



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis sísmico y evaluación de daños de la I.E 7103 Pedro
Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Leon Quispe, Seth Eli Hananael ([ORCID: 0000-0001-5529-6943](https://orcid.org/0000-0001-5529-6943))

ASESOR:

Mg. Ing. Pinto Barrantes Raúl Antonio ([ORCID: 0000-0002-9573-0182](https://orcid.org/0000-0002-9573-0182))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA- PERÚ

2021

Dedicatoria

El presente informe de investigación está dedicado en primer lugar a Dios nuestro hacedor y a la mi memoria de padre que aún no se encuentre conmigo sus enseñanzas me acompañan y me ayudan a ser un mejor hombre.

Agradecimientos

Expreso mi agradecimiento al asesor metodológico Mg. Ing. Pinto Barrantes Raúl Antonio, por su apoyo y asesoría, así mismo a la universidad, a sus docentes de los cuales aprendí durante el desarrollo de la carrera universitaria. Así también a madre, hermanos y a mi novia por su apoyo incondicional.

Índice de contenidos

Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos.....	iii
Índice de contenidos	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
Resumen.....	viii
Abstract.....	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MARCO TEÓRICO	15
III. METODOLOGÍA.....	35
3.1. Tipo y diseño de investigación	35
3.2. Variables y operacionalización.....	35
3.3. Población, muestra y muestreo.....	38
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	38
3.5. Procedimientos:	39
3.6. Método de análisis de datos.....	40
3.7. Aspectos	41
IV. RESULTADOS	42
V. DISCUSIÓN.....	96
VI. CONCLUSIONES	97
VII. RECOMENDACIONES.....	99
REFERENCIAS.....	102
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Dimensiones de elementos estructurales...	42
Tabla 02. Dimensiones de aulas	43
Tabla 03. Resistencia del concreto por testigo.....	46
Tabla 04. Peso de cada nivel según su altura.....	49
Tabla 05. Cálculo de ai	49
Tabla 06. Resultado de fuerzas laterales	50
Tabla 07. Periodos, factor de amplificación sísmica y Pse. Acele.....	51
Tabla 08. Porcentaje de masa participativa por modo	54
Tabla 09. Distorsiones resultantes en dirección X	57
Tabla 10. Distorsiones resultantes en dirección Y	57
Tabla 11. Distorsiones resultantes en dirección X	58
Tabla 12. Distorsiones resultantes en dirección Y	58
Tabla 13. Sismos registrados.....	60
Tabla 14. Distorsiones resultantes sismo 1966 dirección EO	65
Tabla 15. Distorsiones resultantes sismo 1966 dirección NS.....	65
Tabla 16. Distorsiones resultantes sismo 1974 dirección EO	66
Tabla 17. Distorsiones resultantes sismo 1974 dirección NS.....	67
Tabla 18. Distorsiones resultantes sismo 2007 dirección EO	68
Tabla 19. Distorsiones resultantes sismo 2007 dirección NS.....	69
Tabla 20. Elementos dañados por aula.....	72
Tabla 21. Cantidad de ambientes por nivel	74
Tabla 22. Porcentaje de extensión de los daños en cada aula.....	89
Tabla 23. Porcentaje de extensión de los daños en cada aula	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Modelo regular de edificación.....	22
Figura 02. Mapa de zonificación sísmica.....	23
Figura 03. Fases de la investigación.....	41
Figura 04. (Nivel 1 del pabellón B)	44
Figura 05. (Nivel 2 del pabellón B)	44
Figura 06. (rotura del testigo).....	45
Figura 07. (rotura del testigo).....	46
Figura 08. (modelo pabellón B)	48
Figura 09. (vista XZ del pabellón B)	50
Figura 10. (Fuerzas actuantes).....	51
Figura 11. (grafico de espectro).....	53
Figura 12. (espectro de respuesta).....	54
Figura 13. (casos de combinación).....	55
Figura 14. (casos de combinación de cargas).....	56
Figura 15. (mapa de estaciones de registro sísmico).....	59
Figura 16. (registro inalterado de evento sísmico).....	60
Figura 17. (ingreso de datos de sismo clasificado).....	61
Figura 18. (evaluación de registro sísmico).....	61
Figura 19. (corrección de registro sísmico).....	62
Figura 20. (filtrado de registro sísmico).....	62
Figura 21. (ingreso de datos tiempo historia).....	63
Figura 22. (casos de carga).....	63
Figura 23. (desplazamientos resultantes).....	64
Figura 24. (7103 Pedro Paulet y Mostajo).....	70
Figura 25. (piso fratachado con presencia de grietas por mal).....	71
Figura 26. (Pabellón B).....	71
Figura 27. (Pabellón A).....	73
Figura 28. (Acero de columna expuesto en Aula 01).....	75
Figura 29. (Fisuras en columna Código P7 en Aula 01).....	76
Figura 30. (Fisuras en columna Código P7 en Aula 01).....	76
Figura 31. (Aula 02).....	77
Figura 32. (Fisuras en losa de 0.97m)	77

Figura 33. (corrosión de losa por humedad de 2.37m).....	78
Figura 34. (Aula N°03).....	78
Figura 35. (Fisura en paño 3-1, Aula N°03).....	79
Figura 36. (Falla por flexocompresion C-1 con rotura).....	79
Figura 37. (Falla por flexocompresion C-1 con rotura lado izquierdo)	80
Figura 38. (Falla por flexocompresion C-1 con rotura lado derecho).....	80
Figura 39. (Falla por cortante en C-2 y muro conectado código P3 y F1)....	81
Figura 40. (fisura de longitud 1.5 m en paño 1-1, aula N°6).....	81
Figura 41. (fisura de longitud 1.5 m en paño 1-1, aula N°6).....	82
Figura 42. (Daños físico por humedad y salitre muro de fach).....	82
Figura 43. (corrosión de losa de pasadizo naciente de escaleras).....	83
Figura 44. (exposición de acero de zapatas de las escaleras).....	83
Figura 45. (agrietamiento del muro de seguridad por falta).....	84
Figura 46. (Fisura miento de muro de escalera).....	84
Figura 47. (corrosión de la parte inferior del muro de las escaleras).....	84
Figura 48. (Dirección y área de proyección).....	85
Figura 49. (Fisura no considerable menor a 1 mm).....	85
Figura 50. (Almacén).....	86
Figura 51. (muro de almacén grita mayor a 1.2 m).....	86
Figura 52. (muro de almacén corroído en la parte inferior).....	87
Figura 53. (grietas pronunciadas en piso del almacén).....	87
Figura 54. (porcentajes de tipos de daños presentes en el pabellón b).....	88
Figura 55. (cantidad de daños según su tipo).....	88
Figura 56. (Porcentaje de daños en el aula 1).....	90
Figura 57. (Porcentaje de daños en el aula 2).....	91
Figura 58. (Porcentaje de daños en el aula 3).....	91
Figura 59. (Porcentaje de daños en el aula 6).....	92
Figura 60. (Porcentaje de daños en las escaleras).....	93
Figura 61. (Porcentaje de daños en la dirección).....	94
Figura 62. (Porcentaje de daños en el aula 1).....	94

Resumen

El objetivo de este estudio fue efectuar el análisis sísmico y la evaluación de daños de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021. Por lo cual la presente investigación tiene como metodología desarrollada de tipo aplicada la cual es de diseño no experimental, cuantitativa, como muestra se tomó el pabellón b.

El desarrollo fue realizar el modelamiento del pabellón b en el software SAP2000 aplicando el análisis sísmico de los artículos 28, 29 y 30, determinando las distorsiones así teniendo una relación con el artículo 48, donde se aplicaron las fichas del EDAN y del instituto valenciano para así determinar el tipo, código, nivel y extensión de los daños.

Por ello los resultados del análisis sísmico fueron que las distorsiones del sismo registrado son sumamente mayores a lo normado siendo con un valor de EO de 0.3822 en el primer nivel, 0.3051 segundo nivel en NS es 0.3760 y de 0.354, lo cual efectivamente tiene relación con los resultados de la evaluación de daños donde se encontró, clasificando el pabellón en nivel de daños moderados. Por lo cual se concluye que no resistirá otro evento sísmico, clasificado como no habitable, con urgencia de acciones de refuerzo.

Palabras clave: parámetros sísmicos, levantamiento estructural, registros sísmicos, síntomas estructurales, códigos de daños.

Abstract

The objective of this study was to carry out the seismic analysis and damage evaluation of the El 7103 Pedro Paulet y Mostajo located in Chorrillos, 2021. Therefore, the present research has as an applied methodology developed which is of non-experimental design, quantitative which I take as a sample flag b.

The development was to carry out the modeling of pavilion b in SAP2000 applying the seismic analysis applying articles 28, 29 and 30, determining the distortions thus having a relationship with article 48, where the EDAN and the Valencian institute files were applied in order to determine the type, code, level of damage and extent.

For this reason, the results of the seismic analysis were that the distortions of the registered earthquake are extremely greater than the norm, with an EO value of 0.3822 in the first level, 0.3051 second level in NS is 0.3760 and 0.354, which is effectively related to the results of the damage assessment where it was found, classifying the pavilion as a moderate damage level. Therefore, it is concluded that it will not withstand another seismic event, classified as non-habitable, with urgent reinforcement actions.

Keywords: seismic parameters, structural survey, Modes, spectra, seismic records, structural symptoms, damage codes.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente en el Perú existen más de 6 mil colegios privados y más de 2 mil colegios públicos, siendo estos últimos los de mayor preocupación, ya que en su gran mayoría estos cuentan con muchos años de servicio (antigüedad), esto respaldado por el artículo periodístico realizado por Perú21 el 24 de febrero del 2018 en el cual afirma que la mayoría de colegios en el Perú sin excepción presentan algún tipo de daño en su infraestructura, por lo cual se especula que debido a lo anteriormente mencionado presentarían un nivel moderado de deterioro y así mismo patologías de nivel bajo a moderado en su infraestructura, debido a la influencia de agentes externos tales como vientos o el inminente paso del tiempo, pero también debido a la posibilidad que durante su construcción y diseño de dichas instituciones no se tuvo en consideración las normas de diseño sísmo resistentes E-0.30 y por consiguiente las E-0.20, E-0.50 y E-0.60 todo esto indicado en el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) en las cuales se indican las principales zonas vulnerables y pautas para la construcción antisísmica.

Por ello MINEDU menciona que en el transcurso del actual año se ejecutará la instalación de 42 mil módulos los cuales se emplearán para la mejora de las infraestructuras de los colegios, los cuales están clasificados como de alto riesgo, así mismo se intervendrá en más de 21 mil colegios de los cuales deberán ser demolidos, especificando que el 38% de los colegios públicos tiene estructuras que deben remplazarse en su totalidad esto según el Diario Gestión, (2020), cabe acotar que según el diario Exitosa el 60% de los colegios en el estado se encuentran en un estado deplorable y de clasificación de daños entre moderado y grave, esto respaldado por PRONIED la cual afirmó en el (2018) que 27,400 escuelas se encuentran en mal estado y que en efecto deben ser demolidas, a la fecha la institución en cuestión no se pronuncia de nuevo con respecto de esta preocupante situación. Por ello en nuestra situación actual según el CONAPAFPA sería mayor la cantidad de instituciones educativas en mal estado y esta situación sería más grave al interior del país esto respaldado por el diario el Correo en el artículo periodístico realizado el 17 de febrero del 2020 en el cual el Suter denuncia el mal estado de más del 80% de los colegios.

El distrito de Chorrillos no está exento de ello desde que fue fundado, las

construcciones que se realizaron en este distrito en un principio fueron de forma precaria, siendo uno de los principales factores la falta de economía y conocimientos. Sino que también debido a la gran demanda por la construcción de estas instituciones educativas para todos los niños y adolescentes que requerían acceder a la educación digna lo cual representaba una necesidad fundamental que debía ser resulta lo más pronto posible, por la cual se realizó la construcción apresurada de las instituciones, en este sentido se recalca la posibilidad de que no se aplicaran ningún tipo de concepto, norma o diseño sismo resistente. Ya que durante el transcurso del tiempo de silencio sísmico en lima aún se han producido eventos sísmicos que han afectado a colegios del interior del país esto indicado por MINEDU donde los colegios que han atravesado por dichos sismos se encuentran en mal estado, necesitado asistencia y monitoreo por parte del gobierno, ya que en el año 2019 se registró un sismo de 8.0 grados de magnitud, la cual dejo afectados a 26 colegios.

Razón de ello la estructura de la institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos pude ser un potencial riesgo, evidenciándose esto mismo en la catástrofe del terremoto del 15 de agosto del 2007 en la cual se generó daños en los salones, esto mencionado por el Centro de prevención de desastres de defensa civil. En la cual también plantea que en un futuro escenario de un sismo cuyo epicentro se encuentre en lima afectara de forma grave a todos los distritos de la capital, esto se ha amplificado debido al crecimiento incontrolado, tal como Chorrillos que se encuentra en una zona de alto riesgo debido a la clasificación y tipo de suelo, donde se amplificara los efectos de las ondas sísmicas que someterán a las edificaciones y a consecuencia de ello se producirá el colapso de las estructuras no correctamente edificadas esto causando pérdidas humanas, materiales, económicas. Cabe acotar que en el año 2019 EXITOSA presento una investigación en la cual mencionaba que faltando pocos días para el inicio de clases (11 de marzo) el Sindicato Unitario de Trabajadores en la Educación del Perú (SUTEP), presento una solicitud demandando al MINEDU que se posterguen las clases ya que la mayoría de instituciones localizadas en chorrillos presentaban grandes fallas que podrían ser catastróficas en el caso que superaran los límites de resistencia de sus elementos ya dañados, estos daños en su gran mayoría se presentaron desde el terremoto de 2007, siendo agravados por los agentes

climáticos por lo cual el secretario general del SUTEP Alfredo Velásquez realizó el pedido en la entrevista que fue realizada por el diario Exitosa. Por lo cual es necesario de presentar un proyecto de reparaciones aprobado y financiado por la municipalidad de Chorrillos, debido que en la actualidad durante la visita que se realizó a la institución en cuestión se observaron un gran número de irregularidades y patologías presentes en la estructura de los salones generando esto una gran preocupación, implicando que en un potencial sismo se perderían un gran número de vida de estudiantes, docentes y personal administrativo. por todo lo anterior expresado la presente investigación se enfocará en la obtención de los planos de diseño estructural de la institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo para su posterior análisis en el software Sap2000, posterior a ello se aplicará la evolución de daños mediante la ficha simple de reconocimiento de patologías para así garantizar la seguridad de los alumnos que asistirán a dicha institución educativa.

Por ende, la presente investigación tiene como problemática general lo siguiente, ¿Cómo se realizará el análisis sísmico y evaluación de daños de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021?

Así mismo busca el resolver específicamente las siguientes problemáticas:

¿Cuál será el resultado del análisis estático para la evaluación de daños de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021?

¿Cuál será el resultado del análisis dinámico para la evaluación de daños de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021?

¿Cuál será el nivel de severidad de los daños en el pabellón "B" de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021?

Por lo expresado anteriormente el objetivo de la presente investigación es:

Efectuar el análisis sísmico y la evaluación de daños en la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021.

Así mismo también se tiene como objetivos específicos él.

Realizar el análisis estático para la evaluación de daños de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021.

Realizar el análisis dinámico para la evaluación de daños de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021.

Evaluar el nivel de severidad de los daños en el pabellón "B" de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021.

Por lo anteriormente expresado la presente investigación plantea la siguientes hipótesis.

El resultado obtenido del análisis sísmico y evaluación de daños realizado a la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021, indicara que no cumple con lo impuesto en el Reglamento nacional de edificaciones especificando en la norma de diseño sismo resistente E-0.30.

Así mismo se complementa con las siguientes hipótesis específicas.

El análisis estático de la I.E Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, permite evaluar el nivel de severidad de daños.

El análisis dinámico de la I.E Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, permite evaluar el nivel de severidad de daños.

Los resultados de la evaluación del nivel de severidad de daños en el pabellón "B" de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021, que la institución se encuentra en un nivel de daños moderados.

Por lo tanto, la presente investigación se **justifica a nivel práctico** mediante la determinación del estado, tipo de daño y nivel de daños, así evidenciando integridad real del pabellón b de la institución Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos esto fundamentado mediante la aplicación del análisis sísmico de los artículos 28, 29 y 30 de la norma E-0.30 en un modelamiento de la estructura del software sap2000 en donde se demostrara de forma eficaz como realizar la correcta relación entre el análisis sísmico de una estructura aplicando 3 sismos registrados con la evaluación de su estado según lo que nos indica el artículo 48 de la norma previamente mencionada debido a que en el caso de un movimiento telúrico es sumamente importante que las edificaciones que albergan a los estudiantes conserven su integridad.

Así mismo la investigación en cuestión se **justifica de forma teórica** mediante la utilización de conceptos de sismo resistencia siendo aplicado el cálculo del comportamiento sísmico y tomándose en cuenta los conceptos de análisis sísmico estático y dinámico que se encuentra en la normas E-0.30 Y E-0.60, así mismo como la aplicación de los conceptos de tipología de daños, toda aquella teoría

relacionada para la determinación de su nivel de daños mediante la aplicación de fichas elaboradas por entidades relacionadas a la evaluación sismorresistente todo esto aplicado a la institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo, dicha investigación dejara como registro la forma de aplicación de un software para la evaluación sísmicamente de una institución educativa, centrándose en la anteriormente mencionado y comprobando si cumple con lo establecido en el RNE, por otra parte, también se brindará la información pertinente para la realización de futuras investigaciones referentes al tema de análisis sismo y evaluación de daños.

Por ultimo **justificación a nivel social** la investigación busca el marcar un hito ya que busca dar a conocer a la sociedad de la gravedad de no considerar un diseño sismo resistente en cualquier tipo de construcción u obra civil, también la evaluación de las principales edificaciones públicas generando una correcta implementación del artículo 48 de la norma E-0.30 del RNE, especificando los colegios de Chorrillos que en la actualidad en su gran mayoría se encuentran en un estado grávido conllevando en un futuro a posibles catástrofes.

II. MARCO TEÓRICO

Trabajos previos:

Amorós C. (2015), cuyo **objetivo** es el de analizar los 2 niveles de la institución educativa 82109, San Antonio Plan Tual en el centro poblado de Huambocancha alta, Cajamarca, empleando el software Sap2000 v15. A su mismo aplicando la norma E-0.30 vigente en el RNE, el cual tiene como **metodología** un estudio de tipo no experimental descriptivo. el cual comenzó con el modelamiento de la estructura en el software previamente mencionado con los datos indicados en el expediente técnico y el metrado de cargas siendo también identificado los factores que influyen en la eficiencia y efectividad de la estructura al momento de soportar un sismo. Donde la muestra en cuestión corresponde a la I.E 82109 San Antonio Plan Tual – Huambocancha Alta, Cajamarca. Siendo que la edificación está compuesta de concreto armado, albañilería confinada y pórticos en 2 niveles. Así mismo la técnica de recolección fue la observación directa mediante la evaluación de las hojas de cálculo ingresados en el software SAP2000 v.15.

Posterior a ello se realizó el análisis sísmico lineal y no lineal cuyo el cual determinara si dicha estructura cumple con lo impuesto en la E-0.30 y a la vez comprobar el comportamiento durante un futuro sismo. Cuyos **resultados** fueron que el análisis Estático lineal comprobó la efectividad del comportamiento sísmico resistente de la estructura en evaluación así mismo el análisis lineal aplicado determino los desplazamientos laterales y derivas siendo que están exceden el mínimo aceptable por lo cual se **concluyó** en el planteamiento del reforzamiento de la estructura, posterior a ello el análisis no lineal determino el diagrama de momento de giro de las columnas y vigas así mismo determino la clasificación de la estructura en nivel de seguridad vida.

Malca W. (2017) Con el **objetivo** en primer lugar de recalcar que el diseño estructural omite el análisis sísmico para dar prioridad al diseño arquitectónico generando un gran problema debido a esto es sumamente importante el análisis en cuestión debido a que este determinara los desplazamientos que surgirán en la estructura, ello buscara evaluar la institución educativa 82015 Rafael Olascoaga en Cajamarca para comprobar que cumple con los requisitos establecidos en la Norma

E-0.30 aplicando el software SAP2000 y realizando el análisis estático y dinámico, utilizando las normal E-0.20, E-0.30, E-0.60, E-0.70 Y E-0.50. por lo cual el presente estudio su **metodología** es de tipo no experimental y de corte transversal donde la presente investigación empleara una muestra no probabilística, con la técnica de muestreo por conveniencia, en donde la muestra es la institución educativa 82015 Rafael Olascoaga – ciudad de Cajamarca. Por ende, se comenzó la investigación con el diagnóstico del estado actual de la infraestructura, la profundidad desplante. Posterior a ello se modela la institución educativa en el programa Sap2000 v18, donde se determinarán los análisis dinámicos y estáticos, teniendo como **resultado** la comparación de los parámetros obtenido determinando que la estructura evaluada es segura en el caso de un sismo cumpliendo las distorsiones que son menores a 007 y también con las condiciones de rigidez, ratios, así como de columna fuerte, viga débil, todo ello establecido en la Norma E-0.30. **Concluyendo** que efectivamente la edificación cumplía con los valores estipulados en la norma E-0.30 RNE por lo cual en el caso de un sismo esta se comportaría de forma eficaz soportando el movimiento sísmico.

Huamán E. (2018) teniendo como **objetivo** de caracterizar y clasificar la Institución Educativa Pública San Roque, distrito de Mancos, Ancash basada en la Norma E.030-2018. Así mismo mediante el mediante software ETABS 16.2.0 verificar y validar el diseño de la estructura cumple con lo establecido en la norma E-0.30 2018. Por ello la **metodología** del presente estudio será de tipo descriptiva - no experimental transversal, así mismo la muestra en que se utilizara serán los dos pabellones construidos en el año 1996 de 2 niveles los cuales son de mayor antigüedad, en donde también se aplicara el método observacional aplicando la ficha de evaluación de daños y patologías realizado a la institución educativa San Roque centrándose en los pabellones 1 y 2. Cuyos **resultados** debelan que los pabellones de la institución educativa de San Roque, distrito de Mancos, Ancash basada en la norma E-030, 2018, no cumple con lo determinado e indicado en la norma E-

0.30 de 2018, siendo que las derivas máximas, separaciones entre edificaciones y el corte de columnas representa el mayor problema.

Reyes F. y Mercedes L. (2018), cuyo **objetivo** es determinar si la institución Educativa Pública de Coyllur soportara un eventual sismo y la forma de como mitiga los posibles daños que podría ocurrir en el caso más fatídico y que cumpla con lo establecido en la Norma E- 0.30 del RNE asegurando y salvaguardando las vidas de todas las personas recurrentes en dicha I.E. Así mismo se realizará la evolución de daños que se encuentren en la presente estructura o el nivel de daños posibles que puedan presentarse en un sismo. Por lo cual la **metodología** será de tipo inductivo – deductivo y de descripción simple, donde la muestra se seleccionó por las investigadoras así siendo seleccionado el pabellón 02 ya que esta cuenta con mayores elementos estructurales de la institución educativa Ciyllur Huaraz Ancash 2018. Utilizando como instrumento la ficha de inspección técnica indicado en la norma E-0.30 2018. Cuyos **resultados** determinaron la rigidez, resistencia y ductilidad según lo indicado con la norma técnica, también la clasificación de la estructura y su posterior modelamiento en el software Sap2000, hallando los desplazamientos, así mismo se la modelo en pushover el cual determina la curva de capacidad. Por lo cual el pabellón en el que se realizó el estudio presenta desplazamientos en los siguientes ejes X-X y Y-Y los cuales no sobrepasan lo indicado en la Norma E-0.30. **Concluyendo** que, según lo indicado, el grado de vulnerabilidad que tendrá ante un sismo es moderado.

Baldeon J. (2017), tiene como **objetivo** el determinar el resultado del análisis comparativo de la institución educativa centrándose en el pabellón A, por ende, su **metodología** será de tipo no experimental descriptiva donde la muestra en cuestión será el pabellón A de secundaria ya que cuenta con las características estructurales y arquitectónicas únicas. Cabe acotar que el muestreo será no probabilístico y por conveniencia, en donde se tomara en cuenta los parámetros de medición de irregularidades y procesos de análisis según la Norma E-0.30, en el cual se realizara el modelamiento a través del software Sap2000 comprobando si se producirán derivas no aceptables e irregularidades sísmicas, ya que en dicho pabellón de la institución educativa

Santa Isabel se han presentado varias observaciones con respecto al diseño sismo resistente, por lo cual los **resultados** determinan que el pabellón evaluado si cumple con lo establecido en la norma de diseño sismo resistente E-0.30 referente a las derivas máximas y que fue diseñada con los parámetros de la anterior norma y que al no cumplir con los parámetros de irregularidades se **concluye** en el descarte de esta misma.

Fiestas L. (2016), con el **objetivo** determinar y evaluar el nivel de severidad de los daños presentes en los principales elementos estructurales tales como sobre cimientos, columnas, vigas y muros de albañilería del pabellón 1 de la Institución Educativa 14076. Cuya **metodología** fue un estudio de tipo no experimental transversal, en donde la muestra a analizar fue el pabellon01 de la institución Educativa 14076, en el distrito de Sechura en la provincia de Sechura, región Piura Por lo cual para motivo del desarrollo de la investigación se estudió el tipo de lesiones que se encontrarían en la edificación aplicando la técnica de recolección de datos basada en la observación para la cual se aplicó la ficha de evaluación de daños y patologías. Por lo cual sus **resultados** fueron los siguiente en donde los daños presentes en el pabellón 1 de la institución en cuestión son de eflorescencia 5.46% y oxidación - corrosión 0.22% respectivamente, a consecuencia de ello se **concluye** que dichas fallas indicaran que el nivel de daño en la estructura es grave por lo cual esta debe ser declarada no habitable.

Cajas D. (2015) con el **objetivo** es modelar y analizar un edificio de 4 plantas para una institución educativa en el software Sap2000 para poder realizar el modelamiento y posterior análisis se aplicado la norma ecuatoriana de construcción y especificaciones de técnicas tales como el código ACI. Dicho estudio tiene como **metodología** un estudio de tipo descriptivo – no experimental. Para diseñar el edificio se diseñará usando vigas vistas en toda la estructura tomando esto en cuenta se consideró lo siguiente para analizar sísmicamente se ha diseñado un espectro de factor $z=0.35$ el cual está de acuerdo a lo establecido en NEC2015 siendo que su caracterización de peligro sísmico se clasifica como alta. Por último, los **resultados** de la investigación son que el diseño empleado es correcto y optimo, por lo cual se **concluye** podrá soportará eventos de gran magnitud sin sobrepasar su rango elástico.

Rojas D. (2017), con el **objetivo** de realizar el modelamiento de una vivienda multifamiliar de 4 niveles, en donde determinaría cual vendría a ser el orden descendente desde el mayor valor al menor con respecto a las solicitaciones de los análisis sísmicos que se indican en los artículos 28, 29 y 30 de la norma E-0.30, por lo cual su tipo de **metodología** fue de tipo descriptiva comparativa no experimental, ya que buscaba solo determinar los sismos y su comparación de entre los valores para establecer cuál era menor o mayor, por ellos sus **resultados** fueron los siguientes; en donde él se mostró que las solicitaciones que se demandaban era un 23% mayor con respecto del análisis estático al dinámico y un 183% con el análisis dinámico tiempo historia en donde como dato que se debe acotar las derivas presentadas eran mínimas no excediendo el 7/1000 que establece la norma E-0.30, por lo cual se concluye que efectivamente la vivienda multifamiliar soportara durante un eventual sismo.

Caiza R. y Guerrero P. (2017), con el **objetivo** es el análisis sísmico a la estructura de la unidad educativa utilizando como base la norma ecuatoriana de construcción (NEC-SE-RE 2015) y su posterior modelamiento en el software Sap2000 v19, teniendo como **metodología** de tipo aplicada- no experimental con lo cual se busca la estabilidad del edificio y su desempeño durante un sismo (BS) así mismo también se busca analizar la estabilidad del sitio (SS). Comenzando con la inspección de campo y visita preliminar. Cuyo **resultado** son que el análisis identifico que las derivas del piso son la principal afección que tendrá la estructura y **concluyendo** en que se debe realizar el reforzamiento para lograr el óptimo desempeño de la estructura.

Bogotá, Gil Z. (2015) siendo que su **objetivo** es establece el estudio con respecto a la evaluación posterior a un sismo la cual implica la recolección de datos y utilización de herramientas tales como escaneo satelital y fichas de evaluación de daños. Fue un estudio con la **metodología** de tipo cuantitativo- no experimental la cual será aplicada a las principales edificaciones además se realizó una comparación entre las inspecciones nacionales y las que se realizan en otros países ajenos a Colombia. Donde los instrumentos utilizados fueron la evaluación mediante fotografías e imágenes satelitales de alta definición y fichas de observación y evaluación de daños estructurales. Así mismo los **resultados** que se obtuvieron

fueron los siguientes en primer lugar se comprobó que en la mayoría de países la evaluación de daños es similar y los resultados de la ficha de evaluación de daños determinaran el nivel en la cual se encuentra la edificación. Por lo cual se **concluye** en el evaluar e identificar los daños que se producen en una edificación será de suma importancia para lograr así mitigar las consecuencias de estas. Cabe acotar que también se concluye en que los métodos cuantitativos son similares en su gran mayoría entre los diferentes países los cuales se basan en los mismos estudios y las guías siguen parámetros estándar de niveles de daños. Por todo lo anteriormente mencionado se puede decir que se permito el desarrollo de un método de inspección de tres fases en las cuales se encuentra la fase cero la que se compone por los planos de diseño, la primera fase la cual es la de daños luego del sismo y la segunda que se concentra en los daños después del segundo sismo.

Barranquilla-Atlántico. Urieles D. (2014), con el **objetivo** de realizar la evaluación del comportamiento sísmico del bloque 9 de la Universidad de la Costa guiándose de lo establecido por NSR-98 y verificar si efectivamente cumple con el índice de sobre esfuerzo y flexibilidad propuesto. El cual tuvo como **metodología** de tipo cuantitativo-experimental, por lo cual se evaluó el bloque 9 correspondiente al grupo 3 según las pautas brindadas por NSR-10 donde se someterá a la estructura a los parámetros sísmico de la anterior norma mencionada. Por consiguiente, se realizó un análisis sísmico mediante el dinámico modal espectral aplicado al modelo que se realizara en Sap2000, cuyo **resultado** fue que revelo los periodos fundamentales de las estructuras, las fuerzas cortantes, irregularidades y las derivas, en el cual se observó que el nivel es superior al 1% y al 0,4%, así mismo también se sometió a diferentes conjuntos de cargas como se indica en la norma, por ello la investigación **concluyo** relacionando la máxima sollicitación a la que se ha expuesto con su máxima resistencia efectiva donde dichos resultados no deben superar la unidad, por lo cual se observó que la mayoría de las columnas no están en estado óptimo como para lograr resistir el conjunto de cargas criticas esto diferenciándose de las vigas y muros que si resistirán.

Cardenas, O., Farfan, A., Huaco, G., Stavridis, A. (2021) cuyo **objetivo** es determinar el desempeño de los edificios que constituyen los principales colegios públicos del Perú, que en el último sismo registrado en Perú en el año 2007 muchos

de estos se encontraron en una clasificación o nivel de daños entre moderado y alto. Por lo cual la metodología del presente estudio será aplicada-no experimental en la cual la población será instituciones educativas públicas del distrito de San Juan de Miraflores en la cual se realizará una ficha de evaluación de daños consecuente a los resultados de análisis tiempo historia indicado en el artículo 30 de la norma E-0.30. Por ello Los **resultados** demuestran que la edificación típica no cumplirá con el desempeño mínimo sísmico que se indica en la norma E-0.30, por lo cual se **concluye** en que dicha edificación no cumplirá su función como refugio y lugar seguro durante un sismo por lo cual se debe realizar un rediseño para optimizar el comportamiento de la estructura.

Jui-Sheng Chou (2019) cuyo **objetivo** es el determinar el grado de daños que se encuentran presentes en las estructuras del distrito de Meinong en Kaohsiung en el 2016, tras la ejecución de la remodelación y actualización de las normas de diseño estructural tras dicho fenómeno, teniendo como **metodología** de un tipo aplicativa – no experimental, en la cual se busca el registrar y determinar el nivel de severidad de los daños, así como el presupuesto de los costos de remodelación. Los **resultados** que se obtuvo de dicho análisis y evaluación fueron que los edificios se encontraban en un nivel de moderado a alto y así mismo que los costos de reparación y remodelación excederían a los estimados. Por lo cual se **concluye** en realizar la comparación de ambos análisis de costos para poder reformular los costos realizando en base a la cantidad de elementos a resanar y a reforzar según el nivel de daños.

Zain, M., Usman, M., Farooq, S. H., & Mehmood, T. (2019) cuyo **objetivo** de la recopilación de datos en para la obtención de los modelos típicos de los colegios de Pakistan para disminuir el impacto sísmico y evitar la pérdida de vidas como sucedido en el último terremoto, por ende, la presente investigación tendrá la **metodología** de tipo aplicativa experimental. Los **resultados** evidenciaron que hay una fragilidad analítica en la configuración de 19 colegios que se toma como referencia para la construcción de todos alrededor de dicho país, por ello se realizó la toma de uno de estos modelos para someterlo a las cargas vivas y muertas comunes que se obtuvo de la recolección de datos y aplicándolo a el análisis dinámico incremental, donde estas presentarían las curvas de fragilidad

analítica de las derivas producidas para lograr optimizar estos diseños , **concluyendo** que debido a las derivas producidas los diseños típicos de estructuras escolares no cumplen con las solicitaciones requeridas por lo cual se aplicara un rediseño de dichas estructuras.

Por consiguiente, se resolverá las variables mediante la siguiente teoría.

Software SAP2000 es un software de elementos finitos, la cual cuenta con una interfaz de gráficos 3D orientados a objetos, análisis y dimensionamiento del conjunto de problemas que se puedan presentar en la ingeniería de estructuras el cual se usa de forma comercial cual brinda la posibilidad de modelar y el calcular estructuras basados en el Método de los Elementos Finitos (MEF). Su nombre tiene origen en las siglas en ingles de Structural Analysis Program (Programa de Análisis Estructural).

Con el presente software Sap2000 se puede realizar el análisis lineal, análisis dinámico modal espectral, el análisis de las cargas móviles, análisis en el dominio de la frecuencia, elementos de balla, dimensionamiento de hormigón, verificación de estructuras metálicas y dimensionamiento de armadura para elementos de Shell, módulo de pretensado, cálculo de todo tipo de perdidas instantáneas, generación automática de mallas de elementos finitos, con elementos de 4 nudos. (EADIC.S.A 2015. Julio 27).

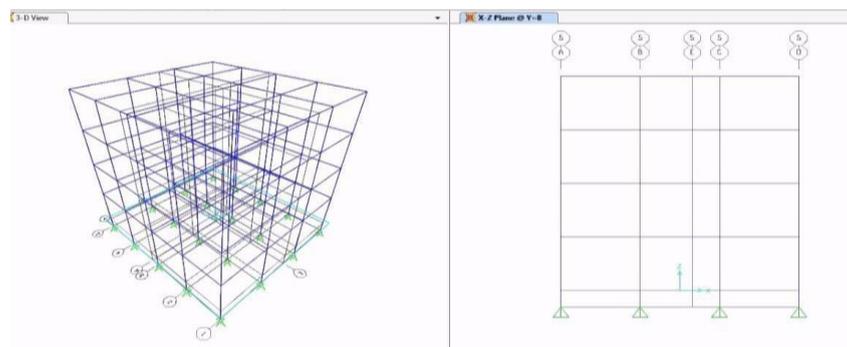


Figura 01. Modelo regular de edificación.

Fuente: página oficial SAP2000

Sismo: son movimientos y vibraciones producidas por diferentes factores tales como movimiento de placas tectónicas, erecciones volcánicas, explosiones de gran

magnitud y etc.

Levantamiento estructural: en si es la actividad de realizar la toma de medidas de los elementos y áreas de una edificación, Fuerza sísmica son las fuerzas que se aplican durante el diseño de una estructura debido a los efectos causados por la aceleración del sismo. (INGENIEROS ASESORES S.A. 2018)

Diseño sísmico son aquellas pautas y requerimientos mínimos para poder edificar de forma eficaz una estructura según lo indicado en el RNE, así mismo se indica que se debe emplear para los análisis los **parámetros sísmicos** que en si son aquellos datos registrados o obtenibles los cuales participan en el cálculo del comportamiento sísmico. Por ello y antes de realizar los pertinentes análisis sísmicos y cálculos indicados en el artículo 28, 29 y 30 de la Norma E-0.30 (RNE), se debe acotar que el origen de los sismos los se desarrollan en la deriva continental, así mismo esto comprende el comportamiento y características del tipo de suelo, las placas y micro placas tectónicas en las cuales se realizara la construcción de la edificación o en el caso de un análisis posterior a la construcción de dicha edificación (Aguiar, 2008, pg 2).

Zona sísmica: para poder desarrollar los diferentes análisis sísmicos indicados en el Reglamento nacional de edificaciones en la norma E-0.30 en los artículos del 28 al 30 se requiere conocer la zonificación sísmica por ellos el instituto geofísico del Perú en 2014 atreves de la aplicación de la metodología probabilística para la nos muestra en el mapa peruano el tipo de zonificación sísmica en la que se encuentra cada región del Perú.



Figura 02. Mapa de zonificación sísmica

Fuente: Norma E-0.30 diseño sismorresistente

Análisis sísmico es diseñar y así mismo someter al diseño estructural de forma que las edificaciones se comporten de forma eficaz durante un sismo por lo cual se deberá tomar en cuenta lo siguiente que se expresa. Capacidad de resistir eventos sísmicos leves sin presentar ningún daño, resistir eventos sísmicos moderados teniendo en cuenta daños en su integridad de nivel leve y por último resistir eventos sísmicos severos con la posibilidad de que se presenten daños importantes en la edificación con la posibilidad de un futuro colapso.

Análisis sísmico estático: este método consiste en la aplicación de las fuerzas sísmicas en conjunto actuando sobre el centro de masa de todos los niveles de la edificación y por ende de la estructura. Este análisis se puede aplicar a las estructuras regulares e irregulares que se encuentren en la zona 1 y mayores. Por lo cual para realizar este análisis se debe determinar y aplicar lo siguiente

Fuerzas cortantes: es aquella fuerza que se ejercerá sobre la base de la estructura la cual se calcula de la siguiente forma especificando que P es el peso total de la edificación.

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

Cabe acotar que C/R tiene que tener valor mayor a 0,11.

Distribución de las fuerzas sísmicas en altura: Aquellas fuerzas sísmicas horizontales que sean aplicadas en cualquier nivel i se calcularán de la siguiente forma

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

Con la anterior fórmula expresada se debe indicar que el valor de n es la cantidad

de pisos del edificio, k es el exponente relacionado con el periodo de vibración de la edificación (T), siendo que esta se calculara en la dirección en consideración mediante lo siguiente.

- a) T menor o igual a 0.5 segundos k será igual a 1,0
- b) T mayor que 0.5 k será igual a 0,75 + 0.5T

Periodo de vibración para poder determinar el valor del periodo fundamental de vibración se aplicará la siguiente expresión

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Para la resolución de esta fórmula se especificará lo siguiente. Donde Ct es igual a 35 para aquellas edificaciones en las cuales sus elementos de resistencia sean únicamente pórticos de concreto armado sin muros de corte y pórticos dúctiles de acero con uniones y así mismo con resistencia a momentos. Cuando Ct es igual a 45 en edificios en los cuales sus elementos de resistencia en la dirección considerada sean pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras, cabe acotar que esto también se aplicara para los pórticos de acero arriostrados. Por último, cuando el valor de Ct es igual a 60 será para aquellas edificaciones de albañilería y para el conjunto total de los edificios de concreto armado duales de muros estructuras y de ductilidad limitada.

Ante lo anterior mente expresado la Norma E-0.30 nos presenta una expresión alternativa la cual es la siguiente.

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\left(\sum_{i=1}^n P_i \cdot d_i^2 \right)}{\left(g \cdot \sum_{i=1}^n f_i \cdot d_i \right)}}$$

En la siguiente expresión se especificará los siguientes términos, donde fies aquella fuerza lateral del nivel i corresponde a aquella distribución en la altura que se asemeja a la del primer nodo en la dirección de análisis. Así mismo también se debe mencionar que di será el desplazamiento lateral del centro de masa del nivel

o edificación la cual se encontrará en translación pura restringiendo así mismo los giro en planta debido a las fuerzas fi. Por ende, los desplazamientos se calcularán mediante la suposición del comportamiento lineal elástico de la estructura.

En el caso que no se tomó en cuenta la rigidez de los elementos no estructurales en el análisis el periodo fundamental T tendrá el valor de 0,85.

Excentricidad Accidental: en el caso de estructuras que posean diafragma rígido, se supondrá que la fuerza en cada nivel F_i actuara en el centro de masa de cada nivel respectivo así mismo se deberá considerar la excentricidad propia de la estructura en cada dirección del análisis como se indica en lo siguiente.

para cada nivel en el cual este el centro de masa además de la fuerza lateral estática que actuará se aplicará un momento torsión accidental el cual se calculará de la siguiente forma:

$$M_{ti} = \pm F_i \cdot e_i$$

así también para cada dirección en la que se esté realizando el análisis, se considerara la excentricidad 0.005 veces la dimensión del edificio de forma perpendicular a la dirección de análisis.

Por ello se plantea la suposición que las condiciones más desfavorables se obtienen al considerar la ubicación de todas las excentricidades en el mismo signo de todos los niveles, en ese caso se tomara en cuenta solo el incremento de las fuerzas horizontales excluyendo a su variación.

Fuerzas sísmicas verticales: esta se halla mediante la consideración de una fracción del peso las cual será $\frac{2}{3} Z$. U. S, así mismo en los elementos estructurales de grandes luces se deberá aplicar el análisis dinámico modal espectral (RNE Norma E-0.30 Artículo 28 pg. 392 2019)

La forma correcta de realizar el análisis sísmico dinámico partiendo de la ecuación de newton y su aplicación de forma mecánica las cuales ayudaran a la determinación y a la regulación de forma dinámica del comportamiento estructural ante la acción sísmica, conllevando a la determinación de los desplazamientos producidos Suarez, 2018 pg.46).

por lo cual el reglamento nacional de edificaciones en su actualización del 2018

indica lo siguiente.

Análisis sísmico dinámico modal espectral: este análisis se logra mediante la aplicación de nodos de vibración y aceleración así mismo sometiendo la estructura a fuerzas sísmicas, este análisis es aplicado a edificaciones que se encuentren en una zona mayor a un es decir de tipo 2, 3 y 4, en donde cualquier estructura puede ser diseñada mediante la utilización de los resultados del análisis dinámico modal espectral. (RNE Norma E-0.30 Artículo 29 2019 pg. 393).

Modos de vibración: es la aplicación de los modos de vibración los cuales se determinan mediante el procedimiento de análisis en las cuales se debe considerar de forma apropiada las características de rigidez y por ende la distribución de masas. Así mismo en cada una de sus direcciones se deberá considerar los modos de vibración en la cual la sumatoria de sus masas efectivas por lo menos del 90% de su masa total siendo que en primer lugar se tomará en cuenta los 3 primeros modos que predominen según la dirección en análisis. (RNE Norma E-0.30 Artículo 29.1. 2019 pg. 393).

Aceleración espectral: para cada uno de las direcciones horizontales a analizar se empleará el espectro inelástico de pseudo aceleraciones el cual utiliza la siguiente expresión.

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para realizar el análisis en la dirección vertical se empleará un espectro de valores de 2/3 del espectro original empleado para las direcciones horizontales, así mismo considerando los valores de C expresados en el artículo 14, siendo la excepción las zonas con periodos muy cortos T menor a 0.2 TP por lo cual se considerará lo siguiente.

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

Criterios de combinación: mediante la aplicación de los criterios de combinación los cuales se indican, se podrá obtener la respuesta máxima elástica esperada (r) para las fuerzas aplicadas internamente, así como también para los parámetros globales

del edificio como la fuerza cortante en la base, en el entrepiso, el momento de volteo y los desplazamiento totales y repentinos que surgirán en el entrepiso.

La respuesta máximo elástica esperada perteneciente al conjunto de modos de vibración empleados se podrá hallar mediante la siguiente expresión.

$$r = \sqrt{\sum \sum r_i \rho_{ij} r_j}$$

Donde r representa las respuestas modales, fuerzas o desplazamientos, donde los coeficientes de relación serán dados mediante.

$$\rho_{ij} = \frac{8\beta^2(1+\lambda)\lambda^{3/2}}{(1-\lambda^2)^2 + 4\beta^2\lambda(1+\lambda)^2} \quad \lambda = \frac{\omega_j}{\omega_i}$$

B significa la fracción del amortiguamiento crítico el cual se puede suponer que será constante para todos aquellos modos iguales a 0,5. Como alternativa se podrá calcular la respuesta máxima mediante lo siguiente. (RNE Norma E-0.30 Artículo 29.3. 2019 pg. 393).

$$r = 0,25 \cdot \sum_{i=1}^m |r_i| + 0,75 \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^m r_i^2}$$

Fuerza cortante mínima, para toda dirección en consideración para el análisis la fuerza cortante que se aplicara en el primer entrepiso no puede ser de un valor menor al 80% de valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares y no menor al 90% para las irregulares. En el caso que se necesite incrementar la fuerza cortante para cumplir los requisitos mínimos de porcentaje de 80% para estructuras regulares y 90% para irregulares, se escalara todos los resultados de forma proporcional exceptuando los desplazamientos. (RNE Norma E-0.30 Artículo 29.4. 2019 pg. 393).

Excentricidad accidental, (efecto de torsión): la incertidumbre de la localización de los centros de masa en cada nivel se considera gracias a los efectos de torsión de

forma perpendicular a la dirección del evento sísmico igual a 0.05 veces la dimensión de la edificación de forma perpendicular a la dirección tomada para el análisis, siendo que sea este caso se tomara el signo más desfavorable. (RNE Norma E-0.30 Artículo 29.5. 2019 pg. 393)

Análisis sísmico dinámico tiempo historia: este análisis se emplea de forma complementaria a los análisis estático y dinámico de los artículos 28 y 29 de la Norma E-0.30 del RNE, el cual consiste en mediante la utilización de un modelo matemático de la estructura que se considere directamente el comportamiento histórico de la edificación mediante la determinación de su respuesta ante las aceleraciones del terreno aplicando ecuaciones de equilibrio (RNE Norma E-0.30 Artículo 30 2019 pg. 393).

Registro de sísmico: para la realización de dicho análisis se emplea como mínimo el registro de 3 conjuntos de aceleraciones del terreno, donde a su vez cada una de ellas tiene 2 componentes en direcciones ortogonales. Siendo que esto será gracias al registro de sismos cuyos grados sean de importancia, para cada uno de los pares de componentes de dirección horizontal se construirá un espectro pseudo aceleraciones tomando la raíz cuadra de las sumas de cuadrados de los valores espectrales calculados para cada componente en cuestión con un 5% de amortiguamiento, siendo que ambos componentes escalaran de forma continua en un solo factor de modo que el rango de los periodos este entre $0,2 T$ y $1,5 T$ (T el periodo fundamental) esto no debe ser menor a la ordenada correspondiente al espectro de diseño. Para la generación del registro se tomará en cuenta los valores de C ya previamente calculado y definido en el artículo 14, exceptuando en la zona de periodos muy cortos (T menor que $0,2 T_p$), (RNE Norma E-0.30 Artículo 29. 2019 pg. 394).

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \cdot \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

Modelo para el análisis: en el modelo se representará de la forma correcta la distribución espacial de la masa de la estructura, así mismo el comportamiento de los elementos en modelamiento consistirá en la aplicación de ensayos de laboratorio para comprobar su resistencia y la degradación de rigidez. La

resistencia de los elementos será obtenida mediante la base de aquellos valores esperados con respecto a la resistencia del material, cabe acotar que se es posible suponer propiedades lineales para los elementos que demuestren que permanecen en un rango elástico de respuesta. A la vez se considera un amortiguamiento viscoso equivalente con un valor máximo de 5% del amortiguamiento crítico, por último, se puede considerar que la estructura se encuentra empotrada a la base o de forma alterna se considera la flexibilidad del sistema de cimentación si en el caso fuera requerido

Tratamiento de resultados: para el tratamiento se considera lo siguiente que, si en el caso se utilizase por lo mínimo 7 juegos de registros de movimiento en el suelo, las deformaciones, fuerzas y distorsiones de entrepiso se evaluarán según los promedios máximo obtenidos en los diferentes análisis anteriores, por ende, las distorsiones máximas ubicadas en el entrepiso no exceden de 1,25 veces los valores que se indican en la tabla 11. Cabe acotar que aquellas deformaciones en los elementos no logran exceder de 2/3 de las cuales perderían la capacidad de soportar las cargas verticales o para las que se tendría una pérdida de resistencia en exceso de 30%, por último, para lograr verificar con eficacia la resistencia de los elementos se dividen los resultados del análisis entre $R=2$, empleándose la norma correspondiente para cada elemento. (RNE Norma E-0.30 Artículo 30 2019 pg. 394).

Análisis dinámico:

El análisis dinámico se realiza de 2 formas según lo indicado en la norma E-0.30 especificando en el artículo 29 como primera parte y siendo complementado según lo indicado en el artículo 30:

- Análisis dinámico modal espectral (artículo 29)
- Análisis dinámico tiempo-historia (artículo 30)

Por lo anteriormente mencionado se definirá que para las edificaciones que sean convencionales se utilizará el análisis modal espectral y para las edificaciones que sean especiales se usará el análisis tiempo – historia. (Instituto de la Construcción y Gerencia, 2009, pág. 54).

Análisis sísmico modal espectral:

El análisis modal implica la evaluación y comportamiento de la edificación durante el evento sísmico analizando los desplazamientos y que esto no exceda lo indicado en la norma E-0.30, por lo cual se debe enfatizar en la importancia de análisis aquellos conceptos físicos como tanto normativos. En dicho modelo físico la edificación en cuestión vibrará de forma conjunta con el suelo en la cual se deposita su base, en ese punto es donde se produce el límite entre el medio externo y el modelo, se puede especificar que cuando dicho suelo sea blando y la estructura sea rígida el daño producido será aún mayor. (Villareal, 2017 pg. 25).

Daño: Es el nivel o grado de deterioro que se produce por un factor o fenómeno peligroso el cual se aplica sobre las personas, edificaciones y etc. Si se ve desde el punto estructural se puede decir que son las deformaciones irreparables que se produce al sobrepasar el límite plástico de una estructura o elemento estructuras por lo cual la variable en cuestión se refiere al excedente de la capacidad de soporte a la deformación. (Organización panamericana de la salud, 2004 pg. 27).

Daños o **síntomas estructurales**: como se evidencia en los países con una normativa más rigurosa e exigente los daños producidos por un sismo pasan a ser de una escala de leve, esto diferenciándose de los países cuya norma no está estricta donde el daño sísmico es potenciado por las irregularidades al construir, cabe aclarar que el diseñar sísmicamente correcto no garantiza que las edificaciones estarán exentas de daños producidos por el sismo o por diferentes agentes externos, por lo cual durante su vida útil se irán presentando daños en la estructura debido al impacto mismo del acontecimiento o agente al cual es sometida la estructura, así mismo estos daños para el Instituto Valenciano de Edificación en España se identifican mediante la asignación de un número o letra siendo esto el **código de daño** el cual en sí solo representa el síntoma (Organización panamericana de la salud, 2004 pg. 27).

Evaluación de daños: es aquel proceso mediante el cual se realiza la recopilación de toda la información referente a la identificación y registro cuantitativo y cualitativo de la magnitud, gravedad y localización de los efectos que se encuentran tras un evento sísmico. Por ende, en el manual de evaluación de daños y análisis de

necesidades de defensa civil – Perú indica que una vez se presente el sismo, es de suma importancia el análisis correspondiente para la toma de decisiones y su respectiva resolución. Así mismo también esta ficha se puede aplicar a edificaciones que no se les aplico una evaluación pertinente al poco tiempo de suceso sísmico. Por ello se puede decir que la finalidad es tener la información pertinente y necesaria para clasificar el nivel de severidad de los daños y que defensa civil clasifique el edificio como habitable, para reparación, no habitable y por último para demolición. (“Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades” INDECI 2006 pg. 12).

Como se mencionó para la evaluación de daños se aplicará 2 fichas las cuales se complementan la primera será la ficha de evaluación de daños y análisis de necesidades la cual entre sus ítems tiene los principales datos de la edificación, evalúa la población en riesgo latente identificando las áreas y ambientes de cada nivel así como sus respectivos implementos y materiales, así mismo se especializa en determinar la cantidad de elementos dañados que se encuentra en la edificación no obstante no evalúa el tipo de daño ni su severidad y no implica ninguna acción reguladora o de reparación, por ello el Instituto valenciano de la edificación de España, la cual brinda la ficha de inspección de daño post sismo de una estructura, la cual en si recolecta de forma similar toda la información de la institución sin embargo esta brinda tablas las cuales contienen el tipo de código, daño y severidad de una falla la cual se puede identificar de forma visual, cabe acotar que también permite identificar el porcentaje de extensión de esta falla en el elemento o en todo caso del área total por lo cual se pasara a realizar la determinación de las acciones recomendadas a tomar y el nivel de habitabilidad de la edificación. (“Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades”, INDECI 2006 pg. 26).

Tipos de daños: Daños Físicos este tipo de daño es de los que más abundan en una estructura en las cuales generalmente son por humedad siendo que a largo plazo este daño puede generar un gran problema de deterioro masivo en la edificación por lo cual sumamente importante el detectar con existo su origen y aplicar las medidas correspondientes para su reparación o sanado. Así mismo se puede decir que esta humedad se clasifica en, por filtración y por condensación.

Otro tipo de daños es el de acumulación de suciedad que más que ser un problema

estético con el tiempo podría convertirse en un problema grave por los diferentes organismos que se pueden generar en ella así mismo otro daño es las erosiones físicas que son producidas mediante la acumulación de agua que tiene presencia de diferentes componentes que erosionan en la fachada de la estructura.

Daños Mecánicos esta se compone de deformaciones, roturas, desprendimientos y erosiones, las cuales en su gran mayoría pueden identificarse de forma visual, en el caso que no se traten o reparen se puede dar la situación de un desplome, flechas, pandeos, grietas, a consecuencia de ello se pondrá en riesgo la integridad de los ocupantes de dicha edificación. (INGENIEROS ASESORES S.A. 2018)

Por consiguiente, se emplearán los siguientes conceptos para la presente investigación:

Desplazamiento: la definición de desplazamiento es en sí aquellas derivas que se producirán durante un sismo es decir que el movimiento que se produce en el terreno por un evento sísmico generara un patrón de complejidad de desplazamientos en la estructura el cual será mayor a nivel que la estructura o piso sea más alto, siendo que la demanda de desplazamiento es aquella estimación máxima de la respuesta que se espera de la edificación en evaluación durante un sismo. (Chávez, Meléndez, Sinchi & Hurtado, 2013 pg. 75).

Principales daños en las estructuras:

Grietas: Una fisura que aparece en cualquier elemento estructural de una edificación (vigas, columnas, muros, losas y etc.) en la cual sea mayor de 1 mm se clasificará como grieta y la solución para dicho daño estructural deberá ser realizado por un técnico especializado para realizar la reparación correspondiente.

Presencia de humedad: Este daño es producido cuando la humedad que se encuentra presente en los sistemas de agua potable y desagüe (saneamiento) logra tener contacto con los elementos estructurales en donde estos absorben y afectan a los elementos internos tales como los aceros de las columnas o vigas generando oxidación en dichos elementos, generando la descomposición y provocando que presione al concreto y consecuentemente se comience a deteriorar presentando agrietamientos y diferentes fallas.

Filtración de agua: Este año se produce cuando el elemento estructural tiene

contacto directo con el agua en donde el proceso es aún más grave que el anterior daño siendo que a la vez el proceso de deterior se agiliza, cabe acotar que este tipo de daños es más fácil de identificar (Rubio J. 2017, octubre 24).

Tipos de edificios de las instituciones educativas peruanas: En el Perú existen un gran número de instituciones educativas ya sean privadas o públicas en los cuales se pueden componer de diferentes tipos de materiales, siendo que en la actualidad la mayoría de dichas edificaciones están compuestas por concreto armado, madera, albañilería, quincha y adobe, en algunos casos se puede encontrar edificaciones las cuales sean mixtas es decir están compuestas por albañilería de arcilla o adobe. Cabe acotar que la mayoría de edificios que constituyen a las instituciones educativas y que son de compuestos de concreto armado han cambiado grandemente en su estructuración y arquitectura. Es decir que antes se podían ver irregularidades en el aspecto estructural y sismo resistente, dichos cambios también se aplican a las instituciones que han sido construidas por adobe u otros elementos en los cuales se ha enfatizado en la mejora de su resistencia y eventuales eventos sísmicos. (Astorga y Aguilar, 2006, Pg. 08).

Diagnóstico: La definición de diagnóstico referente a la evaluación de daños y patologías en las estructuras se refiere a que es el resultado de aquel estudio y evaluación mediante una ficha técnica realizada de forma visual, enfatizando en el grado de daños que la edificación presente y como dichos daños afectan a su integridad, funcionalidad y resistencia durante un sismo. Cabe acotar que para obtener dicho resultado se debe realizar 2 tipos de investigación las cuales se clasifican en preliminar y detallada. En donde la segunda implica una investigación más exhaustiva en donde se detallará el grado de afectación y el origen de dichos daños. (Díaz, 2014, pg. 38).

Inspección preliminar: Consiste en la evaluación del inmueble de forma visual es decir se recorre toda la edificación, identificando todo aquel daño que la afecte. Es decir que en la inspección preliminar se realizara el reporte de los daños generales, aquellas áreas que sean afectadas por dichos daños, los tipos de daños presentes, el estado de cada elemento estructural, concluyendo con el diagnostico (Rosado 2012 pg. 39).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

Tipo de investigación: La presente investigación será de tipo aplicada por lo cual Tan, Vera y Oliveros (2008) en su libro titulado “Tipos, métodos y estrategias de investigación científica” define que dicha investigación tiene en conocimiento el problema establecido en la investigación, así mismo dicho problema es conocido por el investigador, es decir que dicha investigación se empleara para dar respuesta a preguntas específicas. Cabe acotar que este tipo de investigación se enfoca en la resolución de forma práctica de los problemas es decir que se centra de forma específica en poner en práctica las teorías generales con la motivación de resolución de problemas.

Diseño de investigación: El diseño para la presente investigación será no experimental debido a que las variables no se utilizan o se manipulan de forma deliberada, cabe acotar que será de corte transversal, ya que la muestra se recolecta en un solo momento de tiempo esto según Hernández, Fernández y Baptista (2014). Por consiguiente, también la presente variable será correlacional causal, cuya definición es la descripción de aquella relación que existe entre 2 o más variables, conceptos y categorías siendo que dicha descripción se realizara en un momento determinado.

3.2. Variables y operacionalización

Variables: Según Hernández, Fernández y Baptista (2014). son aquellas propiedades que posee una variación la cual puede ser medida o en todo caso ser observada, cabe acotar que esta se divide en dos:

Cualitativa: consta en la recolección de datos y por consiguiente la utilización de estos para lograr afinas aquellas preguntas propias de la investigación o por otra parte generar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.

Cuantitativa: con respecto a este tipo de variable consta en la utilización de la

recolección de datos y así mismo conseguir el comprobar las hipótesis planteadas siendo todo este proceso basado en la medición numérica y el análisis estadístico, teniendo la finalidad de establecer pautas de comportamiento y a su vez probar teorías.

Variable independiente (X): Análisis Sísmico

Definición conceptual: Según Ghali, A. (1983) menciona en su libro “Análisis estructural” que el análisis sísmico es la determinación de las fuerzas provocadas por el sismo, referenciado y aplicado a la estructura en cuestión. posterior a la determinación de las fuerzas se calculará los esfuerzos internos. Desde hace mucho tiempo atrás el método más frecuente considerado para el análisis de sismicidad en estructuras es el de Superposición modal espectral. (p.28)

Definición operacional: Para realizar el análisis sísmico de la institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo se aplicará mediante la evaluación y modelamiento en el Software Sap2000 aplicando lo indicado en la Norma especificando en los artículos 28,29 y 30 de la E- 0.30(análisis estático y análisis dinámico).

Dimensiones: Son aquellos aspectos puntuales y focalizados de los conceptos de las variables los cuales se desea aplicar la investigación. Espinoza M. (2015)

- Análisis estático
- Análisis dinámico

Indicadores: se define como los puntos de referencia, es decir aquella información que nos indica aquello que se medirá a través de las dimensiones. Espinoza M. (2015)

- Fuerza cortante
- Periodo de vibración
- Fuerza sísmica
- Modal espectral
- Tiempo – historia

Escala de medición: Según Hernández, Fernández y Baptista (2014). Es la escala superior y es aquella que posee todas las propiedades de las anteriores escalas

mencionadas e incluyendo al 0 como la ausencia de una variable. la presente variable se encuentra en la escala de razón

Variable dependiente (Y): Evaluación de daños

Definición conceptual: Es la determinación de las enfermedades o patologías que se encuentren en las estructuras siendo estas causadas por agentes o causas conocidas como desconocidas. para poder determinar que la estructura posee alguna anomalía y enfermedad por lo cual se examina se hay presencia de lesiones en los diferentes componentes de la estructura. ahora para entender la evaluación de daños se define que daño estructural al estudio del comportamiento de las estructuras al tener fallas, así mismo buscando detectarlas y proponer reparaciones o en todo caso un proceso de destrucción de la estructura. Manual de Evaluación de Riesgos y Análisis de daños de INDCI y MINEDU (2018).

Definición operacional: Para la evaluación de daños presentes en la institución educativa Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos se aplicará una ficha de evaluación de daños y análisis de necesidades la cual permitirá evaluar de forma visual según lo indicado por el Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades de defensa civil. Así mismo esto se complementará con la aplicación de una ficha de inspección y evaluación rápida post sismo de daños existentes en la edificación la cual a sido extradida de la guía de evaluación de daños del Instituto Valenciano de la Edificación.

Dimensiones: Son aquellos aspectos puntuales y focalizados de los conceptos de las variables los cuales se desea aplicar la investigación. Espinoza M. (2015).

- Nivel de severidad:
 - Bajo
 - Moderado
 - Alto

Indicadores: se define como los puntos de referencia, es decir aquella información que nos indica aquello que se medirá a través de las dimensiones Espinoza M. (2015).

- Daños físicos
- Daños mecánicos

Escala de medición: Hernandez, Fernandez y Baptista (2014). Definen que es la escala de clasificación en la cual ordena los objetos en clases que son mutuamente excluyentes. Por lo cual la presente investigación se encuentra en la escala nominal.

3.3. Población, muestra y muestreo:

Población: Es aquel conjunto que está compuesto de todos los casos que a la vez concuerdan con determinadas especificaciones. Hernández, Fernández y Baptista (2014).

Por lo anteriormente mencionado para la presente investigación la población en evaluación será, 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos.

Muestra: Es aquel sub grupo de la población del cual se realiza y obtiene los datos y que deben ser representativos de esta. Hernández, Fernández y Baptista (2014). Por ello y para el desarrollo de la presente investigación se utilizará como muestra el “pabellón B”.

Muestreo: será no probabilística y por conveniencia, por lo cual se delimita la presente investigación con objetivo de realizar el análisis sísmico y evaluación de daños a la institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo. Hernández, Fernández y Baptista (2014).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Es aquel recurso empleado por el investigador para lograr registrar la información o datos sobre las variables que se quieren medir, observar o manipular esto según “Manual de Investigación: Teoría, practica para hacer la tesis según la metodología cuantitativa”. (2018)

Instrumentos utilizados para la Variable independiente (X):

Análisis sísmico

- Software SAP2000
- Ficha de recolección de datos
- Norma E-0.30
- Norma E-0.60
- Norma E-0.20

Instrumentos utilizados para la Variable dependiente (Y):

Evaluación de daños

- Ficha de Evaluación de daños y patologías
- Manual de Evaluación de Daños y Análisis de riesgos de INDECI
- Ficha de inspección y evaluación rápida post sismo de daños en la estructura
- Guía de inspección de daños en estructuras de Instituto Valenciano de la edificación.

3.5. Procedimientos:

En la presente investigación se realizará el modelamiento 3D mediante el software Sap2000 teniendo en cuenta todas sus características en el cual se basará en el diseño brindado por los planos obtenido de la institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo, así mismo se realizará el cálculo del análisis estático y dinámico (modal espectral y tiempo-historia), como indica la norma E-0.30 especificando en los artículos 28,29 y 30. En el cual obtendremos las derivas y las fallas que presentara la edificación al ser sometida a un sismo, consecuente al análisis tiempo historia en donde el sismo más importante es el que ocurrió el 2007 se generara una relación en de la cual depende la segunda variable en donde se aplicara la ficha de evaluación de daños brindadas por el manual de INDECI en la cual se realizara

la observación de aquellos daños que presente la edificación y finalizar con su clasificación.

3.6. Método de análisis de datos:

En primer lugar, la presente investigación cumplirá y realizará el objetivo general, el cual en resumen es efectuar un análisis estático y dinámico a un modelo en 3D realizado en el software Sap2000, así mismo dicho modelo será sometido a 5 diferentes sismos registrados, para así mismo verificar que daños presentará en la actualidad en la institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo.

A fin de concretar lo anteriormente mencionado se obtuvo la información referente al diseño de la institución educativa 7103, por lo cual se procede por realizar el modelamiento en el cual se ingresará todas las características y materiales componente de la edificación según la información obtenida de los planos de estructuras de la institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo. Para realizar el análisis sísmico se debe seguir y utilizar como guía al RNE, especificando en la norma E-0.30 donde en el artículo 28 nos indica realizar en primer lugar el análisis estático el cual se aplicará de 2 formas una mediante las herramientas brindadas por el software y segundo mediante el cálculo numérico apoyándonos en una ficha de recolección de datos, por consiguiente, se realizará el análisis dinámico modal espectral, el cual a su vez será complementado según lo expresado en el artículo 30 de la norma E-0.30, donde se aplicara a modelo en cuestión 5 sismos registrados.

Cabe acotar que gracias a las herramientas brindadas por el software Sap2000 obtendremos los resultados pertinentes especificando en la obtención de las derivas (desplazamientos) en la cual a la vez podremos observar las deformaciones que este modelo presentara y así comprobar que dicha edificación no cumple con los requisitos mínimos y que por ende presentara en la actualidad fallas y daños, a consecuencia de esto se aplicara la ficha de evaluación de daños y patologías brindadas en el manual de INDECI.

Por lo cual el análisis que se realizará será de forma descriptiva en la cual se podrá comprender la muestra que se ha seleccionado para la investigación en cuestión, así mismo se realizará la aplicación de gráficos y normas las cuales nos darán los resultados pertinentes para la resolución del problema general, por lo cual dicho

análisis se dividirá en las siguientes fases.

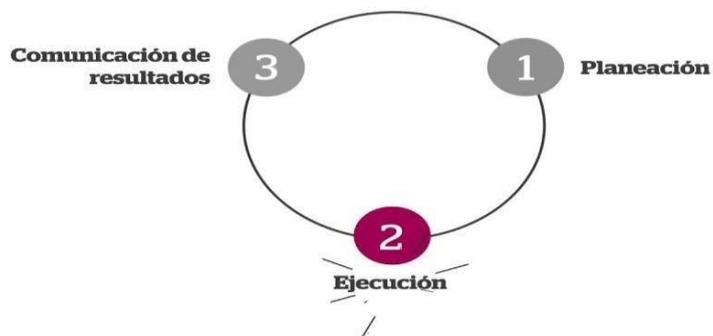


Figura 03. Fases de la investigación.

Fuente: elaboración propia

3.7. Aspectos

Éticos: el presente informa recopila información complementaria la cual ha sido adquirida de diferentes fuentes de terceras personas y según lo indicado en la norma ISO 690 – 2 se ha realizado su correcto citado y reconocimiento a los autores de dichas informaciones, Además el investigador se compromete y asegura que el presente informe será totalmente claro y honesto, así mismo se asegura que todos los datos y resultados expuestos en la presente investigación serán originales y reales de acuerdo al tema en desarrollo.

IV. RESULTADOS

1. Análisis sísmico:

1.1 Levantamiento estructural:

Para el desarrollo del análisis sísmico se requiere la obtención del plano estructural del pabellón B de la I.E. Pedro Paulet y mostajo, por lo cual se realizó la solicitud de ingreso al área de estudio, presentando la documentación pertinente. Tras recibir la autorización se solicitó los planos los cuales fueron realizados de forma improvisada, siendo más perteneciente a la clasificación de croquis debido a que la construcción de las principales áreas de dicha institución educativa fueron edificadas por los mismos padres de familia del alumnado asistente, por ello el investigador opto por la realización de un levantamiento estructural para la obtención de las medidas de cada elemento (columnas, vigas, losas, muros, cimentaciones y zapatas), así mismo como la medida del entrepiso, los componentes de todos los elementos mencionados y el área total del cada salón a analizar por lo cual a consecuencia de ello se obtuvo los siguiente resultados:

Tabla 01. *Dimensiones de elementos estructurales*

Elemento	Tipo	Dimensiones	Nº de elementos
Columnas	C-1	0.35m X 0.55m	7
	C-2	0.35m X 0.50m	4
	C-3	0.27m X 0.35m	3
	C-4	0.30m X 0.50m	14
	C-5	0.30m X 0.40m	8
	C-6	0.35m X 0.50m	12
	C-7	0.25m X 0.30m	4
Vigas	V-1	0.35m X 0.50m	4
	V-2	0.28m X 0.40m	6
	V-3	0.30m X 0.45m	7
	V-4	0.25m X 0.40m	5
	V-5	0.30m X 0.50m	17
	V-6	0.30m X 0.35m	16
	Paño 1-1	3.30m X 7.04m	1
	Paño 1-2	3.30m X 7.04m	1

Losas	Paño 2-1	4.13m X 9.49m	1
	Paño 2-2	2.29m X 9.79m	1
	Paño 3-1	3.96m X 6.28m	4
	Paño 3-2	3.96m X 6.28m	4
Zapatatas	Z -1	0.5m X 0.5m X 0.7m	7
	Z -2	1.0m X 1.0m X 0.7m	4
	Z -3	1.5m X 1.5m X 0.7m	3
	Z -4	2.0m X 2.0m X 0.7m	14

Fuente: elaboración propia

Como se evidencio en la tabla 01 se mostró cada elemento estructural y su clasificación, así mismo sus medidas las cuales mediante el levantamiento estructural se visualizó que muchos de los elementos no son simétricos por lo cual muchas de las columnas cambian sus medidas. Por consecuencia, se procedió a realizar la toma de dimensiones de las aulas a analizar sísmicamente y a evaluar los daños.

Tabla 02. Dimensiones de aulas

Aula	Dimensiones
Nº1	7.37m X 7.60m
Nº2	6.28m X 8.71m
Nº3	6.28m X 8.71m
Nº4	6.28m X 8.81m
Nº5	6.28m X 8.71m
Nº6	7.53m X 7.60m
Dirección	4.83m X 9.80m
Almacén	1.15m X 7.60m
Sala de computo	6.58m X 9.81m

Fuente: elaboración propia

Como se muestra en la anterior tabla el pabellón B se constituye en su primer nivel por las aulas 4,5,6 y la dirección, de las cuales el aula 6 es en la que se evidencian la mayoría de fallas y en donde se centrara la ficha de evaluación de daños parte de los ambientes anteriormente mencionados en la parte inferior de las escaleras se ha instalado un pequeño cuarto para la fotocopiadora.

El segundo nivel del pabellón b de se constituye de las aulas 1,2,3, sala de cómputo y almacén en las cuales se pierde la simetría en las medidas, siendo que

el aula 1 se acorta la medida del aula N° 6 de 7.53m X 7.60m pasando a ser 7.37m X 7.60m, lo cual permitirá añadir al segundo nivel un almacén para los equipos de limpieza, así mismo el área de la dirección en el segundo nivel será ocupada por la sala de cómputo, estas 3 últimas ambientes no cuentan con una losa superior, por lo cual el material utilizado para el techo son Eternit de cemento, siendo esto las únicas diferencias con el primer nivel, así como se muestra en el siguiente plano.

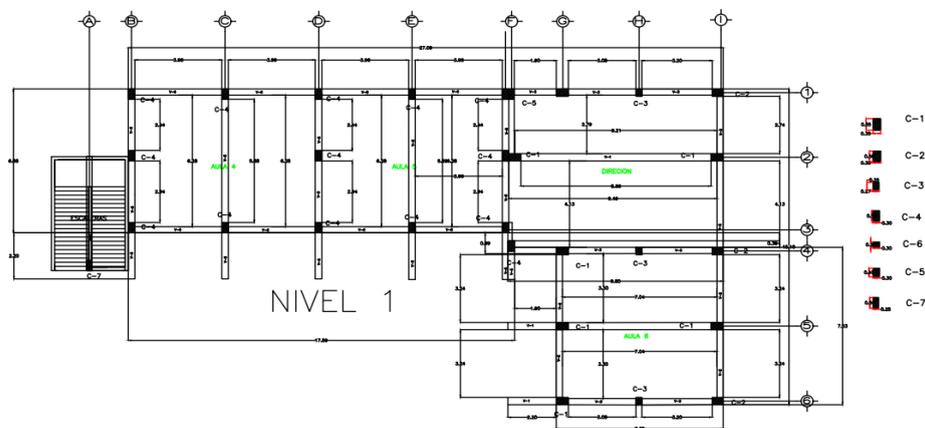


Figura 04. (Nivel 1 del pabellón B)

Fuente: elaboración propia

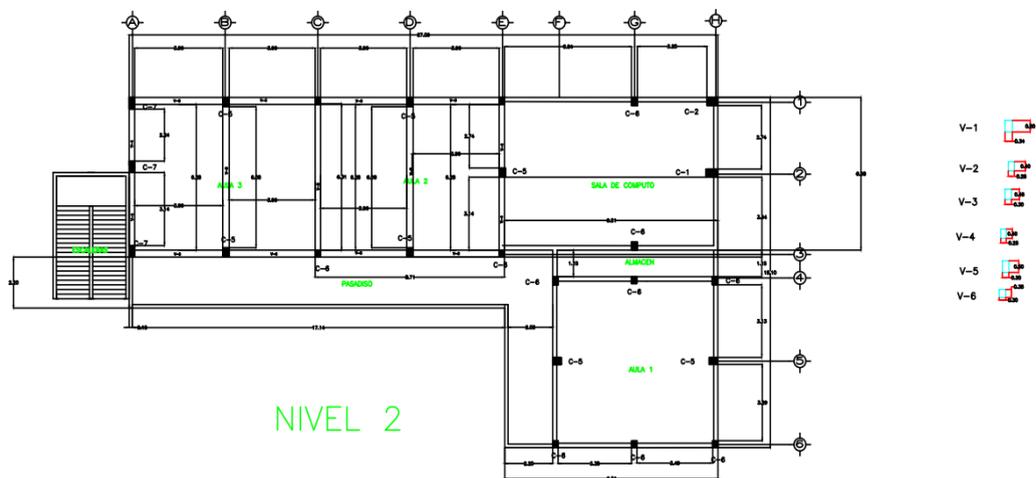


Figura 05. (Nivel 2 del pabellón B)

Fuente: elaboración propia

1.2 Resultados de ensayos de laboratorio:

Para la realización del análisis sísmico se requiere datos imprescindibles los cuales debido a la falta de un plano estructural, no se contara con los detalles tales como resistencia a la compresión y la resistencia a la tensión por parte de los aceros, así mismo como el número de varillas de aceros y su distribución, no obstante un dato de suma importancia para realizar el modelamiento en el software Sap2000 es el tipo de suelo y su capacidad Portante, a consecuencia y por la ausencia de todo lo anteriormente mencionado se efectuó el ensayo no destructivo de Diamantina y el ensayo de mecánica de suelos SUCS, AASTHO y de Corte directo, así como un análisis químico.

Ensayo de diamantina:

El presente ensayo se aplicó mediante la extracción de 4 muestras los cuales el primero testigo fue extraído de la columna del primer nivel del salón N°6 y el segundo testigo fue extraído de la columna del salón N°2 del segundo nivel, así mismo para el testigo tres se realizó la extracción en la viga del primer nivel del salón N°6 y el 4 y ultimo testigo se extrajo de la viga del salón N°2.

Tras la recolección de las muestras estos fueron llevados al laboratorio en donde se efectuó el ensayo siendo que cada testigo fue sometido a cargas hasta llegar al punto de su rotura, siendo esto registrado en la siguiente tabla y evidenciado en las siguientes figuras.



Figura 06. (rotura del testigo)

Fuente: elaboración propia



Figura 07. (rotura del testigo)

Fuente: elaboración propia

Tabla 03. Resistencia del concreto por testigo

Descripción	Carga de rotura (kg)	Altura (L) (cm)	Diámetro (D) (cm)	Relación L/D	Área (cm ²)	Factor de corrección	f'c sin corregir	f'c corregido
P-1/ Columna	6,785	10.2	7.6	1.34	45.36	0.95	149.6	142
P-2/ Columna	7,142	10.1	7.6	1.33	45.36	0.95	157.4	149
P-3/ Vigas	8,452	10.1	7.6	1.33	45.36	0.95	186.3	176
P-4/ Vigas	8,042	10.0	7.6	1.32	45.36	0.95	177.3	168

Fuente: elaboración propia

- El testigo n°1 extraído de la columna C-1 del salón N° 6 al ser sometido bajo una carga de 6785 kg se produjo su rotura teniendo como Resistencia a la compresión de 142 kg/cm².
- El testigo n°2 extraído de la columna C-5 del salón N° 2 al ser sometido bajo una carga de 7142kg se produjo su rotura teniendo como Resistencia a la compresión de 149 kg/cm².
- El testigo n°3 extraído de la viga V-1 del salón N° 6 al ser sometido bajo una carga de 8452 kg se produjo su rotura teniendo como Resistencia a la compresión de 176 kg/cm².
- El testigo n°4 extraído de la viga V-1 del salón N° 2 al ser sometido bajo una carga de 8042 kg se produjo su rotura teniendo como Resistencia a la compresión de 168 kg/cm².

2. Modelamiento en el software SAP2000:

Tras concluir con la recolección de todos los datos que anteriormente se mencionaron se pasó a realizar el modelamiento en el software SAP2000 del pabellón b de la institución educativa Pedro Paulet y Mostajo. En primer lugar, se realizará la selección del tipo de estructura, así como sus características principales es decir que se crearan los materiales que componen cada elemento estructural (columnas, vigas, losas) en este caso la estructura se considerara empotrada, por lo cual el detalle de las zapatas será exceptuado por esta ocasión, se asignaran los puntos o modos para cada nivel. así mismo se incluirán las cargas muertas y vivas las cuales son 300 kg/cm² y 400 kg/cm² en el orden respectivo.

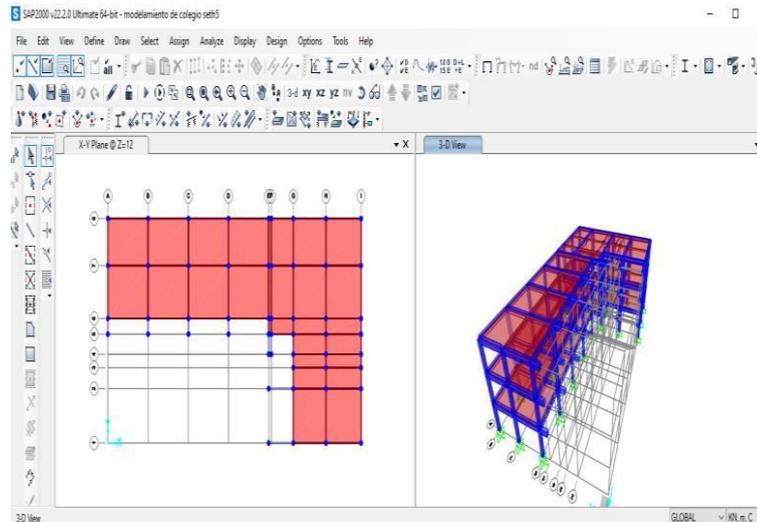


Figura 08. (modelo pabellón B)

Fuente: elaboración propia

3. Análisis estático:

Parámetros que se consideraron para este análisis:

- Z4= 0.45, zonificación y aceleración según la norma e.30
- U=1.5, Clasificación esencial que pertenece a la categoría A1
- C=2.50,
- CT=35
- R=6, coeficiente de reducción, este resultado se obtuvo de acuerdo a las irregularidades que se presentó en el edificio.
- T= 0.422

Se ha considerado que la estructura tiene irregularidades en planta, de acuerdo a la norma E.30 nos permite identificar qué tipo de irregularidades puede tener y con ello identificar según nuestro desplazamiento. Con respecto a la irregularidad en altura se descarta ciertos criterios ya que el colegio cuenta con un mismo peso y otros criterios.

$$\frac{ZxUxCxS}{R} = 0.295$$

Cortante máxima que interviene en el primer nivel: V (cortante), P (peso)

$$V \cdot P = 1154.33$$

Para obtener las fuerzas laterales que intervienen en cada nivel de piso se primero obtendremos el peso de cada nivel multiplicado por la gravedad 9.81 m/s^2 y obteniéndola altura.

Tabla 04. *Peso de cada nivel según su altura*

Nivel de piso	p_i	h_i
Nivel 2	1402.74	6.00
Nivel 1	2506.10	3.00
Base	3908.84	

Fuente: elaboración propia

Luego de la obtención de peso con la altura se tendrá que realizar la siguiente ecuación que será multiplicar el $P \cdot h_i^k$. Con respecto al α_i se obtiene divide el resultado final entre el resultado inicial, **ejemplo total/ nivel 2**.

Tabla 05. *Cálculo de α_i*

Nivel de piso	$p_i(h_i)^k$	α_i
Nivel 2	8416.45	0.53
Nivel 1	7518.31	0.47
Total	15934.75	

Fuente: elaboración propia

Para las fuerzas laterales se tendrá que tener la siguiente ecuación de α_i $()^* V$ (cortante), con este resultado obtenemos las intervenciones que se dan en la estructura, en donde se podrá determinar en qué nivel actúan mayor la cantidad de fuerzas laterales así como en qué nivel se ejerce la mayor cortante basal.

Tabla 06. Resultado de fuerzas laterales

Nivele de piso	FI	VI
NIVEL 2	611.79	611.79
NIVEL 1	542.53	1154.33
TOTAL	1154.33	

Fuente: elaboración propia

Como se observa la cortante máxima que se interviene es el primer nivel teniendo un valor de 1154.33 en donde se puede deducir y a la vez se puede comprender que la fuerza se centrará más y recibirá mayor concentración de energía, para luego distribuirla a los demás niveles es decir que las fuerzas laterales que se distribuyen serán mayores en el nivel 2.

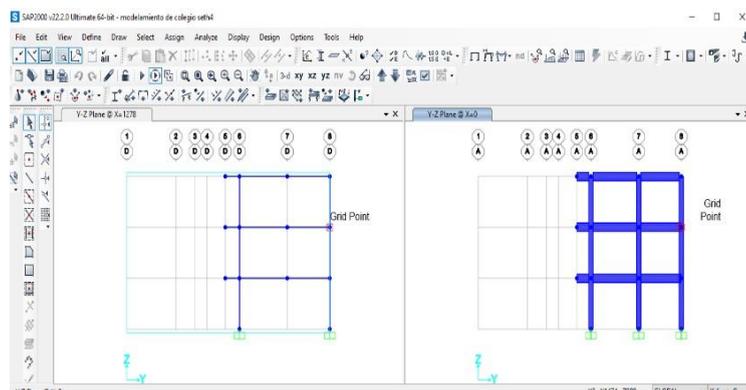


Figura 09. (vista XZ del pabellón B)

Fuente: elaboración propia

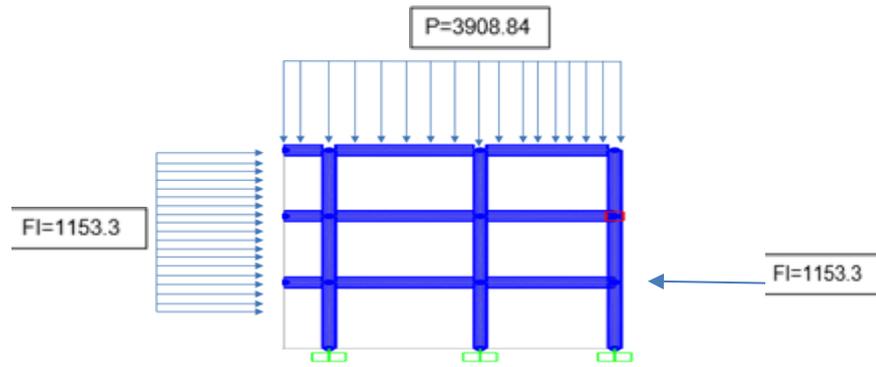


Figura 10. (Fuerzas actuantes)

Fuente: elaboración propia

4. Análisis dinámico modal espectral:

De forma consecuente y tras efectuar el análisis estático se realizará el análisis dinámico modal espectral en donde se realizará la determinación de las derivas o desplazamientos producidos en la edificación de forma elástica e inelástica, por lo cual se debe definir en primer lugar el significado de este análisis, primero los modos son la tendencia que tiene la estructura a vibrar o a distorsionarse, así mismo el espectro es un gráfico el cual es el periodo vs la pseudo aceleraciones, por ello a continuación se realizó la determinación de estos valores para la realización del gráfico de espectros. Cabe acotar que se tomara en cuenta 3 nodos para cada nivel siendo un total de 6 nodos.

Factor de básico de reducción e irregularidades:

- $RO= 8$ (sistema a porticado)
- $la= 1$ no se permiten irregularidades
- $lp= 0.75$ no se permiten irregularidades

Tabla 07. Periodos, factor de amplificación sísmica y Pseudo aceleraciones

T	C	Sa
0	2.50	0.30
0.05	2.50	0.30
0.1	2.50	0.30
0.15	2.50	0.30

0.2	2.50	0.30
0.25	2.50	0.30
0.3	2.50	0.30
0.35	2.50	0.30
0.4	2.50	0.30
0.45	2.50	0.30
0.5	2.50	0.30
0.55	2.50	0.30
0.6	2.50	0.30
0.65	2.31	0.27
0.7	2.14	0.25
0.75	2.00	0.24
0.8	1.88	0.22
0.85	1.76	0.21
0.9	1.67	0.20
0.95	1.58	0.19
1	1.50	0.18
1.05	1.43	0.17
1.1	1.36	0.16
1.15	1.30	0.15
1.2	1.25	0.15
1.25	1.20	0.14
1.3	1.15	0.14
1.35	1.11	0.13
1.4	1.07	0.13
1.45	1.03	0.12
1.5	1.00	0.12
1.55	0.97	0.11
1.6	0.94	0.11
1.65	0.91	0.11
1.7	0.88	0.10
1.75	0.86	0.10
1.8	0.83	0.10
1.85	0.81	0.10
1.9	0.79	0.09
1.95	0.77	0.09
2	0.75	0.09
2.05	0.71	0.08
2.1	0.68	0.08
2.15	0.65	0.08
2.2	0.62	0.07
2.25	0.59	0.07
2.3	0.57	0.07
2.35	0.54	0.06

2.4	0.52	0.06
2.45	0.50	0.06
2.5	0.48	0.06
2.55	0.46	0.05
2.6	0.44	0.05
2.65	0.43	0.05
2.7	0.41	0.05
2.75	0.40	0.05
2.8	0.38	0.05
2.85	0.37	0.04
2.9	0.36	0.04
2.95	0.34	0.04
3	0.33	0.04

Fuente: elaboración propia

- Tras realizar la determinación de los periodos de forma consecuente al análisis estático se realizará, la importación al software Sap2000 en donde se asignará como respuesta de espectros, añadiendo una nueva respuesta en este caso se puede elegir la opción de implementar la norma E-0.30 2014, en este caso como se obtuvo los periodos de forma consecuente al análisis se realizara simplemente la importación del archivo en formato texto, en la cual nos dará el siguiente grafico de relación de periodo vs pseudo aceleraciones.
- Por ende, el rango del periodo será de 0 a 3.00 en segundos teniendo una frecuencia de 0.05 segundos.

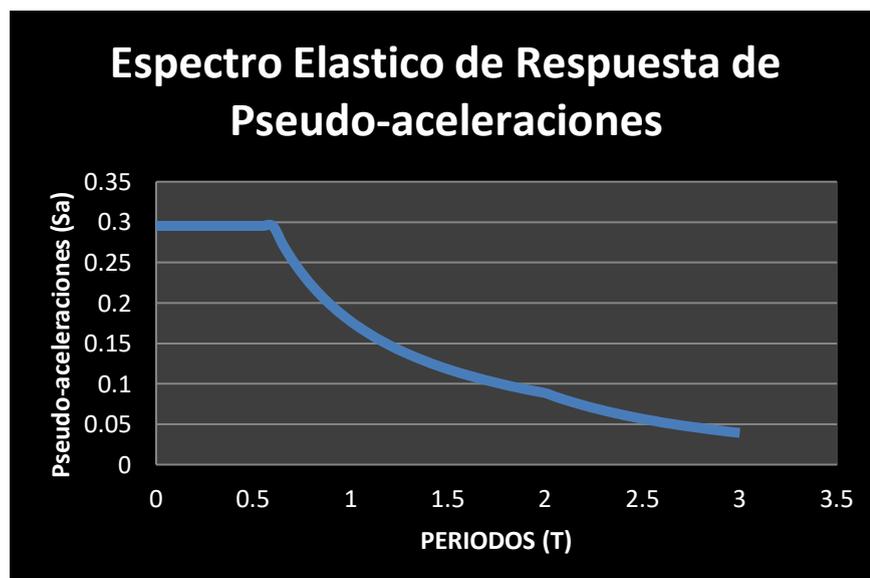


Figura 11. (grafico de espectro)

Fuente: elaboración propia

Comprobación de masas participativas:

Según los que nos indica la norma para realizar la comprobación de las masas participativas en donde estas en las direcciones de x tanto como en y no deben ser menores a 90% por lo cual como se evidencia en la siguiente tabla se encuentra que en los principales nodos si se cumple con lo dicho anteriormente por lo cual se puede observar que el primer modo presenta un periodo de 0.387 con una masa participativa de 5%.

Tabla 08. Porcentaje de masa participativa por modo.

	MODOS	PERIODO	UX	UY	UZ	SUM X	SUM UY	SUMUZ
Modal	1	0.387	5%	61%	0%	5%	61%	0%
Modal	2	0.329	53%	22%	0%	58%	84%	0%
Modal	3	0.294	32%	9%	0%	89%	93%	0%
Modal	4	0.151	0%	4%	0%	90%	97%	0%
Modal	5	0.127	1%	0%	0%	90%	97%	0%
Modal	6	0.125	0%	0%	0%	90%	97%	0%

Fuente: elaboración propia

Posterior a este paso se realizará el ingreso de los periodos y pseudo aceleraciones, en la herramienta de definición de funciones en la opción de respuesta de espectro, posterior a ello se realizará la determinación de las cargas.

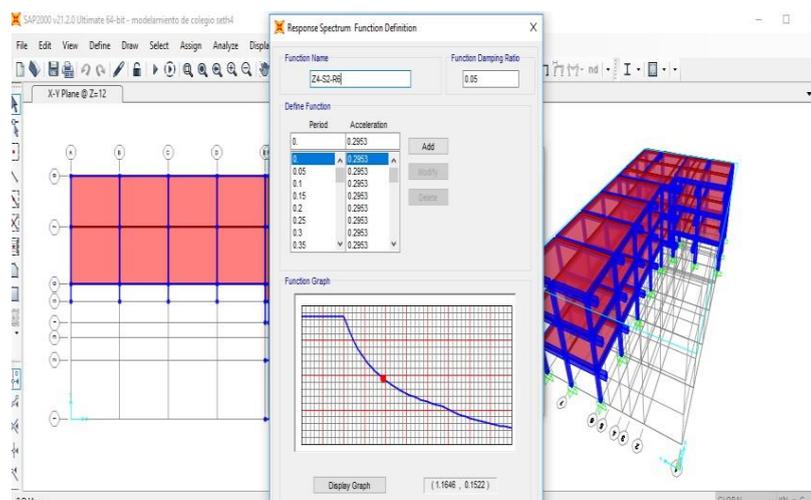


Figura 12. (espectro de respuesta)

Fuente: elaboración propia

Para poder realizar la definición de las cargas se utilizará la herramienta del mismo nombre en donde se utilizará las cargas previamente ingresadas para el modelo del pabellón y agregándose 2 en las cuales contendrán los sismos dinámicos en donde por la relación del periodo el cual es 0.42 siendo menor a lo que se indica en la norma E-0.30 se tomara el coeficiente K como 1, asignado este valor para el sismo dinámico tanto como en X, así como para el eje Y. tal como se realizó en la definición de las nuevas cargas se realizara la definición de los casos que serán combinados en los cuales cada aceleración registrada por la respuesta del espectro se le atribuirá el factor de 9806.65 para el U2 y para el U1 2942.

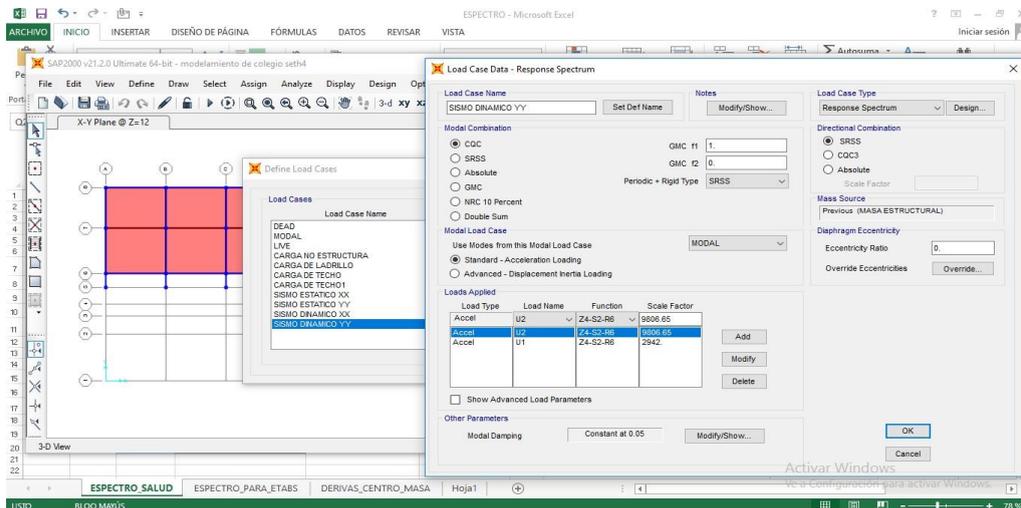


Figura 13. (casos de combinación)

Fuente: elaboración propia

Finalmente se realizará la definición de las combinaciones en donde se realizarán de 2 tipos en donde una de ellas se considerará la acción sísmica multiplicando el R por 0.75 el cual nos dará los desplazamientos correspondientes al inelástico es decir para poder hallar las pseudo aceleraciones de este se realizará la multiplicación del $S_a * R * 0.75$ como se mencionó anteriormente siendo una opción viable. Posterior al ingreso de todos los anteriores datos se realizará el corrido del

modelamiento para que se produzcan los desplazamientos de los cuales se realizara el cálculo mediante la multiplicación de los datos resultantes en cada nivel según su altura y dirección, así logrando determinar las distorsiones.

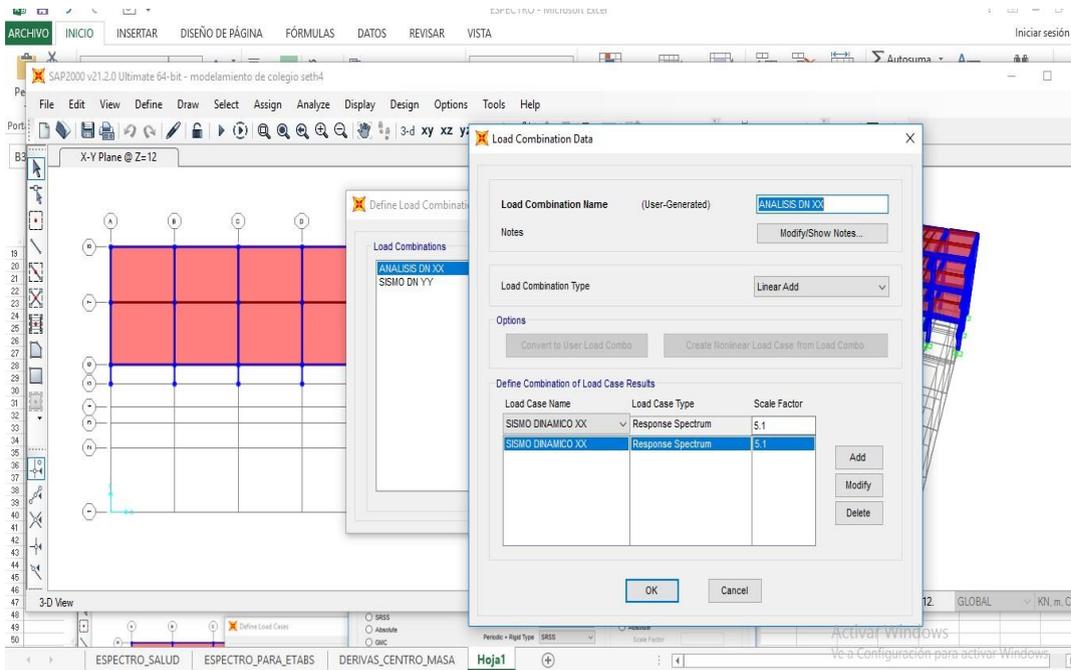


Figura 14. (casos de combinación de cargas)

Fuente: elaboración propia

Desplazamientos resultantes: Para interpretar todos los elementos se utilizará las siguientes abreviaciones

D.R: Desplazamiento relativo

DIS: Distorsión

VC: Verificación

Tabla 09. *Distorsiones resultantes en dirección X*

Desplazamientos en el centro de masa – XX (elásticos)														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story2	Diafragma 02	Análisis dinámico X	8.256	4.955	0.000558	42	16.0171	9.4897	6	3000	4.024	0.0013	0.007	OK
Story1	Diafragma 01	Análisis dinámico X	4.232	2.858	0.000311	56	16.0813	9.4925	3	3000	4.232	0.0014	0.007	OK

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. *Distorsiones resultantes en dirección Y*

Desplazamientos en el centro de masa - YY (elásticos)														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story2	Diafragma 02	Análisis Dinámico Y	4.75	10.523	0.0008	42	16.0171	9.4897	6	3000	4.344	0.0014	0.007	OK
Story1	Diafragma 01	Análisis dinámico Y	2.536	6.179	0.000464	56	16.0813	9.4925	3	3000	6.179	0.0021	0.007	OK

Fuente: elaboración propia

Tabla 11. Distorsiones resultantes en dirección X

DESPLAZAMIENTOS EN EL CENTRO DE MASA - XX (INELASTICOS)														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story 2	Diafragma 02	Sismo D X_X	42.106	25.272	0.002846	42	16.0171	9.4897	6	3000	20.522	0.0068	0.007	OK
Story 1	Diafragma 01	Sismo D X_X	21.584	14.576	0.001589	56	16.0813	9.4925	3	3000	21.584	0.0072	0.007	NO PASA

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Distorsiones resultantes en dirección Y

DESPLAZAMIENTOS EN EL CENTRO DE MASA - YY (INELASTICOS)														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story 2	Diafragma 02	Sismo D Y_Y	24.224	53.667	0.004082	42	16.0171	9.4897	6	3000	22.154	0.0074	0.007	NO PASA
Story 1	Diafragma 01	Sismo D Y_Y	12.931	31.513	0.002369	56	16.0813	9.4925	3	3000	31.513	0.0105	0.007	NO PASA

Fuente: elaboración propia

5. Análisis dinámico tiempo historia:

En primer lugar, para llevar a cabo este análisis se realiza la obtención de los sismos registrados por las diferentes estaciones nacionales peruanas de las cuales lleva registro el CISMID, de las cuales se seleccionaron 3 sismos, siendo estos del 15 de agosto del 2007, 03 de octubre de 1974 y el 17 de octubre de 1966, cuyos registros se obtuvieron la estación denominada única y de la molina, así mismo la razón de la elección de estos sismo fue debido a su intensidad registrada siendo los de mayor intensidad y daño provocado en las estructuras peruana.

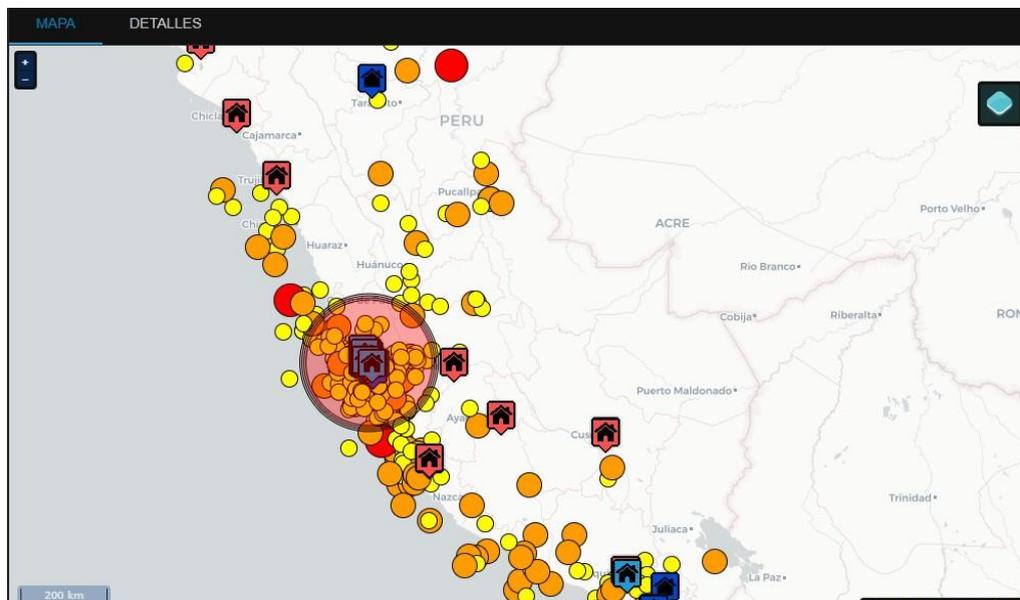


Figura 15. (mapa de estaciones de registro sísmico)

Fuente: Página oficial CISMID

Por ello según lo que nos especifica la norma E-0.30, se realizará un filtrado y escalamiento de los sismos registrados que se menciona a continuación y a su vez Así mismo a los archivos en formato texto se les filtrará en donde se aplicará los softwares llamados SeismoSignal y SeismoMatch en donde se separará las aceleraciones registradas solo en EO Y NS, descartando las UD este procedimiento se realizará en la extensión del software Excel.

Tabla 13. Sismos registrados

Fecha de sismo	Duración
17 de octubre de 1966	65.64 s
03 de octubre de 1974	97.96 s
15 de agosto del 2007	321.9950 s

Fuente: elaboración propia

```

INFORMATION SOURCE      : IGP
3. INFORMATION ABOUT THE RECORD
RECORD TIME (Local)     : 18:40:58
NUMBER OF SAMPLES      : 64400
MAXIMUM ACCELERATION    : 78.73  -69.05  -57.09
DATA UNITS              : cm/s2
4. COMMENTS
BASELINE CORRECTED
5. ACCELERATION DATA
      T           EW           NS           UD
0.0000  0.0034  -0.0005  0.0121
0.0050  -0.0008  -0.0009  -0.0014
0.0100  0.0030  0.0066  0.0103
0.0150  0.0133  0.0056  0.0107
0.0200  -0.0008  -0.0112  0.0004
0.0250  -0.0082  -0.0089  -0.0010
0.0300  0.0123  0.0122  0.0028
0.0350  0.0151  0.0080  0.0112
0.0400  0.0039  -0.0042  0.0103
0.0450  -0.0059  0.0033  0.0065
0.0500  -0.0064  0.0019  0.0014
    
```

Figura 16. (registro inalterado de evento sísmico)

Fuente: elaboración propia

Posterior a lo anteriormente mencionado se separará los datos que se requieren en donde en primer lugar tenemos que saber la magnitud de este el periodo o tiempo total que duro, así como el periodo para cada aceleración para poder medir en los ejes X e Y se requerirá solo recopilar lar aceleraciones en EO y NS eliminado las coordenadas de UD para posteriormente poder hacer el ingreso de la información pertinente.

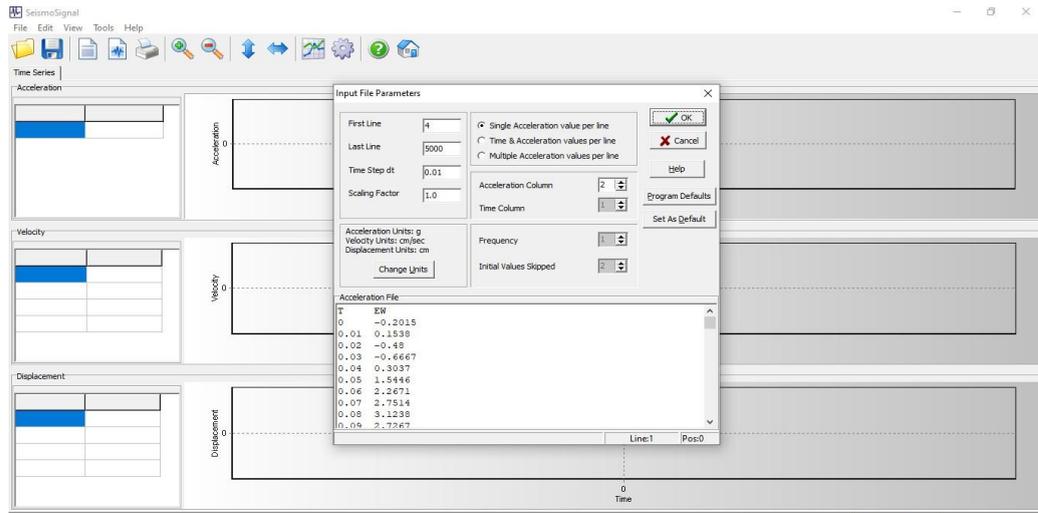


Figura 17. (ingreso de datos de sismo clasificado)

Fuente: elaboración propia

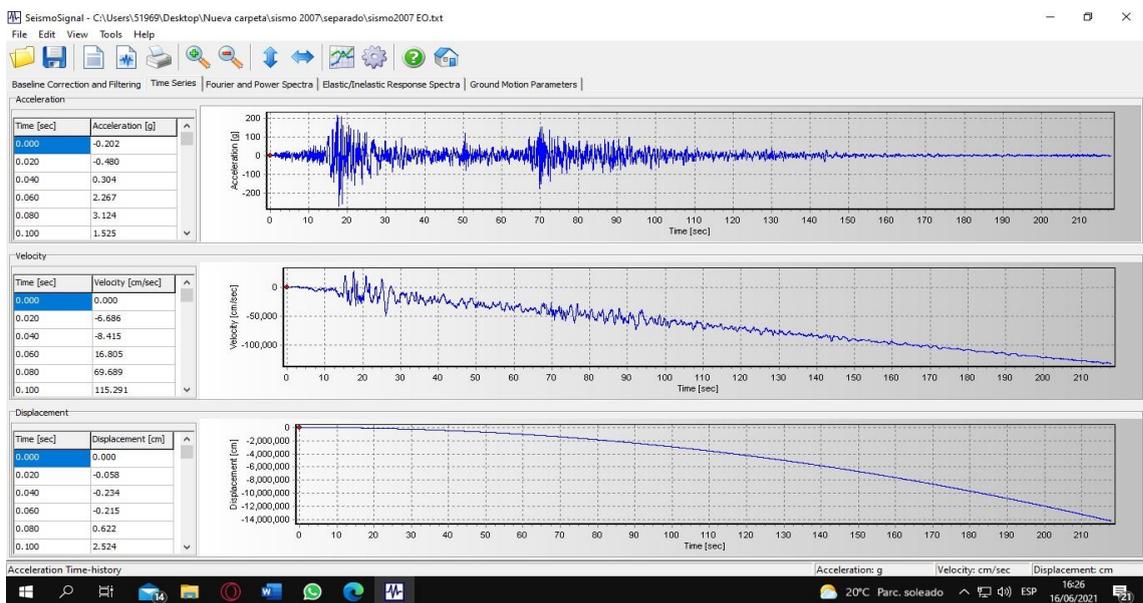


Figura 18. (evaluación de registro sísmico)

Fuente: elaboración propia

Luego de abrir el sismo e indicar el numero de columna en el que inicia y finaliza se realizara la correccion y filtrado de este mismo asi como se evidencia en las anteriores imágenes el software en cuestion permitira visualizar de forma grafica los sismos registrados asi como los periodos y aceleraciones corregidas y sin corregir en donde seleccionando los casilleros de correccion de las herramientas se realizara la accion pertinente por parte del software.

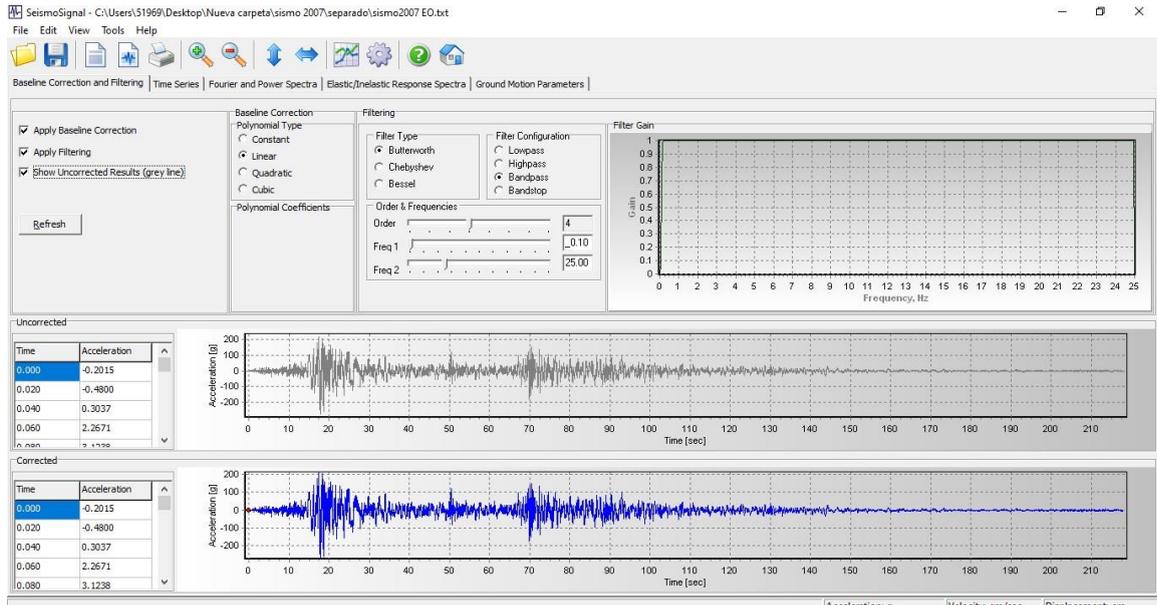


Figura 19. (corrección de registro sísmico)

Fuente: elaboración propia

Posterior a ello se guardara el archivo y se pasara a abrir con el SeismoMatch, en donde colocaremos nuestro maximo periodo y minimo, asi como nuestra tolerancia de este mismo, realizando el filtrado de los sismos mediante la relacion de los periodos y pseudo aceleraciones las cuales se emplearon para el analisis modal espectral siendo que una vez corregido y culminando dicho prosedimiento se pasara a realizar la actividad en el SAP2000.

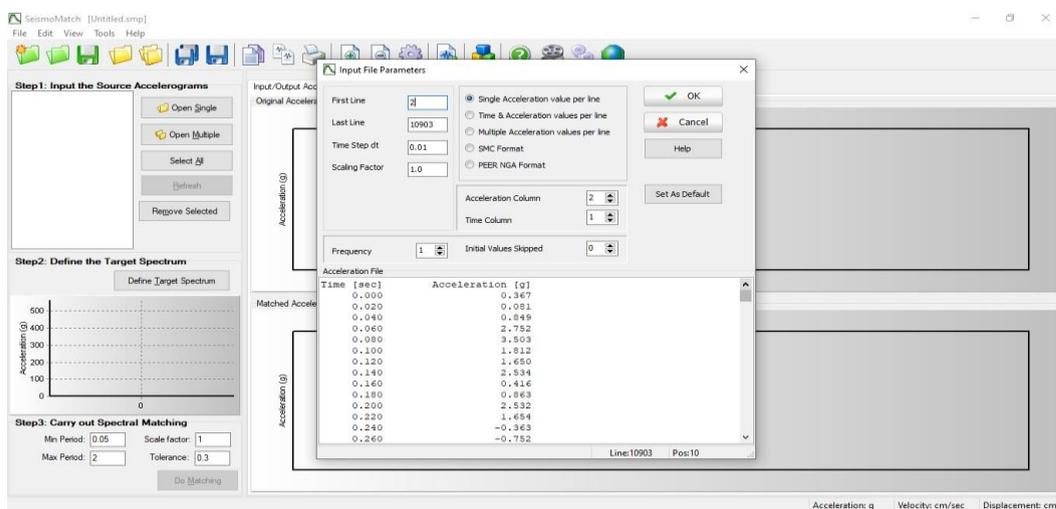


Figura 20. (filtrado de registro sísmico)

Fuente: elaboración propia

Se realizara la ejecucion del analisis tiempo historia en el software SAP2000 en donde se utilizara la herramienta de definicion de tiempo historia a travez de un archivo, agragnado el sismo de EO y NS para los ejes en X tanto como en Y, especificando que el analisis a realizar sera de tiempo y funciones de valores.

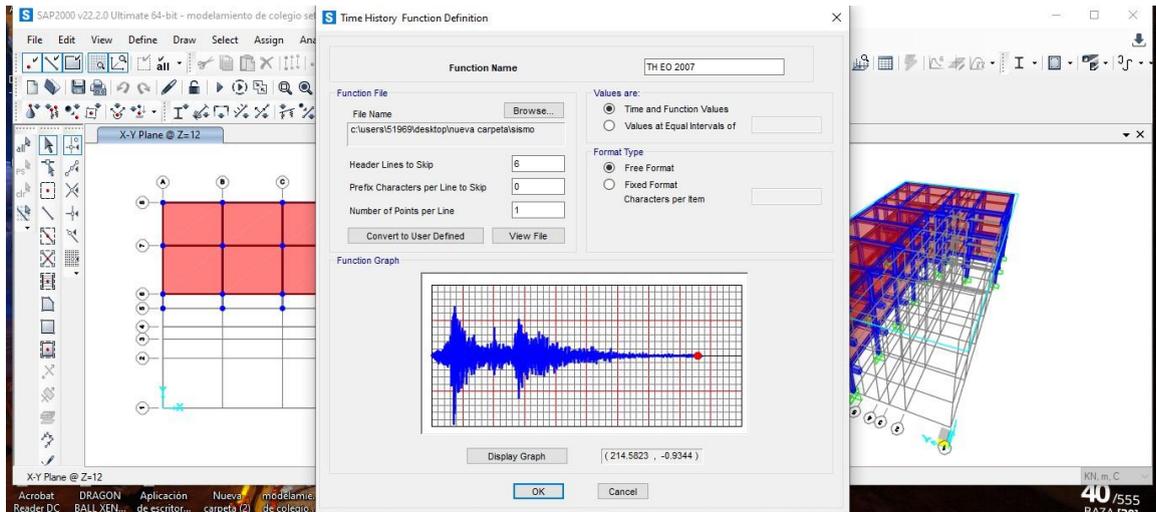


Figura 21. (ingreso de datos tiempo historia)

Fuente: elaboración propia

De forma consecutiva se definen los casos de carga para el eje x asi mismo como para y, en donde se determinara el tiempo historia colocando la aceleracion para cada sismo de forma puntual, asignando los valores correspondientes a la escala según la presencia de irregularidades de la edificación, teniendo en cuenta el modal en donde posterior a esto se realizara el modelamiento, obteniendo los resultados.

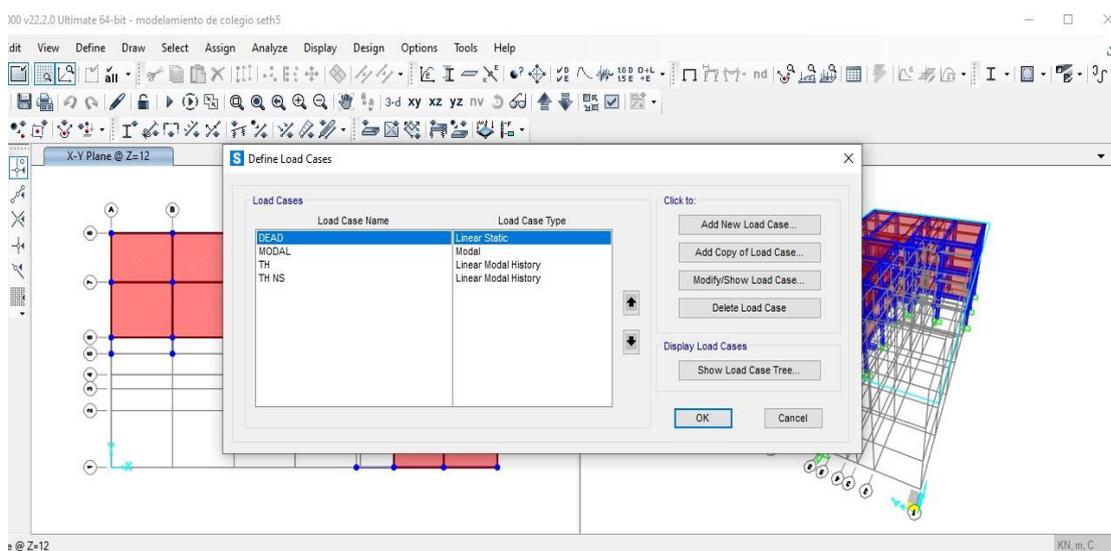


Figura 22. (casos de carga tiempo historia)

Fuente: elaboración propia

Finalizando con la obtencion de los resultados en display en show tables, tomando en cuenta los resultados de el analisis en sus desplazamientos con respecto al tiempo historia.

Joint Text	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians	R2 Radians	R3 Radians
190	TH	LinModHist	Max	0.014722	0.015085	7E-05	0.00069	0.001208	0.000909
190	TH	LinModHist	Min	-0.014574	-0.01356	-8.1E-05	-0.000761	-0.001196	-0.000875
191	TH	LinModHist	Max	0.014722	0.012192	4.5E-05	0.000542	0.000431	0.000909
191	TH	LinModHist	Min	-0.014574	-0.010469	-4.5E-05	-0.000647	-0.000425	-0.000875
192	TH	LinModHist	Max	0.014722	0.0093	4.7E-05	0.000325	0.000631	0.000909
192	TH	LinModHist	Min	-0.014574	-0.00824	-5.4E-05	-0.000366	-0.000626	-0.000875
193	TH	LinModHist	Max	0.014722	0.007187	2.8E-05	0.000388	0.000505	0.000909
193	TH	LinModHist	Min	-0.014574	-0.007083	-2.9E-05	-0.000391	-0.000499	-0.000875
194	TH	LinModHist	Max	0.014722	0.007024	0.000129	0.000347	0.000468	0.000909
194	TH	LinModHist	Min	-0.014574	-0.006897	-0.000129	-0.000353	-0.000464	-0.000875
195	TH	LinModHist	Max	0.014722	0.012192	4.2E-05	2.3E-05	7.892E-06	0.000909
195	TH	LinModHist	Min	-0.014574	-0.010469	-4.3E-05	-2.2E-05	-7.676E-06	-0.000875
196	TH	LinModHist	Max	0.014722	0.0093	4.5E-05	1.06E-06	3.3E-05	0.000909
196	TH	LinModHist	Min	-0.014574	-0.00824	-5E-05	-1.038E-06	-3.4E-05	-0.000875
197	TH	LinModHist	Max	0.014722	0.007187	2.9E-05	2.3E-05	3.4E-05	0.000909
197	TH	LinModHist	Min	-0.014574	-0.007083	-3E-05	-2.4E-05	-3.5E-05	-0.000875

Figura 23. (desplazamientos resultantes tiempo historia)

Fuente: elaboración propia

Desplazamientos resultantes de los sismos registrados: Para interpretar todos los elementos se utilizará las siguientes abreviaciones

D.R: Desplazamiento relativo

DIS: Distorsión

VC: Verificación

Tabla 14. Distorsiones resultantes sismo 1966 dirección EO

DESPLAZAMIENTOS DEL CENTRO DE MASA - XX														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story 2	Diafragma 2	SISMO LIMA 1966 E-W (xx)	948.605	293.323	0.011243	21	15.8892	9.589	6	2600	422.766	0.1626	0.007	NO PASA
Story 1	Diafragma 1	SISMO LIMA 1966 E-W (xx)	525.839	164.437	0.005705	22	15.885	9.6049	3	2600	525.839	0.2022	0.007	NO PASA

DESPLAZAMIENTOS DEL CENTRO DE MASA - YY														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story 2	Diafragma 2	SISMO LIMA 1966 E-W (xx)	416.229	803.479	0.081954	21	15.8892	9.589	6	2600	359.731	0.1384	0.007	NO PASA
Story 1	Diafragma 1	SISMO LIMA 1966 E-W (xx)	238.052	443.748	0.044356	22	15.885	9.6049	3	2600	443.748	0.1707	0.007	NO PASA

Fuente: elaboración propia

Tabla 15. Distorsiones resultantes sismo 1966 dirección NS

DESPLAZAMIENTOS DEL CENTRO DE MASA - XX														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story 2	Diafragma 1	SISMO LIMA 1966 N-S (XX)	1464.586	389.508	0.012341	21	15.8892	9.589	6	2600	641.604	0.2468	0.007	NO PASA
Story 1	Diafragma 2	SISMO LIMA 1966 N-S (XX)	822.982	215.745	0.005352	22	15.885	9.6049	3	2600	822.982	0.3165	0.007	NO PASA

DESPLAZAMIENTOS DEL CENTRO DE MASA - YY														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story 2	Diafragma 1	SISMO LIMA 1966 N-S (YY)	582.415	1367.67	0.071929	21	15.8892	9.589	6	2600	569.653	0.2191	0.007	NO PASA
Story 1	Diafragma 2	SISMO LIMA 1966 N-S (YY)	317.133	798.017	0.042815	22	15.885	9.6049	3	2600	798.017	0.3069	0.007	NO PASA

Fuente: elaboración propia

Tabla 16. Distorsiones resultantes sismo 1974 dirección EO

DESPLAZAMIENTOS DEL CENTRO DE MASA - XX														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story 2	Diafragma 1	SISMO LIMA 1974 ANCAHS E-W (xx)	1177.18	266.515	0.012313	23	15.8892	4.2062	13	2600	519.55	0.1998	0.007	NO PASA
Story 1	Diafragma 2	SISMO LIMA 1974 ANCAHS E-W (xx)	657.63	144.983	0.005781	24	15.885	4.5117	10.4	2600	657.63	0.2529	0.007	NO PASA

DESPLAZAMIENTOS DEL CENTRO DE MASA - YY														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story 2	Diafragma 1	SISMO LIMA 1974 ANCAHS E-W (yy)	1177.18	266.515	0.012313	23	15.8892	9.589	6	2600	121.532	0.0467	0.007	NO PASA
Story 1	Diafragma 2	SISMO LIMA 1974 ANCAHS E-W (yy)	657.63	144.983	0.005781	24	15.885	9.6049	3	2600	144.983	0.0558	0.007	NO PASA

Fuente: elaboración propia

Tabla 17. Distorsiones resultantes sismo 1974 dirección NS

DESPLAZAMIENTOS DEL CENTRO DE MASA - XX														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story 2	Diafragma 1	SISMO LIMA 1974 ANCAHS N-S (XX)	683.738	174.733	0.007635	23	15.8892	9.589	6	2600	304.072	0.1170	0.007	NO PASA
Story 1	Diafragma 2	SISMO LIMA 1974 ANCAHS N-S (XX)	379.666	98.339	0.003693	24	15.885	9.6049	3	2600	379.666	0.1460	0.007	NO PASA

DESPLAZAMIENTOS DEL CENTRO DE MASA - YY														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story 2	Diafragma 1	SISMO LIMA 1974 ANCAHS N-S (YY)	233.086	485.797	0.04323	21	15.8892	9.589	6	2600	213.238	0.0820	0.007	NO PASA
Story 1	Diafragma 2	SISMO LIMA 1974 ANCAHS N-S (YY)	128.519	272.559	0.024054	22	15.885	9.6049	3	2600	272.559	0.1048	0.007	NO PASA

Fuente: elaboración propia

Tabla 18. Distorsiones resultantes sismo 2007 dirección EO

DESPLAZAMIENTOS DEL CENTRO DE MASA - XX														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story 2	Diafragma 2	SISMO LIMA 2007 E-W (xx)	1786.913	469.401	0.01535	21	15.8892	9.589	6	2600	793.252	0.3051	0.007	NO PASA
Story 1	Diafragma 1	SISMO LIMA 2007 E-W (xx)	993.661	254.251	0.006839	22	15.885	9.6049	3	2600	993.661	0.3822	0.007	NO PASA

DESPLAZAMIENTOS DEL CENTRO DE MASA - YY														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story 2	Diafragma 2	SISMO LIMA 2007 E-W (xx)	637.518	1358.663	0.092486	21	15.8892	9.589	6	2600	594.246	0.2286	0.007	NO PASA
Story 1	Diafragma 1	SISMO LIMA 2007 E-W (xx)	343.274	764.417	0.050952	22	15.885	9.6049	3	2600	764.417	0.2940	0.007	NO PASA

Fuente: elaboración propia

Tabla 19. Distorsiones resultantes sismo 2007 dirección NS

DESPLAZAMIENTOS DEL CENTRO DE MASA - YY														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story2	Diafragma 2	SISMO LIMA 2007 N-S (YY)	552.707	1598.898	0.093727	21	15.8892	9.589	6	2600	685.384	0.2636	0.007	NO PASA
Story1	Diafragma 1	SISMO LIMA 2007 N-S (YY)	296.877	913.514	0.053792	22	15.885	9.6049	3	2600	913.514	0.3514	0.007	NO PASA

DESPLAZAMIENTOS DEL CENTRO DE MASA - XX														
Story	Diafragma	Load Case/Combo	UX	UY	RZ	Point	X	Y	Z	Altura	D.R	DIS	Norma	VC
			mm	mm	rad		m	m	m	mm	mm		E030	
Story2	Diafragma 2	SISMO LIMA 2007 N-S (XX)	1750.417	456.281	0.012582	21	15.8892	9.589	6	2600	772.835	0.2972	0.007	NO PASA
Story1	Diafragma 1	SISMO LIMA 2007 N-S (XX)	977.582	250.019	0.005847	22	15.885	9.6049	3	2600	977.582	0.3760	0.007	NO PASA

Fuente: elaboración propia

- Las anteriores tablas corresponden a los resultados obtenidos tras realizar el modelamiento aplicando los sismos registrados a la edificación en donde se puede evidenciar que en todos los casos se presentan derivas que superan por mucho lo establecido por la norma E, siendo que el sismo que genero una distorsión mayor fue la del 2007 por lo cual, en la aplicación de la segunda variable se encontrara un nivel de daños los cuales estarán entre moderados y altos, en el caso que no se halla ejecutado ningún tipo de reparación con respecto a las fallas más evidentes en dicho pabellón.

6. Evaluación de daños:

A consecuencia de realizar el análisis sísmico estático y dinámico, así mismo obteniendo sus resultados y comprobando las principales derivas que superen el valor mínimo de 0,007 establecido en la norma E-0.30. Se procederá con la determinación del nivel de daños presentes en el pabellón B de la institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, en donde se realizó la aplicación de la ficha de evaluación de daños y análisis de necesidades brindada por el INDECI, la cual a su vez será complementada por la ficha de inspección y revisión rápida post sismo de daños en las estructuras brindadas por el instituto valenciano de la edificación en España cuyos ítems desarrollados en dicha prueba serán de complemento para la determinación del grado de daño, así mismo para verificar la concurrencia y número de personas las cuales ocupan el pabellón B de la institución educativa, el número de equipo que podría resultar afectado en un eventual sismo, cada área o ambiente referente al colegio en general, el tipo de evento que produjo las fallas registradas así como las acciones a tomar tras el evento y al finalizar la inspección visual, cabe acotar que la ficha de EDAN será aplicada al colegio en general y la FIEPDE se aplicara a cada aula, por ello se obtuvo los siguientes resultados:



Figura 24. (7103 Pedro Paulet y Mostajo)

Fuente: elaboración propia

Tras ingresar a la institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo, las fallas ya eran evidentes en el suelo pobremente compactado. Se encontraron 2 pabellones el a y b en los cuales se evidencia el deterioro y fallas presentes siendo esto más

evidente en el pabellón b. cabe acotar que el pabellón a solo está constituido de un solo nivel con la presencia mínima de fallas no superiores a las de 1 milímetro por lo cual se determina que las aulas analizadas de forma esporádica del pabellón a se encontrarían en un nivel de bajo, por lo cual se pasó a desarrollar el punto central de la evaluación de daños en el pabellón b de dicha institución. De las cuales los siguientes datos serán determinantes para diagnosticar el nivel de daños de cada aula y del pabellón en general.



Figura 25. (piso fratachado con presencia de grietas por mal compactación)

Fuente: elaboración propia



Figura 26. (Pabellón B)

Fuente: elaboración propia

Para la determinación del nivel de daños en cada aula primero se debe identificar cada elemento que se encuentra afectado, así mismo se identifica el tipo de falla y la extinción que tiene con respecto al elemento estructural por lo cual para una mejor entendimiento y manejo de información se organizó los dato en diferente de la siguiente forma.

Tabla 20. Elementos dañados por aula.

Aula	Columnas afectadas	Losas afectas	Muro afectado	Pisos afectados
Nº1	1	-	0	1
Nº2	0	2	0	0
Nº3	0	2	0	0
Nº4	0	0	0	0
Nº5	0	0	0	0
Nº6	2	2	2	0
Total	3	6	2	1

Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia en la tabla 06:

- Aula Nº1 solo una columna y piso han sido afectados.
- Aula Nº2 ambos paños de la losa se encuentran con una falla.
- Aula Nº3 se encuentra afectado ambos paños de la losa.
- Aula Nº4 no se encontraron afectaciones.
- Aula Nº5 o se encontraron afectaciones.
- Aula Nº6 se visualizó 2 columnas deterioradas, ambos paños de la losa sediento por la carga ejercida, 2 muros agrietados en la unión con la columna.

Resultados de aplicación de ficha EDAN:

La ficha de Evaluación de daños y análisis de necesidades se obtuvieron las siguientes descripciones y resultados:

- La institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo de gestión pública y

con el código 298944 de nivel primaria ubicada en ALAM. Morro de Arica Mz H. AA.HH. Andrés Avelino Cáceres. Tiene una latitud de -12.204921 y de longitud -76976570. En donde se registró el sismo del 2007 generando daños a la estructura que hasta el momento que se evaluó el pabellón están presentes, en donde la mayoría de las aulas se han visto afectadas siendo exentas el pabellón A y las aulas 1, 4 y 5 del pabellón B.



Figura 27. (Pabellón A).
Fuente: elaboración propia

- Cabe acotar que tras el suceso sísmico se realizó una inspección por parte del MINEDU Y defensa civil, el cual menciona las fallas que aún persisten en la actualidad y clasifico el nivel de daños de la institución en bajo por lo cual se realizó una pequeña reparación en las aulas y elementos afectados. Dichas reparaciones fueron inútiles ya que en la actualidad 12 de mayo del 2021 se han evidenciado los mismos daños y no solamente eso, sino que dichas afectaciones se han agravado. Ya que en un posterior reinicio de las clases presenciales los 265 alumnos que asistirán a las clases estarán bajo una continua vulnerabilidad, ya que la estructura no cumpliría eficazmente durante un sismo.

Así mismo se describe que el 15 de agosto del 2007 el terremoto no cobro vidas de estudiantes ni de personal administrativo ya que las actividades en el colegio finalizaron a las 6:30 y el personal restante evacuo de forma efectiva, no obstante, la mayoría de afectaciones y daños se vieron en las

aulas y áreas aledañas al pabellón B en donde se registró que 3 columnas presentaban grietas y fisuramientos, 3 muros presentaban los mismos daños, las losas del aula N°6, 2 y 3 presentaban filtraciones y fisuramientos, un daño el cual no está directamente relacionado con el movimiento sísmico fue la aparición de agrietamientos del suelo y el levantamiento de este mismo.

Otros daños los que se produjeron fueron en los elementos no estructurales donde en el salón 1 y 6 destruyeron los vidrios de las ventanas y puertas, finalizando con el cerco perimétrico el cual tuvo un pequeño descenso debido al movimiento telúrico y la proximidad a la pendiente sin muro de contención.

- Los ambientes complementarios como se muestran en la siguiente tabla no se vieron afectados

Tabla 21. *Cantidad de ambientes por nivel*

Ambientes	Condición	N° cantidad por nivel
Zonas administrativas	Operativo	1
Loza deportiva	Operativo	1
biblioteca	Operativo	1
laboratorio	Operativo	0
Sala de innovación	Operativo	1
Servicios higiénicos	Operativo	4
Servicio básico de electricidad	Operativo	1
Tanque de agua	Operativo	1

Fuente: elaboración propia

- Por todo lo anteriormente menciona las observaciones finales fueron que la infraestructura presente se encuentra en un nivel de daños moderados los cuales deben ser subsanados por parte del MINEDU, las columnas y áreas distribuidas no son simétricas, las áreas complementarias y escalera se encuentra en mal estado por lo cual la persona que ha realizado la aplicación de la ficha debe presentarla para una inspección detallada para determinar si es viable el reinicio de clases o en su defecto la suspensión indefinida del ingreso por parte del personal administrativo hasta tu evaluación y determinación de acciones.

Resultados de FIEPDE:

Para lograr de forma efectiva la determinación del nivel de daños en la institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo se empleó como complemento la ficha de inspección y evaluación rápida post sismo de daños existentes en edificios la cual es brindada por el instituto valenciano de la edificación, en dicha fichas tras la determinación del nivel de daños de cada aula se realizara el diagnóstico de la habitabilidad del pabellón B y del colegio así como sus medidas a tomar, por lo cual y de forma consecuente se pasara a detallar la evaluación de daños de cada aula exceptuando las número 4 y 5.

- Aula 1:

En esta aula se pudo evidenciar la falta de una losa superior siendo esta remplazada por materiales pre fabricados, en este caso el Eternit, así mismo se evidencia los fisuramientos en la columna C-6 en el eje 6-G siendo el código del daño como P7 el cual corresponde a la denominación de fisura miento horizontal o de rotura, este daño abarca un 10% de la extensión de la columna y siendo clasificado como bajo, según la clasificación de nivel de daños brindada por la ficha, no obstante también se vio irregularidades en la construcción como la exposición de aceros de la columna los cuales están vulnerables a la corrosión y pérdida de sus capacidades por los agentes externos, cabe a cotar que debido a la falta de una losa se está produciendo filtraciones de agua pluviales generando daño en el piso visualizándose en grietas de nivel bajo con una extensión del 10% del área total del piso, siendo clasificado el aula con un nivel de daño bajo.

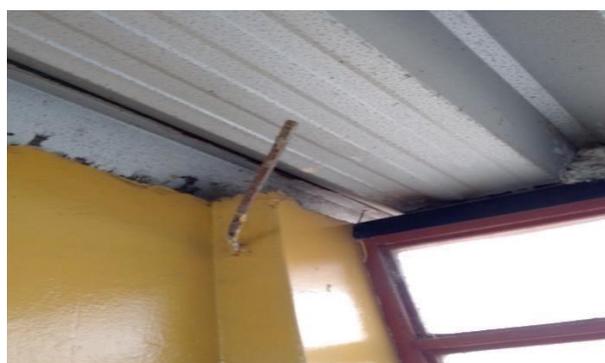


Figura 28. (Acero de columna expuesto en Aula 01)

Fuente: elaboración propia



Figura 29. (Fisuras en columna Codigo P7 en Aula 01)

Fuente: elaboración propia



Figura 30. (Fisuras en columna Codigo P7 en Aula 01)

Fuente: elaboración propia

- Aula 2:
En el aula N°2 se encontró una fisura mayor de 1 mm por lo cual se clasificó como grieta siendo que esta fisura se encuentra en el paño 3-1 el cual se muestra como producto del empozamiento de agua, esto se complementa con la

visualización de un daño físico el cual es producido por humedad produciéndose hongos que están corroyendo el concreto de la losa, estos 2 síntomas se encuentran en el nivel bajo con una extensión menor al 10% del elemento, por lo cual el aula se clasifica como nivel de daños en bajo.



Figura 31. (Aula 02)

Fuente: elaboración propia



Figura 32. (Fisuras en losa de 0.97m)

Fuente: elaboración propia



Figura 33. (corrosión de losa por humedad de 2.37m)

Fuente: elaboración propia

- Aula 3:

Los daños que se pudieron evidenciar en la presente aula fueron mínimos ya que solo se encontró una pequeña fisura miento en la losa provocado por el empozamiento del agua en la parte superior de esta mis por lo cual según la ficha se clasificará como nivel de daño bajo en una extensión no mayor de 10% de la losa total, en consecuencia, el aula tendrá la misma clasificación de nivel de daño.

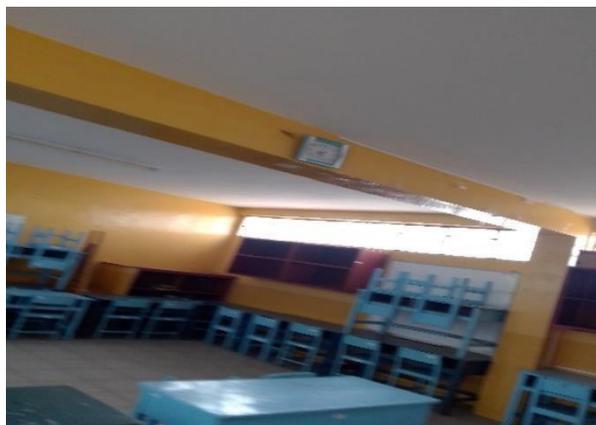


Figura 34. (Aula N°03)

Fuente: elaboración propia



Figura 35. (Fisura en paño 3-1, Aula N°03)

Fuente: elaboración propia

- Aula 6:

El origen de la motivación para realizar el presente estudio fue debido a la visualización de esta aula la cual, a diferencia de las demás aulas, fue edificada por los padres de familia en su totalidad. Esta aula logro soportar el terremoto del 15 de agosto del 2007, pero ello no significa que no se vio afectada ya que como se mencionó anteriormente está a sufrido graves daños los cuales el primero y más evidente se encuentra en la columna C-1 en el eje 6-G con el código P7 de rotura y corrosión lo cual significa que es una falla por flexocompresion siendo está clasificada en nivel de daños moderado con una extensión del 10%.



Figura 36. (Falla por flexocompresion C-1 con rotura)

Fuente: elaboración propia



Figura 37 (Falla por flexocompresion C-1 con rotura lado izquierdo)

Fuente: elaboración propia



Figura 38. (Falla por flexocompresion C-1 con rotura lado derecho)

Fuente: elaboración propia

En el mismo eje 6 se encuentra la columna C-2 eje 6-I que presenta un síntoma de fisuración inclinada o rotura con el código P3 lo cual significa que en la parte superior hay una falla por cortante siendo clasificada en nivel de daños moderado en una extensión 5% elemento. De forma consecuente se halló un daño o síntoma en el muro el cual se clasifica sintomáticamente como fisura inclinada producida con la desconexión con la columna C-2 anteriormente mencionada por ello tuvo el código F1 lo que significó una falla por cortante por la mala interacción con los elementos estructurales.



Figura 39. (Falla por cortante en C-2 y muro conectado codigo P3 y F1)

Fuente: elaboración propia

Otro daño que se identificó fue un agrietamiento de 1.5 m el cual se encontraba presente en el paño 1-1 del aula N°6 el cual presume que es originado por las cargas del nivel superior, así mismo este tipo de falla se existente al alero el cual tiene como nacimiento en las mismas vigas del paño anteriormente mencionado el cual presenta un agrietamiento aún más cebero los cuales se clasifican en nivel de daños moderado con una extinción de 12% del elemento.

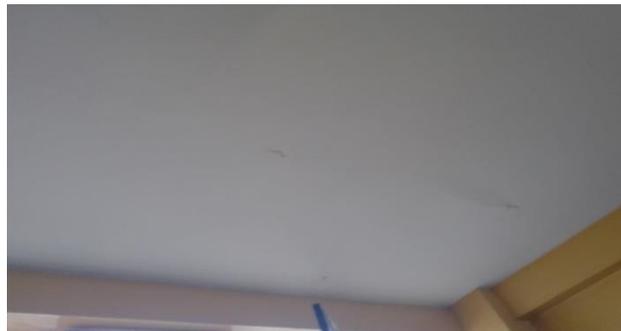


Figura 40. (fisura de longitud 1.5 m en paño 1-1, aula N°6)

Fuente: elaboración propia



Figura 41. (fisura de longitud 1.5 m en paño 1-1, aula N°6)

Fuente: elaboración propia

Por último, se encontró daños físicos producidos por humedad y salitrage el cual está corroyendo de forma progresiva el muro de la fachada del aula N°6. Por los resultados anteriormente obtenido se determinó que el aula N°6 se encuentra en un nivel de daños entre moderado y alto, por lo cual es de habitabilidad restringida y requiere una evaluación a detalle con apuntalamiento en los elementos en estado crítico.



Figura 42. (Daños físico por humedad y salitre muro de fachada aula N°6)

Fuente: elaboración propia

- Escaleras:

Las escaleras las cuales sirven para el acceso al nivel 2 del pabellón B se encuentran en un grave estado, presentando corrosión por húmedas, así

como exposición de los aceros de las zapatas, el muro de seguridad a la mitad de la escalera no está correctamente conectado con la estructura del pabellón, cabe acotar que las escaleras no cuentan con ninguna columna a la cual conectarse y esto se evidencia en el claro agrietamiento de las escaleras y su muro de división.



Figura 43. (corrosión de losa de pasadizo naciente de escaleras)

Fuente: elaboración propia



Figura 44. (exposición de acero de zapatas de las escaleras)

Fuente: elaboración propia



Figura 45. (agrietamiento del muro de seguridad por falta de conectividad)

Fuente: elaboración propia



Figura 46. (Fisura mientro de muro de escalera)

Fuente: elaboración propia



Figura 47. (corrosión de la parte inferior del muro de las escaleras)

Fuente: elaboración propia

- Dirección:

La evaluación de daños que se aplicó en la zona de la dirección no obtuvo resultados debido a que no se presentan daños considerables que puedan entrar en la clasificación de bajo, lo único a resaltar es que esta área está compuesta por muros divisorios de drywall, y presenta una pequeña fisura no considerable en la columna donde se empotra la puerta, de la que podemos especular que no es significativa.



Figura 48. (Dirección y área de proyección)

Fuente: elaboración propia



Figura 49. (Fisura no considerable menor a 1 mm)

Fuente: elaboración propia

- Almacén:
Este ambiente denominado almacén fue construido hace 25 años enteramente por los padres de familia, en la actualidad su estado es deplorable el muro está con grietas de una extensión de 1.2m de largo, con corrosión en la parte inferior del muro, juntas pobres de concreto, exposición continua a agentes externos, el piso se encuentra con grietas pronunciadas y con un levantamiento visible, por lo cual esta área será considerada como de nivel de daños moderados a altos.



Figura 50. (Almacén)

Fuente: elaboración propia



Figura 51. (muro de almacén grieta mayor a 1.2 m)

Fuente: elaboración propia



Figura 52. (muro de almacén corroído en la parte inferior)

Fuente: elaboración propia



Figura 53. (grietas pronunciadas en piso del almacén)

Fuente: elaboración propia

Tras realizar toda la recolección de los resultados brindados por la ficha de evaluación de daños y análisis de necesidades de INDECI y la ficha de evaluación post sismo de daños en estructuras del instituto valenciano de la edificación se realizará la determinación de cuál es la mayor cantidad de tipo de daño y su severidad a través de la siguientes graficas em donde tras determinar los porcentajes y cantidad de daños en cada aula se realiza una suma para determinar lo anteriormente mencionado.

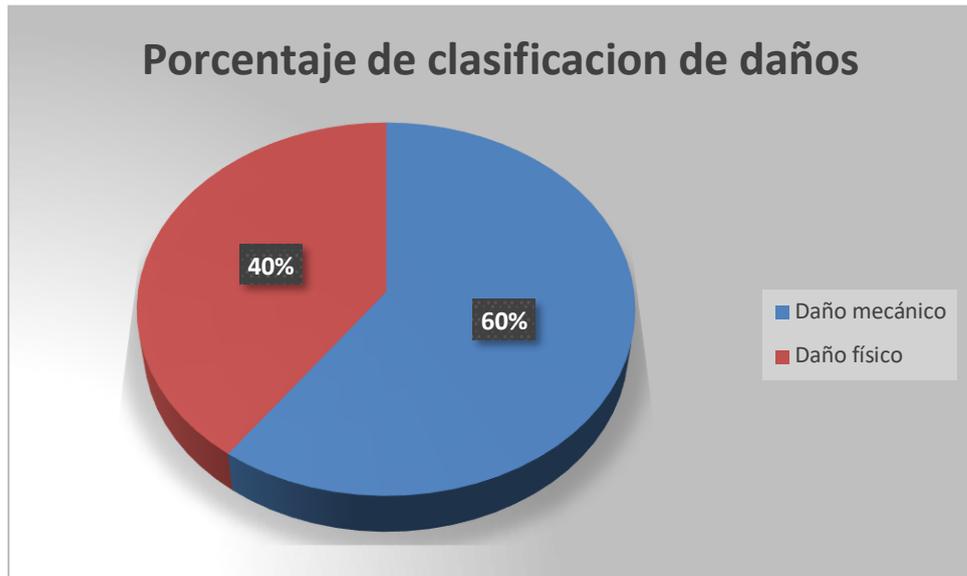


Figura 54. (porcentajes de tipos de daños presentes en el pabellón b)

Fuente: elaboración propia

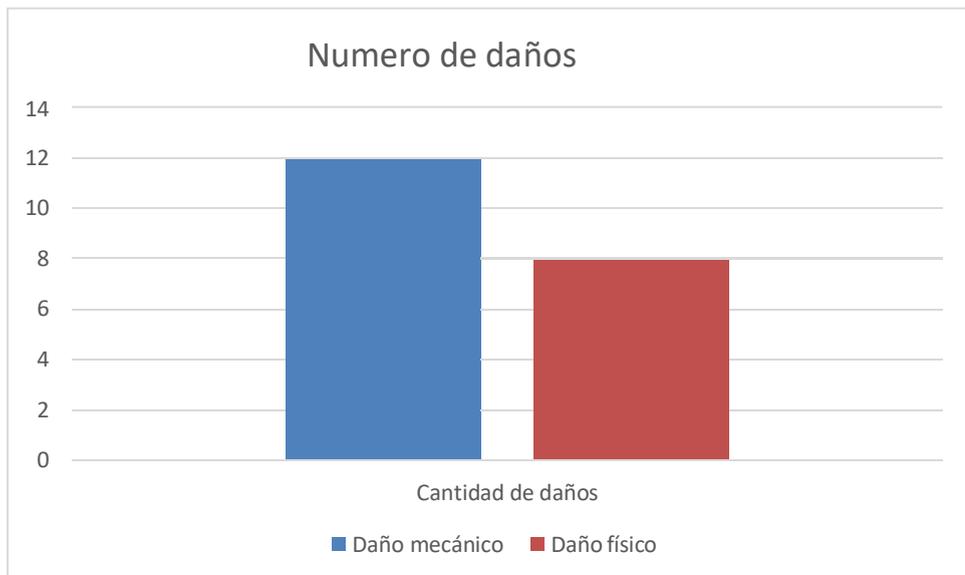


Figura 55. (cantidad de daños según su tipo)

Fuente: elaboración propia

Tabla 22. *Porcentaje de extensión de los daños en cada aula*

Tipo de daños	Porcentaje	Cantidad de daños
Daño mecánico	60%	12
Daño físico	40%	8

Fuente: elaboración propia

Interpretación: cómo se puede observar en el anterior gráfico de la figura 54. se observa que la presencia total de los daños mecánicos de la totalidad de los daños en el pabellón b son de un 60%, así mismo el porcentaje restante que es 40% perteneció a los daños físicos, no obstante, como se muestra en la figura 55., hay una cantidad de 12 daños mecánicos entre grietas, fisuras, así como sedimentos y de daños físicos se encuentra una cantidad de 8 entre corrosión y fisuras por humedad.

Tabla 23. *Porcentaje de extensión de los daños en cada aula*

Nivel	Código	Tipo de daños	Porcentaje	Aula
NIVEL 2	P7	Fisura P7	3%	Aula 1
	FH	Fisura humedad	3%	
	SD	sin daños	96%	
NIVEL 1	CH	corrosión humedad	22%	Aula 2
	GH	grieta por humedad	12%	
	SD	sin daños	66%	
	FH	fisura por humedad	8%	Aula 3
	SD	sin daños	92%	
	P3	falla tipo P3	10%	Aula 6
	P7	falla tipo P7	7%	
	F1	falla tipo F1	7%	
	S1	falla tipo S1	9%	
	GC	grieta por cargas	12%	
CH	corrosión por humedad	12%		
SD	sin daños	44%		

	FS	Fisura simple	1.20%	Escaleras
	CH	corrosión por humedad	10%	
	GF	Grieta por falta de unión	8%	
	SD	sin daños	81%	
	FS	Fisura simple	1.80%	Dirección
	SD	sin daños	98%	
	MH	Muro corroído por humedad	25%	Almacén
	PA	Piso agrietado	10%	
	GE	Grieta estructural	8%	
	SD	sin daños	57%	

Fuente: elaboración propia

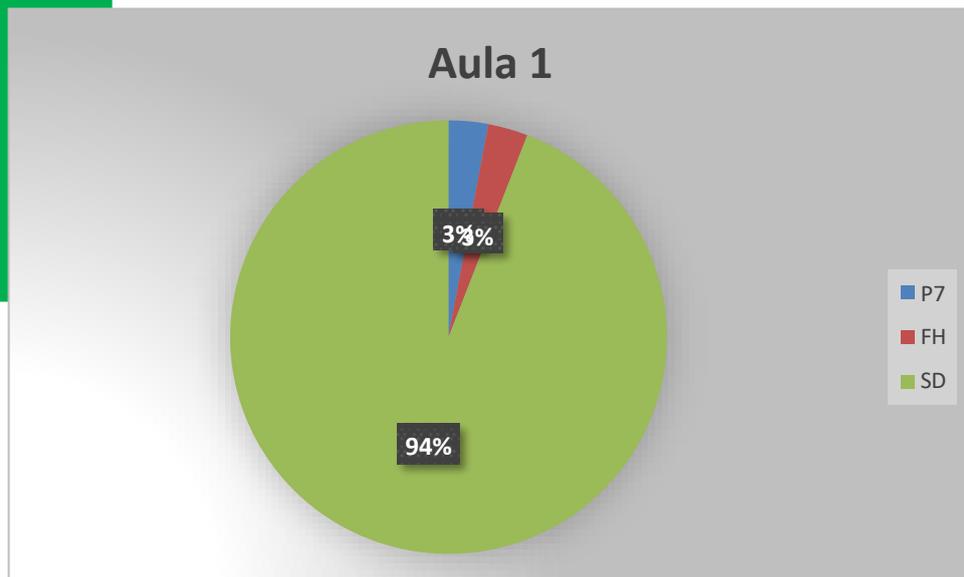


Figura 56. (Porcentaje de daños en el aula 1)

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la figura 56. Se observa que hay 3% de daños de tipo p7 y 3% de daños por filtración de Humedad, siendo esto en su totalidad de 6% de daños presentes en dicha aula.

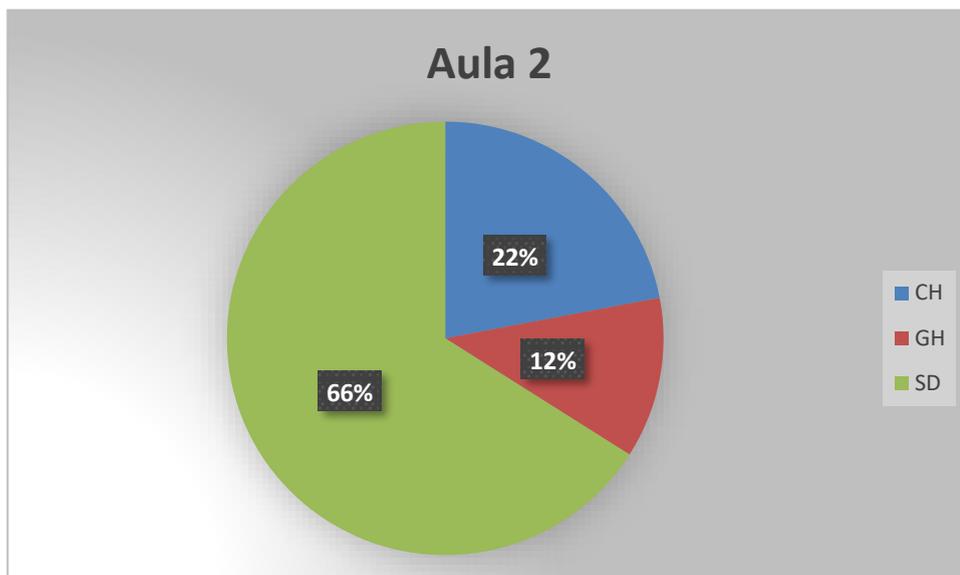


Figura 57. (Porcentaje de daños en el aula 2)

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la figura 57. Se pudo observar que los daños de corrosión por humedad tienen un porcentaje de 22%, siendo los daños más presentes en el aula, seguidos por las grietas por humedad que tiene 12% de extensión del aula, lo cual es un 34% del aula en total.

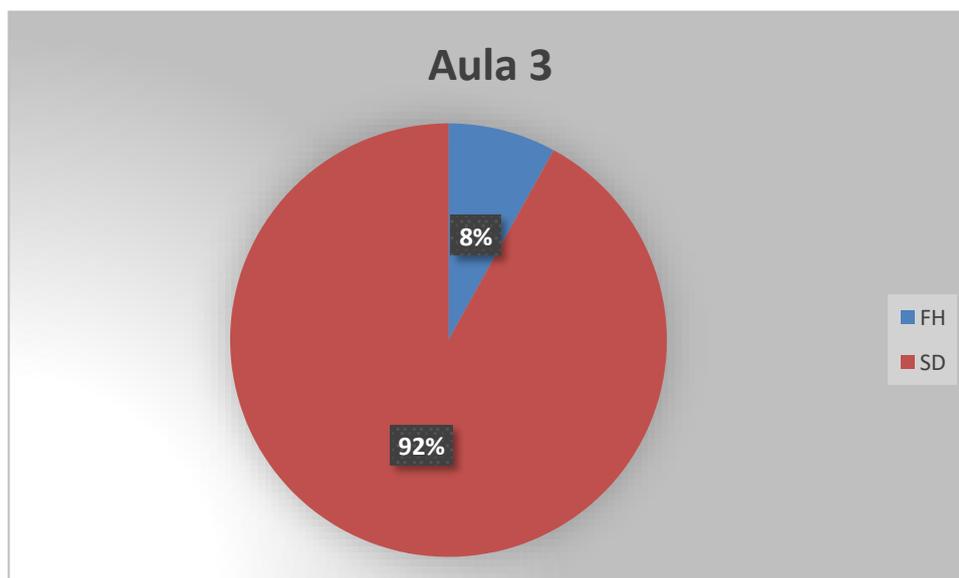


Figura 58. (Porcentaje de daños en el aula 3)

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la figura 58. Encontramos que la presencia de daños es mínima siendo un 8% de los cuales son fisuras producidas por humedad siendo que esta aula conservara su integridad en un 92%.

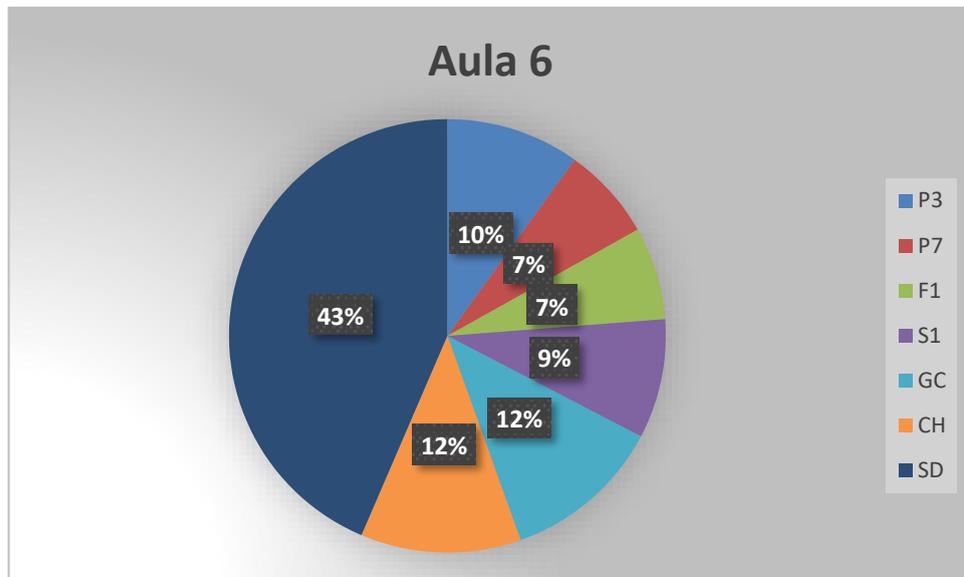


Figura 59. (Porcentaje de daños en el aula 6)

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la figura 59. Como se puede observar esta aula es la más afectada con respecto a daños, teniendo que el daño con mayor extensión es el tipo de corrosión por humedad en el muro, no obstante esto no significa que sea la más grave debido a que la falla P7 con una extensión de 7% es la que vulnera más el aula ya que dicha falla que encuentra en la parte inferior de la columna C-1 y tiene un nivel de daños alto, siendo seguido por la falla de tipo P3 en La columna C-2 con un 10%, la falla F1 es decir una grieta del muro conectado con la columna con un 7%, una falla en la losa por cargas con un porcentaje de 9% y finalizando con la falla en el alero saliente de las vigas de dicha aula con una extensión de 12%, dichas fallas en su totalidad hacen un 57% del aula lo cual indica que la integridad de dicho ambiente se mantiene en un 43%.

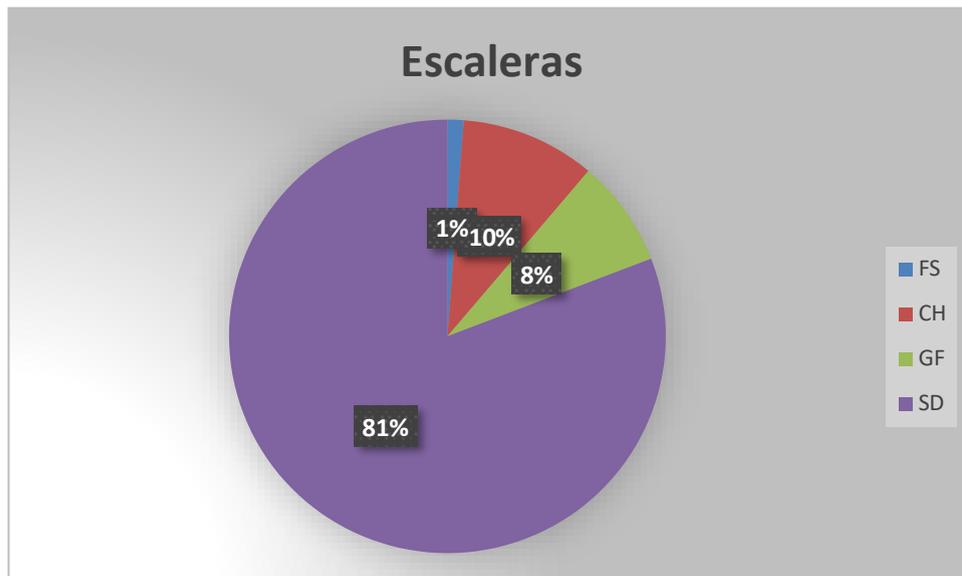


Figura 60. (Porcentaje de daños en las escaleras)

Fuente: elaboración propia

Interpretación: cómo se puede observar en la figura 60 encontramos que los daños en las escaleras son mínimos sin embargo son preocupantes porque la constitución de estos mismos tienen irregularidades las cuales se muestran en 1.8% de fisuras en las conexiones del barandal de concreto con el muro del pabellón b, así mismo se encuentra corrosión por humedad en el muro de los escalones los cuales tiene una extensión de 10%, finalizando con un 8% de grietas por falta de conexión con el muro, haciendo un total de 19.8% de daños presentes en las escaleras.



Figura 61. (Porcentaje de daños en la dirección)

Fuente: elaboración propia

Interpretación: como se observó en la figura 61 los daños presentes en la dirección son insignificantes no presentando ningún tipo de riesgo la fisura simple que se encuentra es menor a un mm por lo cual tiene una extensión de 1.8% lo cual nos indica que la dirección se encuentra en un estado más que óptimo.

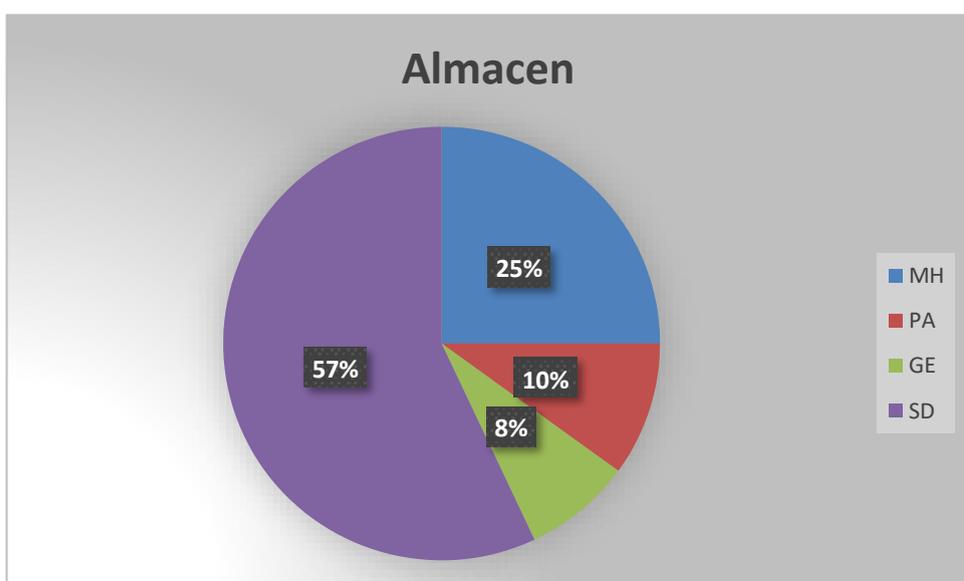


Figura 62. (Porcentaje de daños en el aula 1)

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la figura 62 se puede observar las principales fallas en el almacén el cual fue construido de forma improvisada por los padres de familia de lo cual muestra un 25% de daños por corrosión debido a la humedad presente en los muros, 10% de fisuras en el piso las cuales en su mayoría son producidas por la compactación ineficiente previa a la elaboración de dicho elemento, finalizando con un 8% de extensión de una falla en el muro la cual es un fisuramiento por tiempo de servicio.

Por todo lo anteriormente mencionado y gracias a los anteriores resultados que se obtuvieron de cada aula se determina que el nivel de daños en el pabellón B de la I.E. Pedro Paulet y Mostajo se encontrara en un nivel moderado, así mismo todo el colegio en general se considerara del mismo nivel, se puede expresar que efectivamente la hipótesis mencionada la cual es que el resultado del análisis sísmico y evaluación de daños realizada a la I.E Pedro Paulet y Mostajo identificaron que no cumpliría con todo lo establecido en el RNE, por lo cual su habitabilidad es de uso restringido en las áreas de mayor riesgo, requiriéndose una evaluación detallada del colegio en general y de apuntalamiento en los elementos dañados del aula N°6 que es la que se encuentra en un nivel más grave, necesitando con suma urgencia la aprobación de acciones de reparación y reforzamiento ya que representa un peligro latente.

V. DISCUSIÓN:

Tras obtener los anteriores resultados a continuación se realizó el contraste y comparativa de los resultados que tienen los antecedentes que preceden a la investigación en cuestión generando las siguientes discusiones.

- Tras realizar el modelamiento en el software SAP2000 y con la obtención de las derivas resultantes del análisis dinámico modal espectral, así como el de tiempo historia se obtuvo que efectivamente la edificación no resistiría ya que se presentó unas distorsiones con un valor de 0.0072 en el eje X del nivel 1 y en el nivel 2 de 0.0068, siendo que el primero está excediendo lo establecido en la norma E-0.30 esto en total desacuerdo con los resultados de **Malca (2017)**, en su tesis titulada **“Análisis sísmico para evaluar la efectividad sismo resistente de la infraestructura en la I.E. N° 82015 “Rafael Olascoaga” distrito Cajamarca 2017”**, en donde su objetivo fue determinar cuál era el comportamiento de dicha institución durante un sismo y si soportaría las fuerzas sísmicas provocadas por este mismo, teniendo un resultado de 0.0032 en el primer nivel y en el segundo de 0.0057 con respecto al eje X por lo cual si cumple con la distorsiones mínimas establecidas en la norma E-0.30 para concreto armado. Con respecto al análisis estático si se llegó a una concordancia debido a que en ambos casos la mayor fuerza cortante se encontraba en el primer nivel y las fuerzas verticales se amplificaban con respecto al aumento de altura.
- Tras la obtención de los resultados del análisis dinámico tiempo historia en el sismo registrado del 15 de agosto del 2007 se evidencio que efectivamente no se cumpliría con las derivas mínimas establecidas teniendo un valor de 0.3760 en el primer nivel y en segundo de 0.2972 con respecto al eje x y en el eje y 0.3514 en el primer nivel y en el segundo 0.2636 esto excediendo de forma excesiva lo establecido en la norma E-0.30 esto de pude deber a la pobre resistencia de los elementos y a la falta de uniformidad de las dimensiones de cada columna, a diferencia de lo mencionado por **Rojas (2017)** en su tesis titulada **“Comparación entre el método estático y el**

método dinámico (modal espectral y tiempo historia) aplicados en una edificación multifamiliar de cuatro niveles de albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca”, en donde presenta derivas que no exceden esto siendo que su valor es de 0.000272 en el primer nivel y 0.000431 en el segundo nivel con respecto al eje x, en el eje se halló la deriva de 0.000531 en el primer nivel y en el segundo de 0.000808 siendo que esto está por muy debajo de lo establecido por lo cual efectivamente cumple.

- Para finalizar y de forma consecuente a los resultados de los análisis sísmicos se realizara la evaluación de daños de la institución educativa en donde en se evaluó de forma completa todos los salones del pabellón b en donde se demostró que las aulas de 4 y 5 no presentaban ninguna afectación debido a que en su momento se realizó refaccione ya que son las aulas más utilizadas por parte de la institución así mismo la 1,2 y 3 presentaban daños moderados en donde la mayoría de dichos daños eran de tipo mecánico y físico con una extensión general de los 3 de 60% de daños físicos y 40% de daños mecánicos esto representando que en el pabellón en general será un 29%, así mismo en el aula la cual ha sido más afectada se encontró un nivel de daños alto teniendo un porcentaje de 12% de daños físicos y un 45% de daños mecánicos, por lo cual se determina que esta aula es inhabitable, esto concordando con Fiestas (2016) en su tesis titulada **“Determinación y Evaluación de las patologías en sobre cimientos, columnas y muros de albañilería del pabellón 01 de la institución educativa 14076, distrito de Sechura, provincia de Sechura, región Piura, agosto – 2016”**, en donde sus resultados determinaron que el 20.28% de la edificación presenta daños divididos en 15.06% daños mecánicos y un 5,22% daños físicos, siendo que la edificación en cuestión tendrá un nivel de daños severos en su escala lo cual traducida en la escala usada para esta tesis es un nivel de daños alto por lo cual no brindara las capacidades mínimas para su uso por lo cual se traduce como inhabitable.

VI. CONCLUSIONES:

- Objetivo general: Efectuar el análisis sísmico y la evaluación de daños en la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021.

Se concluye que los análisis sísmicos efectuados a la institución educativa determinaron que la estructura es deficiente con respecto al comportamiento sísmico debido a su composición de elementos sin uniformidad así como la resistencia del concreto la cual es aún menor a la establecida por el reglamento nacional de edificación, por lo cual de forma consecuente se producen derivas excesivas las cuales afectarían de gran manera la integridad de la institución, esto evidenciándose durante la aplicación de la evaluación de daños en donde se encontró que en general el pabellón se encontraba afectado de gran manera por lo cual se requería de forma inmediata una evaluación detallada y reparación.

- Objetivo específico 1: Realizar el análisis estático para la evaluación de daños de la I.E. Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021.

Se concluyó que el análisis estático realizado demostró que la mayor fuerza que se ejercía era en la base siendo esta de 1154.33 esto indicando que las fuerzas cortantes tendrían mayor presencia en el primer nivel y que las fuerzas laterales horizontales serían mayores en el segundo nivel teniendo un valor de 611.79, esto concordando con lo mencionado en el reglamento nacional de edificaciones en donde a mayor altura mayor amplificación de fuerzas laterales, por ello con esto en mente se realizó un pre diagnóstico de la evaluación de daños que se comprobó ya que en el segundo nivel no habría casi presencia de daños físicos y mecánicos, a diferencia del primer nivel donde está la mayor afectación.

- Objetivo específico 2: Realizar el análisis dinámico para la evaluación de daños de la I.E. Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021.

Con respecto a los análisis dinámicos se determinó que los resultados del análisis modal espectral tuvieron como resultante las que en el primer nivel se produciría una deriva excesiva con respecto al eje x con un valor de 0.0072, esto mismo se reflejara en el eje y en donde se encontró una deriva de 0.0105 , no obstante en el segundo nivel en el eje x no se presentó

excesos teniendo una deriva de 0.0068 cumpliendo con lo establecido con la norma, a diferencia del eje y que presenta un exceso mínimo de 0.0074 no cumpliendo por lo cual se debe realizar un reforzamiento ya que estos desplazamientos producirán eventuales fallas y daños durante el sismo, por lo cual en concordancia y guía de la norma E-0.30 se realizó el análisis tiempo historia en donde las principales derivas producidas serían muy altas por ejemplo de 0.3822, por lo cual no resistiría ningún evento similar a los sismos reales aplicados, por ello y teniendo en cuenta el sismo del 2007 los daños que se evidenciarían en la evaluación de daños serían entre moderados y altos.

- Objetivo específico 3: Evaluar el nivel de severidad de los daños en el pabellón "B" de la I.E. Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021. Por lo anteriormente mencionado se concluyó que tras realizar la evaluación de daños de la institución educativa Pedro Paulet y Mostajo se encontró que el pabellón b se encontraría en un nivel de daños de moderado a alto, ya que la institución presenta que en el nivel 1 hay daños leves, en el aula 2 y 3 daños leves, en el nivel 1 en el aula 5 y 4 no hay presencia de daños así como en la dirección cabe acotar que en la dirección se encontraron daños subsanados y en las anteriores aulas también, finalizando con la evaluación del aula 6 la cual presenta un gran deterioro en su principal columna de soporte por lo cual tras identificar todas las fallas y su clasificación se determinó que el nivel de daños de esta aula será alto complementándose con las anteriores siendo que de forma puntual esta aula se encontraría en una clasificación de inhabitable, por lo anteriormente mencionado en total el pabellón es clasificado en daños moderados teniendo un nivel de daños de 29%, de los cuales los más severos no presentan una gran extensión sin embargo son de clasificación alta, por lo cual se debe realizar con suma urgencia una inspección detallada de la institución en general, así como en sus áreas complementarias, para realizar reparaciones y demolición de áreas las cuales debido a su deterioro ya no pueden ser recuperadas.

VII. RECOMENDACIONES:

- Se recomienda que durante el modelamiento y tras la necesidad de la obtención de los planos requeridos de la edificación, en el caso que no se cuenten con estos se debe realizar un levantamiento estructural en donde se tomara de forma insitu y con la ayuda del flexómetro las medidas de cada elemento estructural ya sean las columnas vigas losas o zapatas, así como también el área total de la edificación a evaluar, cabe acotar que en el caso se requiera datos de la composición de los materiales y suelos se aplicaran ensayos no destructivos.
- Así mismo también se recomienda que para el correcto relacionamiento entre el análisis sísmico indicado en los artículos 28,29 y 30 con el artículo 48 de la norma E-0.30 se debe tener una relación de afectaciones reales en las cuales en este caso será el sismo del 2007, para así poder aplicar de forma eficaz la evaluación de daños, no obstante por la carencia de una ficha especializada en la evaluación detallada y determinación de nivel de daños se debe aplicar fichas complementarias internacionales las cuales en su gran mayoría si evalúan el nivel de daños de las estructuras así como su clasificación teniendo en cuenta que estas mismas fichas deben ser evaluadas por un ingeniero de la especialización.
- Por lo anteriormente mencionado se recomienda para llevar un mayor orden de los datos recopilados y así mismo de todos los parámetros y características de los elementos, se debe elaborar una ficha de recolección de datos simple, no obstante para poder determinar la viabilidad y valides de esta misma, debe ser aprobada por 3 ingenieros de la especialidad correspondiente los cuales deberán firmar y cellar dicha ficha, cabe a cotar que es recomendable generar 3 cuadros de expertos por cada variable en cuestión.
- Se recomienda realizar una reparación del pabellón a, este mismo no fue mencionado en la presente investigación sin embargo también presenta daños considerables los cuales pueden significar un gran riesgo para los alumnos, así mismo se rebe realizar un reforzamiento del pabellón b, realizando un nuevo diseño estructural en donde las extensiones de las

columnas sean uniformes y con una dimensión más concordante entre ellas no excediendo lo establecido en el reglamento nacional de edificaciones.

REFERENCIAS:

ASTORGA, María y AGUILAR. Rafael. Evaluación del riesgo sísmico de edificaciones educativas peruanas. Tesis (Magister en Ingeniería Civil) Lima-Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú Escuela de Graduados, 2006.

AMORÓS, Cristhian. Análisis sísmico usando sap2000 para evaluar la efectividad del comportamiento sismo resistente de la infraestructura de la I.E 82109, San Antonio Plan Tual – centro poblado - Huambocancha Alta, Prov. De Cajamarca, región Cajamarca. Tesis (título profesional de ingeniero civil), Cajamarca-Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2015.

ALZATE, Alejandro. Identificación de patologías estructurales en edificaciones indispensables del municipio de Santa Rosa de Cabal (sector educativo). Tesis (obtener el título profesional de ingeniero civil), Pereira-Colombia: Universidad Libre Seccional Pereira, 2017.

AGUIAR, Roberto. Análisis sísmico de edificios [en línea] 1° edición, Ecuador. Edita: Centro de investigación científica escuela politécnica del ejercito. Abril del 2008, [28 de mayo del 2021]. Capítulo 1. Origen de los sismos, la deriva continental.

Disponible: https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Aguiar/publication/279188057_Analisis_Sismico_de_Edificios/links/558d308e08ae591c19da4bb8/Analisis-Sismico-de-Edificios.pdf

ISBN - 978-9978-30-104-3.

BALDEON, José. Análisis sísmico comparativo del pabellón a secundaria, del colegio emblemático Santa Isabel, de la ciudad de Huancayo, región Junín 2017. Tesis (obtener el título profesional de ingeniero civil), Huancayo-Perú: Universidad Peruana los Andes, 2017.

CAIZA, Rómulo; ROMO, José y GUERRERO, Paul. Evaluación de riesgo sísmico del auditorio de la institución educativa experimental Manuela Cañizares, con la norma ecuatoriana de la construcción (nec-se-re 2015).

Tesis (obtener el título profesional de ingeniero civil), Quito-Ecuador: Universidad Central de Ecuador, 2017.

CAJAS, Linder. Análisis y Diseño estructural dinámico de un edificio de 4 plantas altas mediante el programa Sap2000. Tesis (obtener el título profesional de ingeniero civil), Machala – Ecuador: Universidad Nacional de Machala, 2015.

BENITES, Alan. Diario el CORREO @ 2013-2020 [en línea].

17 del febrero del 2020, [consulta 12 de mayo del 2020]

Disponible en : <https://diariocorreo.pe/edicion/la-libertad/denuncian-que-el-80-de-colegios-tiene-deficiencias-932596/>.

CHÁVEZ, MELÉNDEZ, SINCHI y HURTADO. Análisis estático no lineal de una estructura porticada esencial. Tesis para (obtener el Diplomado de Ingeniería Civil). Lima –Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2013.

CARDENAS, FARFAN, HUACO Y STAVRIDIS. Seismic Performance Assessment of a Typical Peruvian Public-School Building / Evaluación del desempeño sísmico de un edificio típico de escuela pública peruana, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1048 (1), (art. no. 012014). Universidad Peruana de Ciencias aplicadas, Perú - University at Buffalo UB, NY, United States. 22 de julio 2021. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1048/1/012014/pdf>

DÍAZ, Patricia. Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia. Tesis para (obtener el título profesional de ingeniería civil), Bogotá – Colombia: Universidad javeriana Bogotá, 2014.

ESPINOZA, Francisco. La tesis universitaria, [en línea], Perú: la biblioteca nacional del Perú N° 2015-05403, [fecha de consulta: 16 de mayo del 2021]

Disponible en:

<http://investigacion.unajma.edu.pe/sites/default/files/Espinoza2015Latesisuniversitaria>

ISBN: 978-612-200-0222-3.

Estiman que el 60% de los colegios en el Perú están colapsados [en línea], Radio EXITOSA Corporación Universal 2018 © All Rights Reserved, 7 de marzo del 2019. [fecha de consulta: 25 de mayo del 2020]. Disponible en <https://exitosanoticias.pe/v1/estiman-que-el-60-de-los-colegios-en-el-peru-estan-colapsados/>

Mal estado de colegios pone en peligro el inicio de clases, [en línea]. EXITOSA Corporación Universal 2018 © All Rights Reserved, 4 de marzo del 2019. [fecha de consulta 12 de febrero 2020]. Disponible en: <https://exitosanoticias.pe/v1/mal-estado-de-colegios-pone-en-peligro-el-inicio-de-clases/>

FIESTAS, Luis. Determinación y Evaluación de las patologías en sobrecimientos, columnas y muros de albañilería del pabellón 01 de la institución educativa 14076, distrito de Sechura, provincia de Sechura, región Piura, agosto – 2016. Tesis para (obtener el título profesional de ingeniero civil), Chimbote-Perú: Universidad Católica de los Ángeles, 2016.

GHALI, Amin. Análisis estructural [en línea]. México: Diana, 1983. Capítulo 1. Estructuras y diseño. [fecha de consulta 16 de mayo del 2020] ISBN: 9681314808 9789681314804.

GIL, Zulma. Evaluación de daño estructural post-sismo en edificaciones: Estado del Arte. Tesis para (grado de maestría profesional), Bogotá-Colombia: Escuela Colombiana de ingeniería Julio Garavito especialización en estructuras, 2015.

HUAMÁN Edgar. Evaluación Estructural de la Institución Educativa Pública San Roque, Distrito de Mancos, Ancash basada en la Norma E.030 2018. Tesis (obtener el título profesional de ingeniero civil), Huaraz-Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

HERNANDES Sampieri, Roberto; FERNANDES Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, María. Metodología de la investigación [en línea]. México: MC Graw Hill Education, 2014 [fecha de consulta el 20 de mayo del 2020].

Disponible en:

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

ISBN: 978-1-4562-2396-0.

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (Perú). manual de evaluación de daños y análisis de necesidades, 2018. Recuperado de:

<https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2018/09/MANUAL-EDAN-PERU.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (Perú). Manual básico para la estimación de riesgo, 2006. Recuperado de:

http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc319/doc319_contenido.pdf

Catalogación realizada por la Biblioteca del Instituto Nacional de Defensa Civil. Publicado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) Dirección Nacional de Prevención (DINAPRE).

INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA [en línea] @ 2001 - 2020, 2009. [consulta 12 de febrero 2020] disponible en:

<http://www.construccion.org/>

INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACION. [en línea]. Guía para la inspección y la evaluación de daños en edificios por sismo, Valencia – España, 2016. [fecha de consulta: 01 de junio del 2020]. ISBN: 978-84-96602-96-0.

JUI-SHENG CHOU, YU-CHEN OU, HUI-PING TSERNG, JUI-LING CHEN, CHO-FANG TSAI, YUN-ZHEN WU Y YU-MING-CHEN. “都會區私有建築物震損評估與耐震補強成本效益分析—以臺南市幸福及維冠金龍大樓為例”/ “Earthquake Damage Assessment and Cost-Benefit Analysis of Seismic Retrofitting for Private Buildings in Metropolitan Area: Case Studies on Xingfu and Weiguanjinlong Buildings in Tainan City/ Evaluación de daños por terremotos y análisis de costo-beneficio de la modernización sísmica para edificios privados en el área metropolitana: estudios de caso sobre los edificios Xingfu y Weiguanjinlong en la ciudad de Tainan”. China. [en línea]

2019. 中國土木工程學刊 / Journal of the Chinese Institute of Civil & Hydraulic Engineering/ Revista del Instituto Chino de Ingeniería Civil & Hidráulica, [s. l.], n. 5, p. 455, 2019. DOI 10.6652/JoCICHE.201909_31(5).0005. [fecha de consulta: 14 de junio del 2021] disponible en: <https://tpl.ncl.edu.tw/NclService/JournalContentDetail?SysId=A20010013&q%5B0%5D.f=AU&q%5B0%5D.i=周瑞生&page=17&pageSize=1&orderField=score&orderType=desc>

MALCA Wilder. Análisis sísmico para evaluar la efectividad sismo resistente de la infraestructura en la I.E. N° 82015 Rafael Olascoaga distrito Cajamarca 2017. Tesis para (obtener el título profesional de ingeniería civil). Chiclayo-Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2017.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, [en línea] Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud, 2004 catalogación por la biblioteca de la OPS. Washington, D.C.: OPS, ©1999, 2004 153 p.—(Serie Mitigación de Desastres). [fecha de consulta: 10 de junio del 2021]. Disponible en:

http://www.hospitalseguro.cl/documentos/libro_vulnerabilidad_ops.pdf

ISBN: 92 75 32304 6

PRONIED instalará 541 módulos educativos en 215 colegios antes del inicio del año escolar 2020. PLATAFORMA DIGITAL ÚNICA DELESTADO PERUANO 2020. [en línea], 21 de febrero del 2020. [fecha de consulta: 19 de mayo del 2020]. Disponible en:

<https://www.gob.pe/institucion/pronied/noticias/86998- pronied-instalara-541-modulos-educativos-en-215-colegios-antes-del- inicio-del-ano-escolar-2020>

Más de la mitad de planteles de Lima tienen algún tipo de daño. PERÚ21 @ 2002-2020 [consulta 12 de mayo 2020] disponible en:

<https://peru21.pe/lima/situacion-colegios-lima-mitad-planteles-capital- tipo-dano-397093-noticia/>

REYES Flor. y MERCEDES Liliana. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la infraestructura educativa de Coyllur, Ciudad de Huaraz - Región Ancash 2018. Tesis (obtener el título profesional de ingeniero civil), Huaraz-Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2018.

ROSADO, Ricardo. Estudio y comparativa de los controles de calidad de los proyectos y obras de construcción en Europa. Tesis para (obtener el grado de maestría) Catalunya: Universidad Politécnica de Catalunya, 2014.

INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA. Reglamento Nacional de Edificaciones, 2019. Perú. Norma E-0.20, E-0.30 y E-0.60. ISBN 978-612-4280-43-6.

RUBIO, José. Daños estructurales más comunes en un edificio. CERCALIA [en línea] 24 de octubre del 2017. [fecha de consulta: 28 de mayo del 2020] recuperado de:

<https://www.certicalia.com/blog/danos-estructurales-mas-comunes-en-un-edificio>

¿Cuál es la situación de los colegios públicos a poco de iniciar las clases? RRP Noticias @ 2016 © All Rights Reserved, 06 de febrero del 2020. [fecha de consulta 12 de mayo 2020] disponible en:

<https://rpp.pe/peru/actualidad/cual-es-la-situacion-de-los-colegios-publicos-a-poco-de-iniciar-las-clases-audios-noticia-1244121>

ROJAS Dante. Comparación entre el método estático y el método dinámico (modal espectral y tiempo historia) aplicados en una edificación multifamiliar de cuatro niveles de albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca. Tesis para (obtener el título profesional de ingeniero civil), Lima – Perú: Universidad nacional de Cajamarca, 2017.

SALGADO Ana. MANUAL DE INVESTIGACION: Teoría, practica para hacer la tesis según la metodología cuantitativa. [en línea], Perú: depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú 2018-07350, [fecha de consulta 27 de junio del 2020]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/327097561_Manual_de_Investigacion_Teoria_y_practica_para_hacer_la_tesis_segun_la_metodologia_cuantitativa

ISBN: 978-612-4194-17-7.

SUAREZ Félix. Análisis dinámico en estructuras. [en línea]. Perú – Editorial: BELLISCO 2018, [fecha de consulta: 8 de julio del 2020]. Disponible en:

<https://docplayer.es/68300539-Analisis-dinamico-en-estructuras.html>

ISBN: 9788494855634.

TAN, Jorge; VERA, Giovanna y OLIVEROS Ricardo. Tipos, métodos y estrategias de investigación científica Pensamiento y Acción 5, 145-154.

Revista de la Escuela de Postgrado, 2008. [fecha de consulta: 12 de mayo del 2020], disponible en: <https://es.scribd.com/doc/312759298/Tam-Vera-Oliveros-Tipos-Metodos-y-Estrategias-de-Investigacion>

<https://es.scribd.com/doc/312759298/Tam-Vera-Oliveros-Tipos-Metodos-y-Estrategias-de-Investigacion>

TAVERA, BERNAL, CONDORI, ORDAZ, ZEVALLOS Y ISHIZAWA 2014 Evaluación del peligro sísmico en Perú. Instituto Geofísico del Perú, Lima-Perú, 2014. [fecha de consulta: 4 de junio del 2020]. Disponible en:

[fecha de consulta: 4 de junio del 2020]. Disponible en:

http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/IGP/Mapa_Peligro_Sismico_Peru_2015_Version_Preliminar.pdf

URIELES Diego. Análisis sismo resistente del bloque 9 de la Universidad de la Costa aplicando el método modal espectral y las restricciones de la NSR10. Tesis para (obtener el título profesional de ingeniero civil). Barranquilla-Atlántico: Universidad de la Costa, 2013.

VILLARREAL, Genner. Interacción sísmica suelo - estructura en edificaciones con plateas de cimentación. Lima, Perú. [en línea] Perú: editora & impresora Grafica Norte S.R.L, 2017. [fecha de consulta: 16 de julio del 2020]. Disponible en:

<https://civilarq.com/libro/interaccion-sismica-suelo-estructura-en-edificaciones-con-plateas-de-cimentacion-genner-villarreal-castro-libro-pdf/>

ISBN: 978-612-00-2696-0

ZAIN M., USMAN M., FAROOQ S., Y MEHMOOD T. 2019. “Seismic Vulnerability Assessment of School Buildings in Seismic Zone 4 of Pakistan” / “Vulnerabilidad sísmica evaluación de escuela Edificios en la zona sísmica 4 de Pakistán”. Advances in Civil Engineering, 1–14/ Avances en la ingeniería civil 1-14. *EBSCOhost*, doi:10.1155/2019/5808256.

ANEXO 1: Matriz de consistencia

TITULO: "Análisis sísmico y evaluación de daños de la I.E. 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021"

Autor: Leon Quispe, Seth Eli Hananael

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable Independiente (X) Análisis sísmico	Análisis estático	Fuerza cortante	SAP 2000 Norma E - 020 Norma E - 030 Norma E-0.60
¿Cómo será el análisis sísmico y la evaluación de daños en la I.E. 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021?	Efectuar el análisis sísmico y la evaluación de daños en la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021.	El resultado obtenido del análisis sísmico y evaluación de daños realizado a la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021, indicara que no cumple con lo impuesto en el RNE.			Periodo de vibración	
					Fuerza sísmica	
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos:	Hipótesis específicas:		Análisis dinámico	Modal Espectral	Ensayo de diamantina
¿Cuál será el resultado del análisis estático para la evaluación de daños de la I.E. Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021?	Realizar el análisis estático para la evaluación de daños de la I.E. Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021.	El análisis estático de la I.E Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, permite evaluar el nivel de severidad de daños.	Tiempo - Historia		Estudio de mecánica de suelos	
¿Cuál será el resultado del análisis dinámico para la evaluación de daños de la I.E. Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021?	Realizar el análisis dinámico para la evaluación de daños de la I.E. Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021.	El análisis dinámico de la I.E. Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, permite evaluar el nivel de severidad de daños.	Variable Dependiente (Y) Evaluación de daños	Nivel de severidad: - Bajo - Moderado - Alto	Daños físicos	Ficha de evaluación de daños y patologías
¿Cuál será el nivel de severidad de los daños en el pabellón "B" de la I.E Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021?	Evaluar el nivel de severidad de los daños en el pabellón "B" de la I.E. Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021.	Los resultados de la evaluación del nivel de severidad de daños en el pabellón "B" de la I.E. Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, indicara que la institución se encuentra en un nivel de daños moderado.			Daños mecánicos	Manual de Evaluación de daños y Análisis de necesidades de INDECI y IVE.

ANEXO 2. Matriz de operacionalización de la variable.

Análisis sísmico y Evaluación de daños de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021					
VARIABLE INDEPENDIENTE (X)	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Análisis sísmico	Según Ghali, A. (1983) menciona en su libro "Análisis estructural" que el análisis sísmico es la determinación de las fuerzas provocadas por el sismo, referenciado y aplicado a la estructura en cuestión. posterior a la determinación de las fuerzas se calculará los esfuerzos internos. Desde hace mucho tiempo atrás el método más frecuente considerado para el análisis de sismicidad en estructuras es el de Superposición modal espectral. (p.28)	Para realizar el análisis sísmico de la institución educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo se aplicará mediante la evaluación y modelamiento en el Software Sap2000 aplicando lo indicado en la Norma especificando en los artículos 28,29 y 30 de la E-0.30(análisis estático y análisis dinámico).	Análisis estático	Fuerza cortante	Razón
				Periodo de vibración	
				Fuerza sísmica	
			Análisis dinámico	modal espectral	
				tiempo historia	
VARIABLE DEPENDIENTE (Y)	Es la determinación de las enfermedades o patologías que se encuentren en las estructuras siendo estas causadas por agentes o causas conocidas como desconocidas. para poder determinar que la estructura posee alguna anomalía y enfermedad por lo cual se examina se hay presencia de lesiones en los diferentes componentes de la estructura. ahora para entender la evaluación de daños se define que daño estructural al estudio del comportamiento de las estructuras al tener fallas, así mismo buscando detectarlas y proponer reparaciones o en todo caso un proceso de destrucción de la estructura. Manual de Evaluación de Riesgos y Análisis de daños de INDCI (2018).	Para la evaluación de daños presentes en la institución educativa Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos se aplicará una ficha de evaluación de daños y análisis de necesidades la cual permitirá evaluar de forma visual según lo indicado por el Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades de defensa civil. Así mismo esto se complementará con la aplicación de una ficha de inspección y evaluación rápida post sismo de daños existentes en la edificación la cual a sido extraída de la guía de evaluación de daños del Instituto Valenciano de la Edificación.	Nivel de severidad: - Bajo - Moderado - Alto	Daños físicos	Nominal
Evaluación de daños				Daños mecánicos	

ANEXO 3. Boleta de pago de ensayos.

GECAT INGENIERÍA SAC		No. <u>0039-2021</u>
BOLETA DE PAGO		
Recibi de: <u>Seth Eli Hananael León</u>	Cantidad	<input type="text" value="S/1,600.00"/>
Cantidad <u>Mil seiscientos soles 00/100</u>		
Concepto <u>Ensayos de Laboratorio y Análisis Geotecnico</u>		
Recibido por:  ----- CHRISTIAN TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS Ingeniero Civil CIP N° 238605	<input type="checkbox"/> Cheque No. _____ <input checked="" type="checkbox"/> Transferencia	
<u>Ing Civil CIP 238605</u> Christian Tomás Guerrero Cárdenas 949704705	Forma de pago <input type="checkbox"/> Efectivo	
		Fecha <u>10/05/2021</u>

Anexo 4. Ficha de recolección de datos

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS	
Título: "Análisis sísmico y evaluación de daños en la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021	
Autor: Leon Quispe Seth Eli Hananael	

1. INFORMACION GENERAL DEL LA MUESTRA:	
Ubicación:	
Distrito:	
Provincia:	
Región:	
2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL:	
a. Calculo total del peso de la edificación	b. Análisis sísmico
3. ANALISIS SISMICO:	
a. Análisis estático:	
Fuerza sísmica	Cortante basal
b. Análisis dinámico:	
Modal espectral	Tiempo-historia

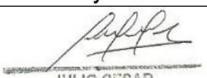
Experto N°1	
Apellidos y Nombres:	Christian Tomás Guerrero Cárdenas
Profesión:	Ingeniero Civil
Registro de CIP N°:	238605
Email:	Christiantqc1989@gmail.com
Teléfono:	949704705

Firma y sello
 <small>CHRISTIAN TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS Ingeniero Civil CIP N° 238605</small>

Experto N°2	
Apellidos y Nombres:	Americo Tomás Guerrero Cárdenas
Profesión:	Ingeniero civil
Registro de CIP N°:	143476
Email:	Americo8882@hotmail.com
Teléfono:	987524080

Firma y sello	
 AMÉRICO TOMÁS GUERRERO CARDENAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 143476	

Experto N°3	
Apellidos y Nombres:	Julio Cesar Soto Guerrero
Profesión:	Ingeniero civil
Registro de CIP N°:	117706
Email:	Julioc_uni@hotmail.com
Teléfono:	961751161

Firma y sello	
 JULIO CESAR SOTO GUERRERO INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 117706	

Información: Estructura de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo					
Año de construcción:			Reglamento o Norma aplicada:		
1. Geometría del pabellón b de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo					
Perímetro.:			Altura de primer piso:		
Área:			Altura de segundo piso:		
Altura de entre piso:			Altura de tercer piso:		
2. Medidas de los elementos estructurales					
Columnas					
N°	Cantidad	Dimensión	N°	Cantidad	Dimensión
C-1			C-5		
C-2			C-6		
C-3			C-7		
C-4					
3. Tipos de vigas					
Vigas peraltadas					
N°	Cantidad	Dimensión	N°	Cantidad	Dimensión
V-1			V-6		
V-2			V-7		
V-3			V-8		
V-4			V-9		
V-5			V-10		

Espesor de la losa		
Aligerada	Cantidad	Dimensión
Maciza	Cantidad	Dimensión
Apellidos y Nombres: Christian Tomás Guerrero Cárdenas	 CHRISTIAN TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS Ingeniero Civil CIP N° 238505	
Apellidos y Nombres: Americo Tomás Guerrero Cárdenas	 AMÉRICO TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 143476	
Apellidos y Nombres: Julio Cesar Soto Guerrero	 JULIO CESAR SOTO GUERRERO INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 117706	

4. Análisis sísmico																																													
Resistencia de los materiales																																													
Resistencia a la compresión del concreto (f'_c):																																													
Resistencia nominal del esfuerzo de fluencia (f_y):																																													
Norma E-0.30																																													
Factor de zona (Z):																																													
Factor del suelo (S):																																													
Parámetros de sitio:																																													
S:	TP: TL:																																												
U:	R:																																												
Sistema estructural RO:																																													
Irregularidades estructurales en altura																																													
Irregularidades estructurales en planta																																													
Coefficiente de reducción de fuerzas sísmicas	$R=R_o \cdot I_a \cdot I_p$																																												
Tablas:																																													
<table border="1"> <caption>Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"</caption> <thead> <tr> <th>SUELO</th> <th>S₀</th> <th>S₁</th> <th>S₂</th> <th>S₃</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z₁</td> <td>0,80</td> <td>1,00</td> <td>1,05</td> <td>1,10</td> </tr> <tr> <td>Z₂</td> <td>0,80</td> <td>1,00</td> <td>1,15</td> <td>1,20</td> </tr> <tr> <td>Z₃</td> <td>0,80</td> <td>1,00</td> <td>1,20</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>Z₄</td> <td>0,80</td> <td>1,00</td> <td>1,60</td> <td>2,00</td> </tr> </tbody> </table>	SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	Z ₁	0,80	1,00	1,05	1,10	Z ₂	0,80	1,00	1,15	1,20	Z ₃	0,80	1,00	1,20	1,40	Z ₄	0,80	1,00	1,60	2,00	<table border="1"> <caption>Tabla N° 4 PERÍODOS "T_p" Y "T_l"</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">Perfil de suelo</th> </tr> <tr> <th>S0</th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T_p (s)</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,6</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>T_l (s)</td> <td>3,0</td> <td>2,5</td> <td>2,0</td> <td>1,6</td> </tr> </tbody> </table>		Perfil de suelo				S0	S1	S2	S3	T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0	T _l (s)	3,0	2,5	2,0	1,6
SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃																																									
Z ₁	0,80	1,00	1,05	1,10																																									
Z ₂	0,80	1,00	1,15	1,20																																									
Z ₃	0,80	1,00	1,20	1,40																																									
Z ₄	0,80	1,00	1,60	2,00																																									
	Perfil de suelo																																												
	S0	S1	S2	S3																																									
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0																																									
T _l (s)	3,0	2,5	2,0	1,6																																									

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coefficiente Básico de Reducción R _v (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	5
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	4
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	7
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	4
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos Dual	8
De muros estructurales	7
Muros de ductilidad limitada	6
	4
Albañilería Armada o Confinada	3
Madera	7(**)

Apellidos y Nombres: Christian Tomás Guerrero Cárdenas	 CHRISTIAN TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS Ingeniero Civil CIP N° 238605
Apellidos y Nombres: Americo Tomás Guerrero Cárdenas	 AMÉRICO TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 143476
Apellidos y Nombres: Julio Cesar Soto Guerrero	 JULIO CESAR SOTO GUERRERO INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 117705

ANEXO 5

FICHA DE EVALUACION DE DAÑOS Y ANALISIS DE NECESIDADES - EDAN (Para cada Institución Educativa)

FICHA DE EVALUACIÓN DE DAÑOS Y ANÁLISIS DE NECESIDADES - "EDAN" NIVEL INSTITUCIÓN EDUCATIVA

I. INFORMACIÓN INICIAL

CódigoLocal:			Gestión:				
Institución Educativa							
Región:	Provincia		Distrito				
Nivel / Modalidad:	Inicial (), Primaria (), Secundaria (), CEBA (), CEBE (), CETPRO ()						
Latitud:			Longitud:				
DATOS DEL DIRECTOR							
Apellidos y Nombres:							
N° DNI / Camet de extranjería				N° de teléfono celular:			
Correo electrónico:							
DATOS DEL INFORMANTE							
Apellidos y Nombres:							
N° DNI / Camet de extranjería				N° de teléfono celular:			
Correo electrónico:							
DATOS GENERALES DEL EVENTO							
Tipo de Evento:			Especificar:				
Fecha:			Hora del evento:				
Fenómeno: (Elija el fenómeno que desea reportar)	Alud (aluvión)	()	Inundación (desborde)	()	Plagas	()	
	Derrumbe	()	Lluvias intensas	()	Incendio (urbano o industrial)	()	
	Deslizamiento	()	Heladas (granizada y nevada)	()	Incendio Forestal	()	
	Erosión	()	Friaje	()	Explosión	()	
	Sísmo	()	Sequía (estrés/déficit hídrico)	()	Derrame de sustancias peligrosas	()	
	Tsunami	()	Tormenta eléctrica (rayos)	()	Contaminación (ambiental del aire, agua y suelo)	()	
	Huayco (avalancha)	()	Marejadas (oleajes anómalos)	()	Huelga	()	
	Vientos fuertes	()	Marejadas (oleajes anómalos)	()	Barras bravas, pandillaje juvenil	()	
	Actividad volcánica	()	Epidemias	()	Otros disturbios	()	
	¿El evento sucedió durante horas de clases?		Si () No ()		¿Se suspendió el servicio educativo?		Si () No ()
AFECCIÓN A LA VIDA Y A LA SALUD							
Afectación a la vida y la salud (Cantidad)	Estudiantes	Heridos:	()	Fallecidos:	()	Desaparecidos:	()
	Docentes	Heridos:	()	Fallecidos:	()	Desaparecidos:	()
	Administrativos	Heridos:	()	Fallecidos:	()	Desaparecidos:	()
AFECCIÓN A LA INFRAESTRUCTURA							
Afectación a la Infraestructura (Cantidad)	Aulas	Afectado:	()	Inhabitables:	()	Destruídas:	()
	Dirección	Afectado:	()	Inhabitables:	()	Destruídas:	()
	Otros ambientes	Afectado:	()	Inhabitables:	()	Destruídas:	()
1. La infraestructura del local escolar ha colapsado en su totalidad sin posibilidad de acceder.						Si ()	No ()
2. El lugar de ingreso se encuentra afectado (inundado por agua o lodo, derrumbado o colapsado).						Si ()	No ()
3. ¿Luego del evento, el Director y/o docente han tenido acceso el Local Escolar?						Si ()	No ()
4. Las vías de acceso hacia el local escolar (caminos, carreteras o puentes) están inhabilitadas o colapsadas.						Si ()	No ()
5. Por medidas de seguridad, las vías de acceso al local escolar está restringidas temporalmente.						Si ()	No ()
NECESIDADES							
1. ¿Se necesita el apoyo de la comunidad educativa para restablecer el servicio educativo?						Si ()	No ()
2. ¿Se requiere la asistencia del gobierno local para restablecer el servicio educativo?						Si ()	No ()
RECURSOS QUE SE REQUIERAN PARA RESTABLECER EL SERVICIO EDUCATIVO LUEGO DEL EVENTO							
Requerimientos para reestablecer el servicio educativo	Techo	Carpa ()	Calamina ()	Triplay ()	Clavos ()	Otros:	
	Herramientas:	Pala ()	Pico ()	Carretilla ()	Barreta ()	Machete ()	Comba () Hacha ()
	Equipos	Motobomba ()	Grupo Electrónico ()	Motosierra ()	Fumigadora ()	Linternas ()	Otro: ()
Otros (especificar)							
OTRAS AFECCIONES							
1. La infraestructura del local escolar ha colapsado en su totalidad sin posibilidad de acceder						Si ()	No ()
2. El lugar de ingreso se encuentra afectado (inundado por agua o lodo, derrumbado o colapsado)						Si ()	No ()
3. ¿Luego del evento, el Director y/o docente han tenido acceso el Local Escolar?						Si ()	No ()
4. Las vías de acceso hacia el local escolar (caminos, carreteras o puentes) están inhabilitadas o colapsadas						Si ()	No ()

FICHA DE EVALUACION DE DAÑOS Y ANALISIS DE NECESIDADES - EDAN
(Para cada Institución Educativa)

5. Por medidas de seguridad, las vías de acceso al local escolar está restringidas temporalmente	Si ()	No ()
--	--------	--------

II. DAÑOS PERSONALES

NIVEL / ESTUDIANTES	Matriculados	Asistentes		Heridos Leves		Heridos Graves		Fallecidos		Desaparecidos	
		H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Inicial											
Primaria											
Secundaria											
CEBA											
CEBE											
CETPRO											
Total											
DOCENTES, DIRECTIVOS Y PERSONAL ADMINISTRATIVO	Total	Asistentes		Heridos Leves		Heridos Graves		Fallecidos		Desaparecidos	
Docentes											
Directivos											
Administrativos											
Total											
Describir observaciones adicionales encontradas en la afectación de daños personales											

III. AFECTACIÓN A LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

1. ¿Cuántas aulas tiene su local escolar y cuál es el material predominante?											
Total Aulas		Material Predominante									
	Ladrillo		Adobe		Quincha		Madera		Prefabricado		PRONIED
Otro material predominante											
2. ¿Cuántas aulas han sufrido daño luego del evento?											
Afectada		Inhabitable				Destruída					
3. ¿Qué daños o deterioros se han presentado en la infraestructura del local escolar por causa del evento?											
Institución Educativa		Especificación del daño				Cantidad					
¿Las columnas de la I.E. (Aulas y otros ambientes) presentan?		Fisuras		() Grietas		()					
¿Las vigas de la I.E. (Aulas y otros ambientes) presentan?		Fisuras		() Grietas		()					
¿Las paredes de la I.E. (Aulas y otros ambientes) presentan?		Fisuras		() Grietas		()					
¿Los techos de la I.E. (Aulas y otros ambientes) presentan?		Filtración		() Fisuras		()					
¿Los pisos de la I.E. (Aulas y otros ambientes) presentan?		Fisuras		() Grietas		()					
¿Las Puertas de la I.E. (Aulas y otros ambientes) están?		Afectadas		() Destruídas		()					
¿Las ventanas de la I.E. (Aulas y otros ambientes) están?		Afectadas		() Destruídas		()					
¿El cerco perimétrico de la I.E. presenta?		Fisuras ()		Grietas ()		Derrumbado ()		Desprendido ()			
4. ¿Qué servicios o ambientes del local escolar han resultado afectados por causa del evento?											
Ambientes		Condición (X)		Cantidad por Nivel							
		Operativo	Inoperativo	Inicial	Primaria	Secundaria	CEBA	CEBE	CETPRO		
Zonas Administrativas (Dirección, Sala docentes, etc)											
Loza deportiva											
Biblioteca											
Laboratorio											
Sala de innovación											
Servicios Higiénicos											
Servicio Básico de agua											
Servicio Básico de desagüe											
Servicio Básico de electricidad											
Otros ambientes											
Especificar otro ambiente											

FICHA DE EVALUACION DE DAÑOS Y ANALISIS DE NECESIDADES - EDAN
(Para cada Institución Educativa)

5. ¿Describir observaciones adicionales encontradas en la afectación de la infraestructura educativa?

IV. AFECTACIÓN AL MOBILIARIO

1. ¿Cuál es el estado actual del mobiliario escolar de la IE, luego del evento?												
Nivel Educativo	N° Sillas			N° Mesas			N° Carpetas			N° de Pizarras		
	T	RE	NR	T	RE	NR	T	RE	NR	T	RE	NR
Inicial												
Primaria												
Secundaria												
CEBA												
CEBE												
CETPRO												
TOTAL												
Leyenda:	T=Total			RE=Recuperable			NR=No Recuperable					
2. ¿Describir observaciones adicionales encontradas en la afectación del mobiliario?												

V. AFECTACIÓN AL MATERIAL PEDAGÓGICO

1. ¿Cuál es el estado actual del material educativo de la IE, luego del evento?						
Nivel Educativo	Artículo	Material Educativo				
		¿Fue afectado?		¿Es recuperable?		¿Cuenta con reposición?
Inicial	Libro	SI ()	NO ()	SI ()	NO ()	SI () NO ()
	Cuaderno	SI ()	NO ()	SI ()	NO ()	SI () NO ()
	Otro Especificar			SI ()	NO ()	SI () NO ()
Primaria	Libro	SI ()	NO ()	SI ()	NO ()	SI () NO ()
	Cuaderno	SI ()	NO ()	SI ()	NO ()	SI () NO ()
	Otro Especificar			SI ()	NO ()	SI () NO ()
Secundaria	Libro	SI ()	NO ()	SI ()	NO ()	SI () NO ()
	Cuaderno	SI ()	NO ()	SI ()	NO ()	SI () NO ()
	Otro Especificar			SI ()	NO ()	SI () NO ()
CEBA	Libro	SI ()	NO ()	SI ()	NO ()	SI () NO ()
	Cuaderno	SI ()	NO ()	SI ()	NO ()	SI () NO ()
	Otro Especificar			SI ()	NO ()	SI () NO ()
CEBE	Libro	SI ()	NO ()	SI ()	NO ()	SI () NO ()
	Cuaderno	SI ()	NO ()	SI ()	NO ()	SI () NO ()
	Otro Especificar			SI ()	NO ()	SI () NO ()
CETPRO	Libro	SI ()	NO ()	SI ()	NO ()	SI () NO ()
	Cuaderno	SI ()	NO ()	SI ()	NO ()	SI () NO ()
	Otro Especificar			SI ()	NO ()	SI () NO ()
2. ¿Cuál es el estado de los equipos tecnológicos de la IE luego del evento? Los reportes serán verificados con las pegasas de entrega e inventarios de equipamiento en la UGEL respectiva.						
Artículo y/o equipo		Cantidad Total	¿Fue afectado?		Cantidad recuperable	Cantidad NO recuperable
Computador Personal (PC)			SI () NO ()			
Laptop / Noteboock			SI () NO ()			
Televisor			SI () NO ()			
Proyector multimedia			SI () NO ()			
Fotocopiadora			SI () NO ()			
Radio AM/FM / Minicomponente			SI () NO ()			
3. ¿Describir observaciones adicionales encontradas en la afectación de material pedagógico?						

FICHA DE EVALUACION DE DAÑOS Y ANALISIS DE NECESIDADES - EDAN
(Para cada Institución Educativa)

VI. PROYECCIÓN, VALORACIÓN Y ACCIONES PARA RESTABLECER EL SERVICIO EDUCATIVO

1. ¿En cuántos días cree usted, que pueda reiniciar el servicio educativo?
2. ¿Describe brevemente algunas acciones realizadas o prioritarias para restablecer el servicio educativo?

VII EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS

1. ¿Cargue o suba las fotografías que considere relevante para evidenciar los daños ocasionados al local escolar? Seleccionar una imagen que detalle el impacto de la afectación Descripción de la toma fotográfica

FIRMA DEL INFORMANTE

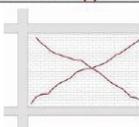
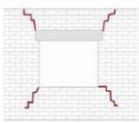
Nombres y Apellidos:

N° DNI:

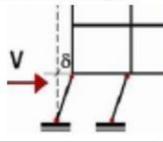
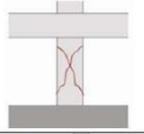
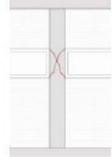
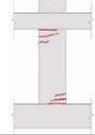
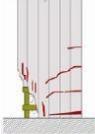
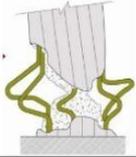
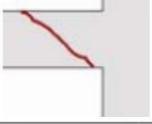
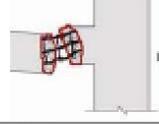
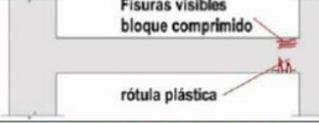
ANEXO 6: Ficha de inspección y evaluación rápida postismo de daños existentes en edificios.

INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN RÁPIDA POSTISMO DE DAÑOS EXISTENTES EN EDIFICIOS			Nº EXPEDIENTE	 <small>GENERALITAT VALENCIANA</small> <small>COMUNITAT VALENCIANA</small>	 <small>Institut Valencià d'Edificació</small> <small>1996-2011</small>
IDENTIFICACIÓN INSPECCIÓN		MEDIDAS RECOMENDADAS		RESULTADO DE LA INSPECCIÓN	
DATOS DEL INSPECTOR Apellidos: <input style="width: 150px;" type="text"/> Nombre: <input style="width: 80px;" type="text"/> Teléfono: <input style="width: 150px;" type="text"/> DNI: <input style="width: 80px;" type="text"/> Firma: <input style="width: 150px; height: 40px;" type="text"/> Fecha: <input style="width: 40px;" type="text"/> / <input style="width: 40px;" type="text"/> / <input style="width: 40px;" type="text"/> Hora (24h): <input style="width: 40px;" type="text"/> : <input style="width: 40px;" type="text"/>		DEMOLICIÓN De elementos en peligro de caer <input type="checkbox"/> De todo el edificio <input type="checkbox"/> APUNTALAMIENTO Puntual de elementos <input type="checkbox"/> De todo el edificio <input type="checkbox"/> ACORDONAMIENTO <input type="checkbox"/> EVALUACIÓN DETALLADA <input type="checkbox"/>		HABITABILIDAD DEL EDIFICIO No accesible (Rojo) <input type="checkbox"/> Uso restringido (Amarillo) <input type="checkbox"/> Habitable (Verde) <input type="checkbox"/>	
ÁREAS INSPECCIONADAS DEL EDIFICIO Exterior e interior <input type="checkbox"/> Sólo desde el exterior <input type="checkbox"/>					
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO					
LOCALIZACIÓN Dirección: <input style="width: 150px;" type="text"/> Localidad: <input style="width: 80px;" type="text"/> Número: <input style="width: 60px;" type="text"/> CP: <input style="width: 60px;" type="text"/> Provincia: <input style="width: 80px;" type="text"/>		USOS DEL EDIFICIO Vivienda <input type="checkbox"/> Otros residencial <input type="checkbox"/> Docente <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Nº viviendas: <input style="width: 40px;" type="text"/> Otros: <input style="width: 60px;" type="text"/> Oficinas <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/>			
TIPOLOGÍA DEL EDIFICIO Plurifamiliar en bloque <input type="checkbox"/> Plurifamiliar entre medianeras <input type="checkbox"/> Sobre rasante <input type="checkbox"/> Unifamiliar aislada <input type="checkbox"/> Unifamiliar en hilera/adosada <input type="checkbox"/> Bajo rasante <input type="checkbox"/>		Nº DE PLANTAS <input style="width: 40px;" type="text"/>		TIPO DE ESTRUCTURA Pórticos de hormigón <input type="checkbox"/> Pórticos de acero <input type="checkbox"/> Pórticos de madera <input type="checkbox"/> Muros de ladrillo <input type="checkbox"/> Muro de tapia <input type="checkbox"/> Otros: <input style="width: 60px;" type="text"/>	
EFFECTOS SOBRE LOS OCUPANTES DEL EDIFICIO					
ESTIMACIÓN DE PERSONAS A REALOJAR Menores 2 años <input style="width: 40px;" type="text"/> Adultos <input style="width: 40px;" type="text"/> Nº total de personas a realojar <input style="width: 60px;" type="text"/> Entre 2-18 años <input style="width: 40px;" type="text"/> Mayores de 65 años <input style="width: 40px;" type="text"/> Nº viviendas a evacuar <input style="width: 60px;" type="text"/>				Nº PERSONAS HERIDAS <input style="width: 60px;" type="text"/>	
Nº PERSONAS FALLECIDAS <input style="width: 60px;" type="text"/>					
ESTADO DE LA EDIFICACIÓN					
DAÑOS Y SÍNTOMAS EN EL EDIFICIO				Calificación del daño Alto Moderado Bajo	
Elemento y síntoma		Código del daño*		Ubicación y descripción	
				Extensión en el edificio (%) <10 10-50 50-90 >90	
Pilares					
Inclinación		P1			
Colapso		P2			
Fisuración inclinada o rotura		P3 P4 P5			
Fisuración horizontal o rotura		P6 P7 P8			
Vigas					
Fisuración inclinada o rotura		V1			
Fisuración vertical o rotura		V2			
Muros de carga					
Fisuración vertical o rotura		M1 M2 M3 M4 M5			
Fisuración horizontal o rotura		M6 M7 M8			
Fisuración inclinada o rotura		M9 M10 M11			
Fachadas, tabiques, antepechos,					
Fisuración inclinada		F1 F2			
Fisuración horizontal		F3			
Inclinación o caída		F4 F5			
Ventanas					
Rotura y caída de vidrios		H1			
Elementos salientes: cornisas, aleros, chimeneas,...					
Fisuración, rotura y caída		S1 S2			
Revestimientos					
Fisuración, rotura y caída		R1 R2			
Otros daños					
OBSERVACIONES					

* Enmarcar con un círculo, el código de la lesión observada. En hojas adjuntas se incluye información de las lesiones según sus códigos y se da una orientación de su calificación.

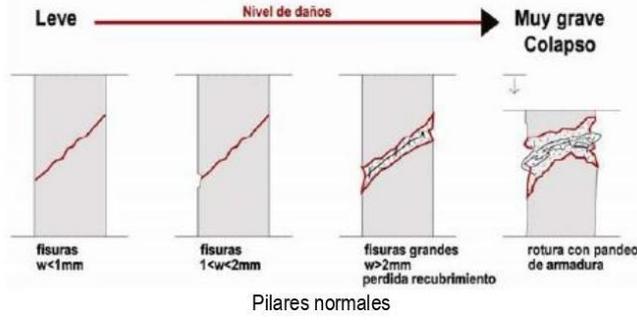
DAÑOS EN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES				
Elemento	Síntoma	Causa probable y calificación (*)	Código	
Muros de fachada y tabiquería	Fisuras inclinadas	Marcando las diagonales de los paños. Fallo por cortante debido a la interacción de la fábrica con el pórtico. 		F1
		Alrededor de los huecos de fachada que parten de las esquinas. Son puntos débiles y rompen por fallo a cortante. 		F2
	Fisuras horizontales	En la unión entre tabique y techo, produciendo el despegue entre ambos. Falta de unión entre ambos. 	F3	
hoja exterior	Rotura, inclinación o caída de fábricas	Caída de la hoja de exterior en fachadas con cámara por falta de anclaje a la estructura. 		F4
antepecho		Caída de antepechos por falta de anclaje a la estructura. 	F5	
Ventanas y balcones	Rotura y/o caída de vidrios	Falta de unión de las hojas de vidrio a la carpintería 	H1	
Elementos salientes: aleros cornisas chimeneas	Fisuración, rotura y/o caída	Caída de tejas y cornisas por falta de anclaje adecuado 		S1
		Falta de anclaje 		S2
Revestimientos	Fisuración, rotura y/o caída	En aplacados por rotura del anclaje 	R1	
		En falso techo por ausencia de juntas 		R2

(*) La calificación de este tipo de lesiones, desde el punto de vista del **riesgo estructural**, es **leve**, pero desde el punto de vista del **riesgo para las personas**, es **muy grave**, debido a que pueden provocar la caída de cuerpos a la vía pública y ocasionar víctimas entre la población.

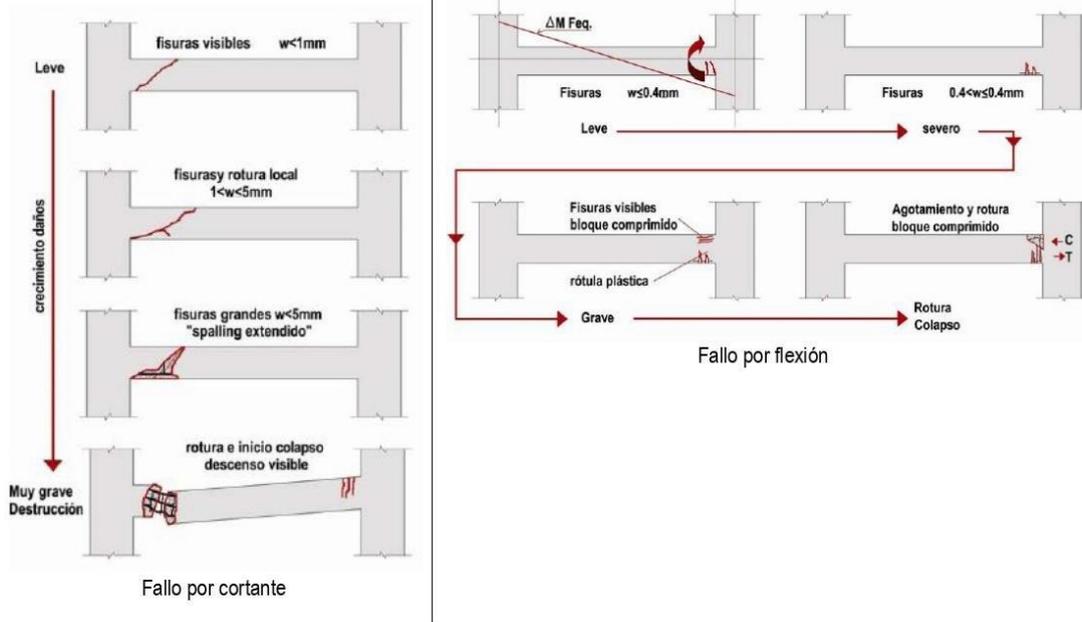
DAÑOS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES			
Elemento	Síntoma	Causa probable y calificación (*)	Código
Pilares de hormigón	Inclinación y/o colapso	Pérdida de verticalidad por planta débil 	P1 
		Colapso por planta débil 	P2
Pilares de hormigón	Fisuras inclinadas y/o rotura	En la parte superior o inferior del pilar por fallo a cortante 	P3  
		En toda la altura de pilares cortos. Fallo por cortante. 	P4 
		A la altura de los huecos de fachada. Fallo por cortante debido al confinamiento parcial que produce la fábrica en el pilar. Efecto "infilling". 	P5 
Pilares de hormigón	Fisuras horizontales y/o rotura	En la parte superior o inferior, más abiertas en los laterales y disminuyendo el ancho hacia el centro. Fallo por flexión 	P6
		En la parte inferior por fallo a flexocompresión. Presencia de estribos de confinamiento. 	P7
		En la parte inferior, por fallo a flexocompresión. Ausencia de estribos de confinamiento o muy separados 	P8 
Vigas de hormigón	Fisuras inclinadas y/o rotura	En los extremos de la viga. Fallo por cortante. 	V1 
		Fisuras verticales En los extremos de la viga, verticales en la parte inferior de la viga y horizontales en la superior. Fallo por flexión. 	V2

(*) La calificación de este tipo de lesiones depende en general del ancho de las fisuras producidas, variando desde **leve**, hasta **muy grave**, cuando se produce la rotura o colapso. En el reverso se incluyen unos esquemas orientativos.

Calificación de la lesión debida a fallos por esfuerzo cortante en pilares, desde la fisuración hasta la rotura



Calificación de la lesión debida a fallos por esfuerzo cortante y flexión en vigas, desde la fisuración hasta la rotura



ANEXO 7. Respuesta de solicitud



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de independencia"
INSTITUCION EDUCATIVA N° 7103
"PEDRO PAULET Y MOSTAJO"
CALLE MORRO DE ARICA S/N
AA HH ANDRÉS AVELINO CÁCERES
Celular 931251942
UGEL 07

Respuesta a solicitud presentada por el estudiante de Ingeniería Civil:

Seth Eli Hananael León Quispe.

Luego de haber leído atentamente su solicitud presentada ante la dirección de la Institución Educativa 7103 Pedro Paulet y Mostajo, en el cual solicita el permiso correspondiente para aplicar una ficha de recolección de datos brindada por MINEDU, donde se evidenciará de forma insitu si hay presencia de fallas en la edificación de la infraestructura de la I.E. Se le AUTORIZA aplicar la ficha de recolección de datos en mención. Así mismo se le solicita alcanzar los resultados de la investigación realizada y documentación necesaria para incrementar el expediente técnico en cuanto a la infraestructura de la I.E. Sugiriéndole que el recojo de la muestra en mención, se realice tomando las precauciones que el caso amerita.

Lima, 23 de abril del 2021

Atentamente

Mg. Carmelita Olivares Sorli
DIRECTORA
EPP. 200507

ANEXO 8. Solicitud dirigida a la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo

Solicitud a la IE 7103 Pedro Paulet y Mostajo

Señora directora Carmelita Oliveira Soria

Yo Seth Eli Hananael Leon Quispe identificado con el DNI N° 76057546 estudiante de la carrera de ingeniería civil de X de la facultad de ingeniería y arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo, mi código de identificación como estudiante es 7001154714, domiciliado en Mz E Lt 37 Segunda Etapa Urb. Pachacamac Villa el Salvador con el número de celular 969520680 y número de teléfono fijo 2930289, ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que, debido a mi situación como estudiante universitario y para la obtención de mi título como ingeniero civil según lo expresado en la LEY UNIVERSITARIA N° 302220, se requiere presentar una tesis que sustente ello, por lo cual debido a la realidad actual de la sociedad que me rodea, así mismo como las características que rodean a la IE 7103 Pedro Paulet y Mostajo tomaré como población a dicha institución, por ello realizare el modelamiento en el software Sap2000 en el cual se aplicara el análisis dinámico y estático según lo indicado y expresado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, especificando en la norma E-0.30 en los artículos del 28 al 30, consecuentemente a esto se aplicara una ficha de recolección de datos brindada por MINEDU donde se evidenciara de forma insitu si hay presencia de fallas presentes en la edificación, por lo tanto le pido de forma encarecida que para el desarrollo de todo lo anteriormente mencionado se me brinde la documentación pertinente, especificando en los planos estructurales, estudio de suelos, siendo esto englobado en el expediente técnico de la institución. Por tal motivo, solicito todo lo anteriormente mencionado, a continuación, adjuntare toda la información pertinente para la comprobación de mi estado como estudiante.

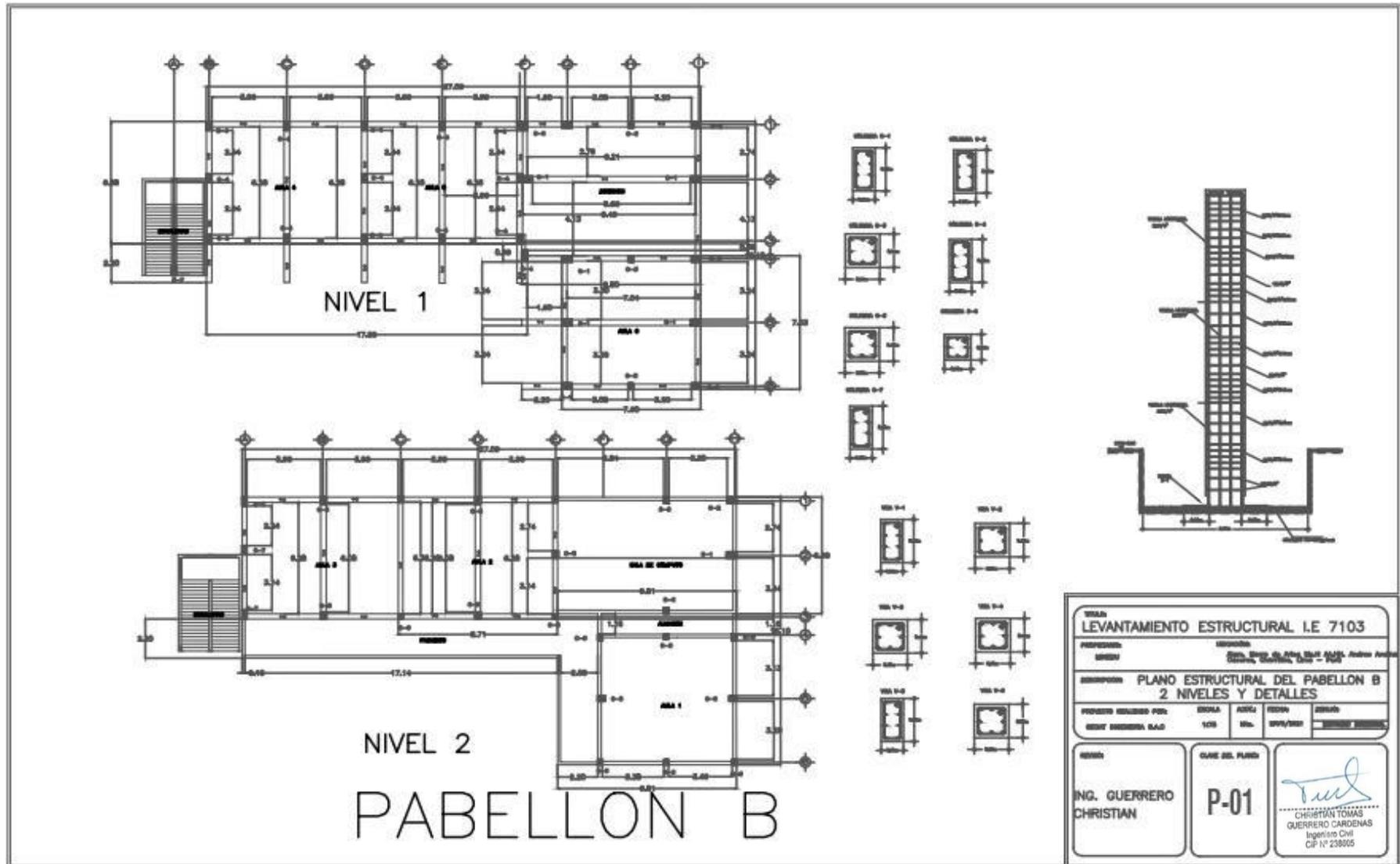
Por lo anterior expuesto le pido que acepte mi solicitud Gracias.

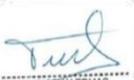
Lima, 18 de marzo del 2021



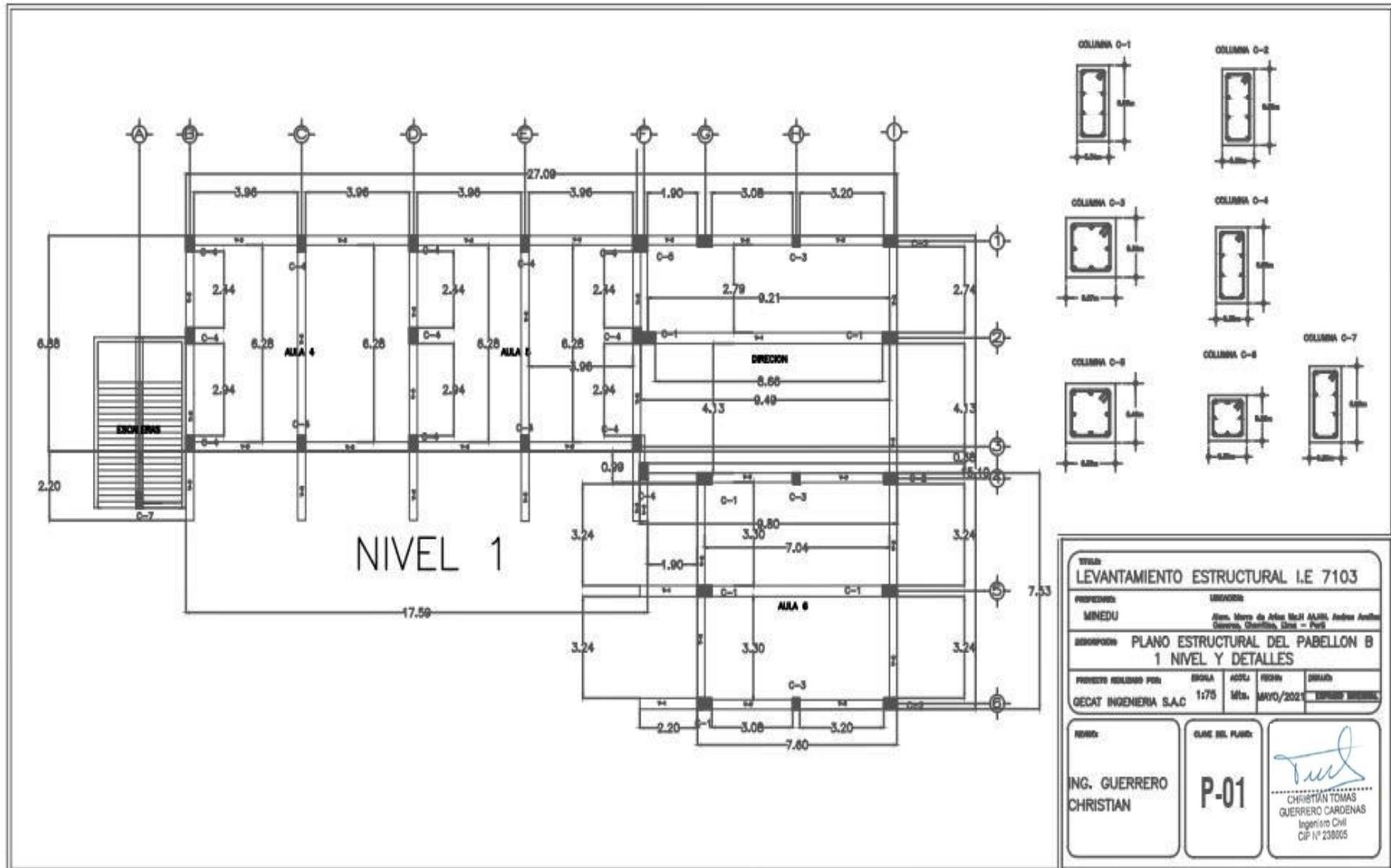
(Firma)

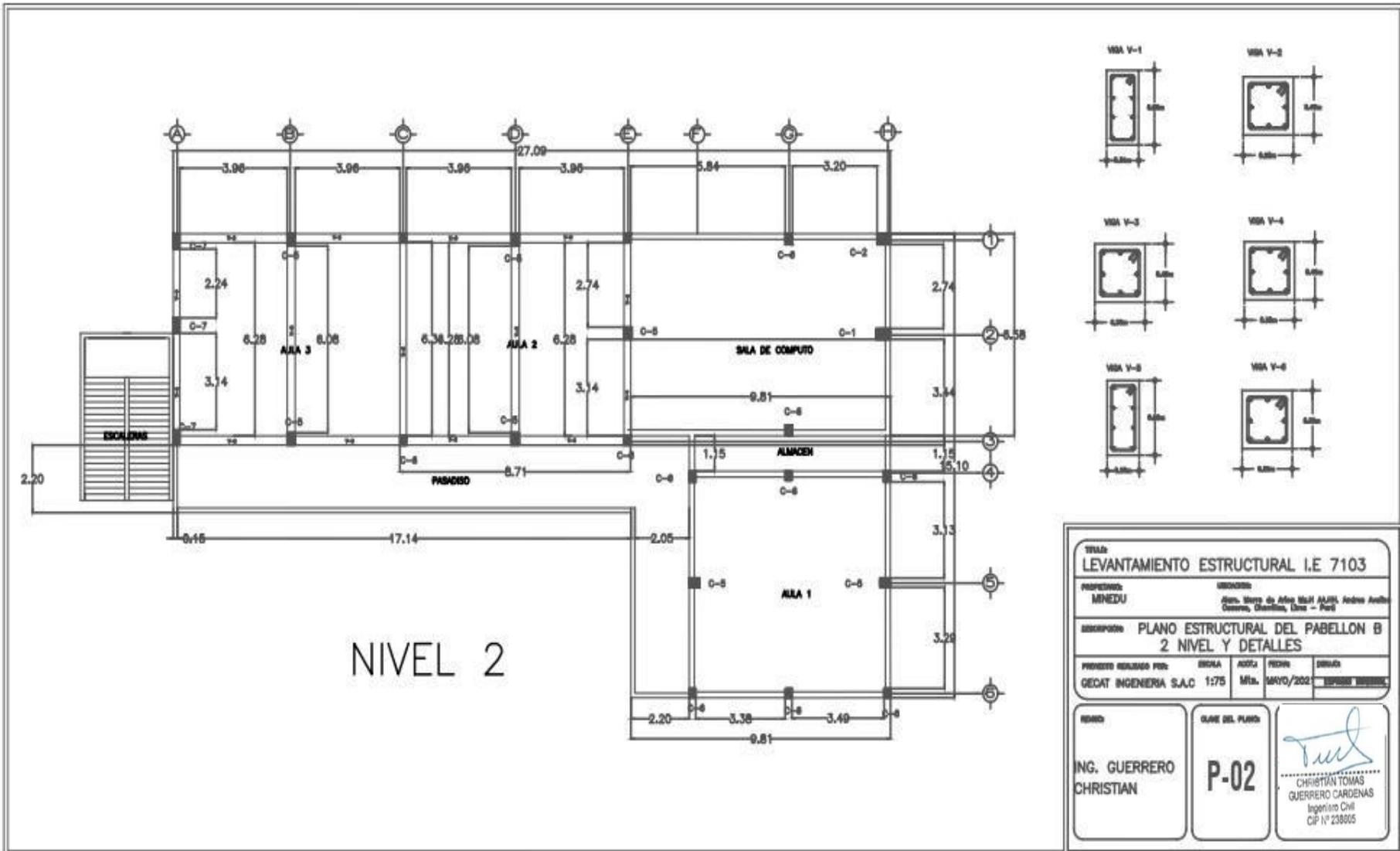
ANEXO 9. Plano de levantamiento estructural Pabellón b



TÍTULO					
LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL I.E 7103					
PROFESIONAL		AUTORIZADO			
ING. GUERRERO CHRISTIAN		CARRERA: INGENIERIA CIVIL			
DESCRIPCION					
PLANO ESTRUCTURAL DEL PABELLON B 2 NIVELES Y DETALLES					
PROYECTO REALIZADO POR	ESCALA	FECHA	REGION	ESTADO	
ING. GUERRERO CHRISTIAN	1:50	10/01/2011	QUINTANA ROO	MERCADO	
NOMBRE		CLAVE DEL PLANO		FIRMA	
ING. GUERRERO CHRISTIAN		P-01		 CHRISTIAN TOMAS GUERRERO CARDENAS Ingeniero Civil CIP N° 238005	

ANEXO 10. Plano de levantamiento estructural nivel 1 y 2



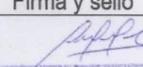


ANEXO 11. Ficha aplicada de recolección de datos.

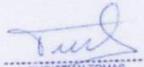
INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS	
Título: "Análisis sísmico y evaluación de daños en la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicado en Chorrillos, 2021	
Autor: Leon Quispe Seth Eli Hananael	
1. INFORMACION GENERAL DEL LA MUESTRA:	
Ubicación:	ALAM. MORRO DE ARICA MZA "H" AA. HH ANDRES BVELINO CA.
Distrito:	CHORRILLOS
Provincia:	LIMA
Región:	LIMA
2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL:	
a. Calculo total del peso de la edificación	b. Análisis sísmico
3. ANALISIS SISMICO:	
a. Análisis estático:	
Fuerza sísmica	Cortante basal
b. Análisis dinámico:	
Modal espectral	Tiempo-historia
Experto N°1	
Apellidos y Nombres:	Christian Tomás Guerrero Cárdenas
Profesión:	Ingeniero Civil
Registro de CIP N°:	238605
Email:	Christiantgc1989@gmail.com
Teléfono:	949704705
Firma y sello	
	
Experto N°2	
Apellidos y Nombres:	Americo Tomás Guerrero Cárdenas
Profesión:	Ingeniero civil
Registro de CIP N°:	143476
Email:	Americo8882@hotmail.com
Teléfono:	987524080

Firma y sello	
 AMÉRICO TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 143476	

Experto N°3	
Apellidos y Nombres:	Julio Cesar Soto Guerrero
Profesión:	Ingeniero civil
Registro de CIP N°:	117706
Email:	Julioc_uni@hotmail.com
Teléfono:	961751161

Firma y sello	
 JULIO CESAR SOTO GUERRERO INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 117706	

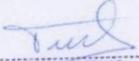
Información: Estructura de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo					
Año de construcción:			Reglamento o Norma aplicada:		
1. Geometría del pabellón b de la I.E 7103 Pedro Paulet y Mostajo					
Perímetro.:			Altura de primer piso: 2.8		
Área:			Altura de segundo piso: 2.8		
Altura de entre piso: 3.00			Altura de tercer piso: -		
2. Medidas de los elementos estructurales					
Columnas					
N°	Cantidad	Dimensión	N°	Cantidad	Dimensión
C-1	7	0.35 x 0.55	C-3	3	0.27 x 0.35
C-2	4	0.35 x 0.60	C-4	14	0.30 x 0.50
3. Tipos de vigas					
Vigas peraltadas					
N°	Cantidad	Dimensión	N°	Cantidad	Dimensión
V-1	4	0.35 x 0.5	V-6	16	0.3 x 0.35
V-2	6	0.28 x 0.4	V-7		
V-3	7	0.30 x 0.45	V-8		
V-4	5	0.25 x 0.4	V-9		
V-5	17	0.3 x 0.5	V-10		

Espesor de la losa		
Aligerada	Cantidad	Dimensión
Maciza	Cantidad	Dimensión
Apellidos y Nombres: Christian Tomás Guerrero Cárdenas		 CHRISTIAN TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS Ingeniero Civil CIP N° 238905
Apellidos y Nombres: Americo Tomás Guerrero Cárdenas		 AMÉRICO TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 143476
Apellidos y Nombres: Julio Cesar Soto Guerrero		 JULIO CESAR SOTO GUERRERO INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 117706

4. Análisis sísmico

Resistencia de los materiales																												
Resistencia a la compresión del concreto ($f'c$):																												
Resistencia nominal del esfuerzo de fluencia (f_y):																												
Norma E-0.30																												
Factor de zona (Z):	4																											
Factor del suelo (S):																												
Parámetros de sitio:																												
S:	TP:	TL:																										
U:	R:																											
Sistema estructural RO:																												
Irregularidades estructurales en altura																												
Irregularidades estructurales en planta																												
Coefficiente de reducción de fuerzas sísmicas	$R=R_o \cdot I_a \cdot I_p$																											
Tablas:																												
<table border="1" data-bbox="347 1393 662 1568"> <caption>Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"</caption> <thead> <tr> <th>ZONA \ SUELO</th> <th>S₁</th> <th>S₂</th> <th>S₃</th> <th>S₄</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z₁</td> <td>0.80</td> <td>1.00</td> <td>1.05</td> <td>1.10</td> </tr> <tr> <td>Z₂</td> <td>0.80</td> <td>1.00</td> <td>1.15</td> <td>1.20</td> </tr> <tr> <td>Z₃</td> <td>0.80</td> <td>1.00</td> <td>1.20</td> <td>1.40</td> </tr> <tr> <td>Z₄</td> <td>0.80</td> <td>1.00</td> <td>1.60</td> <td>2.00</td> </tr> </tbody> </table>				ZONA \ SUELO	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Z ₁	0.80	1.00	1.05	1.10	Z ₂	0.80	1.00	1.15	1.20	Z ₃	0.80	1.00	1.20	1.40	Z ₄	0.80	1.00	1.60	2.00
ZONA \ SUELO	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄																								
Z ₁	0.80	1.00	1.05	1.10																								
Z ₂	0.80	1.00	1.15	1.20																								
Z ₃	0.80	1.00	1.20	1.40																								
Z ₄	0.80	1.00	1.60	2.00																								
<table border="1" data-bbox="790 1377 1129 1568"> <caption>Tabla N° 4 PERIODOS "T₁" Y "T₂"</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">Perfil de suelo</th> </tr> <tr> <th>S0</th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T₁ (s)</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> <td>0.6</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>T₂ (s)</td> <td>3.0</td> <td>2.5</td> <td>2.0</td> <td>1.6</td> </tr> </tbody> </table>					Perfil de suelo				S0	S1	S2	S3	T ₁ (s)	0.3	0.4	0.6	1.0	T ₂ (s)	3.0	2.5	2.0	1.6						
	Perfil de suelo																											
	S0	S1	S2	S3																								
T ₁ (s)	0.3	0.4	0.6	1.0																								
T ₂ (s)	3.0	2.5	2.0	1.6																								

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coefficiente Básico de Reducción R _s (*)
Acero:	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	5
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	4
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	7
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	4
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada	3
Madera	7(**)

Apellidos y Nombres: Christian Tomás Guerrero Cárdenas	 CHRISTIAN TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS Ingeniero Civil CIP N° 238965
Apellidos y Nombres: Americo Tomás Guerrero Cárdenas	 AMÉRICO TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 143476
Apellidos y Nombres: Julio Cesar Soto Guerrero	 JULIO CESAR SOTO GUERRERO INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 117706

ANEXO 12. Ficha aplicada de evaluación de daños y análisis de necesidades (EDAN).

CHA DE EVALUACIÓN DE DAÑOS Y ANÁLISIS DE NECESIDADES - "EDAN" NIVEL INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Código Local:	298944		Gestión:	Publico			
Institución Educativa	Peoro Paulet y Mastojo						
Región:	LIMA	Provincia:	LIMA	Distrito:	Choreillos		
Nivel / Modalidad:	Inicial (), Primaria (X), Secundaria (), CEBA (), CEBE (), CETPRO ()						
Latitud:	-12.204921		Longitud:	-76.976570			
DATOS DEL DIRECTOR							
Apellidos y Nombres:	Oliveira Soria Carmelita						
Nº DNI / Carnet de extranjería	05396918		Nº de teléfono celular:	931261942			
Correo electrónico:	llec.peoropauletymastojo@usel07.gob.pe						
DATOS DEL INFORMANTE							
Apellidos y Nombres:	Leon Quispe Seth Eli Huananai						
Nº DNI / Carnet de extranjería	76057546		Nº de teléfono celular:	969520680			
Correo electrónico:	seth.leonai@gmail.com						
DATOS GENERALES DEL EVENTO							
Tipo de Evento:	SISMO		Especificar:	Revisión Actualización 2021			
Fecha:	15/08/2007		Hora del evento:	6:40 PM			
Fenómeno: (Elija el fenómeno que desea reportar)	Alud (aluvión)	()	Inundación (desborde)	()	Plagas	()	
	Derrumbe	()	Lluvias intensas	()	Incendio (urbano o industrial)	()	
	Deslizamiento	()	Heladas (granizada y nevada)	()	Incendio Forestal	()	
	Erosión	()	Friaje	()	Explosión	()	
	Sismo	(X)	Sequía (estrés/déficit hídrico)	()	Derrame de sustancias peligrosas	()	
	Tsunami	()	Tormenta eléctrica (rayos)	()	Contaminación (ambiental del aire, agua y suelo)	()	
	Huayco (avalancha)	()	Marejadas (oleajes anómalos)	()	Huelga	()	
	Vientos fuertes	()	Marejadas (oleajes anómalos)	()	Barras bravas, pandillaje juvenil	()	
	Actividad volcánica	()	Epidemias	()	Otros disturbios	()	
	¿El evento sucedió durante horas de clases?		Si () No (X)		¿Se suspendió el servicio educativo?		Si (X) No ()
AFECTACIÓN A LA VIDA Y A LA SALUD							
Afectación a la vida y la salud (Cantidad)	Estudiantes	Heridos:	()	Fallecidos:	()	Desaparecidos:	()
	Docentes	Heridos:	()	Fallecidos:	()	Desaparecidos:	()
	Administrativos	Heridos:	()	Fallecidos:	()	Desaparecidos:	()
AFECTACIÓN A LA INFRAESTRUCTURA							
Afectación a la infraestructura (Cantidad)	Aulas	Afectado:	(X)	Inhabilitables:	()	Destruídas:	()
	Dirección	Afectado:	()	Inhabilitables:	()	Destruídas:	()
	Otros ambientes	Afectado:	(X)	Inhabilitables:	()	Destruídas:	()
1. La infraestructura del local escolar ha colapsado en su totalidad sin posibilidad de acceder.						Si () No (X)	
2. El lugar de ingreso se encuentra afectado (inundado por agua o lodo, derrumbado o colapsado).						Si () No (X)	
3. ¿Luego del evento, el Director y/o docente han tenido acceso el Local Escolar?						Si (X) No ()	
4. Las vías de acceso hacia el local escolar (caminos, carreteras o puentes) están inhabilitadas o colapsadas.						Si () No (X)	
5. Por medidas de seguridad, las vías de acceso al local escolar está restringidas temporalmente.						Si () No (X)	
NECESIDADES							
1. ¿Se necesita el apoyo de la comunidad educativa para restablecer el servicio educativo?						Si () No (X)	
2. ¿Se requiere la asistencia del gobierno local para restablecer el servicio educativo?						Si (X) No ()	
RECURSOS QUE SE REQUIERAN PARA RESTABLECER EL SERVICIO EDUCATIVO LUEGO DEL EVENTO							
Requerimientos para restablecer el servicio educativo	Techo	Carpa ()	Calamina ()	Triplay ()	Clavos (X)	Otros:	Pie Derecho
	Herramientas:	Pala ()	Pico ()	Carretilla ()	Barreta ()	Machete ()	Comba () Hacha ()
Equipos	Motobomba ()	Grupo Electrógeno ()	Motosierra ()	Fumigadora ()	Linternas ()	Otro: ()	
Otros (especificar)							
OTRAS AFECTACIONES							
1. La infraestructura del local escolar ha colapsado en su totalidad sin posibilidad de acceder						Si () No (X)	
2. El lugar de ingreso se encuentra afectado (inundado por agua o lodo, derrumbado o colapsado)						Si () No (X)	
3. ¿Luego del evento, el Director y/o docente han tenido acceso el Local Escolar?						Si (X) No ()	
4. Las vías de acceso hacia el local escolar (caminos, carreteras o puentes) están inhabilitadas o colapsadas						Si () No (X)	

5. Por medidas de seguridad, las vías de acceso al local escolar está restringidas temporalmente Si () No

I. DAÑOS PERSONALES

NIVEL / ESTUDIANTES	Matriculados	Asistentes		Heridos Leves		Heridos Graves		Fallecidos		Desaparecidos	
		H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Inicial											
Primaria	265	125	140	-	-	-	-	-	-	-	-
Secundaria											
CEBA											
CEBE											
CETPRO											
Total	265	125	140	-	-	-	-	-	-	-	-
DOCENTES, DIRECTIVOS Y PERSONAL ADMINISTRATIVO	Total	Asistentes		Heridos Leves		Heridos Graves		Fallecidos		Desaparecidos	
Docentes	10	10		-		-		-		-	
Directivos	1	1		-		-		-		-	
Administrativos	2	2		-		-		-		-	
Total	13	13		-		-		-		-	

Describir observaciones adicionales encontradas en la afectación de daños personales

En el año 2007 durante el suceso telúrico no se presentaron heridos, debido a que el horario de clases finalizó a las 6:00 PM

II. AFECTACIÓN A LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

1. ¿Cuántas aulas tiene su local escolar y cuál es el material predominante?

Total Aulas	Material Predominante						
10	Ladrillo	<input checked="" type="checkbox"/> Adobe	<input type="checkbox"/> Quincha	<input type="checkbox"/> Madera	<input type="checkbox"/> Prefabricado	<input type="checkbox"/> PRONIED	<input checked="" type="checkbox"/>

Otro material predominante: CONCRETO CON PÓRILLO

2. ¿Cuántas aulas han sufrido daño luego del evento?

Afectada	3	Inhabitable	-	Destruída	-
----------	---	-------------	---	-----------	---

3. ¿Qué daños o deterioros se han presentado en la infraestructura del local escolar por causa del evento?

Institución Educativa	Especificación del daño			Cantidad	
¿Las columnas de la I.E. (Aulas y otros ambientes) presentan?	Fisuras	(<input checked="" type="checkbox"/>) Grietas	(<input checked="" type="checkbox"/>)	3	
¿Las vigas de la I.E. (Aulas y otros ambientes) presentan?	Fisuras	() Grietas	()	0	
¿Las paredes de la I.E. (Aulas y otros ambientes) presentan?	Fisuras	(<input checked="" type="checkbox"/>) Grietas	(<input checked="" type="checkbox"/>)	3	
¿Los techos de la I.E. (Aulas y otros ambientes) presentan?	Filtración	(<input checked="" type="checkbox"/>) Fisuras	(<input checked="" type="checkbox"/>)	4	
¿Los pisos de la I.E. (Aulas y otros ambientes) presentan?	Fisuras	(<input checked="" type="checkbox"/>) Grietas	(<input checked="" type="checkbox"/>)	3	
¿Las Puertas de la I.E. (Aulas y otros ambientes) están?	Afectadas	(<input checked="" type="checkbox"/>) Destruídas	()	1	
¿Las ventanas de la I.E. (Aulas y otros ambientes) están?	Afectadas	(<input checked="" type="checkbox"/>) Destruídas	()	1	
¿El cerco perimétrico de la I.E. presenta?	Fisuras <input checked="" type="checkbox"/>	Grietas ()	Derrumbado ()	Desprendido ()	1

4. ¿Qué servicios o ambientes del local escolar han resultado afectados por causa del evento?

Ambientes	Condición (X)		Cantidad por Nivel					
	Operativo	Inoperativo	Inicial	Primaria	Secundaria	CEBA	CEBE	CETPRO
Zonas Administrativas (Dirección, Sala docentes, etc)	<input checked="" type="checkbox"/>			1				
Loza deportiva	<input checked="" type="checkbox"/>			1				
Biblioteca	<input checked="" type="checkbox"/>			1				
Laboratorio	-			-				
Sala de innovación	<input checked="" type="checkbox"/>			1				
Servicios Higiénicos	<input checked="" type="checkbox"/>			4				
Servicio Básico de agua	-			-				
Servicio Básico de desagüe	-			-				
Servicio Básico de electricidad	<input checked="" type="checkbox"/>			1				
Otros ambientes	<input checked="" type="checkbox"/>			1				
Especificar otro ambiente				TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA				

5. ¿Describir observaciones adicionales encontradas en la afectación de la infraestructura educativa?
 LA INFRAESTRUCTURA NO ESTA CORRECTAMENTE SIMETRICA, POR OTRO LA MUCHA DE LOS PREDOS ALICANTOS TIENEN UN GRAN NIVEL DE DETERIORO, LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES TAMBIEN PRESENTAN DAÑOS POR HUMEDAD Y SALITRE.

III. AFECTACIÓN AL MOBILIARIO

1. ¿Cuál es el estado actual del mobiliario escolar de la IE, luego del evento?

Nivel Educativo	Nº Sillas			Nº Mesas			Nº Carpetas			Nº de Pizarras		
	T	RE	NR	T	RE	NR	T	RE	NR	T	RE	NR
Inicial												
Primaria	99	67	-	55	4	-	40	15	-	3	6	-
Secundaria												
CEBA												
CEBE												
CETPRO												
TOTAL												
Legenda:	T=Total			RE=Recuperable			NR=No Recuperable					

2. ¿Describir observaciones adicionales encontradas en la afectación del mobiliario?
 LA MAYORIA DEL EQUIPO MOBILIARIO SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO, LOS ELEMENTOS AFECTADOS EN EL AÑO 2001, ANDE SE REGISTRO DAÑO YA FUERON REPERTOS, CABE ACORDAR QUE LOS NUEVOS EQUIPOS EN RE SON AFECTADOS POR LA HUMEDAD.

IV. AFECTACIÓN AL MATERIAL PEDAGÓGICO

1. ¿Cuál es el estado actual del material educativo de la IE, luego del evento?

Nivel Educativo	Artículo	Material Educativo			
		¿Fue afectado?	¿Es recuperable?	Cantidad NO recuperable	¿Cuenta con reposición?
Inicial	Libro	SI () NO ()	SI () NO ()		SI () NO ()
	Cuaderno	SI () NO ()	SI () NO ()		SI () NO ()
	Otro Especificar		SI () NO ()		SI () NO ()
Primaria	Libro	SI () NO (X)	SI (X) NO ()	-	SI (X) NO ()
	Cuaderno	SI () NO (X)	SI (X) NO ()	-	SI (X) NO ()
	Otro Especificar		SI () NO ()		SI () NO ()
Secundaria	Libro	SI () NO ()	SI () NO ()		SI () NO ()
	Cuaderno	SI () NO ()	SI () NO ()		SI () NO ()
	Otro Especificar		SI () NO ()		SI () NO ()
CEBA	Libro	SI () NO ()	SI () NO ()		SI () NO ()
	Cuaderno	SI () NO ()	SI () NO ()		SI () NO ()
	Otro Especificar		SI () NO ()		SI () NO ()
CEBE	Libro	SI () NO ()	SI () NO ()		SI () NO ()
	Cuaderno	SI () NO ()	SI () NO ()		SI () NO ()
	Otro Especificar		SI () NO ()		SI () NO ()
CETPRO	Libro	SI () NO ()	SI () NO ()		SI () NO ()
	Cuaderno	SI () NO ()	SI () NO ()		SI () NO ()
	Otro Especificar		SI () NO ()		SI () NO ()

2. ¿Cuál es el estado de los equipos tecnológicos de la IE luego del evento? Los reportes serán verificados con las pegasas de entrega e inventarios de equipamiento en la UGEL respectiva.

Artículo y/o equipo	Cantidad Total	¿Fue afectado?	Cantidad recuperable	Cantidad NO recuperable
Computador Personal (PC)	30	SI () NO (X)	-	-
Laptop / Notebook	30	SI () NO (X)	-	-
Televisor	1	SI () NO (X)	-	-
Proyector multimedia	1	SI () NO (X)	-	-
Fotocopiadora	2	SI () NO (X)	-	-
Radio AM/FM / Minicomponente	-	SI () NO ()		

3. ¿Describir observaciones adicionales encontradas en la afectación de material pedagógico?
 A LA FECHA ACTUAL 12 DE MAYO DEL 2021 SE EVIDENCIA

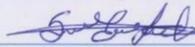
QUE los Equipos estan siendo afectados por la humedad filtrada por los asfietamientos presentes en la losa producidas en el 2007

VI. PROYECCIÓN, VALORACIÓN Y ACCIONES PARA RESTABLECER EL SERVICIO EDUCATIVO

1. ¿En cuántos días cree usted, que pueda reiniciar el servicio educativo?
Debido a la pandemia COVID-19 no se reinicia la actividad.
2. ¿Describe brevemente algunas acciones realizadas o prioritarias para restablecer el servicio educativo?
Cuando se reactive las clases presenciales se requiera un refuerzo en la columna C-1 y C-2 del aula N°6 y apuntalamiento de la losa, para su posterior reconstrucción.

VI EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

1. ¿Cargue o suba las fotografías que considere relevante para evidenciar los daños ocasionados al local escolar?
Seleccionar una imagen que detalle el impacto de la afectación
Descripción de la toma fotográfica



FIRMA DEL INFORMANTE

ANEXO 13. Ficha aplicada de inspección y evaluación rápida postsismo de daños existentes en edificios (Instituto valenciano de la edificación de España).

INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN RÁPIDA POSTSISMO DE DAÑOS EXISTENTES EN EDIFICIOS			Nº EXPEDIENTE						
IDENTIFICACIÓN INSPECCIÓN		MEDIDAS RECOMENDADAS		RESULTADO DE LA INSPECCIÓN					
DATOS DEL INSPECTOR Apellidos: <u>Leon Quispe</u> Nombre: <u>Geth</u> Teléfono: <u>969 520 690</u> DNI: <u>76 05 75 46</u> Firma: Fecha: <u>12.05.2021</u> Hora (24h): <u>08:02</u>		DEMOLICIÓN De elementos en peligro de caer <input type="checkbox"/> De todo el edificio <input type="checkbox"/> APUNTALAMIENTO Puntual de elementos <input type="checkbox"/> De todo el edificio <input type="checkbox"/> ACORDONAMIENTO <input type="checkbox"/> EVALUACIÓN DETALLADA <input checked="" type="checkbox"/>		HABITABILIDAD DEL EDIFICIO No accesible (Rojo) <input type="checkbox"/> Uso restringido (Amarillo) <input checked="" type="checkbox"/> Habitable (Verde) <input checked="" type="checkbox"/>					
ÁREAS INSPECCIONADAS DEL EDIFICIO Exterior e interior <input checked="" type="checkbox"/> Sólo desde el exterior <input type="checkbox"/>									
IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO									
LOCALIZACIÓN		USOS DEL EDIFICIO							
Dirección: <u>Avda. Hércules de Arca Me H Avda</u> Localidad: <u>Chorriellos</u> Número: <u>931251942</u> CP: <u>+ 51</u> Provincia: <u>LIMA</u>		Vivienda <input type="checkbox"/> Otros residencial <input type="checkbox"/> Docente <input checked="" type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Nº viviendas: <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/> Oficinas <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/>							
TIPOLOGÍA DEL EDIFICIO		Nº DE PLANTAS		TIPO DE ESTRUCTURA					
Plurifamiliar en bloque <input checked="" type="checkbox"/> Plurifamiliar entre medianeras <input type="checkbox"/> Unifamiliar aislada <input type="checkbox"/> Unifamiliar en hilera/adosada <input type="checkbox"/>		Sobre rasante <input checked="" type="checkbox"/> Bajo rasante <input type="checkbox"/>		Pórticos de hormigón <input checked="" type="checkbox"/> Pórticos de acero <input type="checkbox"/> Pórticos de madera <input type="checkbox"/> Muros de ladrillo <input type="checkbox"/> Muro de tapia <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>					
EFFECTOS SOBRE LOS OCUPANTES DEL EDIFICIO									
ESTIMACIÓN DE PERSONAS A REALOJAR		Nº PERSONAS HERIDAS		Nº PERSONAS FALLECIDAS					
Menores 2 años <input type="text"/> Adultos <input type="text"/> Nº total de personas a realojar <input type="text"/> Entre 2-18 años <input type="text"/> Mayores de 65 años <input type="text"/> Nº viviendas a evacuar <input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>					
ESTADO DE LA EDIFICACIÓN									
DAÑOS Y SÍNTOMAS EN EL EDIFICIO: <u>AGUA ↓</u>			Calificación del daño						
			Extensión en el edificio (%)						
Elemento y síntoma	Código del daño*	Ubicación y descripción	Alto	Moderado	Bajo	<10	10-50	50-90	>90
Pilares									
Inclinación	P1	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colapso	P2	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración inclinada o rotura	P3 P4 P5	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración horizontal o rotura	P6 (P7) P8	<u>C-6 ESE G-F (FISURAMIENTO), AGUA ↓</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigas									
Fisuración inclinada o rotura	V1	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración vertical o rotura	V2	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros de carga									
Fisuración vertical o rotura	M1 M2 M3 M4 M5	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración horizontal o rotura	M6 M7 M8	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración inclinada o rotura	M9 M10 M11	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachadas, tabiques, antepechos,									
Fisuración inclinada	F1 F2	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración horizontal	F3	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inclinación o caída	F4 F5	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventanas									
Rotura y caída de vidrios	H1	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elementos salientes: cornisas, aleros, chimeneas,...									
Fisuración, rotura y caída	S1 S2	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Revestimientos									
Fisuración, rotura y caída	R1 R2	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros daños									
<u>FISURACIÓN CU RISO PRESENCIA DE FISURAS POR HUMEDAD EN AGUA ↓</u>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* Enmarcar con un círculo, el código de la lesión observada. En hojas adjuntas se incluye información de las lesiones según sus códigos y se da una orientación de su calificación.									
OBSERVACIONES									
<p>El agua N.º 1 presenta daños en su columna C-G ESE G-F siendo esta misma vista y identificada por el código P7 de fisuras por rotura horizontal la cual a sido resarada de forma eficiente, el piso de la presente agua, presenta corrosión y fisuras debido a que el agua que filtra por los eternit de esta agua se emposa.</p>									

INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN RÁPIDA POSTSISMO DE DAÑOS EXISTENTES EN EDIFICIOS

Nº EXPEDIENTE



IDENTIFICACIÓN INSPECCIÓN

DATOS DEL INSPECTOR

Apellidos: KON QUISEPÉ

Nombre: Seth

Teléfono: 969 520 690

DNI: 76 09 75 46

Firma: [Signature]

Día Mes Año: 12.05.2021

Fecha: 12.05.2021

Hora (24h): 08:02

ÁREAS INSPECCIONADAS DEL EDIFICIO

Exterior e interior Solo desde el exterior

MEDIDAS RECOMENDADAS

DEMOLICIÓN

De elementos en peligro de caer

De todo el edificio

APUNTALAMIENTO

Puntual de elementos

De todo el edificio

ACORDONAMIENTO

EVALUACIÓN DETALLADA

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

HABILIDAD DEL EDIFICIO

No accesible (Rojo)

Uso restringido (Amarillo)

Habitable (Verde)

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO

LOCALIZACIÓN

Dirección: AVDA. HERRERA DE ALBA HERRERA

Localidad: CHORRILOS

Número: 931251942 CP: +51

Provincia: LIJANO

TIPOLOGÍA DEL EDIFICIO

Plurifamiliar en bloque Plurifamiliar entre medianeras

Unifamiliar aislada Unifamiliar en hilera/adosada

Nº DE PLANTAS

Sobre rasante Bajo rasante

USOS DEL EDIFICIO

Vivienda Otros residencial Docente Salud

Nº viviendas: Otros: Oficinas Comercial

TIPO DE ESTRUCTURA

Pórticos de hormigón Pórticos de acero Pórticos de madera

Muros de ladrillo Muro de tapia Otros:

EFFECTOS SOBRE LOS OCUPANTES DEL EDIFICIO

ESTIMACIÓN DE PERSONAS A REALOJAR

Menores 2 años

Adultos

Nº total de personas a realojar

Entre 2-18 años

Mayores de 65 años

Nº viviendas a evacuar

Nº PERSONAS HERIDAS

Nº PERSONAS FALLECIDAS

ESTADO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS Y SÍNTOMAS EN EL EDIFICIO: DAÑO 2

Elemento y síntoma	Código del daño*	Ubicación y descripción	Calificación del daño			Extensión en el edificio (%)			
			Alto	Moderado	Bajo	<10	10-50	50-90	>90
Pilares									
Inclinación	P1	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colapso	P2	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración inclinada o rotura	P3 P4 P5	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración horizontal o rotura	P6 P7 P8	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigas									
Fisuración inclinada o rotura	V1	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración vertical o rotura	V2	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros de carga									
Fisuración vertical o rotura	M1 M2 M3 M4 M5	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración horizontal o rotura	M6 M7 M8	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración inclinada o rotura	M9 M10 M11	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachadas, tabiques, antepechos,									
Fisuración inclinada	F1 F2	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración horizontal	F3	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inclinación o caída	F4 F5	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventanas									
Rotura y caída de vidrios	H1	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elementos salientes: cornisas, aleros, chimeneas,...									
Fisuración, rotura y caída	S1 S2	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Revestimientos									
Fisuración, rotura y caída	R1 R2	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros daños									
Fisuramiento losa, Fisuramiento en paño 3-1 producido por hume			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coacción en losa coacción por huecos en paño 3-2, sala 2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

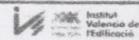
* Enmarcar con un círculo, el código de la lesión observada. En hojas adjuntas se incluye información de las lesiones según sus códigos y se da una orientación de su calificación.

OBSERVACIONES

El aula nº 2 no presenta daños en columna y vigas, no obstante presenta 2 tipos de fallas en su losa, en el paño 3-1 presenta fisuramiento visiblemente originado por empozamiento de agua, el paño 3-2 en su esquina inferior presenta coacción por huecos, especulando que esto se origina por humeado

**INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN RÁPIDA POSTSISMO
DE DAÑOS EXISTENTES EN EDIFICIOS**

Nº EXPEDIENTE



IDENTIFICACIÓN INSPECCIÓN

DATOS DEL INSPECTOR

Apellidos: Leon Quispe Nombre: Geth
 Teléfono: 969 520 680 DNI: 76 05 75 46
 Firma: [Signature] Fecha: 12.05.2021
 Hora (24h): 08:02

ÁREAS INSPECCIONADAS DEL EDIFICIO

Exterior e interior Sólo desde el exterior

MEDIDAS RECOMENDADAS

DEMOLICIÓN
 De elementos en peligro de caer
 De todo el edificio
APUNTALAMIENTO
 Puntal de elementos
 De todo el edificio
ACORDONAMIENTO
EVALUACIÓN DETALLADA

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

HABITABILIDAD DEL EDIFICIO
 No accesible (Rojo)
 Uso restringido (Amarillo)
 Habitable (Verde)

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO

LOCALIZACIÓN

Dirección: Avda. Héroes de Arica No. 11. Lima 3 Localidad: Chorrillos
 Número: 931291942 CP: +51 Provincia: Lima

USOS DEL EDIFICIO

Vivienda Otros residencial Docente Salud
 Nº viviendas: Otros: Oficinas Comercial

TIPOLOGÍA DEL EDIFICIO

Plant familiar en bloque Plant familiar entre medianeras
 Unifamiliar aislado Unifamiliar en hilera/alcada

Nº DE PLANTAS

Sobre rasante Bajo rasante

TIPO DE ESTRUCTURA

Pórticos de hormigón Pórticos de acero Pórticos de madera
 Muros de ladrillo Muro de tapia Otros:

EFFECTOS SOBRE LOS OCUPANTES DEL EDIFICIO

ESTIMACIÓN DE PERSONAS A REALIZAR
 Menores 2 años: Adultos: Nº total de personas a realizar:
 Entre 2-18 años: Mayores de 65 años: Nº viviendas a evacuar:
 Nº PERSONAS HERIDAS: Nº PERSONAS FALLECIDAS:

ESTADO DE LA EDIFICACIÓN

El daño N°3 = Avila 3

Elemento y síntoma	Código del daño*	Ubicación y descripción	Calificación del daño			Extensión en el edificio (%)			
			Alto	Moderado	Bajo	<10	10-50	50-90	>90
Pilares									
Inclinación	P1	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colapso	P2	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiuración inclinada o rotura	P3- P4 P5	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiuración horizontal o rotura	P6 P7 P8	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigas									
Fiuración inclinada o rotura	V1	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiuración vertical o rotura	V2	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros de carga									
Fiuración vertical o rotura	M1 M2 M3 M4 M5	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiuración horizontal o rotura	M6 M7 M8	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiuración inclinada o rotura	M9 M10 M11	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachadas, tabiques, antepechos,									
Fiuración inclinada	F1 F2	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiuración horizontal	F3	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inclinación o caída	F4 F5	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventanas									
Rotura y caída de vidrios	H1	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elementos salientes: cornisas, aleros, chimeneas, ...									
Fiuración, rotura y caída	S1 S2	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Revestimientos									
Fiuración, rotura y caída	R1 R2	---	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros daños									
Fiuramiento losa	Fiuración producidos en Avila 3 por humedad		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* Enmarcar con un círculo, el código de la lesión observada. En hojas adjuntas se incluye información de las lesiones según sus códigos y se de una orientación de su calificación.

OBSERVACIONES

El Avila N°3 presenta fiuramiento en su plano 3-1 presumiblemente producido por el sismo del 2007 y siendo agravado por la humedad siendo de nivel bajo en una extensión de 10% de la losa.

INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN RÁPIDA POSTSISMO DE DAÑOS EXISTENTES EN EDIFICIOS

Nº EXPEDIENTE

1



IDENTIFICACIÓN INSPECCIÓN

DATOS DEL INSPECTOR

Apellidos: Leon Quispe Nombre: Geth
 Teléfono: 969 520 690 DNI: 76 09 75 46
 Firma: [Firma] Fecha: 12.05.2021
 Hora (24h): 08:01

ÁREAS INSPECCIONADAS DEL EDIFICIO

Exterior e interior Sólo desde el exterior

MEDIDAS RECOMENDADAS

DEMOLICIÓN

De elementos en peligro de caer

De todo el edificio

APUNTALAMIENTO

Puntual de elementos

De todo el edificio

ACORDONAMIENTO

EVALUACIÓN DETALLADA

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

HABITABILIDAD DEL EDIFICIO

No accesible (Rojo)

Uso restringido (Amarillo)

Habitable (Verde)

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO

LOCALIZACIÓN

Dirección: Avda. Madrid de Devco He H Madrid
 Número: 931 251 942 CP: + 51

Localidad: Chorrillos
 Provincia: LIMA

USOS DEL EDIFICIO

Vivienda Otros residencial Docente Salud
 Nº viviendas: Otros: Oficinas Comercial

TIPOLOGÍA DEL EDIFICIO

Plurifamiliar en bloque Plurifamiliar entre medianeras
 Unifamiliar aislada Unifamiliar en hilera/adosada

Nº DE PLANTAS

Sobre rasante Bajo rasante

TIPO DE ESTRUCTURA

Pórticos de hormigón Pórticos de acero Pórticos de madera
 Muros de ladrillo Muro de tapia Otros:

EFFECTOS SOBRE LOS OCUPANTES DEL EDIFICIO

ESTIMACIÓN DE PERSONAS A REALOJAR

Menores 2 años Adultos Nº total de personas a realojar
 Entre 2-18 años Mayores de 65 años Nº viviendas a evacuar

Nº PERSONAS HERIDAS

Nº PERSONAS FALLECIDAS

ESTADO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS Y SÍNTOMAS EN EL EDIFICIO: <u>AVIA N^o 6</u>			Calificación del daño		Extensión en el edificio (%)				
Elemento y síntoma	Código del daño*	Ubicación y descripción	Alto	Moderado	Bajo	<10	10-50	50-90	>90
Pilares									
Inclinación	P1	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colapso	P2	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración inclinada o rotura	P3 P4 P5	<u>C-2 EJE G-I (FISURAMIENTO Y GRIETA)</u>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración horizontal o rotura	P6 P7 P8	<u>C-1 EJE G-G (ROTURA Y CORRECCION), AVIA 6</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigas									
Fisuración inclinada o rotura	V1	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración vertical o rotura	V2	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muros de carga									
Fisuración vertical o rotura	M1 M2 M3 M4 M5	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración horizontal o rotura	M6 M7 M8	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración inclinada o rotura	M9 M10 M11	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachadas, tabiques, antepechos,									
Fisuración inclinada	F1 F2	<u>MURO CONECTADO A C-2 (G-G), GRIETA - AVIA 6</u>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fisuración horizontal	F3	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inclinación o caída	F4 F5	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ventanas									
Rotura y caída de vidrios	H1	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elementos salientes: cornisas, aleros, chimeneas...									
Fisuración, rotura y caída	S1 S2	<u>ALERO NOROCCIDENTE DE VIGAS V-1 Y V3, AVIA 6</u>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Revestimientos									
Fisuración, rotura y caída	R1 R2	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros daños									
Fisura en losas		<u>AGRIETAMIENTO PAÑO 1-1 DE AVIA 6.</u>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corrección por humedad		<u>MURO DE FACHADA, AVIA 6, PRESENTA CORRECCION.</u>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* Enmarcar con un círculo, el código de la lesión observada. En hojas adjuntas se incluye información de las lesiones según sus códigos y se da una orientación de su calificación.

OBSERVACIONES

En el avia N^o 6 se encuentra la columna perimetral C-1 en un nivel de daño Alto presentando una rotura en la parte interior de esta misma, en la C-2 eje G-I se visualizó un agrietamiento de nivel Moderado en una extensión de 10%, a consecuencia de ello el muro conectado a esta misma presenta fisuramiento de nivel Moderado en una extensión de 10%, a losa paño 1-1 presepta fisura de una extensión de 1.5m clasificada como Moderado, asimismo el alero presenta una falla de nivel Moderado, finalizando en el muro de la fachada de nivel Mod.

ANEXO 14. Resultado de ensayo de diamantina.



Consultoría en Geotecnia, Geología,
Geofísica, Topografía, Pavimentos
y Servicio de Laboratorio de Suelos,
Cantera, Concreto y Asfalto

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Sr. Seth Eli Hananael León Quispe	EXPEDIENTE	: 120-2021/LAB_GECAT INGENIERÍA SAC
ESTUDIO	: Estudio de Mecánica de Suelos con Fines de Pavimentación	FECHA DE RECEPCIÓN	: Lima, 10 de Mayo del 2021
PROYECTO	: Análisis Sísmico y Evaluación de Daños de la I.E. 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021	UBICACIÓN	: Av. Morro de Arica, Dist. Chorrillos - Lima

REFERENCIAS DE LA MUESTRA		EQUIPO DE COMPRESION	
ESTRUCTURA	: Varias estructuras	MARCA / MODELO	: SOILTEST
DESCRIPCIÓN	: -	CERT. CALIBRACIÓN	: CERT-N° 256-2019

ASTM C 39/C39M	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO
----------------	--

Descripción	Fecha de Rotura	Carga de Rotura (kg)	Altura (L) (cm)	Diametro (D) (cm)	Relacion L/D	Area (cm ²)	Factor de Correccion	Resistencia a la Compresion sin Corregir (kg/cm ²)	Resistencia a la Compresion Corregida (kg/cm ²)
P-1 / COLUMNA	10/05/2021	6,785	10.2	7.6	1.34	45.36	0.95	149.6	142
P-2 / COLUMNA	10/05/2021	7,142	10.1	7.6	1.33	45.36	0.95	157.4	149
P-3 / VIGAS	10/05/2021	8,452	10.1	7.6	1.33	45.36	0.95	186.3	176
P-4 / VIGAS	10/05/2021	8,042	10.0	7.6	1.32	45.36	0.95	177.3	168

Fotos de los ensayos:




CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238505

Fecha de emisión : Lima, 11 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

ANEXO 15. Resultado de laboratorio (mecánica de suelos)



Consultoría en Geotecnia, Geología,
Geofísica, Topografía, Pavimentos
y Servicio de Laboratorio de Suelos,
Cantera, Concreto y Asfalto

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Sr. Seth Eli Hananael León Quispe	EXPEDIENTE N°	: 120-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Análisis Sísmico y Evaluación de Daños de la I.E. 7103 Pedro Pualet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021	FECHA DE RECEPCIÓN	: Lima, 10 de Mayo del 2021
		UBICACIÓN	: Av. Morro de Alica, Dist. Chorrillos - Lima

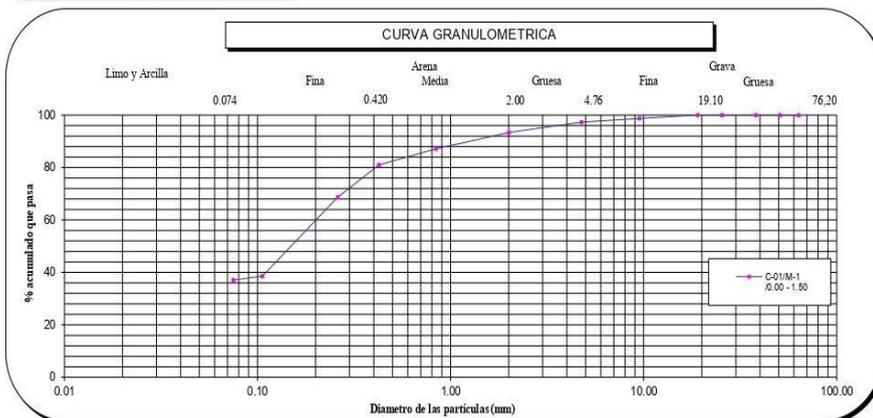
REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACIÓN	: C-01/M-1	PRESENTACIÓN	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.00 - 1.50	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.128 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Que pasa	CARACTERÍSTICAS GENERALES
	N°	Abertura (mm)					
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	ASTM D 2488 "Descripción e identificación de suelos" Grava (Ret N° 4) : 2.7 % Arena : 60.3 % Fino (Pas. N° 200) : 37.0 % NTP 339.127, "Contenido de Humedad" Cont. De humedad : 6.68 % NTP 339.129 "Límites de Atterberg" Límite Líquido (L.L) : 15.30 Límite Plástico (L.P) : NP Índice Plástico (I.P) : NP NTP 339.134, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS) SM Arena limosa ASTM 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO) A-4 Descripción (AASHTO) REG-MALO
	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	
	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
	1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	
	3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	
	3/8"	9.500	4.8	1.2	1.2	98.8	
	N° 4	4.760	5.6	1.4	2.7	97.3	
	N° 10	2.000	15.5	4.0	6.7	93.3	
	N° 20	0.840	24.3	6.2	12.9	87.1	
	N° 40	0.425	23.7	6.1	19.0	81.0	
	N° 60	0.250	48.1	12.4	31.3	68.7	
	N° 140	0.106	117.1	30.1	61.4	38.6	
	N° 200	0.075	6.0	1.5	63.0	37.0	
	- N° 200	ASTM D 1140	-	37.0	100.0	-	



OBSERVACIONES:
 - Muestra tomada e identificada por personal de laboratorio.
 - Ensayo efectuado al suelo natural.
 - El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



Fecha de emisión : Lima, 12 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

Christián Tomás Guerrero Cardenas
 CHRISTIÁN TOMÁS
 GUERRERO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIF N° 238895

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Sr. Seth Eli Hananael León Quipe
EXPEDIENTE : 120-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO : Análisis Sísmico y Evaluación de Daños de la I.E. 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021
FECHA RECEPCIÓN : Lima, 10 de Mayo del 2021
UBICACIÓN : Av. Morro de Arica, Dist. Chorrillos - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-01M-1
PRESENTACION : 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50
CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.127 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	136.0	262.0
Peso tara + suelo húmedo (g)	473.4	586.1
Peso tara + suelo seco (g)	448.0	553.1
Peso del Agua (g)	25.4	33.0
Peso de la tara (g)	64.6	62.2
Peso del suelo seco (g)	383.4	490.9
Contenido de Humedad (RESULTADO) (%)	6.64	6.72
	6.68	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.



CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP: N° 238605

Fecha de emisión : Lima, 12 de Mayo del 2021

Tec: T.G.A.
Rev: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz. A Lt. 6,
Celular : 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Sr. Seth Eli Hanael León Quispe	EXPEDIENTE	: 120-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Análisis Sísmico y Evaluación de Daños de la I.E. 7103 Pedro Paulety Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 10 de Mayo del 2021
		UBICACIÓN	: Av. Moro de Anica, Dist. Chorrillos - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-01M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 0.00 - 1.50	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

ASTM D 1140 MTC E 202	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS MATERIALES FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (N 200) - SUELO
--------------------------	---

DETERMINACION DEL PORCENTAJE PASANTE DEL TAMIZ N°200		
DESCRIPCION	UNIDADES	DATOS
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C antes del Lavado	(gr)	1380.0
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C despues del lavado	(gr)	1007.0
Material Pasante del Tamiz N° 200 por Lavado	(%)	37,0

COMENTARIOS:

-Para el desarrollo del Ensayo se empleo el Tamiz N° 200 (apertura 0.074 mm).

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal tecnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.



CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238605

Fecha de emisión : Lima, 12 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz. A Lt.6,
Celular: 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Sr. Seth El Hanael León Quispe EXPEDIENTE : 120-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
FECHA RECEPCIÓN : Lima, 10 de Mayo del 2021
PROYECTO : Análisis Sísmico y Evaluación de Daños de la I.E. 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021 UBICACIÓN : Av. Morro de Arica, Dist. Chorrillos - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

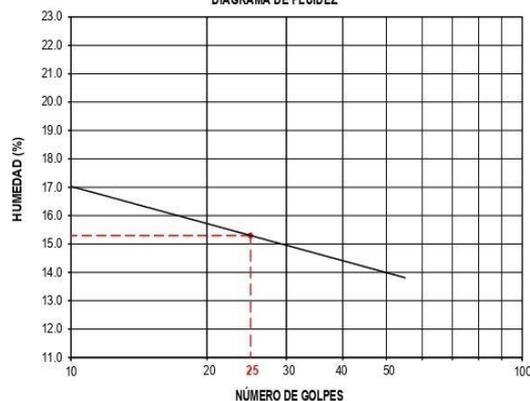
IDENTIFICACION : C-01M-1 PRESENTACION : 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.129

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	114	97	231	266	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	26.93	34.08	32.91	33.85	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	25.13	32.02	30.67	31.71	--	--
Peso del Agua (g)	1.8	2.06	2.24	2.14	--	--
Peso de la cápsula (g)	14.26	18.81	15.48	16.71	--	--
Peso del suelo seco (g)	10.87	13.21	15.19	15	--	--
Contenido de humedad (%)	16.6	15.6	14.7	14.3	--	--
Número de golpes	13	21	33	44		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



RESULTADOS DE ENSAYOS

LÍMITE LÍQUIDO (%)	15.30
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP

COMENTARIOS:

- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40.
- Ensayo realizado mediante el "MÉTODO DE MULTIPUNTO".

OBSERVACION:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.


CHRISTIAN TOMÁS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238905

Fecha de emisión : Lima, 12 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.

Rev.: C.G.C.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

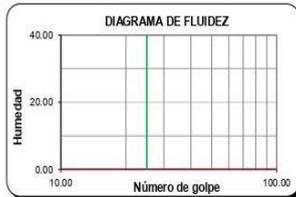
SOLICITANTE : Sr. Seth El Hananael León Quispe
EXPEDIENTE N° : 120-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 10 de Mayo del 2021
PROYECTO : Análisis Sísmico y Evaluación de Daños de la I.E. 7103 Pedro Paulet y Mostaj ubicada en Chornillos, 2021
UBICACIÓN : Av. Morro de Arica, Dist. Chornillos - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

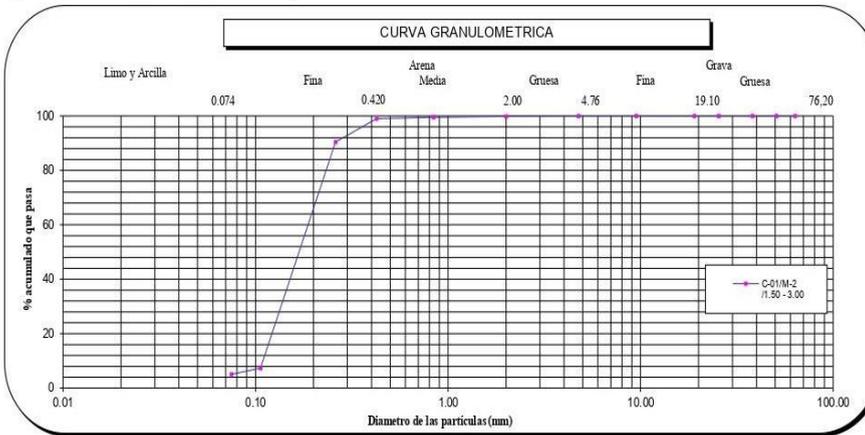
IDENTIFICACIÓN : C-01/M-2
PRESENTACIÓN : 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD : 1.50 - 3.00
CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.128 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Que pasa	CARACTERÍSTICAS GENERALES
	N°	Abertura (mm)					
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	ASTM D 2488 "Descripción e identificación de suelos" Grava (Ret N° 4) : 0.0 % Arena : 94.9 % Fino (Pas. N° 200) : 5.1 % NTP 339.127, "Contenido de Humedad" Cont. De humedad : 3.21 % NTP 339.129 "Límites de Atterberg" Límite Líquido (L.L) : NP Límite Plástico (L.P) : NP Índice Plástico (I.P) : NP NTP 339.134, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS) SP - SM Arena pobremente gradada con limo ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO) A-3 Descripción (AASHTO) BUENO
	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	
	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
	1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	
	3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	
	3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
	N° 4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0	
	N° 10	2.000	0.5	0.2	0.2	99.8	
	N° 20	0.840	0.8	0.3	0.5	99.5	
	N° 40	0.425	1.2	0.5	1.0	99.0	
	N° 60	0.260	22.1	8.6	9.6	90.4	
	N° 140	0.106	212.8	83.1	92.7	7.3	
	N° 200	0.075	5.6	2.2	94.9	5.1	
	- N° 200	ASTM D 1140	-	5.1	100.0	-	



OBSERVACIONES:
 - Muestra tomada e identificada por personal de laboratorio.
 - Ensayo efectuado al suelo natural.
 - El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



Fecha de emisión : Lima, 12 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

CHRISTIAN TOMÁS
 GUERRERO CÁRDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238005

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Sr. Seth Eli Hananael León Quipe EXPEDIENTE : 120-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
 PROYECTO : Análisis Sísmico y Evaluación de Daños de la I.E. 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chomillos, 2021 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 10 de Mayo del 2021
 UBICACIÓN : Av. Morro de Arica, Dist. Chorrillos - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-01M-2 PRESENTACION : 01 Costal de polietileno
 PROFUNDIDAD : 1.50 - 3.00 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.127

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	366.0	104.0
Peso tara + suelo húmedo (g)	570.9	374.0
Peso tara + suelo seco (g)	555.4	364.2
Peso del Agua (g)	15.5	9.8
Peso de la tara (g)	64.6	62.2
Peso del suelo seco (g)	490.8	302.0
Contenido de Humedad (RESULTADO) (%)	3.17	3.25
	3.21	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.



CHRISTIAN TOMÁS
QUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238005

Fecha de emisión : Lima, 12 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.

Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO			
SOLICITANTE	: Sr. Seth Eli Hananael León Quipe	EXPEDIENTE	: 120-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Análisis Sísmico y Evaluación de Daños de la I.E. 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 10 de Mayo del 2021
		UBICACIÓN	: Av. Moro de Álica, Dist. Chorrillos - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA			
IDENTIFICACION	: C-01/M-2	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 1.50 - 3.00	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

ASTM D 1140 MTC E 202	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS MATERIALES FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (N 200) - SUELO
--------------------------	---

DETERMINACION DEL PORCENTAJE PASANTE DEL TAMIZ N° 200		
DESCRIPCION	UNIDADES	DATOS
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C antes del Lavado	(gr)	1968.3
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C despues del lavado	(gr)	1873.0
Material Pasante del Tamiz N° 200 por Lavado	(%)	5.1

COMENTARIOS:

-Para el desarrollo del Ensayo se empleo el Tamiz N° 200 (apertura 0.074 mm).

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal tecnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.



CHRISTIAN TOMAS
QUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238605

Fecha de emisión : Lima, 12 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz. A Lt. 6,
Celular : 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Sr. Seth El Hanael León Quispe EXPEDIENTE : 120-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
 PROYECTO : Análisis Sísmico y Evaluación de Daños de la I.E. 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 10 de Mayo del 2021
 UBICACIÓN : Av. Morro de Arica, Dist. Chorrillos - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-01M-2 PRESENTACION : 01 Costal de polietileno
 PROFUNDIDAD : 1.50 - 3.00 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.129 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--		



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP
COMENTARIOS:	
- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40.	
- Ensayo realizado mediante el "MÉTODO DE MULTIPLUNTO".	
OBSERVACION:	
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.	


 CHRISTIAN TOMAS
 GUERRERO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238605

Fecha de emisión : Lima, 12 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
 Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz A Lt 6,
 Celular : 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO		
SOLICITANTE	: Sr. Seth Eli Hananael León Quispe	EXPEDIENT : 120-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Análisis Sísmico y Evaluación de Daños de la I.E. 7103 Pedro Paulet y Mostajo ubicada en Chorrillos, 2021	ESTUDIO : Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación
FECHA DE RECEPCIÓN	: 10 de Mayo del 2021	UBICACIÓN : Av. Morro de Arica, Dist. Chorrillos - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA		
IDENTIFICACIÓN	: C-01/M-2	PRESENTACIÓN : 01 Sacos de polipropileno
DESCRIPCIÓN	: 1.50 - 3.00	CANTIDAD : 05 kg aprox.

PESO UNITARIO MÍNIMO Y MÁXIMO DE SUELOS		
IDENTIFICACIÓN	PESO UNITARIO MÍNIMO NTP 339.138 (1 999) (g/cm ³)	PESO UNITARIO MÁXIMO NTP 339.137 (1 999) (g/cm ³)
C-01/M-2	1.43	1.69

DENSIDAD RELATIVA (%)

$$D_R = \frac{\rho_{max}(\rho_d - \rho_{min})}{\rho_d(\rho_{max} - \rho_{min})} \times 100$$

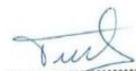
Donde:

- D_R : Densidad relativa (%)
- ρ_d : Densidad del suelo en el terreno (Kg/m³)
- ρ_{min} : Densidad seca mínima (Kg/m³)
- $\rho_{máx}$: Densidad seca máxima (Kg/m³)

IDENTIFICACIÓN	DENSIDAD RELATIVA (%)	DENSIDAD DEL SUELO EN EL TERRENO (g/cm ³)
C-01/M-2	50%	1.55
	60%	1.58
	70%	1.60
	80%	1.63

OBSERVACIONES:

- Muestra Tomada e Identificada por Personal Técnico de Laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural seco.
- Ensayo efectuado al suelo pasante la malla N° 4



CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIF N° 238605

Fecha de emisión : Lima, 12 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

ANEXO 16

Certificado



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Acreditación a:

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Sector 1, Grupo 10, Mz M Lote 23, distrito Villa El Salvador, provincia Lima, departamento Lima.

Con base en la norma
NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-OSP-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 09 de abril de 2019
Fecha de Vencimiento: 08 de abril de 2022



ESTELA CONTRERAS JUGO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 223-2019-INACAL/DA
Contrato N° : 006-2019-INACAL/DA
Registro N° : LC - 033

Fecha de emisión: 12 de abril de 2019

Laboratorio Acreditado por el Inacal - LC_ 033



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 414 - 2020

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
500	496,40	496,77	0,72	0,65	496,59	0,69	-0,07
1000	992,33	991,69	0,77	0,81	992,11	0,80	0,04
1500	1488,39	1485,84	0,91	0,98	1486,92	0,94	0,05
2000	1983,26	1982,53	0,84	0,87	1982,95	0,86	0,04
2500	2475,79	2476,79	0,87	0,80	2476,29	0,86	-0,04
3000	2972,58	2973,43	0,91	0,89	2973,01	0,91	-0,03
3500	3467,98	3466,58	0,93	0,95	3467,07	0,95	0,03
4000	3962,48	3961,62	0,94	0,96	3962,05	0,96	0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidas en la citada Norma:

$$Ep = \frac{(A-B)}{B} \cdot 100$$

$$Rp = \frac{Error(2) - Error(1)}{B} \cdot 100$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente de Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0099x - 1,6199$

Donde : x : Lectura de la pantalla
 y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

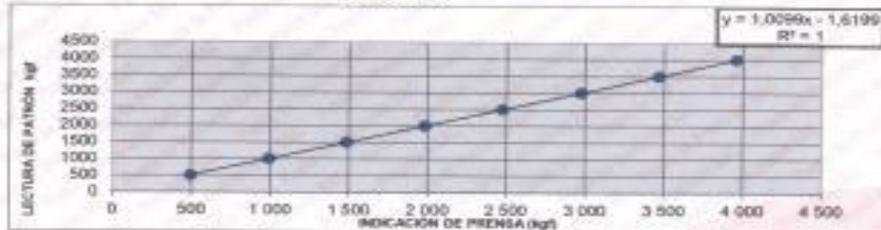
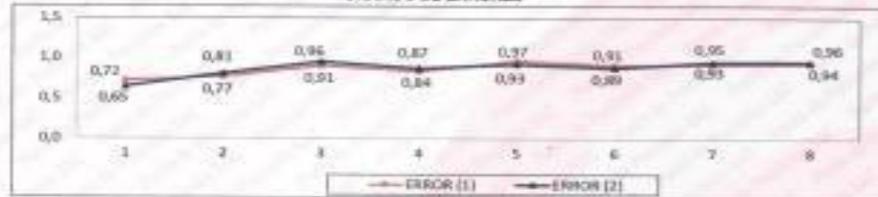


GRÁFICO DE ERRORES



FIRMA DEL DOCUMENTO:

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Cepcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tel: 292-6106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

ANEXO 17.





