



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación estructural y nivel de riesgo del muelle ubicado en playa
providencia La Brea - Negritos, Piura 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

Ingeniera Civil

AUTORAS:

Blas Purizaca, Nataly Yadira (orcid.org/0000-0002-5296-7817)

Pastor Nizama, Kimberly Yamile (orcid.org/0000-0002-0162-6967)

ASESORA:

Ing. Valdiviezo Castillo, Krissia Del Fatima (orcid.org/0000-0002-0717-6370)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios nuestro padre celestial, por siempre guiarnos y darnos la sabiduría para realizar esta investigación y culminarla exitosamente. A nuestros padres, quienes son nuestro motor y motivo para cumplir cada meta que nos proponemos, por siempre motivándonos a seguir adelante y sobre todo por el gran esfuerzo que hacen para venos triunfar.

A nuestra docente de asesoría, quien día a día nos está apoyando e inculcando nuevos conocimientos para hacer posible que esta investigación cumpla con cada uno de sus objetivos.

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso por brindarnos un día más de vida, una oportunidad más para ser personas de bien y cumplir con nuestras metas trazadas, por la sabiduría, la inteligencia y la perseverancia para poder realizar este trabajo.

A nuestros familiares, en especial a nuestros queridos y admirables padres, quienes día a día nos dan la confianza necesaria y nos impulsan a seguir con nuestras metas y no darnos por vencidas, gracias a ellos estamos donde estamos, por la responsabilidad que nos han enseñado y con empeño y esmero todo es posible.

A los moradores del Distrito De la Brea Negritos que contribuyeron al presente trabajo de investigación.

A nuestra estimada docente Ing. Krissia quien nos brinda sus conocimientos y experiencias profesionales para hacer de este trabajo exitoso y sobre todo por forjarnos a ser buenos profesionales.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA	5
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y operacionalización	14
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	15
3.5. Procedimiento	15
3.6. Método de análisis de datos	16
3.7. Aspectos Éticos.....	16
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
V. CONCLUSIONES.....	47
VI. RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS	28
ANEXOS	1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Tabla de expertos	18
Tabla 2: validez de expertos usando V de Aiken	19
Tabla 3: Laboratorio Geomecánica Vial S.R.L.....	22
Tabla 4: Tabla de peligro de Mapa de Distribución Máximas Intensas.....	26
Tabla 5: Tabla de Peligro expuesto a inundaciones por tsunami ande un evento sísmico.....	26
Tabla 6: Tabla de Presencia de Oleajes anómalos	27
Tabla 7: Cuadro de Tipo de Vulnerabilidad	27
Tabla 8: Cuadro N°2: Vulnerabilidad física	28
Tabla 9: Cuadro N° 3: Vulnerabilidad Económica.....	29
Tabla 10: Cuadro N° 4: Vulnerabilidad social	30
Tabla 11: Cuadro N° 5: Vulnerabilidad Educativa.....	31
Tabla 12: Cuadro N° 6: Vulnerabilidad cultura e ideológica.....	32
Tabla 13: RESUMEN DE VULNERABILIDADES ANTE UN SISMO	32
Tabla 14:Cuadro N° 7: Vulnerabilidad Política e Institucional.....	35
Tabla 15: RESUMEN DE VULNERABILIDADES ANTE LLUVIAS INTENSAS	36
Tabla 16: RESUMEN DE VULNERABILIDADES ANTE OLEAJES ANÓMALOS.....	40
Tabla 17: Estratificacion del riesgo.....	41
Tabla 18 resumen del nivel de riesgo.....	43

ÍNDICE DE IMAGENES

IMAGEN 1: Ubicación del Muelle Artesanal La Brea-Negritos	17
IMAGEN 2: Identificación de Puntos.....	20
IMAGEN 3: Lugar de testigos para ensayo de diamantina	20
IMAGEN 4: Primer testigo en losa	21
IMAGEN 5: segundo testigo en viga.....	21
IMAGEN 6: Tercer testigo en pilote	22
IMAGEN 7: Tabla: registro de precipitaciones máximas en 24 horas (mm), periodo 1986-2018 (SNIRH-ANA)	24
IMAGEN 8:Fuente de Manual Básico para la Estimación de Riesgo	25
IMAGEN 9: Cuadro n°1: Estrato, Descripción y Valor de las Zonas de Peligro.....	26
IMAGEN 10:Cuadro N°2: Vulnerabilidad Física.....	28
IMAGEN 11: Cuadro N° 3: Vulnerabilidad Económica	29
IMAGEN 12: Cuadro N° 4: Vulnerabilidad social	30
IMAGEN 13:Cuadro N° 5: Vulnerabilidad Educativa.....	31
IMAGEN 14: Cuadro N° 6: Vulnerabilidad cultura e ideológica	32

RESUMEN

La investigación titulada “Evaluación Estructural y Nivel de riesgo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022”, se considera de alcance descriptivo, tipo no experimental teniendo como propósito de “Realizar la Evaluación Estructural y Nivel de riesgo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022”, para tener una visión de los daños ocasionados a la estructura del muelle.

La metodología utilizada es descriptiva no experimental, ya que nos basaremos en el libro de RNE, así como también utilizaremos la norma E-060 y tablas establecidas en el manual básico por Indeci, ya que gracias a estas no brindara el estado estructural y nivel de riesgo de todo el muelle.

Para la realización de este trabajo de investigación se realizó una ficha de observación para identificación de fallas de manera ocular, para luego proceder a realizar ensayos de diamantina directo a la estructura, lo cual nos arrojará los datos de resistencia del concreto se considerará estructuralmente adecuado y posterior determinar el nivel de riesgo de toda la estructura del muelle.

Llegando a la conclusión, que al determinar las fallas observadas se encuentra en nivel de riesgo alto, lo cual gracias al ensayo de diamantina se considera no apto estructuralmente, haciendo vulnerable el muelle con ello arriesga la vida de muchas de las personas que aún recurren el sitio.

Palabras clave: muelle, fallas estructurales, nivel de riesgo.

ABSTRACT

The research entitled "Structural Evaluation and Risk Level of the Pier located in Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022", is considered descriptive in scope, non-experimental type with the purpose of "Performing the Structural Evaluation and Risk Level of the Pier located in Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022", to have a vision of the damages caused to the structure of the pier.

The methodology used is descriptive non-experimental, since we will be based on the RNE book, as well as we will also use the E-060 standard and tables established in the basic manual by Indeci, since thanks to these it will not provide the structural state and level of risk of the entire dock.

For the realization of this research work, an observation sheet was made to identify failures in an ocular way, and then proceed to perform diamond tests direct to the structure, which will give us the concrete strength data will be considered structurally adequate and later determine the level of risk of the entire structure of the pier.

Reaching the conclusion, that when determining the observed failures is at high risk level, which thanks to the diamond test is considered unfit structurally, making the pier vulnerable with it risks the lives of many of the people who still resort to the site.

Keywords: spring, structural failures, risk level.

I. INTRODUCCIÓN

Al dar inicio a cualquier tipo de proyecto constructivo, sin tener conocimiento ni información necesaria de los estudios del área a trabajarse y la falta de criterio, genera problemas ya sea durante la ejecución, o terminada la obra.

Un muelle es una estructura que se encuentra a orilla del mar, río, lago, donde los barcos pueden desembarcar carga o pasajeros. Generalmente estos mismos son construidos de concreto armado, así como otros muelles se conforman por pilotes cuya función es soportar diferentes cargas y están por debajo de la superficie.

(GUSTAVO ALIAGA MIRANDA, 2009) “La importancia de un muelle artesanal es fundamental para recibir la materia prima (pescado) en el menor tiempo y con la mejor calidad. El proyecto de los muelles exige prever el atraque de las embarcaciones, con las instalaciones necesarias para el almacenamiento y tránsito de las mercancías. La longitud de los muelles y la profundidad del puerto dependen del tipo de embarcaciones que lo van a utilizar”

Por lo tanto, la construcción de un muelle es sumamente importante para abastecernos de alimentos extraídos del mar, ahorrando tiempo e incrementando la calidad de estos. El diseño de cada muelle depende de la finalidad y propósito de su construcción, esto varía de acuerdo a la evaluación del terreno sobre el que va a construirse, el material a utilizar, la profundidad del puerto, el clima y el estudio del oleaje.

(Melgares, y otros, 2009) “Entendida como una obra de significación estratégica, tanto para la vida civil como la militar, la correcta evaluación del estado constructivo de los puentes posibilita el ahorro de recursos y la previsión de accidentes, favoreciendo la optimización de los recursos y la economía nacional”.

Es de mayor importancia tomar en cuenta y evaluar todos los procesos del estado constructivo de muelles, realizar dichos estudios referentes al nivel de riesgo que tiene en la actualidad, con la finalidad de evitar problemas en la estructura, así como, posibles accidentes que puedan dañar no solo la parte estructural sino también, la seguridad de las personas que frecuentan el lugar.

(ANDINA, 2017) “A 93 se incrementó el número de puertos, caletas, muelles y terminales de todo el litoral del país que fueron cerrados por prevención ante la presencia de oleajes de ligera intensidad, informó la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú al Centro de Operaciones de Emergencia Nacional del ministerio de Defensa (COEN-Defensa).”

Tener un buen estudio de hidrografía nos puede prevenir a salvaguardar nuestra integridad, ya que este estudio te alerta sobre la presencia de oleajes anómalos, los cuales, al impactar con la estructura de un muelle, puerto, etc., pueden ocasionar ciertas fallas que no solo atenten con nuestra salud al estar presentes en el lugar, sino también provocar el desabastecimiento de productos marinos.

En muchos casos el fuerte oleaje es un factor muy influyente en la debilitación de la estructura de muelles, ya que la fuerza de los golpes ocasionados por olas, dan en efecto, que la estructura pueda llegar a colapsar o con el tiempo deteriorarse, y es mucho más perjudicial cuando el diseño de dicho muelle no ha sido proyectado para estar expuesto ante el agua.

(CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA NACIONAL, 2020)
“En la reunión se dio a conocer del colapso parcial del Muelle, en aproximadamente 20 m de longitud y producto de este hecho se desprendió parte de la estructura de concreto, donde presumiblemente habría 03 personas pescando, las mismas que hasta el momento se encuentran desaparecidas, estas personas son residentes de la ciudad de Talara”

En la playa Providencia ubicada en el Distrito de La Brea Negritos encontramos el Muelle Artesanal, el cual era de uso en el ámbito pesquero como turístico, lo que promovía la economía en el distrito. Sin embargo, el 7 de noviembre del año 2020 en altas horas de la noche se ocasionó un derrumbe parcial de aproximadamente 20 metros de longitud, lo cual trajo consigo pérdida de vidas humanas como daños estructurales, lo cual generó la poca habitualidad a la zona turística, además de perjudicar la productividad de los pescadores, puesto que, en este muelle desembarcaban los botes con cargamento de pesca. A causa de este colapso

desprevenido 3 personas desaparecieron mientras se encontraban pescando en este lugar.

Después de describir y analizar la realidad problemática a nivel internacional, nacional y regional, se da origen al siguiente problema general: ¿Cuál es la Evaluación Estructural y Nivel de riesgo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022?. Se tiene los siguientes problemas específicos: a), ¿Cuáles son las fallas estructurales del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea -Negritos, Piura 2022? b), ¿Cuál es el nivel de riesgo estructural del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea-Negritos, Piura 2022?.

También, se presenta el objetivo general: Realizar la Evaluación Estructural y Nivel de riesgo alto, medio, bajo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022. Los objetivos específicos son: a), Conocer las fallas estructurales del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea -Negritos, Piura 2022. b), Determinar el nivel de riesgo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea-Negritos, Piura 2022.

Así mismo, la hipótesis general es: Al realizar la Evaluación Estructural se encuentran fallas significativas del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea-Negritos, Piura 2022. Dentro de las hipótesis específicos tenemos: a), Las fallas presentadas como presencia de fisuras y grietas causan el debilitamiento estructural del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022, b) Al determinar el nivel de riesgo se encuentra no apto para el funcionamiento del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea-Negritos, Piura 2022.

Por lo antes mencionado, la investigación presentada es conveniente, ya que la información como los resultados contribuirán a favor de la sociedad, para evitar mayores daños a futuro a causa de un mal manejo por parte de las autoridades, errores en la construcción y la falta de mantenimiento a la estructura, lo cual puede ocasionar el colapso total de dicho muelle artesanal y la comunidad se vea afectada, ya sea por la falta de alimentos marinos, perjuicios a la salud y en el ámbito económico.

De esta manera, aporta relativamente a los profesionales de ingeniería civil, los cuales están enfocados a la especialidad de diseño sísmico y estructural, teniendo como antecedentes las distintas problemáticas que se presentan hoy en día.

Nuestra investigación tiene una justificación práctica, la cual será una herramienta para evaluar todos los daños encontrados en la estructura, por una mala manipulación en la infraestructura de un muelle artesanal. Respecto a la metodología de estudio se justifica dando referencia al método cualitativo, es de manera descriptiva porque se explica detalladamente las causas de fallas estructurales, realidades problemáticas, así mismo las distintas técnicas y agentes que aportarán de manera eficaz para una siguiente investigación.

II. MARCO TEÓRICO

En el rubro de la construcción en el área de ingeniería civil, surge la presencia de fallas estructurales que tienden a perjudicar el rendimiento de una construcción, pues vulnera el tiempo proyectado de vida útil original, su desempeño y función, por lo tanto, determinamos los antecedentes hallados en esta investigación presentada:

A nivel internacional encontramos, tesis titulada “Hinca De Pilotes Friccionantes Y Su Incidencia En El Puerto Marítimo De La Parroquia De Monteverde Provincia Santa Elena” propuso en su objetivo general es “Analizar la incidencia de la hinca de pilotes friccionantes en el Puerto Marítimo de la Parroquia de Monteverde Provincia de Santa Elena, en la universidad técnica de Ambato- Ecuador”, el cual nos dice:

[...] “al presentarse un suelo no apto para resistir dichas solicitaciones no se puede realizar dichas cimentaciones sobre aquel suelo debido a que la estructura sin duda colapsará llevando al fracaso inevitable de la estructura ya que si las bases fallan el resto de la edificación lo hará, es igual de vulnerable a los efectos naturales, sin la aplicación de las cimentaciones profundas no se podría realizar muchos de los mega proyectos que hay hoy en día”. (RAÚL, 2013)

Ante cualquier proceso constructivo, es sumamente importante evaluar el tipo de suelo donde se llevará a cabo la ejecución de la obra, pues elaborar un estudio de suelo diseñar mejores técnicas adecuadas y económicas para el proyecto, y así evitar problemas durante y después de la ejecución.

Según la tesis titulada “Comportamiento Sísmico De Estructuras De Puerto”, de “Pontificia Universidad Católica De Chile”, cuyo objetivo es “presentar e interpretar el comportamiento sísmico de las estructuras de puerto convencionales ante el terremoto del Maule del 2010”, nos dice “En la mayoría de los casos de estructura abierta, fallaron las conexiones entre el pilote y las vigas, dejando sin apoyo a la estructura y haciendo que ésta se hundiera en el agua”.

Se les dice estructura abierta a aquellos muelles sobre pilotes, cuyas fallas pueden ocasionar el derrumbe o colapso de una estructura, se rigen en pilotes y vigas, los

cuales soportan el peso que se produce en la estructura, y al presentarse fallas en estos elementos estructurales el muelle pierde estabilidad y resistencia.

Así como la tesis titulada “Análisis De La Falla Ocurrida en el Molo Del Puerto de Iquique Durante El Terremoto Mw8.2 De2014”, teniendo como objetivo “mecanismo de falla que gatilló las deformaciones y daños registrados a lo largo del terminal N°1: Molo del Puerto de Iquique para el sismo Mw 8.2 ocurrido el 1 de abril de 2014”. El cual nos dice, “La falla de muros de contención, siendo la contribución de diversos fenómenos los que finalmente llevan al colapso de la estructura”, (BRAVO, 2014).

Frente a los diversos factores que contribuyen a fallas estructurales, se presentan daños en muros de contención, los cuales perjudican toda la estructura, causando que en cualquier momento pueda colapsar totalmente.

Según la tesis que tiene como título “Diseño De Un Muelle Fluvial Para El Transporte De Pasajeros” donde su objetivo es “analizar y estudiar las metodologías de diseño de un muelle flotante para el transporte de pasajeros de la Universidad Austral De Chile”. Deducimos que:

[...] “Son estructuras cuya función es conformar una línea de atraque que, en general rebasa la longitud de la embarcación fondeada en ella, y que están conectadas con tierra de forma total o parcial”. (URRA, 2018 pág. 13)

Los muelles cumplen una función dependiendo a la necesidad de la comunidad, es una estructura la cual se ejecuta entre una superficie terrestre y el mar, realizando tareas de carga y descargas de pesca marina.

Así también, como la tesis titulada “Evaluación Del Desempeño De Muelles Portuarios Incorporando Dispositivos De Aislación Sísmica”, teniendo como objetivo “evaluar el desempeño de un muelle incorporando dispositivos de aislación sísmica”. Nos señala “Adicionalmente, en un muelle se espera que la disipación de energía durante un sismo fuerte se produzca a través del daño o respuesta inelástica en los pilotes, y las vigas de la plataforma se mantengan esencialmente elásticas.” (Lascano Rodríguez, 2020 pág. 16)

El autor señala, que se requiere un sistema de viga fuerte – columna. Por lo que se considera que es más factible de resolver en la parte de los pilotes que en las vigas cuando presentan fallas.

A nivel nacional tenemos; en el título de tesis “Evaluación De Capacidad De Carga De Pilotes Mediante Métodos Teóricos Y Semiempíricos Para El Desembarcadero Pesquero Artesanal De Cerro Azul, Cañete de la Universidad Nacional Federico Villarreal”, cuyo objetivo es “evaluar la capacidad de carga de pilotes obtenidos mediante métodos teóricos y métodos semiempíricos para el desembarcadero pesquero artesanal de Cerro Azul, Cañete”. Nos señala que:

[...] “el empleo de pilotes en la cimentación permite un mayor desarrollo de edificaciones en terrenos antes no considerados, la propuesta tecnológica permite mitigar las fallas de las cimentaciones y lograr edificaciones estables, no existen suficientes estudios de cimentaciones profundas y existe la necesidad de modernizar la industria de cimentaciones profundas en el Perú.” (GAVIDIA PINEDO, 2019 pág. 15)

En otras palabras, el uso de pilotes en la cimentación permitirá resolver ciertas fallas presentes en las cimentaciones, logrando estructuras más estables, lo cual serviría de mucha ayuda en el sector de la construcción.

La tesis titulada “Diseño de un puente tipo losa y un puente viga losa hasta 20m de luz, en el distrito de Chilca-2017” de la “Universidad Continental”, cuyo objetivo es “Desarrollar el procedimiento adecuado de cálculo, según el manual de diseño de puentes del MTC de un puente hasta 20m de luz en el Distrito de Chilca – 2017.”, nos dice lo siguiente, “Basándose en el Manual de Puentes, así mismo se da a conocer la situación actual de la población de la zona de estudio”.

Mediante el “Manual de Puentes”, el cual nos establece ciertos requisitos y parámetros para un adecuado diseño en puentes, se puede conocer y analizar la realidad de una determinada zona de estudios, con el objetivo de brindar mejores propuestas que beneficien y la población.

Así como de la “Universidad de San Martín de Porres” donde el título de la tesis es “Aplicación De La Fuerza Del Oleaje En El Diseño Estructural De Un Muelle Embarcadero En El Distrito De La Punta, Región Callao”, su objetivo es

“Implementar la carga producida por la fuerza del oleaje al diseño estructural de un muelle embarcadero en el distrito de la punta”. En la cual nos indica:

[...] “A lo largo de toda la costa peruana debido a que vienen presentándose diferentes fallas estructurales, tanto en las obras de tierra como de mar debido a que ya cumplieron su vida útil poniendo en riesgo el funcionamiento de los DPA’S perjudicando la producción y a todos sus beneficiarios” (BELLIDO CABRERA, y otros, 2018 pág. 7)

Las fallas, muchas veces se dan a causa del tiempo de vida útil, el cual al exceder este periodo pone en riesgo tanto la funcionabilidad de la estructura como la vida y seguridad de los ciudadanos, es por esto que se requiere siempre brindar mejoramiento a las infraestructuras de mayor antigüedad.

En la tesis titulada “Aplicación De La Fuerza Del Oleaje En El Diseño Estructural De Un Muelle Embarcadero En El Distrito De La Punta, Región Callao” cuyo objetivo es “Implementar la carga producida por la fuerza del oleaje al diseño estructural de un muelle embarcadero en el distrito de la punta” de la “Universidad San Martín de Porres”, nos dice:

“Los diseños que se vienen desarrollando en su mayoría no toman en consideración los estudios hidro-oceanográficos debido a que son pocas las empresas constructoras que están autorizadas por la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú para desarrollar este tipo de estudios. Entre estos estudios tenemos las mareas, que son parte fundamental de los estudios hidro-oceanográficos, de ahí la importancia de conocer el comportamiento y la fuerza producida por el oleaje que recibirá el muelle, para tener un mejor desempeño y vida útil”. (HAB JILL, y otros, 2018)

Es de mucha importancia que antes de construir un muelle, se deba realizar un estudio hidro-oceanográfico para determinar la fuerza del oleaje en la estructura para conocer el impacto que está tendrá en el muelle, una vez que evaluamos y determinamos esto, el muelle desempeñará un buen funcionamiento y gozará de su vida útil.

Además, en la tesis titulada “Gestión De La Calidad En La Construcción Del Muelle Shiplift En La Base Naval Del Callao”, teniendo de objetivo “establecer una referencia que sirva para gestionar a la calidad en obras portuarias tomando en cuenta la experiencia en la construcción del muelle Shiplift en la base naval del Callao de la universidad Nacional De Ingeniería”. Nos deriva “Las obras de construcción de un muelle requieren de alta precisión en el control topográfico debido a que sus entregables están ligados a elementos claves del proyecto como los pilotes y elementos embebidos en el muelle” (CARRANZA, 2018 pág. 63)

Es necesario tener una buena base para poder asegurar la estructura, en el área de topografía es relevante hacer un buen estudio de terreno, para trabajar en una zona adecuada y que se adapte a las necesidades del proyecto.

A nivel local ,tenemos el título “Inspección Y Evaluación De Las Patologías En Las Estructuras De Concreto Armado Del Muelle De Yacila Paita 2015” con un objetivo “evaluar los elementos estructurales de concreto armado existentes, para determinar la condición de los mismos en la universidad Católica Los Ángeles Chimbote”, nos dice “se debe realizar inspecciones de forma periódica para detectar y diagnosticar fallas y deterioros que puedan ocasionar la operatividad del muelle” (RUESTA, 2015 pág. 5)

Deben considerar la inspección periódicamente para poder detectar las irregularidades, fallas, para así evitar daños estructurales sin solución como, derrumbes, colapsos y de tal manera, poder gozar la vida útil de una obra de construcción.

Así mismo la según el autor de la tesis denominado “Influencia De La Interacción Suelo Estructura En Edificaciones Regulares E Irregulares Con Zapatas Aisladas Y Modelación Numérica De Una Zapata Sobre El Suelo De Fundación Utilizando El Programa Plaxis 3d Foundation En La Provincia De Piura” cuyo objetivo es “calcular y analizar la influencia de la interacción suelo estructura en edificaciones regulares e irregulares con zapatas aisladas y analizar el modelo de una zapata sobre el suelo de fundación mediante un modelo numérico en 3d utilizando el programa Plaxis 3d Foundation en la provincia de Piura”. Nos indica “Comportamiento estructural se puede definir como material lineal-- elástico ortotrópico (que se extiende en

dirección vertical) o como una curva elástica no lineal de fuerza deformación. Esto aplica para vigas, columnas, muros, losas y muelles”. (Amay, 2021 pág. 35)

Este tipo de comportamiento hace que los materiales sufran deformaciones reversibles por las diferentes fuerzas exteriores, e incluso a su máxima deformación llamado límite elástico.

Según la “Universidad Privada Antenor Orrego” en “Centro Operativo Pesquero Artesanal En La Localidad De Cabo Blanco, Distrito De El Alto, Provincia Talara, Región Piura” tesis con el objetivo que es “Diseñar un centro operativo pesquero artesanal para la localidad de cabo blanco”. Se deduce que “el muelle deberá terminar más allá de esta zona, a fin de evitar que las olas rompan contra el muelle y causen daños a las embarcaciones atracadas”. (Díaz Castro, Luiggi Alejandro., 2021 pág. 11)

Con el fin de disminuir las graves consecuencias del oleaje y éstas ocasionen perjuicios en las embarcaciones atrapadas, se debería considerar que el muelle terminé más allá de la zona establecida.

Con el fin de completar parte de la estructuración de la investigación, enfocándonos en teorías podemos decir los siguiente:

Un muelle según nos indica la Real Academia Española es una “Obra de piedra, hierro o madera, construida en dirección conveniente en la orilla del mar o de un río navegable, y que sirve para facilitar el embarque y desembarque de cosas y personas e incluso, a veces, para abrigo de las embarcaciones.” (Real Academia Española, 2021). Se puede deducir que un muelle es una obra de arte, la cual puede ser construida de diferentes materiales, como también su finalidad va a depender de la necesidad por la cual se va a ejecutar.

De tal manera, el mecanismo más importante es el muelle, por tanto, presentamos las principales tipos y conceptos existentes juntos a sus características más influyentes:

Los muelles de pilotes, son estructuras las cuales están construidas por pilotes, los cuales se encargan de transmitir las cargas o esfuerzos hacia la superficie. La

prolongación de vida útil de este tipo de obra dependerá del diseño y la calidad de sus materiales, pues, si estos no son los adecuados su deterioro será rápido.

- Su construcción es favorable cuando la zona donde se proyectará la construcción tiene poca capacidad portante.
- Si es una zona sísmica, pues de esta manera, su estructura será de menor masa y así tendrá un mejor comportamiento.

Se clasifican en función de su ejecución, ya que puede ser in-situ, lo que quiere decir que se ejecutará en plataforma marina o usando elementos flotantes; los pilotes, para este caso serán de hormigón y se necesitará de una camisa metálica. Para pilotes prefabricados, pueden ser tanto de hormigón como metálicos.

Con respecto a la función de los pilotes, estos son necesarios para cuando las cargas se transmitan por la misma estructura no se distribuyen correctamente en el terreno de cimentación, lo cual, ocasiona que la capacidad portante del suelo se exceda. Así mismo, se utilizan para retirar asentamientos los cuales no permite la estructura, además sirven para transmitir esfuerzos de estratos de un suelo blando a estrato inferiores que sean mucho más resistentes son respecto a la capacidad de carga que soporte la estructura.

Según su clasificación, podemos inferir dos tipos; por su interacción con el suelo existen:

- Pilotes de punta: funcionan como una columna la cual, al soportar cargas en su extremo superior, va a desarrollar su capacidad de carga con apoyo directo.
- Pilotes de Fricción: estos desarrollan su resistencia al soportar cargas dentro de un estrato profundo de suelo, debido al rozamiento que genera a lo largo de este y la superficie que lo encierra.
- Pilotes Mixtos: es la combinación de las características de pilotes de punta y fricción.

Según el material utilizado que lo forma:

- Pilotes de madera: estas dependerán del tipo utilizado de madera, las condiciones físicas a la que ha sido expuesta en su etapa de crecimiento.

- Pilotes de Concreto: este tipo de pilotes pueden ser acero convencional o prefabricados, así mismo también, vaciados in-situ, para el cual se perforará el terreno y se procede al vaciado.
- Pilotes de Acero: se instalan directo al terreno por hincado, estos cuentan con una capacidad de carga resistente a los pilotes de concreto. Lo que lo hace importante es su amplia resistencia y facilidad en el corte.

Los principales elementos que constituyen la plataforma de una estructura, en este caso un muelle, son una serie de vigas las cuales están colocadas encima de la cabeza de los pilotes, así como, una losa de concreto la que estará apoyada sobre las vigas.

Para el caso del puente tipo Viga Losa, las cargas que se produzcan serán transportadas de manera directa al tablero o losa, la cual se apoya sobre las vigas longitudinalmente, luego de esto, el sistema se apoyará en los estribos laterales los cuales los encontramos en aquellos extremos del puente para posteriormente transmitir aquellas cargas al suelo.

Para puente tipo losa, esta losa será la estructura encargada de resistir las cargas, la cual se encuentra absolutamente apoyada encima de los estribos que se ubican en aquellos extremos del puente en mención, la función de estos estribos es recibir la mitad del peso para luego liberar dichas cargas al suelo, el cual debe contar con una capacidad portante necesaria para así se pueda soportar el peso total de la estructura en mención.

En cuanto a lo que corresponde a los estudios de hidroceanografía, lo cual estudia y realiza la medición de las diferentes características pertenecientes a los mares, océanos, zonas costeras, ríos y lagos, además de la sedimentación fluvial de las aguas continentales. También, se encargan de predecir sus cambios con el paso del tiempo.

Se precisa y define como un concreto armado al que es producido en relación con la norma ACI-301 y que cuenta con una armadura de refuerzo, esta norma exige se cumplan requisitos con respecto a la resistencia, funcionamiento, durabilidad en los proyectos.

Así mismo, se define a “Manual de Puentes”, el cual se aprobó junto con la “Resolución Directoral N° 09-2016-MTC/14” año 2016, 15 de marzo, cuya actualización se realizó de acuerdo con el “Ministerio de Transportes y Comunicaciones” mediante la “Dirección General de Caminos y Ferrocarriles”, este es el ente rector a nivel nacional en cuestión de transporte y tránsito terrestre. La finalidad del mencionado Manual es instituir los diversos parámetros, requisitos y serie de procedimientos para obtener un mejor diseño de los elementos estructurales del puente.

Con respecto a la “Norma técnica E.060 concreto armado”, es una norma aprobada y establecida el año 2009 mes de julio por el “Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción”, mediante la Resolución Ministerial N° 010-2009-VIVIENDA, donde se actualizó bajo el cargo y responsabilidad de la “Comisión Permanente de Actualización del RNE”. El objetivo de esta norma, es fijar las exigencias y todos los requisitos mínimos para el diseño, análisis estructural, la supervisión y evaluación de estructuras de concreto armado, el proceso de construcción, los materiales utilizados, y el seguimiento y control de calidad.

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de la investigación

Para (Mejía, y otros, 2018 pág. 6) “El tipo de investigación es aplicada, porque relaciona la información y el conocimiento de manera directa al problema de la sociedad.” Así mismo, se determina que esta investigación es aplicada, transeccional ya que busca los cambios que se generan al pasar del tiempo, siguiendo las transformaciones de variables. Es descriptivo, ya que se narrará con detalles los daños estructurales que ocasionaron el colapso de un parte del muelle artesanal de La Brea Negritos. También es cuantitativo porque contienen hipótesis y vamos a recopilar y analizar datos.

Diseño de investigación

El diseño es no experimental ya que se basa en una amplia contextualización de metodologías, teorías, se fundamenta en la observación, variables y sucesos que se presentan de manera natural para ser analizados.

3.2. Variables y operacionalización

Variable: Fallas estructurales y nivel de riesgo en el muelle artesanal de La Brea-Negritos.

- **Definición Conceptual:** “las estructuras no se construyen a sí mismas, así que debe haber una causa por la que la estructura estuvo en una situación vulnerable. Este concepto apunta a una acción humana: que parte del diseño, construcción, mantenimiento u operación fue deficiente de modo que permitió que ocurriera un modo de falla”. (CivilGeek, 2020)
- **Definición Operacional:** Conjunto de causas que se relacionan para provocar una falla estructural que afecte la finalidad de una estructura, y por ende su nivel de riesgo se altere, influye en el resultado de la variable dependiente.

3.3. Población, Muestra y Muestreo

Población

En lo que corresponde a la finalidad de cumplir nuestros objetivos planteados en este proyecto, la población a considerar será el muelle artesanal del distrito de La Brea-Negritos.

- **Criterio de inclusión:** se considerará el muelle artesanal del Distrito de La Brea Negritos.
- **Criterios de exclusión:** En esta investigación no se tendrá en cuenta estudios de Hidroceanografía y Geotecnia, por el aspecto económico.

Muestra

La totalidad del muelle artesanal del Distrito de La Brea Negritos.

Muestreo

Sabiendo que nuestra población será el muelle de la Brea-Negritos se ha considerado que este será nuestra muestra en su totalidad, puesto que así al evaluar su estructura nos dará resultados cercanos a la realidad.

Unidad de análisis: Muelle artesanal del Distrito de La Brea Negritos

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Para lograr los resultados de la investigación requerida, se hará uso de la siguiente técnica:

- **Observación:** para cumplir con esta técnica, se realizarán guías de observación como un instrumento fundamental de nos ayudará a recolectar los datos necesarios, y nos acercará a cumplir con los objetivos planteados del proyecto.
- **Prueba de Diamantina:** este es un proceso no destructivo, el cual consiste en la extracción de testigos de concreto, para posteriormente evaluar y determinar su factor de resistencia actual.
- **Tablas de nivel de riesgo:** se hará uso de “Manual básico para estimación de riesgo de Indeci”.

3.5. Procedimiento

Para proceder a evaluar los daños estructurales del muelle artesanal de la Brea Negritos, realizaremos una ficha de observación la cual nos ayudará a conocer e identificar los principales daños que presenta la estructura. Luego procederemos a elaborar el proceso profesional de una perforación de diamantina, que nos arrojará datos validos del estado actual del concreto, una vez obtenido estos resultados, se comparará con los índices que exige el RNE E-060, gracias a este procedimiento se puede determinar la causa de la falla estructural, para ello utilizaremos tablas establecidas por "Indeci", el cual nos arrojará su nivel riesgo de todo el muelle.

3.6. Método de análisis de datos

Recopilado todos los datos necesarios extraídos del ensayo de Diamantina correspondiente, la información será procesada por medio del software Microsoft Excel, para evaluar el estado actual de la estructura en mención, así mismo haremos uso tablas extraídas del "RNE", "Indeci", los cuales nos ayudarán a determinar el nivel de riesgo de la estructura, este mismo complementará una propuesta de intervención del presente proyecto.

3.7. Aspectos Éticos

Este proyecto presentado ha sido realizado por 2 estudiantes, el cual detalla que toda la información es recopilada por fuentes válidas, extraídas de documentos como tesis, libros bibliográficos, revistas, artículos científicos, bibliotecas virtuales; sobre el tema a investigar, los cuales están presentes como citas bibliográficas dentro del desarrollo del proyecto. De tal forma, realizamos una serie de procedimientos para recopilar los datos precisos que sustente la investigación.

Este proyecto se avala, ya que cumplimos el porcentaje mínimo en la plataforma turniti, cumpliendo con los requisitos planteados por la universidad, lo cual respalda la autenticidad de la investigación.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según nuestro primer objetivo planteado “Conocer las fallas estructurales del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea -Negritos, Piura 2022” realizamos una visita presencial al área que está siendo estudiada, la cual se ubica en la provincia de Talara, Distrito de La Brea, donde se desarrollan actividades de extracción y comercialización pesquera, la playa providencia está localizada a una distancia de 120 km aprox. Del departamento de Piura, además se encuentra un vínculo terrestre con las ciudades de Talara, Paita y la frontera con el Ecuador distante a 245 Km. El primer propósito de este proyecto es conocer la realidad y las condiciones actuales en que se encuentra la estructura del “Muelle Artesanal La Brea-Negritos”. Se observó que dicha estructura sigue siendo de uso por los mismos moradores para la actividad pesquera, así mismo sigue siendo un lugar turístico visitado por familias para disfrutar del mar, más aún en tiempo de verano, pese a su situación actual.

Mediante la visita realizada en la zona, se pudo determinar aquellas fallas superficiales a simple vista que presenta actualmente la estructura, además de identificar que el tipo de construcción es de concreto armado, el cual consta de un puente de 150 metros de largo y 5.00 metros de ancho; y un Cabezo de 50.00 m. de largo y 10.00 m. de ancho. Así mismo, en el lado derecho del Cabezo se identifica un embarcadero de 50.00 m. de longitud y 2.00 m. de ancho.

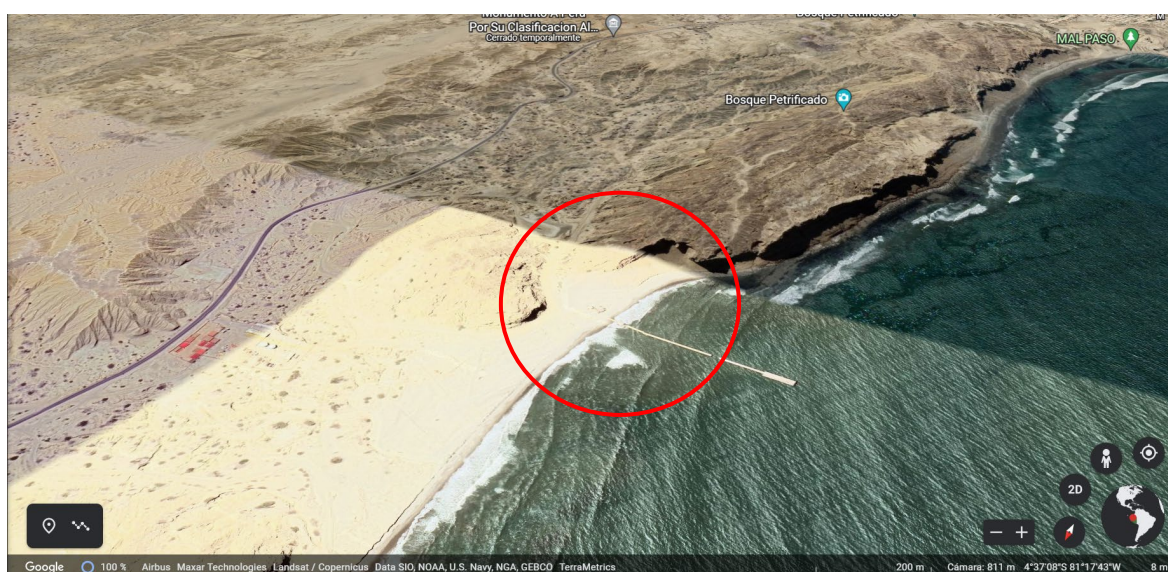


IMAGEN 1: Ubicación del Muelle Artesanal La Brea-Negritos

Para detallar más a fondo el tema de las fallas superficiales y estructurales presentadas en el muelle de la Brea-Negritos, adaptamos un Formulario para Evaluación Técnica de puentes, (Secretaria de Integración Económica Centro Americana, 2010) “Manual Centro Americano de Gestión del Riesgo en Puentes”, el cual nos ayudó a identificar aquellas fallas observadas a simple vista, de las cuales se presentaron daños estructurales dentro de los 3 tramos que constituye el muelle. En la losa de transición se observó la losa de concreto teniendo una altura de 0.30 m y de ancho 5.00 m, la cual presentaba fisuras y grietas las que median más de 1 mm de espesor y un largo más de 1.00 m, asimismo se identificó la exposición de acero en la mayor parte del tramo.

En el segundo tramo, la superestructura es la parte más afectada de todo el muelle, ya que encontramos grietas con mayor profundidad, las cuales afectan a todo el espesor del elemento estructural, asimismo; se observó la exposición de acero en la mayor parte del muelle. Cabe recalcar que fue parte de este tramo el que sufrió de un colapso parcial de 10 metros aproximadamente el cual atento contra la vida de tres personas. Estos datos mencionados se fundamentan en la TABLA 07 con un reporte fotográfico.

Se desarrolló un formulario sobre la investigación, para ello, primero se validó el instrumento utilizado mediante el juicio de expertos, donde se requirió del punto de vista de 03 profesionales para dicha investigación, estos profesionales se encargaron de evaluar la ficha a raíz de sus conocimientos y experiencias en el tema en desarrollo. Para ello, analizarán cada ítem según su criterio, utilizando el método V de Aiken.

Tabla 1:Tabla de expertos

EXPERTO	NOMBRE	ESPECIALIDAD	COLEGIATURA
01	Ever Ronald, Ocas Tocto	Ingeniero Civil	CIP 129030
02	Karolina, Mejía Olaya	Ingeniero Civil	CIP 253402

03	Julio Cesar, Cruz Palacios	Ingeniero Civil	CIP 144358
-----------	----------------------------	-----------------	------------

Recolectando los datos evaluados por los expertos, teniendo en cuenta que si $V=0$, significa que existe un total desacuerdo con los ítems; si $V=1$, significa que hay total acuerdo con los ítems; se detallan en la tabla mostrada:

Tabla 2: validez de expertos usando V de Aiken

Experto Evaluador	1. Claridad				2. Objetividad				3. Organización				4. Suficiencia				5. Coherencia			
	Está formulado con un lenguaje claro				Está expresado con elementos observables				Existe una organización lógica entre sus ítems				Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad				Tiene relación entre las variables e indicadores			
	I-1	I-2	I-3	I-4	I-1	I-2	I-3	I-4	I-1	I-2	I-3	I-4	I-1	I-2	I-3	I-4	I-1	I-2	I-3	I-4
Experto N°01	4	4	4	3	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4	3	4	4	5
Experto N°02	3	4	5	4	3	5	3	5	3	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4
Experto N°03	5	4	5	4	5	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4	5	4	4	4	5

Fuente: elaboración propia

Utilizando la siguiente fórmula $V = \frac{S}{[n(c-1)]}$ determinamos V de Aiken de la ficha, la cual nos da el valor de 1.05, donde se concluye que los expertos validan nuestra ficha para la investigación.

Para completar y justificar este proyecto se procedió a realizar un “ensayo de diamantina”, el cual nos ayudará a determinar la resistencia actual del concreto

tanto en losas, vigas y pilotes, este es un proceso el cual consta de identificar los puntos de extracción, para detectar el acero en la estructura, de tal manera evitar que entre en contacto con el mismo.



IMAGEN 2: Identificación de Puntos

Los datos obtenidos de este ensayo nos muestran la situación real del estado del concreto desde su ejecución, se muestran a continuación el lugar de extracción de los testigos en el puente.

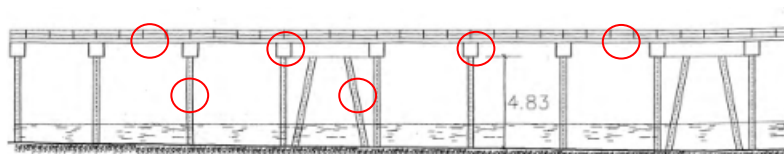


IMAGEN 3: Lugar de testigos para ensayo de diamantina

La losa del muelle esta divide en 20 tramos, cuya distancia de cada paño en los ejes es de 5.00m. Se extrajeron 2 testigos de la losa. Dichas muestras son bastantes representativas por lo que viene de la losa colapsada siendo un punto muy crítico de la estructura.

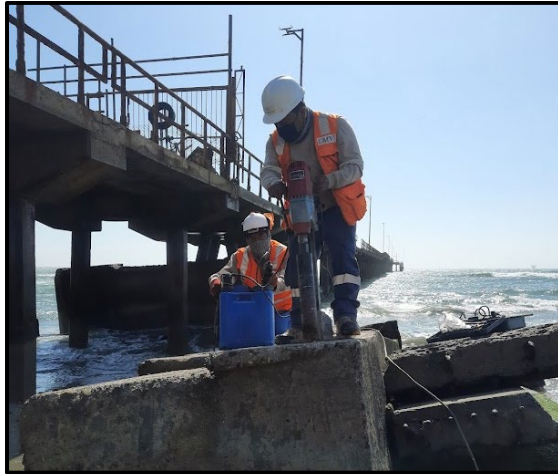


IMAGEN 4: Primer testigo en losa

El muelle consta de vigas transversales de longitud de 5.00 m cuya sección de 0.80m x 0.50m, así mismo en el cabezo consta de la misma medida y de la zona de embarque la viga actúa como una losa. Se extrajeron los testigos, siendo un paso muy relevante para nuestra investigación.



IMAGEN 5: segundo testigo en viga

En este caso los de pilotes están conformados por verticales e inclinados, teniendo una sección de 0.30mx0.40m en todo el muelle, por lo que los testigos se extrajeron de un punto muy crítico, tal como se visualiza en la imagen mostrada:



IMAGEN 6: Tercer testigo en pilote

Esta prestación de servicios fue con la empresa Geomecánica Vial S.R.L., en donde se extrajeron 6 testigos de la estructura del muelle, de los cuales fueron de losa, pilotes y vigas. Cuyas muestras fueron llevados al laboratorio para que luego de 04 días se proceda a la ruptura de estos. Los resultados se visualizan en el siguiente cuadro:

Tabla 3: Laboratorio Geomecánica Vial S.R.L

N° Testigos	Descripción	Fecha		Área	Carga (Kg)	Resistencia (Kg/Cm ²)	Factor de Correc. Por Esbeltez
		De extracción	De ensayo				
1A	Losa	6/10/22	10/10/22	36.3	13402	369.2	1.000
2A	Viga	6/10/22	10/10/22	36.3	7723	212.8	1.000
3A	Pilote	6/10/22	10/10/22	36.3	11621	320.1	0.960
1B	Losa	6/10/22	10/10/22	36.3	13387	354.3	1.000
2B	Viga	6/10/22	10/10/22	36.3	7713	202.8	1.000
3B	Pilote	6/10/22	10/10/22	36.3	11617	316.2	0.960

Fuente: elaboración propia

Según la tabla N°3, muestran las resistencias de 6 testigos extraídos de la estructura del muelle.

Con aquellos datos recopilados, se deduce e interpreta que la resistencia del concreto se encuentra en un intervalo de 202kg/cm^2 a 370kg/cm^2 , tomando de

referencia RNE E.060 en el ítem 5.6.5.4 el cual nos indica que el concreto se considerará estructuralmente apropiado si el promedio de los testigos es mayor igual al 85% de su $F'c$, y ningún de sus núcleos correspondientes sean menor al 75% de $F'c$.

Como se puede observar en el cuadro de resultados del ensayo de Diamantina, la parte estructural más afectada del muelle, son las Vigas, dado que actualmente su resistencia es de 202.8 kg/cm^2 - 212.8 kg/cm^2 para ambas zonas donde fueron extraídos los testigos, sabiendo que su $f'c$ inicial en vigas transversales y losas fue de 280 kg/cm^2 , cuyo promedio de ambos resultados nos da un valor de 207.8 kg/cm^2 , encontrándose con un 74.21% de su promedio actual, cuyo valor está por debajo del 75% de su $f'c$ inicial= 280 kg/cm^2 , no cumpliendo con lo estipulado de la norma E.60.

Con respecto a nuestro segundo objetivo que se denomina “Determinar el nivel de riesgo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea-Negritos, Piura 2022”, este objetivo busca darle respuesta a la realidad actual de la estructura en mención. Para ello es importante evaluar los peligros y la vulnerabilidad respectivamente. Para dicha investigación se está tomando de referencia el “Manual básico para estimación de riesgo de Indeci”, en base a ello se debe encontrar el valor por cada tipo de vulnerabilidad de la estructura para luego poder determinar su nivel riesgo.

Empezamos conociendo la ubicación en donde se encuentra el muelle artesanal:

Ubicación: Playa Providencia, La Brea

Distrito: La Brea - Negritos

Provincia: Talara

Departamento: Piura

Conocemos más a fondo las características del área donde se desarrolla el proyecto, la estación meteorológica de Talara se encuentra ubicada a 2.56 km al NE del centro de la provincia de Talara, en las coordenadas geográficas; Latitud: $4^{\circ}34'1''$, longitud: $81^{\circ}15'1''$ y cota 67 m.s.n.m. La estación mencionada no cuenta con ciertos datos accesibles en la web del “Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú” (SENAMHI). No obstante, para establecer aquellas

condiciones climáticas en la provincia de Talara, se necesita recurrir a la fuente Climate data, cuyos datos nos indican que el clima es desértico, de las cuales sus temperaturas máximas registradas son de 31.6 °C en el mes de marzo y la mínima es de 14 °C en el mes de julio. Tal es el caso que, para las precipitaciones, se observa la siguiente tabla la cual almacena datos mensuales de las precipitaciones máximas en 24 hrs, donde podemos visualizar que el valor mayor alcanzado fue de 88.89 mm/día, año 2017 mes de marzo.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	2.5	15	8	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	4	0.2	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SD	0	0
1991	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	2	18.2	56	25	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	0	0	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996-1999	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
2000	0.17	0.39	0.24	0.36	0.05	0.1	0.01	0	0	0.04	0.01	0
2001	0.34	0.13	1.58	0.76	0.08	0.05	0.01	0	0	0.01	0.01	0.17
2002	0.19	0.19	1.42	0.71	0	0.03	0.06	0	0	0.05	0.05	0.04
2003	0.03	0.12	0.07	0.09	0.07	0.05	0	0	0	0.1	0.04	0.03
2004	0	0.08	0.05	0.1	0.07	0	0.22	0	0	0.78	0	0.13
2005	0.15	0	0.47	0.18	0.03	0.14	0.15	0	0	0.13	0.22	0.15
2006	0.2	0.22	0.3	0.06	0.05	0.11	0.13	0	0	0.09	0.15	0.24
2007	0.17	0.07	0.56	0.38	0.04	0.16	0.32	0	0	0.14	0.09	0.21
2008	0.18	1.03	0.24	0.26	0.05	0.13	0.13	0	0	0.17	0.08	0.15
2009	0.24	0.72	0.13	0	0.65	0.32	0.21	0	0	0.06	0.16	0.09
2010	0.14	0.19	1.06	0.57	0.05	0.31	0.15	0	0	0.25	0.18	0.28
2011	0.15	0.07	0.06	0.5	0.03	0.14	0.19	0	0	0.17	0.08	0.08
2012	0.01	1.45	0.11	0.48	0.03	0.07	0.39	0	0	0.72	0.2	0.13
2013	0.03	0.25	0.62	0	0.17	0.06	0.22	0	0	0.15	0.24	0.26
2014	0.35	0.12	0.21	0.06	0.04	0.03	2.22	0	0	0.2	0.05	0.32
2015	0.04	0.94	0.94	0.03	0.03	0.05	0.18	0	0	0.06	0.03	0.14
2016	0.33	0.21	1.86	0.1	0.02	0.11	0.06	0	0	0.24	0.33	0.17
2017	0.45	1.04	3.7	0.09	0.13	0.07	0.19	0	0.33	0.21	0.11	0.2
2018	0.11	0.13	0.08	0.12	0.32	0.65	0.34	0	0	0.14	2.18	0.15

IMAGEN 7: Tabla: registro de precipitaciones máximas en 24 horas (mm), periodo 1986-2018 (SNIRH-ANA)

Como parte del trabajo de campo, se visitó la zona mencionada de la investigación correspondiente, donde se llegó a identificar los peligros que se mencionan a continuación, rigiéndose a lo establecido en el “Manual Básico para la Estimación de riesgos”:

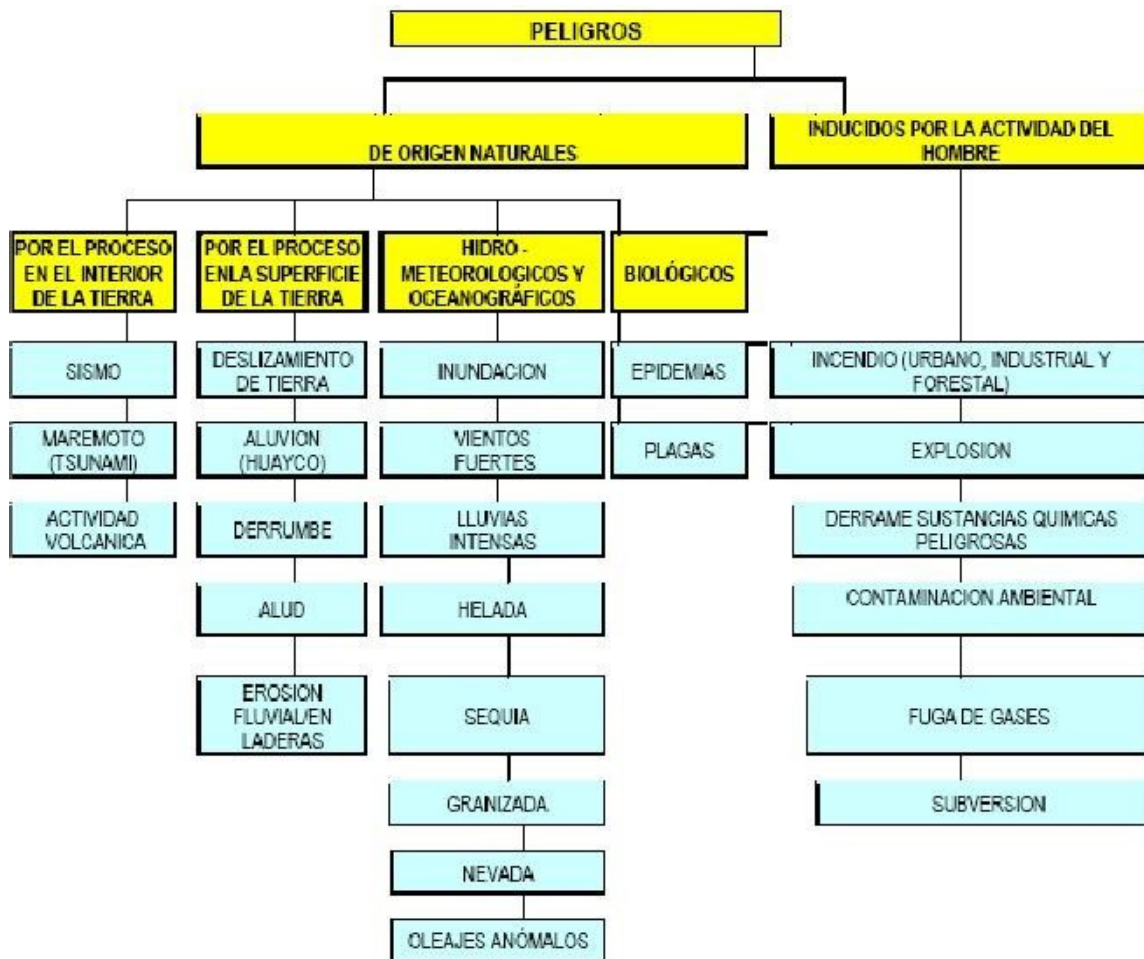


IMAGEN 8: Fuente de Manual Básico para la Estimación de Riesgo

Según lo que se observa en el cuadro, se ha logrado identificar peligros cuyo origen es de manera natural: sismo, lluvias intensas, oleajes anómalos, todos estos peligros implican determinar aquellos agentes condicionantes y desencadenantes, así como también ubicarlos en los cuatro niveles correspondientes.

A continuación, describimos los peligros, según su origen natural.

ESTRATO/NIVEL	DESCRIPCION O CARACTERISTICAS	VALOR
PB (Peligro Bajo)	Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznales. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos, etc. Distancia mayor a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	1 < de 25%
PM (Peligro Medio)	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. De 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	2 De 26% a 50%
PA (Peligro Alto)	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. De 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico	3 De 51% a 75% ^o
PMA (Peligro Muy Alto)	Sectores amenazados por alud- avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo ("lloclla"). Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebrada que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por otros peligros: maremoto, heladas, etc. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Menor de 150 m. desde el lugar del peligro tecnológico	4 De 76% a 100%

IMAGEN 9: Cuadro n°1: Estrato, Descripción y Valor de las Zonas de Peligro

SISMO

El mapa de “distribución de máximas intensidades sísmicas”, indica que el Perú se encuentra ubicado en una zona altamente sísmica en todo el mundo, debido a que este integra en el “Cinturón de Fuego del Pacífico”.

Tabla 4: Tabla de peligro de Mapa de Distribución Máximas Intensas

PELIGRO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
			x	

PA= 51%

PA= Peligro Alto

Fuente: IMAGEN 9: Cuadro n°1: Estrato, Descripción y Valor de las Zonas de Peligro

LLUVIAS INTENSAS

“INDECI y PENUD” en el año 2010 mediante el programa “Ciudades Sostenibles” se realizó el siguiente estudio titulado “Mapa de peligros, plan de usos de suelo ante desastres y plan de mitigación de la ciudad de Talara”, cuyas características ubican a la ciudad de Talara a estar expuesta a inundaciones.

Si las lluvias sobrepasan el promedio establecido normal de precipitación (mayor al 50%) en una zona, son determinadas como “lluvias intensas”. De tal forma, debido a su intensidad se encuentran expuestas a inundación ante la presencia de un evento natural sísmico.

Tabla 5: Tabla de Peligro expuesto a inundaciones por tsunami ante un evento sísmico

PELIGRO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
		x		

PA= 35%

Fuente: IMAGEN 9: Cuadro n°1: Estrato, Descripción y Valor de las Zonas de Peligro

OLEAJES ANÓMALOS

En la ciudad de Talara, en el distrito de Negritos la mayor parte de tiempo se coloca bandera roja, disponiéndose a que no ingresen las personas al mar por motivos que los oleajes están con una fuerte corriente, lo que arriesga la seguridad de los bañistas.

(Frenandez, 2017) “Cabe indicar que la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú informó a la opinión pública que a partir de la madrugada del miércoles 25 de enero hasta el sábado 28, a lo largo del litoral norte, se prevé la presencia de oleajes intermitentes de ligera a moderada intensidad, provenientes del océano Pacífico norte”.

Tabla 6: Tabla de Presencia de Oleajes anómalos

PELIGRO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
			x	

PA= 60%

Fuente: IMAGEN 9: Cuadro n°1: Estrato, Descripción y Valor de las Zonas de Peligro

Para realizar el análisis de Vulnerabilidad, se sabe que, es el nivel de exposición o a la que está expuesta algún elemento, estructura, ante la situación de un peligro natural o por la misma acción humana. Para determinar el nivel de vulnerabilidad de la estructura del muelle artesanal, se hace uso del siguiente cuadro:

Tabla 7: Cuadro de Tipo de Vulnerabilidad

Tipo de Vulnerabilidad	Nivel de Vulnerabilidad
Vulnerabilidad Baja	< 25%
Vulnerabilidad Media	26% a 50%
Vulnerabilidad Alta	51% a 75%

Vulnerabilidad Muy Alta	76% a 100%
-------------------------	------------

Vulnerabilidad ante un Sismo:

Vulnerabilidad Física:

En relación con el tipo de material de la construcción de la estructura del muelle, su ubicación, la calidad del suelo:

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB < 25 %	VM 26 a 50 %	VA 51 a 75 %	VMA 76 a 100 %
Material de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismorresistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas (*)	Muy alejada > 5 Km	Medianamente cerca 1 – 5 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Muy cercana 0.2 – 0 Km
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, mapa freática alta con turba, material inorgánico, etc.)
Leyes existentes	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley

IMAGEN 10: Cuadro N°2: Vulnerabilidad Física.

Tabla 8: Cuadro N°2: Vulnerabilidad física

VARIABLES	CARACTERISTICAS	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Materiales de construcción empleados en la ejecución, accesoria, infraestructura y calidad de suelo.	La infraestructura del proyecto, infraestructura accesoria, fue construida no rigiéndose a la normativa vigente.			65		65
Localización de la zona del Muelle Artesanal	Ubicación en el Cinturón de Fuego del Pacífico.			60		60
Tipo de suelo donde se ejecuta la obra	El estudio de suelos nos detalla que el suelo del terreno de fundación es una arena densa mal graduada en la mayor parte del estrato y grava mal graduada en las proximidades a la roca.			65		65
Leyes existentes	Se cuenta con leyes al respecto		35			35
TOTAL						225

Evaluando estas variables antes mencionadas, procedemos a calcular la V.F, dónde:

$$VF = \frac{\text{SUMA DE VULNERABILIDADES}}{\text{NUMERO DE VARIABLES}} = \frac{225}{4} = 56.25\% \text{ VULNERABILIDAD ALTA}$$

Vulnerabilidad Económica:

Representa la capacidad que tienen los habitantes del distrito de La Brea para enfrentar una situación riesgosa como es un desastre natural.

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB < 25 %	VM 26 a 50 %	VA 51 a 75 %	VMA 76 a 100 %
Actividad Económica	Alta productividad y Recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos. Productos para el comercio interior, a nivel local.	Escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos. Productos para el autoconsumo.	Sin productividad y nula distribución de recursos.
Acceso al mercado laboral	Oferta laboral > Demanda	Oferta laboral = Demanda	Oferta laboral < Demanda	No hay Oferta Laboral.
Nivel de ingresos	Alto nivel de ingresos	Suficientes nivel de ingresos	Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas	Ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas.
Situación de pobreza o Desarrollo Humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje pobreza	Población con pobreza mediana	Población con pobreza total o extrema

IMAGEN 11: Cuadro N° 3: Vulnerabilidad Económica

Tabla 9: Cuadro N° 3: Vulnerabilidad Económica

VARIABLES	CARACTERISTICAS	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Economía actual	Actualmente no se cuenta con presupuesto para algún tipo de mejora en la estructura, en caso de un sismo.			60		60
Acceso al Mercado laboral	La Oferta laboral es igual al nivel de Demanda		50			50
Niveles de ingresos del Distrito	Cubren sus necesidades primordiales			55		55
Grado de Desarrollo Humano	capacidad para afrontar las contingencias		50			50
TOTAL						215

Evaluando las variables antes mencionadas, se procede a calcular la “Vulnerabilidad Económica”, dónde:

$$VE = \frac{\text{SUMA DE VULNERABILIDADES}}{\text{NUMERO DE VARIABLES}} = \frac{215}{4} = 53.75\% \text{ VULNERABILIDAD ALTA}$$

Vulnerabilidad Social:

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Nivel de Organización	Población totalmente organizada.	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada.
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría.	Mínima Participación	Nula participación
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales.	Fuerte relación	medianamente relacionados	Débil relación	No existe
Tipo de integración entre las organizaciones e Institucionales locales.	Integración total.	Integración parcial	Baja integración	No existe integración

IMAGEN 12: Cuadro N° 4: Vulnerabilidad social

Tabla 10: Cuadro N° 4: Vulnerabilidad social

VARIABLES	CARACTERISTICAS	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Grado de Organización	Los habitantes no se encuentran organizados.			60		60
Participación de la población en acciones de respuesta a emergencias y desastres	Participación mínima por parte de comunidad			55		55
Grado de relación entre las instituciones y la Plataforma de defensa civil	Relacionado medianamente		50			50
Tipo de relación, entre instituciones locales e e	Parcialmente integrada		50			50
TOTAL						215

Evaluando todas las variables antes mencionadas, se continua con el cálculo de “Vulnerabilidad-Social”:

$$VS = \frac{\text{SUMA DE VULNERABILIDADES}}{\text{NUMERO DE VARIABLES}} = \frac{215}{4} = 53.75\% \text{ VULNERABILIDAD ALTA}$$

Vulnerabilidad Educativa:

Relación en cuanto a la capacitación y conocimientos a cerca de la prevención en caso de un colapso de la estructura frente a algún desastre.

VARIABLES	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Programas educativos formales (Prevención y Atención de Desastres - PAD).	Desarrollo permanente de temas relacionados con prevención de desastres	Desarrollo con regular permanencia sobre temas de prevención de desastres	Insuficiente desarrollo de temas sobre prevención de desastres	No están incluidos los temas de PAD en el desarrollo de programas educativos.
Programas de Capacitación (educación no formal) de la población en PAD.	La totalidad de la población esta capacitada y preparada ante un desastre	La mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada.	la población esta escasamente capacitada y preparada.	no esta capacitada ni preparada la totalidad de la población
Campañas de difusión (TV, radio y prensa) sobre PAD.	Difusión masiva y frecuente	Difusión masiva y poco frecuente	Escasa difusión	No hay difusión
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos	Cobertura total	Cobertura mayoritaria	Cobertura insuficiente menos de la mitad de la población objetivo	Cobertura desfocalizada

IMAGEN 13:Cuadro N° 5: Vulnerabilidad Educativa

Tabla 11: Cuadro N° 5: Vulnerabilidad Educativa

VARIABLES	CARACTERISTICA	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Cuenta con programas que brinden educación respecto a desastres de la naturaleza.	Se desarrollan temas preventivos ante cualquier situación de peligro.		50			50
Programas de capacitación a la población en PAD.	Las autoridades se encuentran medianamente capacitadas y preparadas ante una emergencia y desastre.			65		65
Difusión mediante redes comunicativas	Difusión casi nula			60		60
Programas que informen sobre aquellos grupos estratégicos.	Insuficiente cobertura.			60		60
TOTAL						235

Evaluando las cuatro variables antes mencionadas, procederemos a calcular la “Vulnerabilidad-Educativa”, dónde:

$$VED = \frac{\text{SUMA DE VULNERABILIDADES}}{\text{NUMERO DE VARIABLES}} = \frac{235}{4} = 58.75\% \text{ VULNERABILIDAD ALTA}$$

Vulnerabilidad Cultural e Ideológica:

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD			
	VB	VM	VA	VMA
	< 25 %	26 a 50 %	51 a 75 %	76 a 100 %
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	Conocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Desconocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres
Percepción de la población sobre los desastres	La totalidad de la población tiene una percepción real sobre la ocurrencia de desastres	La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de los desastres.	La minoría de la población tiene una percepción realista y más místico y religioso.	Percepción totalmente irreal – místico – religioso
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsor	Actitud parcialmente previsor	Actitud escasamente previsor	Actitud fatalista, conformista y con desidia.

IMAGEN 14: Cuadro N° 6: Vulnerabilidad cultura e ideológica

Tabla 12: Cuadro N° 6: Vulnerabilidad cultura e ideológica

VARIABLES	CARACTERISTICAS	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Conocimientos básicos sobre sismos	Los profesionales tienen conocimientos acerca de causas y consecuencias de los sismos		55			55
La población conoce sobre el caos que origina aun sismo	Los profesionales tienen una visualización objetiva sobre el desastre de un sismo		50			50
Reacción y acciones ante la presencia de un sismo en el lugar.	Actitud preventiva		50			50
TOTAL						155

Evaluando las variables antes mencionadas, procederemos a calcular la “Vulnerabilidad Cultural e Ideológica”, dónde:

$$VCE = \frac{\text{SUMA DE VULNERABILIDADES}}{\text{NUMERO DE VARIABLES}} = \frac{153}{3} = 51.67\% \text{ VULNERABILIDAD MEDIA}$$

Tabla 13: RESUMEN DE VULNERABILIDADES ANTE UN SISMO

TIPO	N. VULNERABILIDAD				TOTAL
	V.B	V.M	V.A	V.MA	
	<25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%	
FÍSICA			56.25		56.25
ECONOMICA			53.75		53.75
SOCIAL			53.75		53.75
EDUCATIVA			58.75		58.75
CULTURA E IDEOLOGICA			51.67		51.67

PROMEDIO	54.834
----------	--------

La zona donde se encuentra ubicado el Muelle artesanal en la Brea-Negritos, presenta un nivel de VULNERABILIDAD MEDIA ante la presencia de un desastre natural (SISMO).

La vulnerabilidad Total (VT), será:

$$VT = \frac{VF + VR}{2}$$

$$VR = \frac{53.75 + 53.75 + 58.75 + 51.67}{4} = 54.48\%$$

$$VT = \frac{56.25 + 54.48}{2} = 55.365\% \rightarrow \text{VULNERABILIDAD ALTA}$$

Vulnerabilidad ante “Lluvias Intensas”:

Vulnerabilidad Física:

Concerniente al tipo de material que se utiliza en la construcción de un muelle, calidad del suelo de la zona, entre otros.

Tabla 14: Cuadro N°2: Vulnerabilidad física

VARIABLES	CARACTERISTICAS	VB	VM	VA	VMA	TOTAL
Materiales utilizados en la ejecución de la estructura del muelle.	La infraestructura cuenta con barandas de acero, las cuales quedan expuestas antes lluvias intensas, generando corrosión en ellas.			60		60
Localización de la zona del Muelle Artesanal	La estructura se encuentra en la playa Providencia La brea-Negritos.			55		55
Tipo de suelo donde se desarrolla la obra	El estudio de suelos nos detalla que el suelo del terreno de fundación es una arena densa mal graduada en la mayor parte del estrato y grava mal graduada en las proximidades a la roca.			51		51
Leyes existentes	Se cuenta con leyes incumplidas		45			45
TOTAL						211

Evaluando las variables antes mencionadas, calculamos la “Vulnerabilidad Física”, dónde:

$$VF = \frac{SUMA DE VULNERABILIDADES}{NUMERO DE VARIABLES} = \frac{211}{4} = 52.75\% \text{ VULNERABILIDAD ALTA}$$

Vulnerabilidad Económica:

Se refiere a lo económico en cuanto a la presencia de una emergencia.

Tabla 15: Cuadro N° 3: Vulnerabilidad Económica

VARIABLES	CARACTERISTICA	VB	VM	VA	VMA	TOTAL
Economía actual	Presupuesto medio con respecto a mejoras o mantenimiento para las partes del muelle que se vean afectadas por lluvias.			55		55
Accesibilidad al Mercado comercial y laboral	La Oferta laboral es igual a la Demanda		50			50
Ingresos económicos	Bajos			55		55
Nivel de pobreza y desarrollo	capacidad para afrontar las contingencias		45			45
TOTAL						205

Evaluando las variables antes mencionadas, se procede a calcular la “Vulnerabilidad Económica”, dónde:

$$VE = \frac{SUMA DE VULNERABILIDADES}{NUMERO DE VARIABLES} = \frac{205}{4} = 51.25\% \text{ VULNERABILIDAD MEDIA}$$

Vulnerabilidad Social:

Tabla 16: Cuadro N° 4: Vulnerabilidad social

VARIABLES	CARACTERISTICA	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Tipo de organización	Población no organizada			55		55
Participación de la población Ante estos desastres	Participación mínima por parte de comunidad			51		51
Grado de correspondencia entre las instituciones y la Plataforma de defensa civil	Medianamente relacionada		45			45
Tipo de relación entre instituciones locales e defensa civil	Parcialmente integrada		45			45
TOTAL						196

Evaluando los datos antes mencionados, calculamos la “VS”, dónde:

$$VS = \frac{\text{SUMA DE VULNERABILIDADES}}{\text{NUMERO DE VARIABLES}} = \frac{196}{4} = 49.00\% \text{ VULNERABILIDAD MEDIA}$$

Vulnerabilidad Educativa:

No hay una determinada implementación correspondiente al Plan de Capacitación sobre desastres:

Tabla 17: Cuadro N° 5: Vulnerabilidad Educativa

VARIABLES	CARACTERISTICA	VB	VM	VA	VMA	TOTAL
Programas formales de educación.	No se tocan temas al respecto			55		55
Programas de capacitación (educación no formal) de la población en PAD.	La población se encuentra medianamente capacitada ante una emergencia y desastre.			55		55
Acciones de Difusión	Escasa difusión		45			45
Relación de los programas educativos preventivos	Insuficiente cobertura		50			50
TOTAL						205

Evaluando las cuatro variables antes mencionadas, se procede a calcular la “Vulnerabilidad Educativa”, dónde:

$$VED = \frac{\text{SUMA DE VULNERABILIDADES}}{\text{NUMERO DE VARIABLES}} = \frac{205}{4} = 51.25\% \text{ VULNERABILIDAD MEDIA}$$

Vulnerabilidad Política e Institucional:

Tabla 14: Cuadro N° 7: Vulnerabilidad Política e Institucional

VARIABLES	CARACTERISTICA	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Autonomía Local	Escasa			51		51
Nivel de liderazgo político	Tienen aceptación y respaldo		45			45
Participación de la ciudadanía	Participativa			51		51
Coordinación de acciones entre Autoridades locales y la Plataforma de Defensa Civil	Coordinaciones Esporádicas		40			40
TOTAL						187

Evaluando las cuatro variables antes mencionadas, se procede a calcular la “Vulnerabilidad Política e Institucional”, dónde:

$$VPI = \frac{\text{SUMA DE VULNERABILIDADES}}{\text{NUMERO DE VARIABLES}} = \frac{187}{4} = 46.75\% \text{ VULNERABILIDAD MEDIA}$$

Vulnerabilidad Cultural e Ideológica:

Tabla 18: Cuadro N° 6: Vulnerabilidad cultura e ideológica

VARIABLES	CARACTERISTICA	VB	VM	VA	VMA	TOTAL
Conocimientos acerca de presencia de lluvias intensas	La Comunidad tiene perspectiva de acuerdo a causas y consecuencias de lluvias intensas		45			45
Conocimiento de la población sobre los desastres.	Perspectiva real			51		51
Acciones ante la presencia de lluvias intensas	Actitud preventiva		45			45
					TOTAL	141

Evaluando los datos de las variables antes mencionadas, procedemos a calcular, dónde:

$$VCE = \frac{SUMA DE VULNERABILIDADES}{NUMERO DE VARIABLES} = \frac{141}{3} = 47\% \text{ VULNERABILIDAD MEDIA}$$

En relación al “Manual Básico de Estimación del Riesgo” y una vez aplicándose la fórmula proporcionada se desarrolla la siguiente tabla:

Tabla 15: RESUMEN DE VULNERABILIDADES ANTE LLUVIAS INTENSAS

TIPO	N. VULNERABILIDAD				TOTAL
	V.B	V.M	V.A	V.MA	
	<25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%	
FÍSICA			52.75		52.75
ECONÓMICA			51.25		51.25
SOCIAL			49.00		49.00
EDUCATIVA			51.25		51.25
POLÍTICA E INSTITUCIONAL		46.75			46.75
CULTURA E IDEOLOGICA		47.00			47.00
PROMEDIO					49.66

La zona donde se encuentra ubicado el Muelle artesanal en la Brea-Negritos, presenta un nivel “VULNERABILIDAD MEDIA”, ante la presencia de oleajes anómalos.

Vulnerabilidad Total (VT), será:

$$VT = \frac{VF + VR}{2}$$

$$VR = \frac{51.25 + 49.0 + 51.25 + 46.75 + 47.0}{5} = 49.05\%$$

$$VT = \frac{52.75 + 49.05}{2} = 50.2\% \rightarrow \text{VULNERABILIDAD MEDIA}$$

Vulnerabilidad ante Oleajes Anómalos:

Vulnerabilidad Física:

El cuadro presenta las variables relacionadas a hidroceanografía, ya que las olas donde se ubica el muelle alcanzan más de 5 metros de altura causando daños en los muros de protección y las infraestructuras de malecones turísticos, viviendas, hoteles y restaurantes ubicados en Playas de Talara.

Tabla 14: Cuadro N°2: Vulnerabilidad física

VARIABLES	CARACTERISTICAS	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Hidroceanografía	olas con fuerte intensidad			75		75
Localización de la zona del Muelle Artesanal	La estructura se encuentra en la playa Providencia La brea-Negritos.			60		60
Tipo suelo donde se desarrolla la obra	El estudio de suelos nos detalla que el suelo del terreno de fundación es una arena densa mal graduada en la mayor parte del estrato y grava mal graduada en las proximidades a la roca.			65		65
Leyes existentes	Se cuenta con leyes prácticamente cumplidas			55		55
TOTAL						255

Evaluando los datos antes mencionados, procedemos a calcular la “VF”, dónde:

$$VF = \frac{\text{SUMA DE VULNERABILIDADES}}{\text{NUMERO DE VARIABLES}} = \frac{255}{4} = 63.75\% \text{ VULNERABILIDAD ALTA}$$

Vulnerabilidad Económica:

Tabla 15: Cuadro N° 3: Vulnerabilidad Económica

VARIABLES	CARACTERISTICAS	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Actividades económicas	Presupuesto de la entidad para afrontar daños a causa de oleajes anómalos,			65		65
En cuenta al mercado laboral actual	La oferta laboral es igual al nivel de Demanda			55		55
Ingresos diarios	Bajos			60		60
Situación de Pobreza y desarrollo	capacidad para afrontar las contingencias			55		55
TOTAL						235

Evaluando las variables antes mencionadas, se procede a calcular, dónde:

$$VE = \frac{SUMA DE VULNERABILIDADES}{NUMERO DE VARIABLES} = \frac{235}{4} = 58.75\% \text{ VULNERABILIDAD ALTA}$$

Vulnerabilidad Social:

Tabla 16: Cuadro N° 4: Vulnerabilidad social

VARIABLES	CARACTERISTICAS	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Organización	No hay organización			60		60
Participación de la población	Participación mínima por parte de comunidad			55		55
Grado de relación entre las instituciones del distrito y la Plataforma de defensa civil	Medianamente relacionada		50			50
Tipo de integración entre organizaciones e instituciones locales de defensa civil	Parcial			60		60
TOTAL						225

Evaluando los datos antes mencionados, se procede a calcular lo siguiente, dónde:

$$VS = \frac{SUMA DE VULNERABILIDADES}{NUMERO DE VARIABLES} = \frac{225}{4} = 56.25\% \text{ VULNERABILIDAD MEDIA}$$

Vulnerabilidad Educativa:

Tabla 17: Cuadro N° 5: Vulnerabilidad Educativa

VARIABLES	CARACTERISTICA	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Se desarrollan programas educativos	Con regularidad			65		65
Programas de capacitación a los pobladores	La población se encuentra medianamente capacitada			65		65
Campañas difusivas sobre desastres	Escasa			60		60
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos.	Cobertura insuficiente.			60		60
TOTAL						250

Evaluando las variables antes mencionadas, continuamos con el cálculo correspondiente:

$$VED = \frac{SUMA DE VULNERABILIDADES}{NUMERO DE VARIABLES} = \frac{250}{4} = 62.5\% \text{ VULNERABILIDAD ALTA}$$

Vulnerabilidad Política e Institucional:

Tabla 20: Cuadro N° 7: Vulnerabilidad Política e Institucional

VARIABLES	CARACTERISTICA	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Autonomía Local	Escasa			65		65
Nivel de liderazgo en el ámbito político	Tiene respaldo y aceptación			60		60
Ciudadanía participativa	Si hay participación			60		60
Coordinación de acciones entre Autoridades locales y la Plataforma de Defensa Civil	Coordinaciones Esporádicas			55		55
TOTAL						240

Evaluando las cuatro variables antes mencionadas, se procede a calcular la “VPI”, dónde:

$$VPI = \frac{SUMA DE VULNERABILIDADES}{NUMERO DE VARIABLES} = \frac{240}{4} = 60\% \text{ VULNERABILIDAD ALTA}$$

Vulnerabilidad Cultural e Ideológica:

Tabla 18: Cuadro N° 6: Vulnerabilidad cultura e ideológica

VARIABLES	CARACTERISTICA	V.B	V.M	V.A	V.MA	TOTAL
Conocimiento sobre la presencia de fuertes oleajes	La Comunidad tiene cultura a cerca de las causas y consecuencias de oleajes anómalos			60		60
Discernimiento de la población Sobre fuertes oleajes	percepción real sobre la existencia de oleajes anómalos			55		55
Actitud frente a la ocurrencia de oleajes anómalos	Actitud preventiva			55		55
TOTAL						170

Evaluando estas variables antes mencionadas, calculamos la “VCE”, dónde:

$$VCE = \frac{SUMA DE VULNERABILIDADES}{NUMERO DE VARIABLES} = \frac{170}{3} = 56.66\% \text{ **VULNERABILIDAD ALTA**}$$

Con respecto al “Manual Básico de Estimación del Riesgo” y empleando la fórmula mostrada se desarrolla la siguiente tabla:

Tabla 16: RESUMEN DE VULNERABILIDADES ANTE OLEAJES ANÓMALOS

TIPO	N. VULNERABILIDAD				TOTAL
	V.B	V.M	V.A	V.MA	
	<25 %	26 a 50%	51 a 75 %	76 a 100%	
FÍSICA			63.75		63.75
ECONÓMICA			58.75		58.75
SOCIAL			53.25		53.25
EDUCATIVA			62.50		62.50
POLÍTICA E INSTITUCIONAL			60.00		60.00
CULTURA E IDEOLÓGICA			56.66		56.66
PROMEDIO					59.15

La zona donde se encuentra ubicado el Muelle artesanal en la Brea-Negritos, presenta un nivel de “VULNERABILIDAD MEDIA” ante la presencia de oleajes anómalos.

Vulnerabilidad Total (VT), será:

$$VT = \frac{VF + VR}{2}$$

$$VR = \frac{58.75 + 53.25 + 62.5 + 60.0 + 56.66}{5} = 58.23\%$$

$$VT = \frac{63.75 + 58.23}{2} = 60.99\% \text{ **VULNERABILIDAD ALTA**}$$

Para nuestro siguiente objetivo establecido que es “determinar el nivel de riesgo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea-Negritos, Piura 2022”, se procede a evaluar el CÁLCULO DE RIESGO.

Estratificación del riesgo

Tabla 17: Estratificación del riesgo

	RIESGO BAJO
	RIESGO MEDIO
	RIESGO ALTO
	RIESGO MUY ALTO

MATRIZ CUADRADA PELIGRO VS VULNERABILIDAD

PMA	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO	RIESGO MUY ALTO
PA	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO
PM	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
PB	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
	VB	VM	VA	VMA

IMAGEN 15: MATRIZ CUADRADA PELIGRO VS VULNERABILIDAD

VULNERABILIDADES LEYENDA:

- RIESGO BAJO 1 (menor a 25%)
- RIESGO MEDIO 2 (26% - 50%)
- RIESGO ALTO 3 (51% - 75%)
- RIESGO MUY ALTO 4 75%>

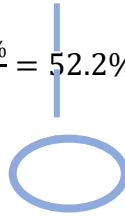
De acuerdo a la matriz de riesgos presentada, se asume lo siguiente:

RIESGO ANTE SISMO: $PA + VA/2 = \frac{51\%+55.365\%}{2} = 53.18\% \rightarrow \text{RIESGO ALTO}$

PMA	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO	RIESGO MUY ALTO
PA	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO
PM	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
PB	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO

Riesgo ante Lluvias intensas: $PA + VA/2 = \frac{51\% + 52.7\%}{2} = 51.85\% \rightarrow$ **RIESGO ALTO**

Riesgo ante Oleajes Anómalos: $PA + VA/2 = \frac{51\% + 53.4\%}{2} = 52.2\% \rightarrow$ **RIESGO ALTO**



RIESGO ANTE LLUVIAS INTENSAS:

$PM + VM/2 = \frac{35\% + 50.20\%}{2} = 42.6\% \rightarrow$ **RIESGO MEDIA**

PMA	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO	RIESGO MUY ALTO
PA	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO
PM	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
PB	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
	VB	VM	VA	VMA

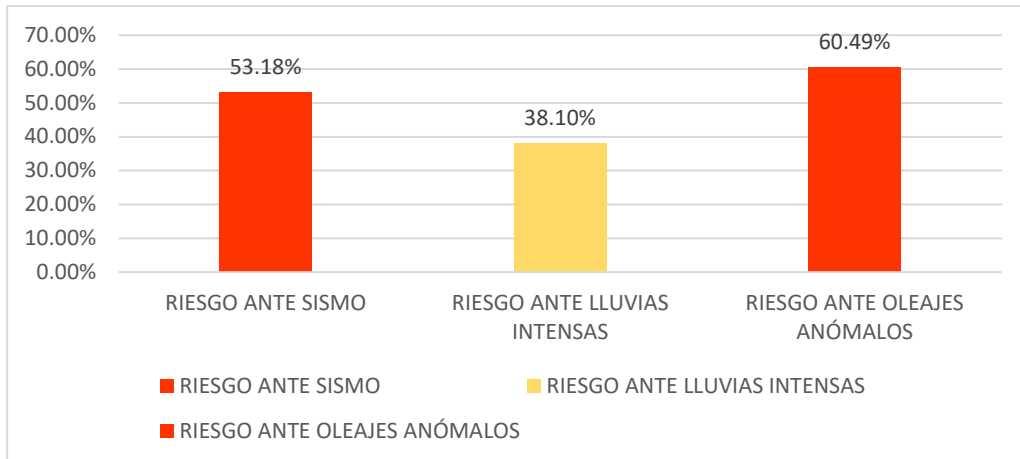
RIESGO ANTE OLEAJES ANÓMALOS:

$PA + VA/2 = \frac{60\% + 60.99\%}{2} = 60.49\% \rightarrow$ **RIESGO ALTO**

PMA	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO	RIESGO MUY ALTO
PA	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO	RIESGO MUY ALTO
PM	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
PB	RIESGO BAJO	RIESGO BAJO	RIESGO MEDIO	RIESGO ALTO
	VB	VM	VA	VMA

“Gráfico del nivel de riesgo del Muelle Artesanal la Brea Negritos”:

Tabla 18 resumen del nivel de riesgo



Interpretación: En el siguiente gráfico de barras observado, se detallan los resultados de “niveles de riesgo”, en donde se llega a visualizar el porcentaje de riesgo ante sismo es de 53.18% encontrándose en un riesgo alto, el riesgo ante lluvias intensas es de 38.10% es de riesgo medio y riesgo ante oleajes anómalos es de 60.49% se ubica en un riesgo alto, estos datos mencionados corresponden al “estudio de nivel de riesgo” de la estructura del muelle artesanal de la Distrito de la Brea Negritos.

DISCUSIÓN

Después de examinar los resultados, hemos deducido que, a pesar del tiempo transcurrido, la población sigue teniendo una mala estructura del muelle artesanal de La Brea-Negritos, puesto que, ya son más de 2 años que dicha estructura colapsó de un tramo, lo que hasta la actualidad vulnera por completo toda la parte estructural, la cual sigue siendo un impedimento para el abastecimiento de especies marinas para la comunidad, resaltando que, la actividad pesquera una gran fuente de economía para cubrir las necesidades básicas de la población.

Esta investigación se desarrolló en el Distrito de La Brea-Negritos ubicado en Talara, donde su objetivo general es: “Realizar la Evaluación Estructural y Nivel de riesgo alto, medio, bajo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022”, donde corrobora que nuestro primer hipótesis planteada es, “Las fallas presentadas como presencia de fisuras y grietas causan el debilitamiento estructural del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022”, satisface con (Hinostroza, 2019) en la cual nos dice “Basándose en el Manual de Puentes, así mismo se da a conocer la situación actual de la población de la zona de estudio”. A raíz de esta problemática, se dio inicio a este estudio el cual conllevó a realizar un formulario de observación, extraído de “Guía de Inspección de Puentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones”, la que fue evaluada por 3 profesionales para su validación requerida, para ello se justificó bajo la tabla V de Aiken, donde se recolectó la evaluación de los expertos, tomando en cuenta que si $V = 0$, significa que hay total desacuerdo con los ítems; si $V = 1$, significa que hay total acuerdo con los ítems. Una vez validada la ficha, se detalla la presencia de fallas superficiales observadas en el momento de la visita hacia el muelle.

Sin embargo, decimos que la hipótesis específico 1 Las fallas presentadas como presencia de fisuras y grietas causan el debilitamiento estructural del muelle ubicado en playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022 se acepta, de acuerdo con (Llazaka, 2021) “Para las inspecciones en el puente se requiere un amplio presupuesto, pero al optar por un ensayo de diamantina se puede conocer la resistencia característica del estado de sus componentes”. Todo ello, guarda relación que al realizar un ensayo no destructivo como es el ensayo de diamantina,

donde se extrajeron seis testigos para evaluar su factor de resistencia, cuyos datos son confiables ya que se requirió de un laboratorio para dichas pruebas, donde se pudo analizar que las vigas del muelle son las que están con una resistencia por debajo del límite permitido según RNE E.060 en el ítem 5.6.5.4, donde nos indica que el concreto se determinará estructuralmente conveniente si el promedio de los testigos es mayor o igual al 85% de su $F'c$, y ningún núcleo tiene menos del 75% de $F'c$, donde se obtuvo que la parte estructural con menos resistencia fueron las vigas, cuyo promedio de los resultados que nos arrojó la diamantina es 74.21% de su resistencia actual, lo cual no cumple con lo establecido por la RNE E.060.

Según (GUTIÉRREZ, 2012) “En la mayoría de los casos de estructura abierta, fallaron las conexiones entre el pilote y las vigas, dejando sin apoyo a la estructura y haciendo que ésta se hundiera en el agua”. Las vigas y pilotes, son elementos estructurales fundamentales en cualquier tipo de construcción, especialmente cuando se trata de proyectos de puentes y muelles, ya que las vigas se encargarán de distribuir las cargas recibidas por las losas y a su vez soportar dichos esfuerzos, por ende, si éstas presentan algún tipo de falla estructural se vulnera la estabilidad y funcionamiento de la estructura y su consecuencia más grave sería el colapso de la estructura.

De acuerdo la hipótesis específica 2, “Al Determinar el Nivel de Riesgo se encuentra no apto para el funcionamiento del muelle ubicado en playa Providencia la Brea-Negritos, Piura 2022”, se acepta que la estructura está con un nivel de “riesgo alto”. Según nos manifiesta (Luna, 2016) “Tiene por objetivo contribuir a reducir los efectos de un desastre, estimando el nivel de riesgo de una localidad, a través de la identificación del peligro y el análisis de vulnerabilidad, que pueda permitir la elaboración de mapas temáticos”. Para ello, gracias a las tablas establecidas por “Indeci”, como son los tipos de vulnerabilidad, así mismo, el peligro se pudo deducir que el riesgo ante un sismo tiene un riesgo medio, donde se tuvo mayor riesgo fueron en lluvias intensas con riesgo muy alto y oleajes anómalos con riesgo muy alto. Estos reflejan la relación que entre las lluvias.

Se hizo uso de tablas establecidas por Indeci, extraídas del Manual Básicos para la Estimación de Riesgo, donde encontramos variedad de variables de vulnerabilidad y cálculo del peligro, así mismo, se pudo deducir que el riesgo ante

un sismo tiene un riesgo alto con 53.18%, donde se tuvo un mayor riesgo en oleajes anómalos con riesgo alto de 60.49%. Cuyo promedio del nivel de riesgo de la estructura es de 52.09%.

(RONALDO FABRICIO, y otros, 2021) “En la actualidad el muelle de pasarela presenta un deterioro en sus elementos estructurales, tales como; pilotes, vigas longitudinales y transversales, a causa de las acciones climáticas (viento, marea, oleaje), lo cual ha generado agrietamientos, desprendimiento en el hormigón, además de corrosión en los aceros de refuerzo”. El cambio climático es un factor importante a evaluarse ante un nuevo proyecto y sus estudios deben ser minuciosos. Para este caso, ante la ejecución de un muelle, se deben tener en cuenta estudios de hidroceanografía, donde abarca el estudio de mareas, puesto que, este nos permitirá conocer la fuerza y el comportamiento que produce el oleaje, de tal manera, se tendrá conocimiento de la intensidad del oleaje a la que estará sometida la estructura. Además, con un buen estudio de oleaje se podrá obtener un mejor diseño del muelle, el cual sea el más adecuado para que desarrolle un buen funcionamiento y este goce de su vida útil proyectada.

Mediante toda la evaluación estructural del muelle artesanal, podremos determinar el “nivel de riesgo” de la estructura, haciendo uso de los instrumentos antes mencionados, como son ficha de observación, tablas de Indeci, ensayo de Diamantina. Los cuales nos ayudarán a obtener un análisis más profundo al respecto.

CONCLUSIONES

- Al conocer las fallas observadas en el muelle, las cuales fueron la presencia de fisuras, grietas, corrosión, en toda la parte estructural del muelle, como son pilotes, vigas y losas, para las pruebas tomadas en el muelle artesanal de la Brea-Negritos, mediante 6 testigos de ensayos de diamantina se determinó, que existe una relación de valores de resistencia de concreto de 202 kg/cm² a 370 kg/cm², por lo tanto, se tomó como referencia RNE E.0 60 en el ítem 5.6.5.4, donde se indica que el concreto se considera estructuralmente conveniente si el promedio de los testigos es mayor o igual al 85% de su F'c, y ningún núcleo tiene menos del 75% de F'c, infiriendo con los resultados de los ensayos ejecutados deducimos que la parte más afectada es de la viga transversal obteniendo un valor de 212 kg/cm² y 202 kg/cm², cuyo promedio nos da un valor de 74.21% lo cual se encuentra por debajo del 85% de f'c, por tanto no es estructuralmente adecuado para dicho diseño, es por ello que la estructura colapso de un cierto tramo de la losa, puesto que son las vigas el elemento estructural encargada de soportar y transportar todas las cargas de la estructura hacia los pilotes, al fallar esta, deja sin resistencia a la losa ocasionando un colapso y por ende los pilotes también fallarán y la estructura quedará parcialmente inestable.
- Según los parámetros indicados en el “manual básico para la estimación de riesgos” donde se indica que se considera riesgo alto cuando sus valores están entre 51% y 75%, y el riesgo promedio de la estructura del muelle se encuentra con un 52.09% lo cual vulnera totalmente la estructura siendo un riesgo para las personas que aun hacen uso de este muelle para la actividad pesquera y de uso turístico, con estos resultados se concluye que la estructura del muelle actualmente se encuentra con un nivel de “riesgo alto”,
- Según el resumen de la tabla de vulnerabilidad ante un sismo, nos da una vulnerabilidad alta con un porcentaje de 55.365%, este valor se obtiene mediante una formula total de los cuadros de vulnerabilidad general, donde tenemos “Vulnerabilidad Física”, la cual se refiere a la consecuencia directa que tendrá la estructura, Vulnerabilidad Económica, refiriéndose al impacto económico para la mejora de la estructura ante las consecuencias de un

sismo, Vulnerabilidad Social, la cual hace referencia a la participación ciudadana para exigir una estructura en buen estado y la presencia de profesionales de calidad, Vulnerabilidad Educativa, conocimientos de parámetros de prevención ante un riesgo natural antes de ejecutar el muelle, Vulnerabilidad Cultural e Ideológica, comunidad que sabe sobre las causas y consecuencias que se podrían generar en la estructura del muelle ante la presencia de un sismo, a raíz de todas estas variables de vulnerabilidad se dedujo que la estructura es muy vulnerable ante la presencia de un movimiento telúrico. Puesto que, la tabla de peligro nos dio un valor del 51% (peligro alto), se concluye que Peligro alto más vulnerabilidad alta (55.365) ante un sismo, nos da un riesgo alto de 53.18%.

- Según el resumen de la tabla de vulnerabilidad ante Lluvias Intensas, nos da una vulnerabilidad media con un porcentaje de 50.20%, este valor se obtiene mediante una formula total de los cuadros de vulnerabilidad general, donde tenemos “Vulnerabilidad Física”, la cual se refiere a la exposición de la infraestructura como es el caso de las barandas de acero, las cuales quedan expuestas antes lluvias intensas, generando corrosión en ellas, Vulnerabilidad Económica, refiriéndose al nivel económico con el que cuenta la entidad para la mejora de la infraestructura a causa de las lluvias intensas, Vulnerabilidad Social, la cual hace referencia a la participación ciudadana para exigir el reparo de los daños ocasionados en la estructura por las lluvias, Vulnerabilidad Educativa, conocimientos de parámetros de prevención ante la exposición del acero, Vulnerabilidad Política e Institucional, la cual hace referencia a la ineficiencia de buenas autoridades que velen por el buen manejo de ejecución y reparación de la estructura del muelle, Vulnerabilidad Cultural e Ideológica, comunidad que sabe sobre las causas y consecuencias que se podrían generar en el muelle ante la presencia de lluvias intensas, a raíz de todas estas variables de vulnerabilidad se dedujo que la estructura tiene una vulnerabilidad media ante la presencia de lluvias intensas. Puesto que, la tabla de peligro nos dio un valor del 35% (peligro medio), se concluye que Peligro medio más vulnerabilidad media (50.20%) ante lluvias intensas, nos da un riesgo medio de 42.60%.

- Según el resumen de la tabla de vulnerabilidad ante Oleajes Anómalos, nos da una vulnerabilidad alta con un porcentaje de 60.99%, siendo nuestra vulnerabilidad con más alto porcentaje, por lo cual se deduce que la intensidad del oleaje es la que más afecta a la estructura directamente, este valor se obtiene mediante una formula total de los cuadros de vulnerabilidad general, donde tenemos “Vulnerabilidad Física”, la cual se refiere al daño directo que obtiene la estructura al ser golpeada por las olas producidas en el mar, Vulnerabilidad Económica, refiriéndose al bajo presupuesto para implementar mejores técnicas y materiales para que el muelle soporte con mayor resistencia la intensidad del oleaje, Vulnerabilidad Social, la cual hace referencia a la participación ciudadana para exigir implementación en el muelle que lo haga más resistente ante la intensidad de las olas, Vulnerabilidad Educativa, conocimientos de parámetros de prevención ante la intensidad del oleaje, Vulnerabilidad Política e Institucional, la cual hace referencia a la ineficiencia de buenas autoridades que velen por el buen manejo de ejecución de estudios y reparación de la estructura del muelle, Vulnerabilidad Cultural e Ideológica, comunidad que sabe sobre las causas y consecuencias que se podrían generar en la estructura del muelle ante la presencia de intensos oleajes, a raíz de todas estas variables de vulnerabilidad se dedujo que la estructura tiene una vulnerabilidad alta ante la presencia de oleajes anómalos. Puesto que, la tabla de peligro nos dio un valor del 60% (peligro alto), se concluye que Peligro alto más vulnerabilidad alta (60.99%), nos da un riesgo alto de 60.49%.
- La segunda hipótesis planteada “Al determinar el nivel de riesgo se encuentra no apto para el funcionamiento del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea-Negritos, Piura 2022”, se demostró con los resultados establecidos, un Peligro de “nivel alto” y una Vulnerabilidad de “nivel alto”, es por ello que el riesgo concluyente a partir de todos estos parámetros es de un “nivel alto”, por tanto, se necesita la implementación y ejecución de medidas preventivas para aquellas obras de rehabilitación en la estructura del muelle artesanal, ante la presencia de este tipo de peligros naturales, de acción humana o tecnológicos.

IV. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a futuros tesisistas, que para una próxima investigación más a fondo del muelle artesanal de La brea, puedan realizar más extracción de testigos para los ensayos de diamantina en otros puntos correspondientes a la estructura del muelle, como sería en losas, vigas y pilotes en los 3 tramos que componen al muelle, para así poder obtener una perspectiva mucho más detallado de la resistencia estructural del muelle artesanal de la Brea.
- Ante la ejecución de estas estructuras se recomienda a futuros profesionales exigir se cumplan todos los estudios correspondientes de manera minuciosa, como es el estudio suelos, de clima, en especial un estudio de hidroceanografía, esencial para determinar la intensidad del oleaje y dicha estructura esté apta para soportarla.
- Se debe tener en cuenta, que en caso una estructura se desarrolle en dos metas diferentes, los cálculos, estudios de topografía, suelos, deben ser mucho más minuciosos, ya que, en el caso de esta estructura del muelle, se observa cierto desnivel en el empalme de cada meta, y es en este punto, donde ocurrió el colapso de un tramo de 10m de la estructura.
- En caso se llegue a realizar una inspección con la presencia de profesionales, como ingenieros civiles, de calidad, estructurales, seguridad, entre otros, estos deben velar siempre para que todos los procedimientos se cumplan de acuerdo a los reglamentos e indicaciones que exige el expediente técnico, para poder darle un proceso o mantenimiento apropiado a dicha estructura.
- Se recomienda al grupo de “gestión de riesgo de la municipalidad distrital de la Brea Negritos”, efectuar un seguimiento y monitoreo del comportamiento actual de toda la estructura del muelle artesanal, para evitar posibles accidentes, como sería un posible derrumbe, además, de colocar autoridades que impidan el pase hacia la estructura, la colocación de avisos de peligro o advertencia en la entrada del muelle artesanal, puesto que, en la última visita realizada se notó la presencia de familias, quienes aún acuden al lugar como una zona de entretenimiento, arriesgando sus vidas,

ya que la estructura de este muelle existente se encuentra con un “nivel de riesgo alto”.

- Sería apropiado, al momento de realizar una reconstrucción del muelle artesanal, los profesionales a cargo, como ingenieros civiles de calidad, seguridad, y supervisores de dicho proyecto evalúen la calidad de los materiales a emplearse, los cuales pasen por un estricto control de calidad, ya que esto es un factor importante para que la estructura pueda cumplir con sus determinadas funciones, además, de tener una vida útil prolongada.

REFERENCIAS

Amay, Br. Ebert Joel Paico. 2021. "INFLUENCIA DE LA INTERACCIÓN SUELO ESTRUCTURA EN EDIFICACIONES REGULARES E IRREGULARES CON ZAPATAS AISLADAS Y MODELACIÓN NUMÉRICA DE UNA ZAPATA SOBRE EL SUELO DE FUNDACIÓN UTILIZANDO EL PROGRAMA PLAXIS 3D FOUNDATION EN LA PROVINCIA DE PIURA". PIURA : s.n., 2021.

ANDINA. 2017. Oleajes anómalos: a 93 sube cifra de puertos, terminales y muelles cerrados. ANDINA. 2017.

BELLIDO CABRERA, HAB JILL y SIESQUEN BANCES, MARCO ANTONIO. 2018. APLICACIÓN DE LA FUERZA DEL OLEAJE EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN MUELLE EMBARCADERO EN EL DISTRITO DE LA PUNTA, REGIÓN CALLAO. UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES. LIMA : s.n., 2018.

BRAVO, CAMILO IGNACIO MORALES. 2014. ANÁLISIS DE LA FALLA OCURRIDA EN EL MOLO DEL PUERTO DE IQUIQUE DURANTE EL TERREMOTO MW8.2 DE 2014. , PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE ESCUELA DE INGENIERIA. CHILE : s.n., 2014. TESIS .

CARRANZA, JOSE DANIEL PALOMINO. 2018. GESTION DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCION DEL MUELLE SHIPLIFT EN LA BASE NAVAL DEL CALLAO. UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA. LIMA : s.n., 2018.

CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA NACIONAL. 2020. COLAPSO DE MUELLE ARTESANAL EN EL DISTRITO DE LA BREA – PIURA. LIMA-PERU : s.n., 2020.

CivilGeek. 2020. civilgeeks.com. [En línea] 01 de 10 de 2020. <https://civilgeeks.com/2014/08/03/que-es-una-falla-estructural/?amp>.

Díaz Castro, Luiggi Alejandro., Vargas Guaylupo Marco. 2021. "CENTRO OPERATIVO PESQUERO ARTESANAL EN LA LOCALIDAD DE CABO. PIURA : s.n., 2021. TESIS.

EL HERALDO. 2017. Temen caída de más tramos de Muelle de Puerto Colombia por fuertes brisas. EL HERALDO. 2017.

filo.news. 2021. Derrumbe de un muelle en Rosario. Impresionante derrumbe de un muelle en Rosario: se debe a la bajante del Río Paraná. 24 de 07 de 2021.

Frenandez, Fernando. 2017. Talara: Oleajes anómalos obligan a cerrar los puertos. Diario Correo. RPP, 2017.

GAVIDIA PINEDO, LOURDES MILAGROS. 2019. EVALUACIÓN DE CAPACIDAD DE CARGA DE PILOTES MEDIANTE MÉTODOS TEÓRICOS Y SEMIEMPÍRICOS PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL DE CERRO AZUL, CAÑETE. lima : s.n., 2019.

GUSTAVO ALIAGA MIRANDA, CHRISTIAN CASTILLO CHAN. 2009. ASPECTOS RELEVANTES DE CIMENTACION CON PILOTES Y PROCESO CONSTRUCTIVO DE MUELLE ARTESANAL. 2009.

GUTIÉRREZ, SANTIAGO JOSÉ BRUNET. 2012. COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE ESTRUCTURAS DE PUERTO. Santiago de Chile : s.n., 2012.

HAB JILL, BELLIDO CABRERA y MARCO ANTONIO, SIESQUEN BANCES. 2018. APLICACIÓN DE LA FUERZA DEL OLEAJE EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN MUELLE EMBARCADERO EN EL DISTRITO DE LA PUNTA, REGIÓN CALLAO. Universidad de San Martin de Porres. Lima : s.n., 2018. pág. 95.

Hinostroza, Marilia Kattia Rodriguez. 2019. Diseño de un puente tipo losa y un puente viga losa hasta 20m de luz, en el distrito de Chilca-2017. Huancayo : s.n., 2019.

Lascano Rodríguez, Alejandro Diego. 2020. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE MUELLES PORTUARIOS INCORPORANDO DISPOSITIVOS DE AISLACIÓN SÍSMICA. universidad catolica de santiago de Guayaquil. Guayaquil : s.n., 2020. tesis.

Llazaka, Yanina Yumiko Rodriguez. 2021. Evaluación de la resistencia estructural del puente “El rayo” bajo la guía de inspección de puentes del MTC mediante ensayos destructivos y no destructivos en el distrito de Moquegua, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, 2021. Huancayo : s.n., 2021.

Luna, Erik Rodolfo Barraza. 2016. Estimación de riesgo de desastres en proyectos de inversión pública para servicios de saneamiento básico de los pueblos localizados en la cuenca del río Otari, distrito de Pichari –provincia La Convención – región Cusco. 2016.

Mejía, Edison Damián Cabezas y Santamaría., Diego Andrade Naranjo y Johana Torres. 2018. Introducción a la metodología de la investigación científica. 2018.

Melgares, Guillermo Godínez y Hernández, Alfredo de la A. Izquierdo. 2009. Propuesta de un software para el proceso de evaluación del estado técnico-constructivo de los puentes. Universidad de Oriente . Cuba : s.n., 2009. Tesis.

RAÚL, MALDONADO GÓMEZ MARCOS. 2013. HINCA DE PILOTES FRICCIONANTES Y SU INCIDENCIA. 2013.

Real Academia Española. 2021. Muele-Definición. Madrid : s.n., 2021.

RONALDO FABRICIO, ANGEL SANTOS y MARLON STEEVE, GALARZA BONILL. 2021. REVISIÓN Y EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DEL MUELLE DE PASARELA DE LA CASA DE PRÁCTICOS DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE GUAYAQUIL (APG). Guayaquil : s.n., 2021.

RUESTA, KEVIN JOSUÉ ALVARADO. 2015. INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO DEL MUELLE DE YACILA PAITA 2015. UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE”. 2015. tesis.

Secretaria de Integración Económica Centro Americana. 2010. Manual Centro Americano de Gestion del Riesgo en Puentes. 2010. México : s.n., 2010.

URRA, GREGORIO IGNACIO PARRA. 2018. DISEÑO DE UN MUELLE FLUVIAL PARA EL TRANSPORTE DE PASAJEROS. UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE. VALDIVIA-CHILE : s.n., 2018.

ANEXOS

ANEXOS: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICA/ INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN	NIVELES
Independiente: Evaluación Estructural	"Las estructuras no se construyen a sí mismas, así que debe haber una causa por la que la estructura estuvo en una situación vulnerable. Este concepto apunta a una acción humana: que parte del diseño, construcción, mantenimiento u operación fue deficiente de modo que permitió que ocurriera un modo de falla". (CivilGeek, 2020)	Conjunto de causas que se relacionan para provocar una falla estructural que afecte la finalidad de una estructura, influye en el resultado de la variable dependiente.	Evaluación de Fallas Estructurales	Fisuras	Técnica: Evaluación Directa	Medición V: Nominal	
				Grietas			
Dependiente: nivel de riesgo del muelle ubicado en Playa Providencia La Brea-Negritos	(CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA NACIONAL, 2020) "En la reunión se dio a conocer del colapso parcial del Muelle, en aproximadamente 20 m de longitud y producto de este hecho se desprendió parte de la estructura de concreto, donde presumiblemente habría 03 personas pescando, las mismas que hasta el momento se encuentran desaparecidas, estas personas son residentes de la ciudad de Talara"	Se busca determinar el valor que tendrá nuestra variable, deduciendo la relación de la variable independiente.	Ensayo de diamantina	Factor de resistencia	Técnica: Observación Instrumento: Manual Básico para Estimación de Riesgo	Medición V: Ordinal	Descriptiva
				Nivel de Riesgo			
				Alto			
				Medio			
				Bajo			

ANEXOS: MATRIZ DE CONSISTENCIA

<i>Título de Proyecto de Tesis: “Evaluación Estructural y Nivel de riesgo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022”</i>						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			METODOLOGÍA
GENERAL	GENERAL	GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
¿Cuál es la Evaluación Estructural y Nivel de riesgo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022?	Realizar la Evaluación Estructural y Nivel de riesgo alto, medio, bajo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022.	Al realizar la Evaluación Estructural se encuentran fallas significativas del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea Negritos, Piura 2022.	Independiente: Evaluación Estructural	Evaluación de Daños Estructurales	Fisuras, grietas.	Tipo de la investigación: <ul style="list-style-type: none"> • Aplicada • Transeccional • Descriptivo • Cualitativo
a) ¿Cuáles son las fallas estructurales del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022?	a) Conocer las fallas estructurales del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022.	a) Las fallas presentadas como presencia de fisuras y grietas causan el debilitamiento estructural del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022.		Ensayo de Diamantina	Factor de Resistencia	Diseño de investigación : <ul style="list-style-type: none"> • no experimental
				Nivel de Riesgo	Alto	Método de investigación: <ul style="list-style-type: none"> • Método inductivo

b) ¿Cuál es el nivel de riesgo estructural del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea-Negritos, Piura 2022?	b) Determinar el nivel de riesgo estructural del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea-Negritos, Piura 2022.	b) Al determinar el nivel de riesgo se encuentra no apto para el funcionamiento del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea-Negritos, Piura 2022.	Dependent e: nivel de riesgo del muelle ubicado en Playa Providencia La Brea-Negritos	Nivel de Riesgo	Medio	Población: El Muelle Artesanal Del Distrito De La Brea Negritos
					Bajo	Muestra: El Muelle Artesanal Del Distrito De La Brea Negritos
						Muestreo: El Muelle Artesanal Del Distrito De La Brea Negritos

FORMULARIO PARA EVALUACION TECNICA DE MUELLE

1 IDENTIFICACION DEL MUELLE

Nombre Muelle	MUELLE ARTESANAL DE LA BREA NEGROS			Ruta		Kilometraje			
Departamento/Provincia	PIURA		Municipio/Cantón/Distrito	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA BREA- NEGROS					
Ruta Pavimentada	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Parcial	Alineamiento Horizontal	tangente	>	Esviaje / sesgo	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no
Coordenadas UTM	Norte		Este						
Población ANTES del puente (Nombre)	LA BREA-NEGROS								
Población DESPUES del puente (Nombre)	TALARA								

2 DATOS GENERALES

Longitud (m)	19.80 METROS	Número tramos	3 TRAMOS	Ancho Rodadura (m)	3.00 METROS	Ancho Acera (m) 1.00		Ancho Acera (m) izq.	
Tipología Muelle	MUELLE DE PILOTES			Altura Libre Superior (m)		Altura Libre sobre Mar(m)	APROX. 4.5M		
Muelle Sobre (*)		Número de Vías en cada sentido				Material Superestructura	-----		
Carga de Diseño		Año de Construcción			2003	Material Subestructura	CONCRETO ARMADO		
Tráfico (vehículos)		% Camiones y Buses				Fecha Última Evaluación			

(*) Sobre mar, río, quebrada, carretera, línea férrea, etc.

3 TRAMOS

	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3:	Otros
Longitud Tramo (m)	19.80 METROS	36.68 METROS	36.68 METROS	36.68 METROS
Ancho de tramo (m)	3.00 METROS	3.00 METROS	10.68 METROS	2.00 METROS
Tipo de Sección	PLANTA DE PUENTE-I ETAPA	PLANTA DE PUENTE-II ETAPA	PLANTA DE CARREZO	PLANTA DE EMBARCADERO

4 PLANTA DE PUENTE-I ETAPA

	Material	Altura (m)	Ancho (m)	Grietas en una dirección	Grietas en dos direcciones	Perdida de pétreos por Golpe	Exposición de acero	Otros (especificar)
Losa de Concreto	CONCRETO A	0.30 METROS	3.00 METROS	X	X	X	X	
Vigas	Material	Altura (m)	Ancho (m)	Grietas en una dirección	Grietas en dos direcciones	Perdida de pétreos por golpe	Exposición de acero	Otros (especificar)
	CONCRETO	0.70 METROS	3.00 METROS	X	X	X	X	
Apoyos	Material	Neopreno aplastado	Fuera de lugar	Oxidado	Falta perno	Perno Roto	Otros (especificar)	
	CONCRETO	-	-	X	-	-		
Pilotes	Material	Altura (m)	Ancho (m)	Grietas en una dirección	Grietas en dos direcciones	Perdida de pétreos por golpe	Exposición de acero	Otros (especificar)
	CONCRETO	4.51 METROS	3.00 METROS	X	X	X	X	
Socavación	No hay			Sí, pero no hay		Sí, hay exposición		Asentamiento de
	X			aguas arriba	aguas abajo	aguas arriba	aguas abajo	

FORMULARIO PARA EVALUACION TECNICA DE MUELLES

Nombre MUELLE	MUELLE ARTESANAL DE LA BREA NEGRITOS	Ruta		Kilometraje	
---------------	--------------------------------------	------	--	-------------	--

5 PLANTA DE PUENTE-II ETAPA

Losa de Concreto	Material	Altura (m)	Ancho (m)	Grietas en una dirección	Grietas en dos direcciones	Perdida de pétreos por Golpe	Exposición de acero	Otros (especificar)
	CONCRETO A	0.10 METROS	5.00 METROS		X	X	X	X
Vigas	Material	Altura (m)	Ancho (m)	Grietas en una dirección	Grietas en dos direcciones	Perdida de pétreos por golpe	Exposición de acero	Otros (especificar)
	CONCRETO	0.70 METROS	5.00 METROS	X	X	X	X	
Apoyos	Material	Neopreno aplastado		Fuera de lugar	Oxidado	Falta perno	Perno Roto	Otros (especificar)
	CONCRETO	-		-	X	-	-	
Pilotes	Material	Altura (m)	Ancho (m)	Grietas en una dirección	Grietas en dos direcciones	Perdida de pétreos por golpe	Exposición de acero	Otros (especificar)
	CONCRETO	4.51 METROS	5.00 METROS	X	X	X	X	
Socavación	No hay			Si, pero no hay		Si, hay exposición		Asentamiento de
	X			aguas arriba	aguas abajo	aguas arriba	aguas abajo	aguas arriba

6 PLANTA DE CABEZO

Losa de Concreto	Material	Altura (m)	Ancho (m)	Grietas en una dirección	Grietas en dos direcciones	Perdida de pétreos por Golpe	Exposición de acero	Otros (especificar)
	CONCRETO A	0.10 METROS	5.00 METROS		X	X	X	X
Vigas	Material	Altura (m)	Ancho (m)	Grietas en una dirección	Grietas en dos direcciones	Perdida de pétreos por golpe	Exposición de acero	Otros (especificar)
	CONCRETO	0.70 METROS	5.00 METROS	X	X	X	X	
Apoyos	Material	Neopreno aplastado		Fuera de lugar	Oxidado	Falta perno	Perno Roto	Otros (especificar)
	CONCRETO	-		-	X	-	-	
Pilotes	Material	Altura (m)	Ancho (m)	Grietas en una dirección	Grietas en dos direcciones	Perdida de pétreos por golpe	Exposición de acero	Otros (especificar)
	CONCRETO	4.51 METROS	5.00 METROS	X	X	X	X	
Socavación	No hay			Si, pero no hay		Si, hay exposición		Asentamiento de
	X			aguas arriba	aguas abajo	aguas arriba	aguas abajo	aguas arriba

FORMULARIO PARA EVALUACION TECNICA DE MUELLES

Hoja 3 / 5

Nombre MUELLE	MUELLE ARTESANAL DE LA BREA NEGRITOS	Ruta		Kilometraje	
---------------	--------------------------------------	------	--	-------------	--

1 SUPER-ESTRUCTURA

Losa de Rodamiento	Material	Grietas en una dirección	Grietas en dos	Desprendimiento de	Baches	Exposición de acero	Otros (Especificar)	
		CONCRETO ARMADO	X	X	LOSA DE CONCRETO ARMADO	X	X	COLAPSO DE UN TRAMO
Elemento Portante De Concreto Armado	Grietas en Diagonal	Grietas Verticales	Perdida de pétreos por golpe	Exposición de acero	Otros (Especificar)		OBSERVACIONES	
	X	X	X	X				
Elemento Portante de Acero	Oxido	Faltan Pernos	Elemento Golpeado	Elemento Cortado	Pintura	Otros (Especificar)		
	X		X	X	-			
Diafragmas concretos	Grietas en Diagonal	Grietas Verticales	Perdida de pétreos por golpe	Exposición de acero	Otros (Especificar)			
	X	X	X	X				
Diafragmas acero	Oxido	Faltan Pernos	Elemento Golpeado	Elemento Cortado	Pintura	Otros (Especificar)		
	X	X	X	X	X			
Drenaje Superestructura	Limpios	Obstruidos						
	---	---						

ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Pasamanos Barandal (especificar lado)	Material	Ausencia de Sección	Deformación de Elemento	Ausencia (longitud)	Pintura	Otros (Especificar)	
	FIERRO	X	X	X (1.00 METROS)	X	PRESENCIA DE CORROSIÓN	
Postes Barandal (especificar lado)	Material	Ausencia de Sección	Deformación de Elemento	Golpeados (cuantos)	Pintura	Otros (Especificar)	
	FIERRO	-	-	X---	X	PRESENCIA DE CORROSIÓN	
Barreras	Material	Grietas en una dirección	Grietas en dos direcciones	Golpeado (longitud)	Pintura	Otros (Especificar)	
Junta (entrada)	Material	Falta Elemento	Junta Limpia	Daños			
	CONCRETO	X	-	Grietas	fisurado	bache	
Junta (salida)	Material	Falta Elemento	Junta Limpia	Daños			
	CONCRETO	X	-	Grietas	fisurado	bache	
Jointas Intermedias	Material	Falta Elemento	Junta Limpia	Daños			
	CONCRETO	X	-	Grietas	fisurado	bache	
Losa Acceso (entrada)	Material	Buen Estado	Daños				
	CONCRETO	---	asentado	fisurado	bache		
Losa Acceso (salida)	Material	Buen Estado	Daños				
	CONCRETO	---	asentado	fisurado	bache		

Nombre de Inspector: _____

Fecha Inspección: _____

FORMULARIO PARA EVALUACION TECNICA DE MUELLES

Nombre MUELLE	MUELLE ARTESANAL DE LA BREA NEGRITOS	Ruta		Kilometraje	
---------------	--------------------------------------	------	--	-------------	--

I CARACTERISTICAS DEL CAUCE

Tipo de cuerpo de agua existente adyacente al muelle:					Nombre Rio
Mar	<input checked="" type="checkbox"/>	Rio	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>
Estado del cauce			Estado zona adyacente a Estribos		
Limpio	Azolado / Sedimentado	Erosionado	Otros	Limpio	Azolado / Sedimentado / Sedimentado
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/> presentado desbordamiento	<input type="checkbox"/>	si	<input checked="" type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>	Frecuencia (años)	<input type="checkbox"/>
Fecha ultimo desbordamiento		<input type="checkbox"/>					

I OTROS

Señalización	Informativa	Preventiva	Reglamentaria	Horizontal
HAY	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO HAY	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Alumbrado Artificial (existe)	si	<input checked="" type="checkbox"/>	no	<input type="checkbox"/>
-------------------------------	----	-------------------------------------	----	--------------------------

Drenajes aledaños al MUELLE	si	<input type="checkbox"/>	no	<input checked="" type="checkbox"/>
Estado	Bueno	<input checked="" type="checkbox"/>	Malo	<input type="checkbox"/>

FORMULARIO PARA EVALUACION TECNICA DE MUELLES

Hoja 5 / 5

Nombre MUELLE	MUELLE ARTESANAL DE LA BREA NEGRITOS	Ruta		Kilometraje	
---------------	--------------------------------------	------	--	-------------	--

RECOMENDACIONES:

MANTENIMIENTO:

LAS CONDICIONES en la que se ha encontrado el muelle, es muy deficiente y poco usable, los distintos mantenimientos que se ha venido dando han sido poco eficaces, sin dejar de lado

REPARACIÓN

REPORTE FOTOGRÁFICO

Consiste en una colección de fotografías tomadas al MUELLE de la inspección, donde se muestra principalmente: los accesos, las calzadas, las juntas de dilatación, Es de gran ayuda para ilustrar el estado del MUELLE en todos sus elementos y sobre todo para mostrar los detalles de los daños del MUELLE. Es el complemento del Es importante la cantidad y calidad de las fotografías para mostrar lo mas detallado posible los daños de la estructura, con el fin de esbozar el estado del MUELLE.

Firmas de los expertos:


Ronald Ocas Tocto
INGENIERO CIVIL
CIP. 129030


Javier Cesar Cruz Pelaez
INGENIERO CIVIL
CIP. 144358

RESULTADOS ENSAYO DE DIAMANTINA



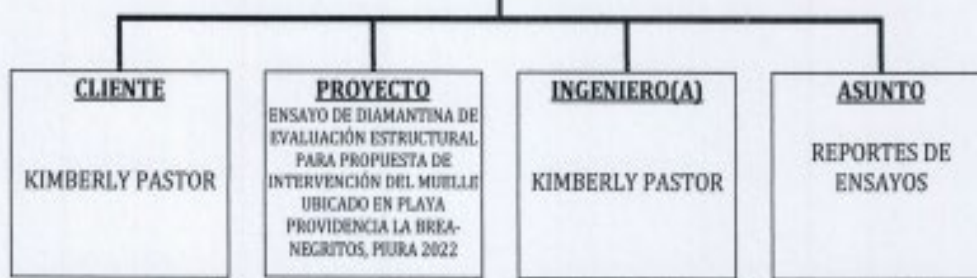
Jr. Ricardo Palma 501 Villa María - Lima - Perú
 Telf. 937395506
miguel.misari@gmv.com.pe

Talara 10 de octubre del 2022

TRANSMITTAL N°

GMV-TEK-CIV-TRA-001

CARGO



Estimado: Presento ante ustedes la entrega de los siguientes reportes.

Código de Registro	Pag	Ensayo(s) Realizado(s)	Emisión	Cant	Tipo
LC-GMV-TEK-CN-001	1	Esfuerzo a la Compresión de Núcleos Extraídos de Concreto	IFI	1	0
TOTAL DE DOCUMENTOS				01	

Emisión: **IFI** (Solo Información) **IFR** (Revisión)

Tipo: **O** (Original) **C** (Corrección) **R** (Reimpresión) **Pdf** (Archivo pdf)

TRÁMITE DOCUMENTARIO

RECIBIDO POR

FECHA Y HORA DE ENTREGA

Oswaldo Talledo R.
 CONTROL DOCUMENTARIO
 GEOMECAÁNICA VIAL S.R.L.

10 OCT 2022

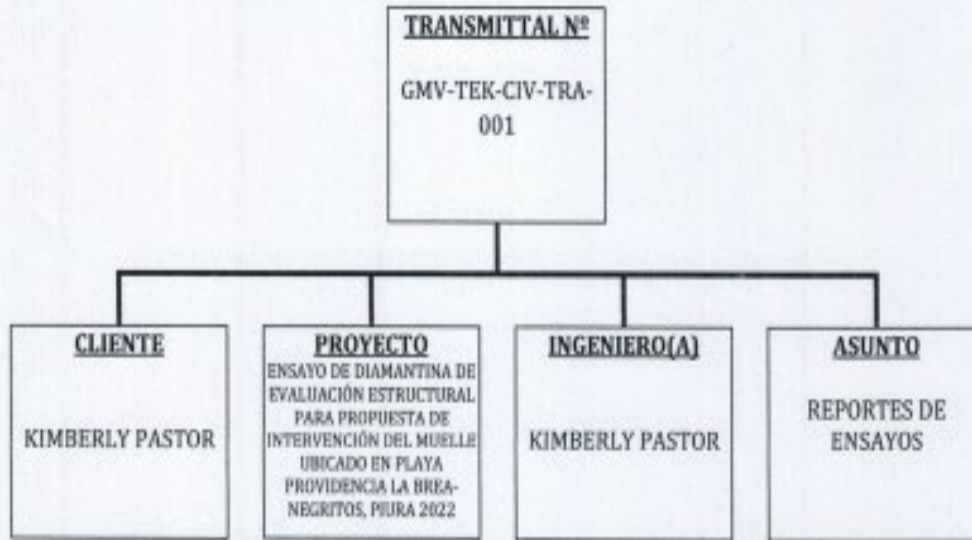
N° PÁGINAS

PÁGINA 1 DE 1



Jr. Ricardo Palma 501 Villa María - Lima - Perú
Telf. 937395506
miguelmisari@gmv.com.pe

Talara 10 de octubre del 2022



Estimado: Presento ante ustedes la entrega de los siguientes reportes.

Código de Registro	Pag	Ensayo(s) Realizado(s)	Emisión	Cant	Tipo
LC-GMV-TEK-CN-001	1	Esfuerzo a la Compresión de Núcleos Extraídos de Concreto	IFI	1	0
TOTAL DE DOCUMENTOS				01	

Emisión: **IFI** (Solo Información) **IFR** (Revisión)

Tipo: **O** (Original) **C** (Corrección) **R** (Reimpresión) **Pdf** (Archivo pdf)

TRÁMITE DOCUMENTARIO

RECIBIDO POR

FECHA Y HORA DE ENTREGA

Oswaldo Talledo R.
CONTROL DOCUMENTARIO
GEO MECÁNICA VIAL SRL

10 OCT 2022

Nº PÁGINAS

PÁGINA 1 DE 1



LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

SERVICIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE NÚCLEOS EXTRAÍDOS DE CONCRETO

ASTM C 39

Código	FOR-LC-GMV-011
Fecha	05/06/2020
Versión	2
Página	1 de 1

PROYECTO / OBRA:	ENSAYO DE DIAMANTINA DE EVALUACIÓN ESTRUCTURAL PARA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DEL MUELLE VECADO EN PLATA PROVINCIA LA BREA - NEGRITOS, PUERA 2022	ENSAYADO POR:	M. BARRIENTOS R.	CÓDIGO DE REGISTRO:	LC-GMV-TEX-CN-001
UBICACIÓN:	MUELLE ARTESANAL - PLAYA PROVIDENCIA	FECHA DE ENSAYO:	10/10/2022	HORA DE ENSAYO:	16:35

Código de Testigo	Fecha de Vaciado	Elemento	F _c (Kg/cm ²)	Fecha de Rotura	Edad del Testigo (Días)	Tipo de Fractura	Díametro Promedio (cm)	Altura Promedio (cm)	Relación altura/diam. (h/d)	Área (cm ²)	Carga (Lb)	Carga (Kg)	Resist. (Kg/cm ²)	Resistencia (%)	Factor de Correc. por Esbeltez	Resist. Correg. por Esbeltez (%)	Resistencia Promedio (%)	
001 A	06/10/2022	---	---	10/10/2022	4		6.00	13.00	2.05	36.3	29546	13402	309.2	---	1.000	---	---	
001 B	06/10/2022		---	10/10/2022	4		6.00	13.30	2.00	36.3	17028	7723	212.8	---	1.000	---		
001 C	06/10/2022		---	10/10/2022	4	4		6.00	10.09	1.50	36.3	25619	11621	320.1	---	0.960		---
002 A	06/10/2022	---	---	10/10/2022	4		6.00	13.00	2.05	36.3	29513	13307	354.3	---	1.000	---	---	
002 B	06/10/2022		---	10/10/2022	4	3		6.00	13.30	2.00	36.3	17004	7713	202.8	---	1.000		---
002 C	06/10/2022		---	10/10/2022	4	4		6.00	10.09	1.50	36.3	25611	11617	316.2	---	0.960		---

OBSERVACIONES:		DATOS EQUIPOS DE MEDICIÓN
		PRESA / INDICADOR: UTTEST / STANDARD LOAD CELL
		CERTIFICADO: MT-LF-070-2022

HUMEDAD RELATIVA %	ENSAYOS ASOCIADOS
51%	

Elaborado por		Revisado por	
Nombre:	Martin Barrientos R.	Nombre:	MIGUEL ANGEL MISARI JARA
Cargo:	Técnico de Laboratorio de Suelos Concreto y Asfalto	Cargo:	JEFE DE CALIDAD CIR 2162993
Fecha:	10/10/2022	Fecha:	10/10/2022
Geomecánica Vial S.R.L.		Geomecánica Vial S.R.L.	

PANEL FOTOGRAFICO DEL ESTADO ACTUAL DEL MUELLE DE LA BREA- NEGRITOS

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL: “Evaluación Estructural
y Nivel de riesgo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022”**



Descripción: Vista general del muelle artesanal, ubicado en La Brea.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de fisuras en las losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de fisuras en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de fisuras en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Ausencia de barandas en el primer tramo del muelle.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Exposición de la estructura de acero en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Falta de estructura en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de fisuras y exposición de acero en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



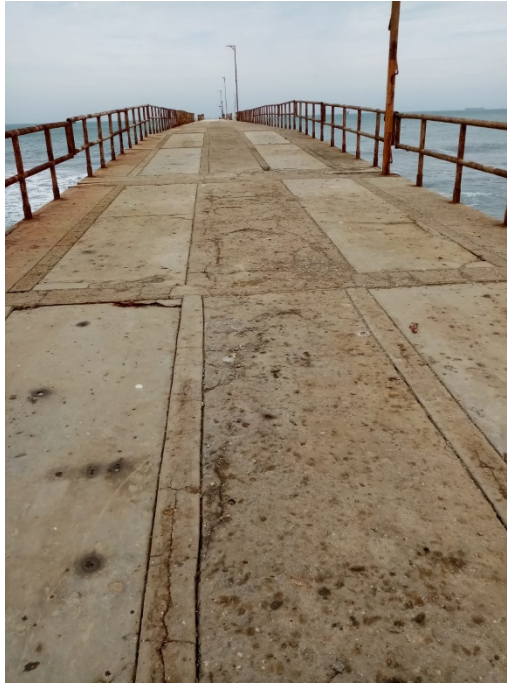
Descripción: Presencia de grietas y barandas oxidadas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Exposición de la estructura de acero en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Desnivel a partir del segundo tramo del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de fisuras en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Fisuras con más de 1m de largo, en losas.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Exposición de la estructura de acero y grietas en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de fisuras en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas con más de 0.02 mm de espesor en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Caída de concreto en tramos de losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Caída de concreto en tramos de losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Vista del primer tramo del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Caída de concreto en tramos de losas y presencia de grietas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



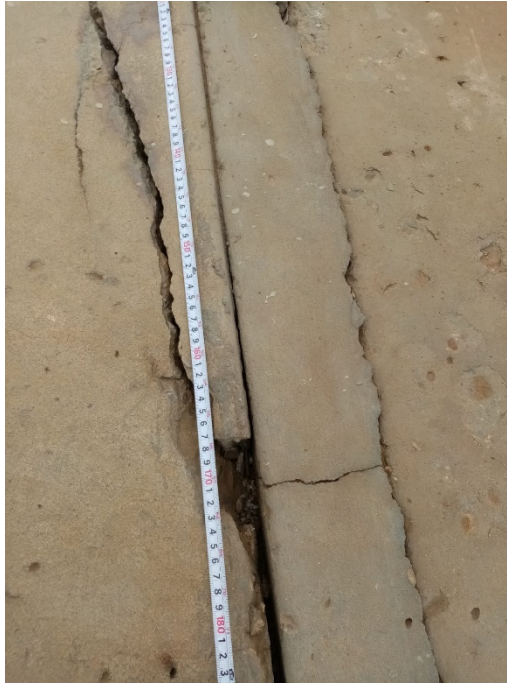
Descripción: Grietas en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Cartel de Peligro en muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas y levantamiento de la estructura en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas y levantamiento de la estructura en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas y levantamiento de la estructura en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas horizontales en losas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de Corrosión en barandas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de Corrosión en barandas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas en vigas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de fisuras en vigas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de fisuras verticales en pilotes del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas horizontales en vigas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Observación de daños en vigas del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Presencia de grietas verticales y horizontales en pilotes del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Parte de la estructura del muelle artesanal que colapsó.

Fuente: Fotografía capturada en campo.

PANEL FOTOGRAFICO DEL ENSAYO DE DIAMANTINA EN EL MUELLE DE LA BREA-NEGRITOS, REALIZADO POR LA EMPRESA GEOMECÁNICA VIAL S.R.L.



Descripción: Proceso para detectar el acero en la estructura del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Proceso para detectar el acero en la estructura del muelle artesanal.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Extracción de testigo para ensayo de diamantina.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Primer testigo extraído de losas para ensayo de diamantina.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Extracción de testigo en pilotes para ensayo de diamantina.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Extracción de testigo en pilotes para ensayo de diamantina.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Extracción de testigo en pilotes para ensayo de diamantina.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Extracción de testigo en pilotes para ensayo de diamantina.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Extracción de testigo en pilotes para ensayo de diamantina.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Extracción de testigo en vigas para ensayo de diamantina.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Extracción de testigo en vigas para ensayo de diamantina.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Testigo extraído en pilotes para ensayo de diamantina.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Tesistas presentes en ensayo de diamantina.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



Descripción: Tesistas presentes en ensayo de diamantina.

Fuente: Fotografía capturada en campo.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, KRISSIA DEL FATIMA VALDIVIEZO CASTILLO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Evaluación Estructural y Nivel de riesgo del Muelle ubicado en Playa Providencia La Brea - Negritos, Piura 2022", cuyos autores son BLAS PURIZACA NATALY YADIRA, PASTOR NIZAMA KIMBERLY YAMILE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 27 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
KRISSIA DEL FATIMA VALDIVIEZO CASTILLO DNI: 42834528 ORCID: 0000-0002-0717-6370	Firmado electrónicamente por: KVALDIVIEZOC el 27-02-2023 22:54:47

Código documento Trilce: TRI - 0535076