DE RIESGOS ESTRUCTURALES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de la “Gestión de riesgos estructurales” en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.

Tenga en cuenta la siguiente codificación:

- 1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre**

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

N°	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	X1. CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL					
1	Se realiza la cimentación de losa para dar resistencia sísmica					
2	Se usa cemento Tipo V de alta resistencia a sulfatos para mantener la resistencia sísmica a largo plazo					
3	Se realiza un estudio de suelo que permiten obtener parámetros de la capacidad portante					
4	Se han ejecutado obras con diseños asimétricos en construcciones					
5	Se realizan generalmente las construcciones de las viviendas cumpliendo con las normas de densidad de muros					
6	Se realiza una cimentación con base y estructura anchas que impidan el hundimiento de la vivienda					
	X2. MANO DE OBRA CALIFICADA					
7	Una persona calificada evalúa la excavación basada en un estudio de suelo y otras variables					
8	Una persona calificada realiza el diseño para las edificaciones, muros u otro					

	tipo de estructura					
9	Una persona calificada, evalúa el riesgo y establece las acciones para prevenir derrumbes.					
10	Una persona calificada revisa los parámetros constructivos para evaluar ilegalidades de la obra construida					
11	Una persona calificada define y entrena a los trabajadores en los procedimientos y requerimientos de protección					
12	Una persona calificada aprueba el uso de otro tipo de entibado previamente antes de ser usado en la construcción de la obra					
	X3. ESTABILIDAD DE SUELOS					
13	Se utiliza la técnica de Deep Soil Mixing o mezcla profunda de suelo para mejora y refuerzo					
14	Se utiliza la técnica de la compactación para dar estabilidad a la construcción de los suelos arenosos					
15	Se controlan los asentamientos diferenciales aumentando la rigidez de la estructura con cimentaciones continuas					
16	Se utiliza la técnica de cimentaciones continuas para mejorar la cimentación de los suelos					
17	Se aplican plateas de cimentación en obras con suelos arenosos					
18	Sugiere la utilización de plateas de cimentación cuando la carga de la edificación es alta					

Gracias por su colaboración

CUESTIONARIO POSIBLES DESASTRES

Estimado colaborador (a), Me es grato saludarlo y a la vez solicitarle evaluar el presente cuestionario que busca conocer su opinión acerca de los “Posibles Desastres” en obras con suelos arenosos. Los datos que nos proporcione serán utilizados para fines académicos. Agradecemos de antemano su gentil participación.

Tenga en cuenta la siguiente codificación:

1. Nunca; 2. Casi nunca; 3. A veces; 4. Casi siempre; 5. Siempre

Para la siguiente pregunta: En obras con suelos arenosos,

N°	PREGUNTAS	RESPUESTAS				
		1	2	3	4	5
	Y1: FALLAS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES					
1	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de peso propio y cargas permanentes					
2	Se encuentran obras que generalmente poseen fisuras en elementos estructurales por el exceso de cargas vivas					
3	Se crean grietas como discontinuidades que pueden comprometer la serviciabilidad y durabilidad de las estructuras.					
4	Se producen grietas en una construcción por un deficiente metrado de cargas o un mal soporte del suelo por un asentamiento grave					
5	Se presenta corrosión en el acero de refuerzo por la presencia de porosidad en el concreto en las obras					
6	Se presenta procesos de corrosión en los refuerzos metálicos embebidos en concreto por el tipo de cemento usado en la obra					
	Y2: COLAPSO DE LA ESTRUCTURA					
7	Se presentan desplome por la falta de planificación en las obras de construcción, de una zona de alta actividad sísmica					
8	La autoconstrucción de obras en zonas de alto riesgo y de manera informal presentan alta probabilidad de desplome					

9	La débil cimentación que no toman en cuenta las cargas extraordinarias genera deformaciones permanentes en las estructuras de las obras					
10	La falta de anclaje en excavaciones de viviendas aledañas genera deformaciones permanentes en las obras construidas					
11	La presencia de suelos fuertemente cementados por sales solubles, sufren grandes asentamientos por la lixiviación					
12	Las estructuras sobre suelos cementados por brisas marinas en presencia de agua, se disuelve y el suelo pierde la escasa capacidad portante que tenía, se asienta bruscamente y colapsa a la par con la estructura					
	Y3: LICUEFACCIÓN DEL SUELO					
13	La presencia de un terreno arenoso saturado reduce de forma drástica su resistencia al corte, predisponiendo al suelo al hundimiento por licuefacción, destructivo para las obras construidas					
14	Ante un riesgo de gran magnitud se produce el riesgo de licuefacción de terrenos posibilitando la generación de efectos de hundimientos destructivos propios de este fenómeno en las obras construidas					
15	La saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena, pierden su firmeza produciendo deslizamientos como resultado de los esfuerzos provocados en ellos					
16	Se producen desplazamiento o movimientos horizontales del terreno (lateral spreading) causado por licuación causando desastres en obras construidas					
17	La inestabilidad del suelo producto de una filtración ascendente, genera el fenómeno de Sifonamiento, ocasionando posibles desastres en obras					
18	Se tiene que tener en cuenta los niveles freáticos para generar un posible desastre en obra producto del Sifonamiento					

Gracias por su colaboración

Anexo 6: Tablas de confiabilidad y Validez.

Confiabilidad de los instrumentos.

Para la evaluación de los instrumentos de recolección de datos se procedió a realizar la prueba de consistencia interna de alfa de Cronbach, la cual es la prueba más utilizada por la comunidad científica a nivel internacional para evaluar la confiabilidad en instrumentos politómicos en escala de Likert (Barrios y Cosculluela, 2013).

Asimismo, diversos autores señalan que el valor mínimo esperado del coeficiente de alfa de Cronbach es de 0.7, llegando a un máximo valor óptimo de 0.95 (Celina y Campo, 2005; Barrios y Cosculluela, 2013). Debido a que obtener valores muy cercanos a la unidad, evidencian la redundancia de preguntas o ítems, que tienen un aporte significativo en la medición de variables.

Tabla A. Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos

Instrumento	Alfa de Cronbach	N de elementos
Gestión de Riesgos Estructurales	0.840	18
Posibles desastres	0.844	18

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 29 se muestran los resultados de la prueba de alfa de Cronbach para los cuestionarios de Gestión de Riesgos Estructurales ($\alpha=0.840$) y Posibles desastres ($\alpha=0.844$). Los cuales permiten establecer, que los instrumentos diseñados para la recolección de datos tienen un nivel óptimo de confiabilidad para su aplicación en la muestra de estudio. Por lo tanto, se asegura la confiabilidad de los resultados obtenidos mediante la utilización de los instrumentos de recolección de datos.

