



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Evaluación sismorresistente y propuesta de diseño del
colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Áncash- 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERÍA CIVIL

AUTORES:

Albino Cortez Isandra Breeyeet (ORCID: 0000-0001-7368-224X)

Aldave Sánchez Alex Deyvis (ORCID: 0000-0001-8044-2463)

ASESOR:

Mgtr. Monja Ruiz, Pedro Emilio (ORCID: 0000-0002-4275-763X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2021

Dedicatoria

Se lo dedico a mis padres, por su gran dedicación y empeño en formarme como persona y en brindarme buena educación, valores y ética moral. Por estar en los momentos más cruciales en apoyarme y darme muchos ánimos con la única finalidad de superarme como persona.

Así mismo a los docentes que tiene la Universidad César Vallejo, que nos han compartido sus sabidurías y transmitido las varias experiencias que han tenido. Que nos han ayudado a amar nuestra carrera.

Albino Cortez Isandra Breeyeet

Aldave Sánchez Alex Deyvis

Agradecimiento

A Dios

Por darme siempre su compañía, en bríndame su fortaleza y a encaminarme en buenos caminos siempre cogido de su mano.

A nuestros padres

Por su enorme amor, sus apoyos y sus perseverancias que nos alentaron a culminar la carrera.

A nuestro asesor

Por sus orientaciones y apoyo constante que fueron un gran impulso para la terminación de esta hermosa carrera profesional.

Albino Cortez Isandra Breeyeet

Aldave Sánchez Alex Deyvis

ÍNDICE GENERAL

Cátula	
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variable y Operacionalización	11
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimientos	16
3.6. Método de análisis de datos	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN	37
VI. CONCLUSIONES	40
VII. RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Resultados obtenidos del Análisis Granulométrico	25
Tabla N° 02: Resultados obtenidos del ensayo de esclerómetro columnas	26
Tabla N° 03: Resultados obtenidos del ensayo de esclerómetro Vigas	28
Tabla N° 04: Resultados obtenidos de Proctor Modificado	29
Tabla N° 05: Factor de masa participativa y peso de la edificación	30
Tabla N° 06: derivadas en xx	31
Tabla N° 07: Derivadas en yy	33
Tabla N° 8: Operacionalización de Variable	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Cargas muertas	15
Figura N°2: Cargas vivas	15
Figura N°3: Mapa sísmica	17
Figura N°4: Clasificación de los perfiles de suelo	18
Figura N°5: Ubicación de la muestra	20
Figura N°6: Limite de distorsión para X	31
Figura N°7: Limite de distorsión para Y	33
Figura N°8: Factor de amplificación sísmica	35

Resumen

La presente Tesis se titula: “Evaluación sismorresistente y propuesta de diseño del Colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Áncash- 2021”. Busca en saber su evaluación del pabellón que presentan múltiples fallas (rajaduras, grietas) ya sea en sus columnas y/o vigas, que son un soporte fundamental en toda construcción, dicha evaluación se realizó aplicando la Norma Técnica E. 030 de Diseño Sismorresistente, tiene la siguiente pregunta a esta tesis: ¿Qué se logrará con la propuesta de la evaluación sismorresistente del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash- 2021?, su objetivo principal es de Determinar la evaluación sismorresistente del Colegio Micaela Bastidas con su propuesta de diseño, Chimbote, Áncash 2021.

El colegio educativo Micaela Bastidas, el pabellón que se analizó fue el “D” la cual tiene dos niveles con una altura total de 12.20 m, todos sus ambientes de estudios están plenamente completos y tiene una capacidad máxima de 220 alumnados.

Para la evaluación del pabellón antes mencionado se realizó siguiendo la normativa del modelamiento estructural utilizando el programa de ingeniería civil denominado SAP 2000, así mismo se hizo el EMS (estudio de mecánica de suelos) para saber qué tipo y nomenclatura de suelo posee y el ensayo de esclerómetro para saber su resistencia del concreto en las Vigas y Columnas.

Palabras clave: Evaluación, esclerómetro, sismorresistente.

Abstract

This thesis is entitled: "Seismic resistance evaluation and design proposal of the Micaela Bastidas school, Chimbote - Áncash- 2021". Seeks to know your evaluation of the pavilion that present multiple failures (cracks, cracks) either in its columns and / or beams, which are a fundamental support in all construction, said evaluation was carried out by applying Technical Standard E. 030 of earthquake resistant design, has the following question to this thesis: What will be achieved with the proposal for the earthquake resistant evaluation of the Micaela Bastidas school, Chimbote - Áncash- 2021? Its main objective is to determine the earthquake-resistant evaluation of the Micaela Bastidas School with its design proposal, Chimbote, Áncash 2021.

The Micaela Bastidas educational college, the pavilion that was analyzed was "D" which has two levels with a total height of 12.20 m, all its study environments are fully complete and has a maximum capacity of 220 students.

For the evaluation of the aforementioned pavilion, it was carried out following the structural modeling regulations using the civil engineering program called SAPP 2000, likewise the EMS (soil mechanics study) was done to know what type and nomenclature of soil it has and the test of sclerometer to know its resistance of the concrete in the Beams and Columns.

Keywords: Evaluation, sclerometer, earthquake resistant

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, se han evidenciado de muchas maneras, que varios países se encuentran en el cinturón de fuego, que representa un serio problema en las construcciones de edificaciones. Tras varios estudios y análisis hacia los diseños del comportamiento en zonas altamente sísmicas y que ponen en peligro latente las edificaciones y las vidas de las personas, sugiere de acuerdo a los profesionales especializados, se tiene que implementar criterios básicos con parámetros comprobados para evaluar un movimiento sísmico. Actualmente las edificaciones se realizan de manera artesanal, sin ningún criterio de evaluación ante posibles eventos de movimientos telúricos, cabe recalcar que es un problema latente que más adelante se verán las consecuencias, unas de las consecuencias más comunes es el desplome de la edificación y las pérdidas de vidas inocentes. (Ramos, 2016, p. 32). En el **Perú** suele ocurrir frecuentes movimientos telúricos debido a la posición geográfica en la que se ubica, preciso a que nos situamos exacto en el borde occidental de Sudamérica donde la Placa de Nazca y la Placa Sudamericana al contraerse dan como resultado la subducción. Durante la historia se han evidenciado diferentes sismos más devastadores, como el de Ica – 2007, Moyobamba -2005, Ocoña -2001, Lima-1974, Chimbote -1970 entre otros, que han ocasionado daños irreparables en vidas y materiales. Para Carmona (2015, p. 7) Debido a estos factores naturales y las causas que trae consigo la importancia de la estructura construida en aquella zona es primordial, considerando el diseño sismo-resistente para minimizar las pérdidas materiales y las vidas humanas, y poder así resistir este tipo de sollicitaciones. El instituto geofísico del Perú (2020, p. 34) indica que los posibles escenarios con mayor magnitud en el Perú son frente a las regiones de la costa identificando zonas de máximo acoplamiento sísmico, que concuerdan con áreas de ausencia de sismicidad. Las evaluaciones sismo resistente en cualquier construcción es muy indispensable ya que nos favorecerá en tener una visión más amplia y en ubicar exactamente en qué parte de la estructura es más vulnerable. El presente proyecto de tesis se realizó por motivo social y cultural, como

principal meta es dar a conocer a la ciudadanía los riesgos ante una construcción que no se ha realizado con ingenieros o personas especializadas de acuerdo al tema, hallamos los puntos críticos que toda edificación tiene ante la presencia de sismos. Por ese motivo el presente proyecto de tesis pregunta lo siguiente: **¿Qué se logrará con la propuesta de la evaluación sismorresistente del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash- 2021?** Y se justifica lo siguiente: **Justificación técnica:** Se emplea métodos autorizados que nos servirá como apoyo para la recaudación de información, con la finalidad de realizar una buena evaluación sismorresistente ante un posible movimiento telúrico, con lo que se plantea una alternativa de solución. **Justificación práctica:** En el colegio se aprecia que hay gran variedad de irregularidades en su construcción, por medio de esta investigación se evalúa los daños con la finalidad de reducir los daños futuros. **Justificación metodológica:** Se utiliza el software de SAP2000 V17, mediante el programa proporciona varios resultados para una eficiente evaluación ante la presencia de movimientos sísmicos, ya que dichos movimientos se efectúan en varias direcciones se emplea el uso de las fichas técnicas proporcionadas por el estado peruano. **Justificación social y económica:** en el ámbito social: El colegio Micaela Bastidas están organizadas por diferentes áreas que cumplen diferentes funciones, ya sea para las aulas de los alumnos, psicólogo, auxiliares, director, etc. Se propuso la elaboración de una propuesta que brinde seguridad y resguarde la vida de los alumnos y personal administrativo en el acceso para la salida ante cualquier evento inesperado. Y en el ámbito económico: La data recaudada se pone totalmente a la disposición del director para que no haya gastos mayores. Se formuló los siguientes objetivos generales y específicos siguiente: **Objetivo general:** Determinar la evaluación sismorresistente del colegio Micaela Bastidas con su propuesta de diseño, Chimbote, Ancash 2021. **Objetivos específicos:** Realizar el estudio de mecánica de suelos, Hallar el esfuerzo a la compresión promedio del concreto en los elementos estructurales, Realizar la evaluación sismorresistente del colegio Micaela Bastidas utilizando el programa SAP2000 V17 y el elaborar una propuesta de diseño sismorresistente del colegio Micaela Bastidas. Se ha formulado la

siguiente **hipótesis general**: Con la propuesta planteada sobre la evaluación sismorresistente se logrará mejorar las condiciones de los elementos estructurales del colegio Micaela Bastidas Chimbote - Ancash – 2021.

II. MARCO TEÓRICO

En los **Antecedentes Internacionales**, se tiene el autor Azuero (2019, p. 7) en su tesis titulado: “Estudio de vulnerabilidad sísmica de la iglesia de Pachavita - Boyacá”, recalca que es del tipo descriptivo – aplicativo, como objetivo general en realizar el estudio y el estudio de vulnerabilidad sísmica con su propuesta de rehabilitación estructural de la iglesia, la muestra fue sacada en la misma iglesia de Pachavita, los instrumentos es la aplicación de la norma NSR-10 (sismo resistente) y el ASCE 41-06 “Structural rehabilitation of existing buildings”, en conclusión la mampostería carece de mantenimiento ya que influye directamente a toda la estructural y las fallas que se evidenciaron no representan riesgo de colapso, pero se tiene que atender rápidamente hacia el beneficio de la población.

En su tesis de Báez (2018, p. 11) titulado: “Evaluación del desempeño sísmico de marcos a momento en edificios de baja y mediana altura”, tiene el tipo de estudio descriptivo, el diseño que utiliza es el programa de SAP, la muestra esta seccionada en el edificio, su objetivo fue evaluar el desempeño bajo la norma nacional sísmica Nch433, en conclusión se evidenció que la utilización del programa SAP nos arroja que le edificación de 4 niveles, se necesita su pronto evaluación porque está en riesgo de colapso severo y la aplicación de la norma sísmica Nch433 dará mayor soporte contra los movimientos de desplazamiento.

Para los autores Sánchez y Benavides (2018, p. 16) en su tesis titulado: “Caracterización de las condiciones estructurales en algunas viviendas residenciales del barrio san Antonio en Bogotá según NSR-10”, menciona que es del tipo descriptivo analítico, el diseño que utilizamos la norma colombiana vigente la NSR-10, la muestra será obtenida por la edificación, tiene como objetivo general en identificar la condición estructural en la edificación ubicado en el barrio San Antonio, según la norma colombiana NSR-10. En conclusión, tenemos dicha edificación no cumple los parámetros básicos según la norma NSR-10, tiene fisuras en casi todo su

muro y así mismo está perdiendo mucha rigidez ante un movimiento sísmico.

En los autores Ortiz y Peláez (2019, p. 16) en su TESIS titulado: “Análisis y diseño estructural de estaciones del sistema metro en la ciudad de Bogotá D.C. caso de estudio 1: Avenida Caracas con calle 45”, nos menciona que tiene del tipo descriptivo y el diseño se realizó para saber el comportamiento de la estructura del edificio con fines académico y social, tiene como objetivo el análisis y diseño estructural de la edificación ubicado en la Av. Caracas. Se llegó a la conclusión que dicho edificio no está cumpliendo según la norma establecida, así que se recomienda a las personas que habitan ahí que se tenga que preocupar en dar un buen mantenimiento rigiéndose según la norma.

Según los autores Rodríguez y Galindo (2019, p. 7) en su tesis titulado: “Diseño y evaluación estructural de una estación de Transmilenio para la ciudad de Bogotá D.C. construida con guadua angustifolia”, menciona que tiene el tipo descriptivo analítico, el diseño que fue utilizado es el programa de SAP2000 y la norma NSR-10, la muestra será sacada de dicha estación. El objetivo general es en el diseño y evaluación estructural de la estación tipo transmilenio, en conclusión, todo el diseño se basó bajo la norma colombiana sismorresistente y se evidencia el excelente comportamiento estructural.

En los **Antecedentes Nacionales**, según los autores Cuadrado y Ñañez (2019, p. 17) en su tesis titulada: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del pabellón “B” de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos, para su reforzamiento estructural, Chaclacayo, Lima 2019”, menciona que es del tipo descriptivo - explicativo, como objetivo en evaluar el pabellón “B” y saber su vulnerabilidad sísmica y plantear su reforzamiento estructural, la muestra será sacada de la I.E. Felipe Santiago, el instrumento utilizado es la recopilación de data, seguido por la norma E.030 y la utilización del programa SAPP2000 ya que nos dará el modelamiento estático lineal. En conclusión, que de acuerdo al desplazamiento en X y Y, y se realizó una propuesta que incluye en reforzar las estructuras más principales todo estrictamente seguido por la norma E. 030

Según el autor Hernández (2017, p. 15) en su tesis titulado: “Evaluación del desempeño sísmico estructural del hospital María Auxiliadora mediante el análisis estático no lineal. San Juan de Miraflores, Lima 2017”, nombra que tiene del tipo descriptivo, el diseño sirvió para saber la curva de capacidad y demanda ante un sismo, la muestra fue sacada de un bloque de concreto armado de dicho hospital, el instrumento se usó del software ETABS 2016, el objetivo general es la evaluación del hospital María Auxiliadora ante movimientos sísmicos propuestos por el ATC-40, en conclusión por medio del espectro en el bloque C tiene un desplazamiento en X con un valor 35.40 cm y la cortante basal con 6323.21 tn y en Y tiene 39.57 cm con su cortante basal de 7219.43 tn.

Para el autor Farfán y Morales (2019, p. 12) en su tesis titulado: “Evaluación del diseño estructural de un edificio aporcado ubicado en la Avenida José Gálvez N°391, Distrito de Chimbote – Ancash - 2019”, nombra que es del tipo descriptivo analítico, el diseño es por medio del programa Etabs, norma técnica E-030 y la aplicación del esclerómetro, la muestra fue determinado hacia el edificio que está ubicado en la Av. José Gálvez, el objetivo general en evaluar el diseño estructural del edificio situado en la Av. José Gálvez, en conclusión se realizó los varios ensayos de esclerómetro proporcionando los resultado que la viga y columnas no presentan muchas fallas ya que es un ensayo superficial, en el Etabs su análisis dinámico lineal tiene un 55% y el análisis de fuerzas equivalentes con un 80%, se siguió de acuerdo a la normativa E. 030.

Los autores Alegre y Cochachin (2019, p .8) en su tesis titulada: “Diseño estructural sismorresistente de un edificio multifamiliar de 6 pisos, Independencia Huaraz 2018”, menciona que es del tipo descriptivo analítico, su diseño se realizó por medio del software ETABS y seguido con la norma E – 0.30 y E – 0.60, el objetivo general es en realizar el diseño estructural sismorresistente del edificio multifamiliar con 6 pisos, en conclusión tiene un suelo del tipo arenoso que traerá asentamiento de la estructura de 6 niveles, cabe recalcar que es primordial salvaguardar las vidas de las personas ante los movimientos sísmicos hacia la edificación que puede soportar movimientos menores y daños mínimos.

Según el autor Moreno (2016, p 5) en su tesis titulada: “Evaluación del desempeño sismorresistente de un edificio destinado a vivienda en la ciudad de Lima aplicando el análisis estático no lineal pushover”, nos menciona que tiene el tipo descriptivo analítico, como objetivo tiene en evaluar el edificio para saber el desempeño sismorresistente por el método de análisis estático no lineal pushover, la muestra se hizo de la misma vivienda, los instrumentos utilizado fue por medio del programa SAPP2000, siguiendo el reglamento de la E. 030 que nos dará (análisis sísmico, momentos flectores y análisis estático no lineal). En conclusión, según el análisis bajo la norma E. 030, nos da que la vivienda no está en peligro de colapso, tiene como base cortante de 600 tn con un desplazamiento de 2 cm en la orientación en “X” y en “Y” base cortante de 539 tn con 2.2cm de desplazamiento y con el uso del SAPP2000 con su modelamiento en el sentido X tiene una traslación máxima de 13.12 cm teniendo una cortante basal de 1831 tn y en Y con cortante basal 1270 tn con un deslizamiento de 16 cm.

A continuación, se presenta una serie de definiciones para esclarecer la mayor comprensión del presente estudio.

El análisis estructural: Cuando se realiza el análisis estructural de cualquier edificación, se comienza en realizar los ensayos granulométricos junto con los análisis físicos y químicos para determinar, las condiciones del suelo para garantizar una buena estabilidad hacia la edificación. Luego se procede para la realización del ensayo de diamantina hacia las columnas y vigas con la finalidad de saber su composición del concreto (Pérez, 2010, p. 15).

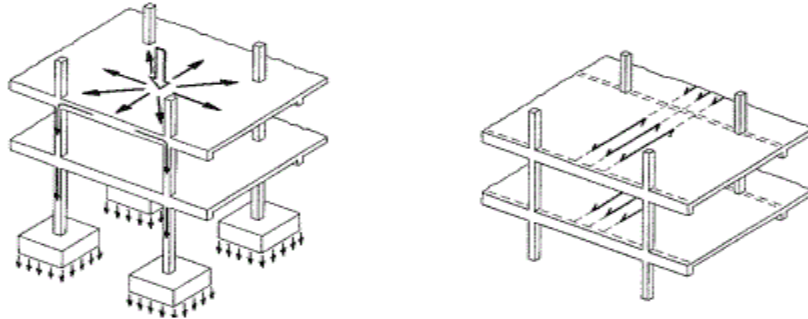
La evaluación sísmica: Es la que facilita en determinar la medición de fuerza de un sismo hacia un sitio establecido, el movimiento telúrico ya sea por sismo o terremoto genera ondas expansivas (Muñoz, 1998, p. 10).

El diseño sísmico: Es la conducta de la estructura ante un movimiento telúrico, también es en realizar un óptimo diseño de la estructura ante los desplazamientos en X y Y (López, 2013, p. 21).

La composición de la estructura: La estructura tiene la finalidad de soportar cargas y ser transferidas hacia el suelo. El suelo cumple una función muy importante hacia el soporte de las fuerzas (Saavedra, 2014, p. 53).

Cargas muertas: Las cargas muertas son especialmente los muros, columnas, vigas, cimentación, losas, ventanas y puertas, las cargas son uniformemente (Salinas, 2014, p. 119).

Figura N°1: Cargas muertas



Fuente: Obeso – 2016

Cargas vivas: Las cargas vivas son todo aquello que tiene movilidad por ejemplo los muebles, las personas (Villarreal, 2008, p. 116).

Figura N°2: Cargas vivas



Fuente: Valdivieso – 2012

Mapa de zonas sísmicas: Se mencionan las zonas que tiene el Perú, se somborean las regiones con sus catálogos bien enumerados (Norma Técnica Peruana, 2016, p. 5).

Figura N°3: Mapa sísmica



Fuente: Norma Diseño Sismorresistente – 2016

Perfiles de suelos: En la norma del diseño sismorresistente, se menciona que se presenta cinco perfiles de suelos que a continuación se mencionan (Norma Técnica Peruana, 2016, p. 9).

Tipo S₀: Especialmente son las rocas que tiene la velocidad de ondas de corte V_s superior a 1500 m/s (Norma Técnica Peruana, 2016, p. 9).

Tipo S₁: Se especifica que son las rocas con diferente composición de fracturación que tiene un corte de V_s 500 m/s hasta 1500 m/s (Norma Técnica Peruana, 2016, p. 9).

Tipo S₂: Son suelos intermedios, entre rígidos y arena que tiene una onda de corte V_s entre 180 m/s hasta 500 m/s (Norma Técnica Peruana, 2016, p. 9).

Tipo S₃: Son de los suelos blandos, a una velocidad de corte V_s inferior de 180 m/s (Norma Técnica Peruana, 2016, p. 9).

Tipo S₄: Especialmente se refiere a las condiciones geológicas o topográficas que se presenta, se recomienda en realizar el ensayo de mecánica de suelos (Norma Técnica Peruana, 2016, p. 10).

Figura N°4: Clasificación de los perfiles de suelo

Tabla N° 2 CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{s}_u
S ₀	> 1500 m/s	-	-
S ₁	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S ₂	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S ₃	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S ₄	Clasificación basada en el EMS		

Fuente: Norma Diseño Sismorresistente – 2016

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

El **enfoque** es cuantitativo, para los autores Navarro, Jiménez, Rappoport y Thoilliez (2016, p. 106), el enfoque cuantitativo es la descripción de un conjunto de procesos secuenciales, que no se pueden saltar el orden, es riguroso, donde el medio principal es la recolección y el cálculo.

En el presente trabajo, evaluación sismorresistente del colegio Micaela Bastidas se sigue un orden, en el cual se emplean búsqueda de información, cálculos numéricos, ensayos requeridos que se consideró para definir el estado que se encuentra el centro educativo.

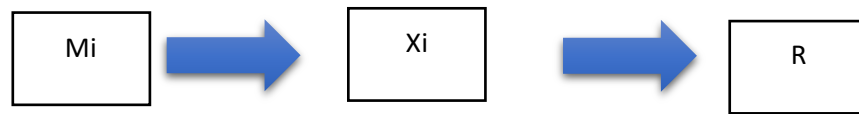
El **tipo de investigación** es aplicada, Describe el estado en que se encuentra las dimensiones de la variable situándose sobre una base de conocimientos más sólidos, necesitando información para llegar al esclarecimiento de los posibles problemas, dando como conocimiento la información de la causa para solucionar el problema. (Ángel, 2015, p. 38). En la investigación aplicada su propósito es disponer los conocimientos adquiridos en la trayectoria de la formación profesional, así mismo absorber otros después de ejecutar y organizar la investigación.

El **Diseño de investigación:** No experimental-Transversal, para Cabezas, Andrade y Torres (2018) busca analizar con su diseño base, sin alterar o manipular las variables de estudio, recolecta datos en un solo momento, y única vez, buscando su incidencia e interrelación. (p. 79)

Para la evaluación Sismo resistente del colegio Micaela Bastidas, no se modificó la variable de estudio, se analiza para recolectar la información

necesaria y así describir la estructura como se encuentra en el momento, debido a la exposición de diferentes factores.

El esquema es el siguiente.



Dónde:

Mi= Colegio Micaela bastidas

Xi = Evaluación sismorresistente

R = Resultados.

3.2. Variables y operacionalización: Se define la variable y se encuentra las dimensiones, indicadores y escala de medición. (ver anexo 6)

- Variable independiente: Evaluación sismo resistente.
- Variable dependiente: Propuesta de Diseño del colegio Micaela Bastidas.
- **Definición conceptual:** Según la variable independiente de la evaluación sismo resistente, menciona que se realiza el análisis estructural de cualquier edificación, se comienza en realizar los ensayos granulométricos junto con los análisis físicos y químicos para determinar, las condiciones del suelo para garantizar una buena estabilidad hacia la edificación. Luego se procede para la realización del ensayo de esclerómetro hacia las columnas y vigas con la finalidad de saber su composición del concreto (Pérez, 2010, p. 15).
- **Definición operacional:** Se realizó ensayos, cálculos con la norma E.030, para luego evaluar en el SAP la parte de la estructura y tener un resultado en las vigas y/o columnas en dicha I.E.
- **Indicadores:** Se visualizó y el recorrido de la zona de estudio, así mismo las medidas y las profundidades del suelo y/o calicatas.
- **Escala de Medición:** Será intervalo y Nominal.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Todo lo que posee un fenómeno de estudio, donde cada unidad de análisis o divisiones de la población que conforman el fenómeno el cual debe cuantificarse y así determinar el estudio integrado a un conjunto N de las unidades que colaboran en establecer una característica, nombrando población para formar el todo de un fenómeno adscrito a una investigación o estudio. (Tamayo, 2003, p. 176).

La población de la investigación lo conforma el pabellón D, de la institución educativa, el colegio Micaela Bastidas de la ciudad de Chimbote, el cual debe estar estructurada debido a parámetros establecidos por la normativa peruana.

Criterios de inclusión: Se seleccionó un de los pabellones el “D” tomada, debido a las diferentes fallas que presenta

Criterios de exclusión: los 4 pabellones que lo conforman la institución educativa.

Muestra: Según Gómez (2006, p. 111), La muestra es un reducido grupo de la parte más importante de la población, es decir el extracto de la población. Son subconjuntos de componentes que corresponden a un conjunto fijo debido a sus características que llamamos población.

La investigación tiene como muestra de estudio partes de la estructura del pabellón D de la institución, debido a la variedad de fisuras visibles que se pueden observar en función al objetivo del presente trabajo que es la evaluación sismorresistente de la estructura de los pabellones de la I.E “Micaela Bastidas”.

Las muestras serán extraídas en la siguiente ubicación de la I.E “Micaela Bastidas”:

Figura N°5: Ubicación de la muestra



Fuente: Google Maps.

Muestreo: Para Ángel (2015, p. 148) una muestra no probabilística depende del momento de los investigadores considerar los criterios personales y características, etc. La investigación tiene un muestreo no probabilístico con una técnica de muestreo por conveniencia, donde se seleccionó el pabellón con partes estructurales con mayor flexibilidad, así como fallas visibles para seleccionar los tipos y magnitud, conforme lo establece las normas técnicas peruanas.

Unidad de análisis: la unidad de análisis es el pabellón “D” existente que visualiza mayores deficiencias a lo largo de los años que requiere de una evaluación sismo resistente dentro de la institución.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Técnica de recolección: Para Hernández (2014, p. 198) recoger datos involucra elaborar organizar un plan sistemático de etapas que dirijan a recolectar información para un determinado objetivo. Para la recolección de información tenemos las siguientes técnicas:

La observación. Determina la característica estructural en que se encuentra, selecciona las condiciones de fallas físicas y mecánicas que ubican en la edificación.

Ensayos: Cada ensayo determina un propósito, el ensayo de esclerómetro analiza la estructura sin alterarlo, el ensayo de mecánica de suelos analiza la información del suelo donde se ubica la institución con resultado claro y conciso.

Fichas técnicas: Determina el llenado de datos en campo que sirve de información para obtener datos para el uso del software y realizar la evaluación y diseño de propuesta.

3.4.2. Instrumentos de recolección: Se empleó fichas de registro de observación, los certificados obtenidos del laboratorio, así mismo el uso fichas técnicas de la norma E. 030 con la única meta de recopilar una exacta información del colegio Micaela Bastidas, formatos estandarizados. (Ver Anexo 15).

Validez y Confiabilidad: Según Hernández (2014, p. 200), La confiabilidad y validez se simplifica de tal grado que la utilidad de un instrumento que mide sea reiterativa, para aplicar a la población, pueden dar resultados parecidos. La Validez y confiabilidad de los instrumentos son validados por la misma institución de las normativas peruanas, así como la certificación de los laboratorios son un dato referencial para la confiabilidad de los instrumentos aplicados.

3.5. Procedimientos

Se realizó el reconocimiento de la población a estudiar, posterior se reconoce las patologías físicas y mecánicas que tiene dicha edificación y con lo obtenido se seleccionó una muestra de estudio, el pabellón con más fallas visibles, y así centrarse en evaluar esa estructura del colegio Micaela Bastidas por medio del SAP, luego se analizó que tipo de fallas presenta dicho colegio, posteriormente se da paso a los ensayos respectivos, según las normas estandarizadas para saber su clasificación y su densidad, también se realiza el ensayo de esclerómetro a la estructura si dañar la parte de la infraestructura del pabellón, y así identificar si cumple los parámetros mínimos establecidos, seguidamente se realizó los cálculos aplicando la norma E.030 necesarios para encontrar los datos, se usó el programa de Ingeniería AutoCAD 3D 2018 para los planos, se realizó la evaluación con el software SAP 2000 V17 para encontrar el estado de la estructura y verificar si existe un posible desplazamiento debido a las fuerzas referenciales, con los resultados obtenidos se podrá realizar la propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas.

3.6. Método de análisis de datos

Para este trabajo se creó conveniente el análisis descriptivo, empleando las fichas técnicas, tablas, gráficos con sus respectivas interpretaciones, cuadros estadísticos con la finalidad de tener una noción más amplia de los diferentes resultados, datos de laboratorio que se analizan de acuerdo a la NTP. Uso del programa SAP 2000 para la evaluación sismo resistente.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación está sometida de acuerdo a los lineamientos que está establecido en la normativa del comité de ética de la Universidad César Vallejo, teniendo como Resolución del Consejo Universitario N.º 0126-2.017/UCV, para los principios éticos como:

El principio de **beneficencia**, los autores aplican todos sus conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera con la finalidad de proporcionar más conocimientos e información.

El principio de **no maleficencia** no aplica en este proyecto el autor no se beneficiará ni alterará los datos obtenidos ni se usará con malicia.

Autonomía, se respetará detalladamente el aporte intelectual que será sometido bajo el programa Turnitin que nos respaldará que será original.

En el aspecto de **justicia** se hace mención que los autores presentarán las informaciones 100% verídicos y confiables porque serán sometidos a la evaluación de los expertos de dicha materia, así mismo busca el bienestar de la población recopilando información para otros posibles estudios que conlleven a la reducción de pérdidas de vida y materiales como los son las edificaciones especiales.

IV. RESULTADOS.

TABLA N°01: Resultados obtenidos del Análisis Granulométrico en el colegio
Micaela Bastidas. Chimbote – Ancash – 2021

CALICATA N°		C – 01	C- 02	C – 03	PROMEDIO
CAPA	UNIDAD	(M-1)	(M-1)	(M-1)	
PROFUNDIDAD	(M)	1.50	1.50	1.50	1.50
LIMITE LIQUIDO	(%)	NP	NP	NP	NP
LIMITE PLASTICO	(%)	NP	NP	NP	NP
INDICE PLASTICO	(%)	NP	NP	NP	NP
CLASIFICACION SUCS		SP	SP	SP	SP
CLASIFICACION AASHTO		A-3 (0)	A-3 (0)	A-3 (0)	A-3 (0)
% DE GRAVAS	(%)	12.28 %	12.96 %	10.95 %	12.06%
% DE ARENAS	(%)	82.10 %	84.44 %	83.78 %	83.44%
% DE FINOS	(%)	5.61 %	2.6 %	5.27 %	4.49%
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	3.58 %	3.75 %	2.56 %	3.30%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – AGAMES E.I.R.L.

Interpretación:

En la tabla se evidencia las tres calicatas con sus respectivas muestras con la clasificación SUCS, en la C-01 (M-1) a una profundidad de 1.50 m, según la clasificación SUCS SP (Arena mal graduada con grava) teniendo arena con un 82.10%, de gravas con un 12.28% y no posee limite liquido ni limite plástico.

En C-02 (M-1) a una profundidad de 1.50 m, según la clasificación SUCS SP (Arena mal graduada con grava) teniendo arena con un 84.44%, de gravas con un 12.96% y no posee limite liquido ni limite plástico.

En C-03 (M-1) a una profundidad de 1.50 m, según la clasificación SUCS SP (Arena mal graduada con grava) teniendo arena con un 83.78%, de gravas con un 10.95% y no posee limite liquido ni limite plástico.

Los promedios del % de gravas tiene un 12.06%, del % de arenas tiene un 83.44%, % de finos es de 4.49% y finalmente el promedio del contenido de humedad tiene un 3.30%.

TABLA N° 02: Resultados obtenidos del ensayo de esclerómetro en colegio Micaela Bastidas, Chimbote – Ancash – 2021

Descripción	N° De veces	Mediana	Media	Fc (N/mm2)	Fc (Kg/cm2)
Columna E-01	12	28.50	28.42	20.10	205.10
Columna E-02	12	28.00	29.17	19.00	193.88
Columna E-03	12	28.50	29.50	20.05	204.59
Columna E-04	12	28.00	29.67	19.00	214.29
Columna E-05	12	29.50	29.42	21.00	214.29
Columna E-06	12	30.50	30.17	23.05	235.20
Columna E-07	12	29.50	30.00	21.00	214.29

Columna E-08	12	29.00	29.17	20.05	204.59
Columna E-09	12	29.50	29.08	21.00	214.29
Columna E-10	12	29.00	30.33	20.05	204.59
Promedio	12	29.00	29.49	20.43	208.47

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – AGAMES E.I.R.L.

Interpretación:

En la tabla se evidencia los resultados del esclerómetro, en la Columna (E-01) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 28.50, media con 28.42, Fc (N/mm²) con un valor de 20.10 y por último en Fc (Kg/cm²) con 205.10.

La Columna (E-02) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 28.00, media con 29.17, Fc (N/mm²) con un valor de 19.00 y por último en Fc (Kg/cm²) con 193.88.

La Columna (E-03) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 28.50, media con 29.50, Fc (N/mm²) con un valor de 20.05 y por último en Fc (Kg/cm²) con 204.59.

La Columna (E-04) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 28.00, media con 29.67, Fc (N/mm²) con un valor de 19.00 y por último en Fc (Kg/cm²) con 193.88.

La Columna (E-05) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 29.50, media con 29.42, Fc (N/mm²) con un valor de 21.00 y por último en Fc (Kg/cm²) con 214.29.

La Columna (E-06) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 30.50, media con 30.17, Fc (N/mm²) con un valor de 23.05 y por último en Fc (Kg/cm²) con 235.20.

La Columna (E-07) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 29.50, media con 30.00, Fc (N/mm²) con un valor de 21.00 y por último en Fc (Kg/cm²) con 214.29.

La Columna (E-08) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 29.00, media con 29.17, Fc (N/mm²) con un valor de 20.05 y por último en Fc (Kg/cm²) con 204.59.

La Columna (E-09) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 29.50, media con 29.08, Fc (N/mm²) con un valor de 21.00 y por último en Fc (Kg/cm²) con 214.29.

La Columna (E-10) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 29.00, media con 30.33, Fc (N/mm²) con un valor de 20.05 y por último en Fc (Kg/cm²) con 204.59.

En el cuadro de los promedios de las columnas se realizó 12 veces el ensayo y teniendo como promedios los siguientes datos, en la mediana tiene un 29, la media con un promedio de 29.49, así mismo el Fc (N/mm²) con 20.43 y finalmente el Fc (Kg/cm²) con un 208.47

TABLA N° 03: Resultados obtenidos del ensayo de esclerómetro en colegio Micaela Bastidas, Chimbote – Ancash – 2021

Descripción	N° De veces	Mediana	Media	Fc (N/mm²)	Fc (Kg/cm²)
Viga E-01	12	30.00	29.50	22.02	224.69

Viga E-02	12	29.00	28.50	20.05	204.59
Viga E-03	12	28.00	28.50	19.02	194.08
Viga E-04	12	28.50	28.50	19.03	194.18
Viga E-05	12	29.50	29.50	21.00	214.29
Viga E-06	12	28.50	28.50	19.60	200.00
Promedio	12	28.91	28.91	20.12	205.30

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – AGAMES E.I.R.L.

Interpretación:

La Viga (E-01) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 30.00, media con 29.50, Fc (N/mm²) con un valor de 22.02 y por último en Fc (Kg/cm²) con 224.69.

La Viga (E-02) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 29.00, media con 28.50, Fc (N/mm²) con un valor de 20.05 y por último en Fc (Kg/cm²) con 204.59.

La Viga (E-03) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 28.00, media con 28.50, Fc (N/mm²) con un valor de 19.02 y por último en Fc (Kg/cm²) con 194.08.

La Viga (E-04) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 28.50, media con 28.75, Fc (N/mm²) con un valor de 19.03 y por último en Fc (Kg/cm²) con 194.18.

La Viga (E-05) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 29.50, media con 29.33, Fc (N/mm²) con un valor de 21.00 y por último en Fc (Kg/cm²) con 214.29.

La Viga (E-06) se realizó 12 veces el ensayo y se tiene una mediana con el valor de 28.50, media con 28.92, Fc (N/mm²) con un valor de 19.60 y por último en Fc (Kg/cm²) con 200.00.

El cuadro del promedio de las vigas se realizó 12 veces el ensayo y teniendo como promedios los siguientes datos, en la mediana y media tienen un 28.91, así mismo el Fc (N/mm²) posee un 20.12 y por último el Fc (Kg/cm²) tiene 205.30.

TABLA N° 04: Resultados obtenidos de Proctor Modificado de colegio Micaela Bastidas, Chimbote – Ancash – 2021

PROCTOR MODIFICADO

Estrato	Calicata 01		Calicata 02		Calicata 03	
	Densidad máxima seco (gr/cm ³)	Humedad Óptima (%)	Densidad máxima seco (gr/cm ³)	Humedad Óptima (%)	Densidad máxima seco (gr/cm ³)	Humedad Óptima (%)
01	3.705	8.56%	3.718	8.54%	3.769	7.08%

Fuente: Ensayos del laboratorio de suelos – AGAMES E.I.R.L.

Interpretación:

En los resultados del ensayo del Proctor Modificado se determinó 1 tipo de estrato de clasificación SP, donde los resultados obtenidos para las 3 calicatas fueron para la calicata01, tuvo una densidad máxima seca de 3.705 y un contenido de humedad óptimo de 8.56%, en la calicata 02 se obtuvo una densidad máxima seca de 3.718 y un contenido de humedad óptimo de 8.54% y por último la calicata 03 se obtuvo un se obtuvo una densidad máxima seca de 3.769 y un contenido de humedad óptimo de 7.08%.

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO – FACTOR DE MASA PARTICIPATIVA

TABLA N° 05: Factor de masa participativa y peso de la edificación

FACTOR DE MASA PARTICIPATIVA														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec												
MODAL	TY=	1.529	0.000	0.859	0.000	0.000	0.859	0.000	0.196	0.000	0.000	0.196	0.000	0.000
MODAL	TRZ=	0.854	0.185	0.000	0.000	0.185	0.859	0.000	0.000	0.014	0.746	0.196	0.014	0.746
MODAL	TX=	0.683	0.806	0.000	0.000	0.990	0.859	0.000	0.000	0.018	0.171	0.196	0.032	0.916
MODAL	4.000	0.254	0.000	0.141	0.000	0.990	1.000	0.000	0.804	0.000	0.000	1.000	0.032	0.916
MODAL	5.000	0.218	0.003	0.000	0.000	0.993	1.000	0.000	0.000	0.270	0.068	1.000	0.302	0.984
MODAL	6.000	0.183	0.007	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.698	0.016	1.000	1.000	1.000

Fuente: software SAP2000

PESO DE EDIFICACION										
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY	PESO POR PISO	
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m		
CM	O = 100%CM + 25%	Bottom	90.5306	0	0	0	197.9876	-758.8051	90.5306	
TECHO 02	O = 100%CM + 25%	Bottom	219.5135	0	0	0	500.7586	-1846.8961	128.9829	
									219.5135	

Fuente: software SAP2000

Interpretación:

En el factor de masa participativa con un UX de 0.806, UY con 0.859 y con un RZ con 0.746.

El peso de la edificación en CM, tiene 90.5306 tn y el techo 02 con un 128.9829 tn, es decir el total del peso de la edificación es de 219.5135 toneladas.

TABLA N° 06: Derivadas en XX

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	Driftx1000
					m	m	m	
TECHO 02	DERIVA XX Max	X	0.0015509	13	-0.05	6.3	7.2	1.55
TECHO 01	DERIVA XX Max	X	0.0034339	6	16.8	6.3	4.2	3.43

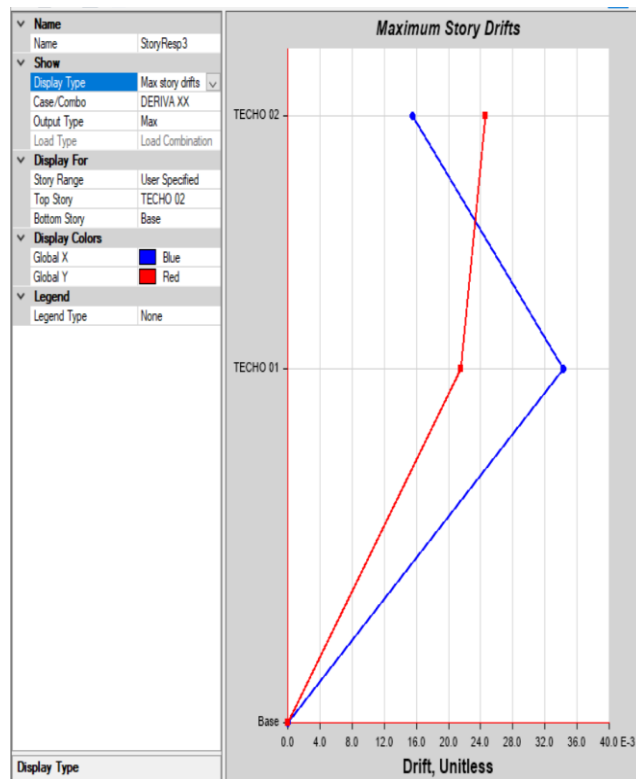
Fuente: software SAP2000

Figura N°6: Limite de distorsión para x

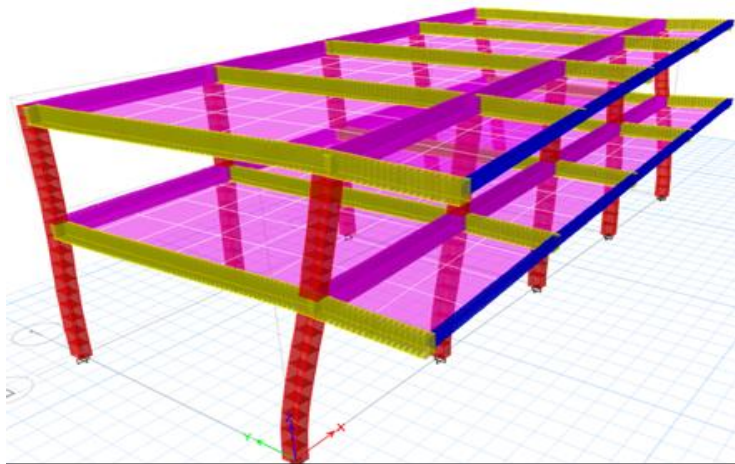
Tabla N° 11	
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ni})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

Fuente: Norma Diseño Sismorresistente – 2016



Fuente: software SAP2000



Fuente: software SAP2000

Interpretación:

En el techo 01 posee: X en 16.8, Y con 6.3 y Z con 4.2 con un Driftx100 3.43 y en el techo 02 tiene: X con -0.05, Y con 6.3 y Z con 7.2 con un Driftx100 1.55.

TABLA N° 07: Derivadas en YY

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	Driftx1000
					m	m	m	
TECHO 02	DERIVA YY Max	Y	0.008156	13	-0.05	6.3	7.2	8.16
TECHO 01	DERIVA YY Max	Y	0.004690	2	0	6.3	4.2	4.69

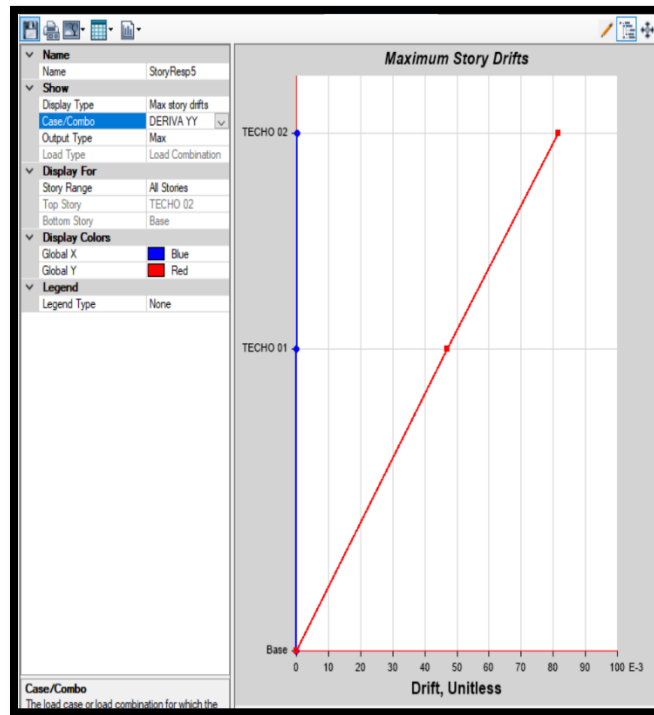
Fuente: software SAP2000

Figura N°7: Limite de distorsión para yy

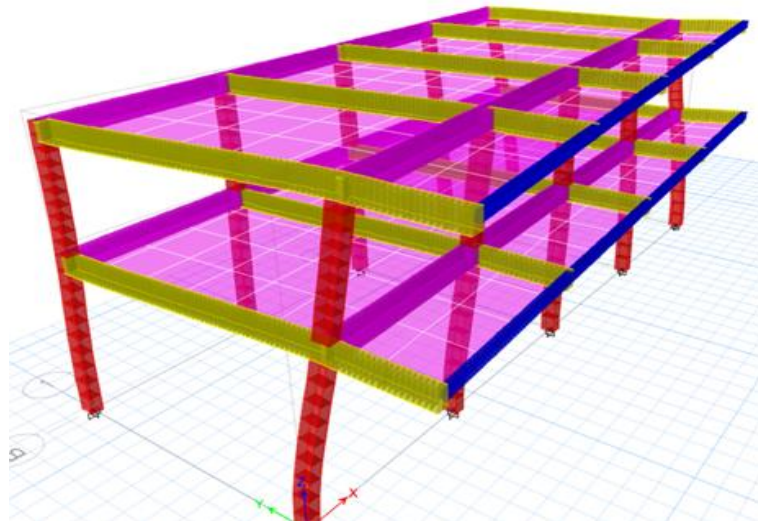
Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

Fuente: Norma Diseño Sismorresistente – 2016



Fuente: software SAP2000



Fuente: software SAP2000

Interpretación:

En el techo 01 posee: X en 0.00, Y con 6.3 y Z con 4.2 con un Driftx100 4.69 y en el techo 02 tiene: X con -0.05, Y con 6.3 y Z con 7.2 con un Driftx100 8.16. Hay una distorsión en las columnas.

Figura N°8: Factor de amplificación sísmica

2.5 Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$$T < T_P \qquad C = 2,5$$

$$T_P < T < T_L \qquad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$$

$$T > T_L \qquad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$$

T es el período según se define en el numeral 4.5.4 o en numeral 4.6.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

Fuente: Norma Diseño Sismorresistente – 2016

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO VS ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO

Z=	0.45	ZONA 3	
U=	1.50	VIVIENDA C	
S=	1.05	S2	
TP=	0.60		
TL=	2.00		
CX=	2.500	TX=	0.683
CY=	2.500	TY=	1.529
Rx=	8		NEW DATOS
Ry=	8		
Cx/Rx>0.11	0.313	CUMPLE	
Cy/Ry>0.11	0.313	CUMPLE	

Fuente: software SAP2000

	SAPP				
	C		VERIFICAMOS VE > VD		
VX-Y = C	COEF. SISMICO	PESO	CORTANTE	CORTANTE	FACTOR
		EDIFICA	ESTATICA	DINÁMICA	SISMICO
VX=ZUCxS/Rx	0.221	219.514	48.619	39.339	1.112304
VY=ZUCyS/Ry	0.221	219.514	48.619	19.372	2.258725

Fuente: software SAP2000

CORTANTE FINAL MINIMA DE DISEÑO		CORTANTE SISMICA REAL		CORTANTE FINAL DE DISEÑO AMPLIFICADA - SAPP	
VXdiseño	43.757	VX sismica	350.055	SISXX Max	43.757
Vydiseño	43.757	Vy sismica	350.055	SISYY Max	43.757
				VERIFICAMOS QUE VXdiseño = SISXX max	

Fuente: software SAP2000

CORTANTE DINAMICA - SIN AMPLIFICAR								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 02	SDXX Max	Bottom	0	17.714	0.0161	92.6166	0.0484	53.142
TECHO 02	SDYY Max	Bottom	0	0.03	12.3648	103.678	37.0943	0.0901
TECHO 01	SDXX Max	Bottom	0	39.339	0.0625	189.9364	0.2263	218.0534
TECHO 01	SDYY Max	Bottom	0	0.0625	19.3724	162.6727	108.2938	0.3512

Fuente: software SAP2000

CORTANTE FINAL DE DISEÑO - AMPLIFICADO								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 02	SISXX Max	Bottom	0	19.7034	0.0179	103.0178	0.0538	59.1101
TECHO 02	SISYY Max	Bottom	0	0.0678	27.9286	234.1801	83.7858	0.2035
TECHO 01	SISXX Max	Bottom	0	43.7569	0.0695	211.267	0.2517	242.5416
TECHO 01	SISYY Max	Bottom	0	0.1411	43.757	367.433	244.6059	0.7932

Fuente: software SAP2000

Interpretación:

Tiene la Z de 0.45, con un S con 1.05, la U con 1.50, tanto con el ($R_x > 0.11$ y $R_y > 0.11$) con 0.313. Posee un T_x de 0.683 y T_y con 1.529, el coeficiente sísmico en T_x posee 0.221 y el T_y con 0.221 y su factor sísmico en T_x tiene 1.112304 y T_y con 2.258725. Con su cortante final de diseño mínimo, tanto el $VX_{diseño}$ y $VY_{diseño}$ tienen 43.757, su cortante sísmica real en VX Sísmica y VY Sísmica tienen 350.055 y su cortante final de diseño en el SAPP con SISXX MAX tienen 43.757.

Dinámica cortante en el Techo 01 en VX tiene 39.339 tn y el VY con un 19.3724 tn. Y la cortante final de diseño amplificado en el Techo 01 tiene VX con 4.7569 y VY con 43.757 tn.

La propuesta de diseño del Colegio Micaela Bastidas

EN EL PROGRAMA DE SAP NOS PUEDEN DAR EL AREA QUE SE REQUIERE PARA LAS VIGAS XX , VIGAS YY TANTO PARA EL PRIMER PISO COMO EN EL SEGUNDO, POR ENDE; COGEREMOS EL AREA MAYOR DEPENDIENDO AL EJE QUE CORRESPONDE:

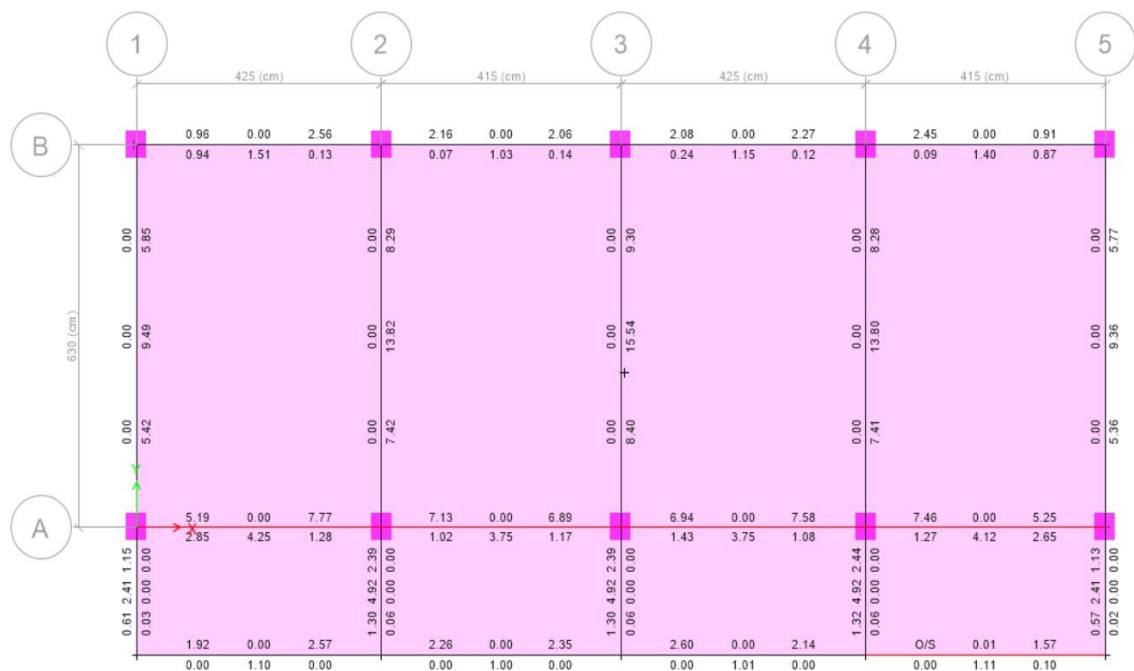
- COLUMNA: 35 X 45

-VIGA XX: 35 X 40

- VIGA YY: 35 X 50

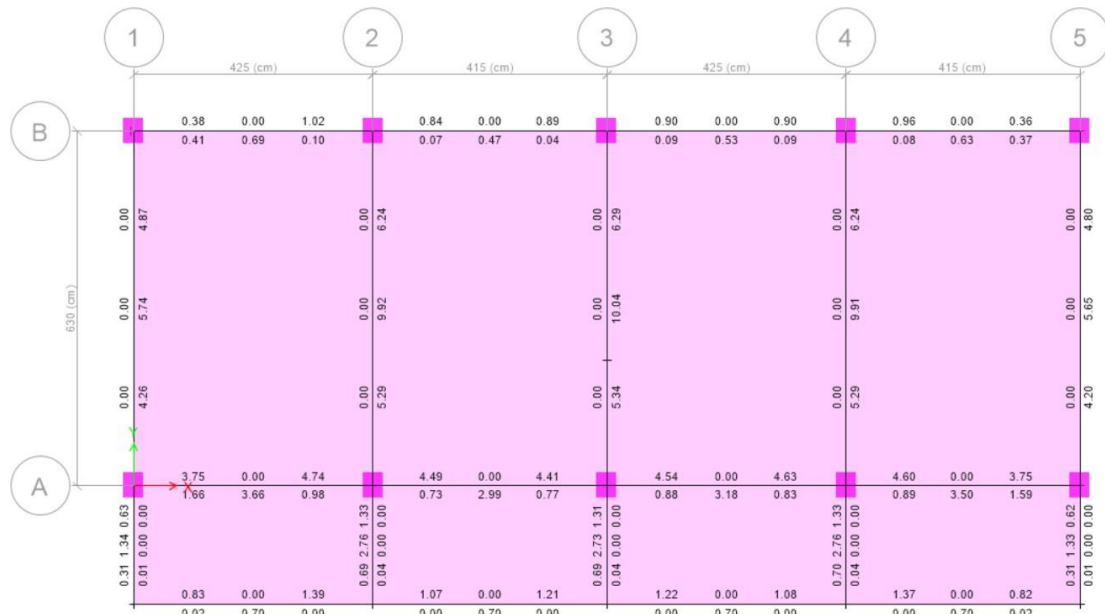
LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SON

TECHO 01



Fuente: Elaboración Propia

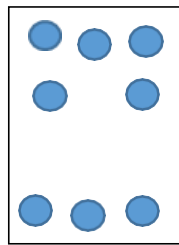
TECHO 02



Fuente: Elaboración Propia

EL AREA DE ACERO PARA LA VIGA ES:

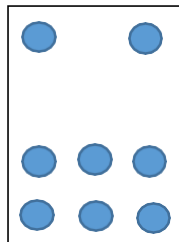
- VIGA XX = 7.77



3 varillas de 5/8" 2 varillas de 1/2"

2 varillas de 5/8", 1 varilla de 1/2

- VIGA YY = 15.54

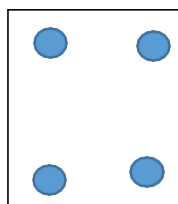


2 varillas de 3/4"

2 varillas de 3/4", 1 varilla de 5/8"

2 varillas de 3/4"

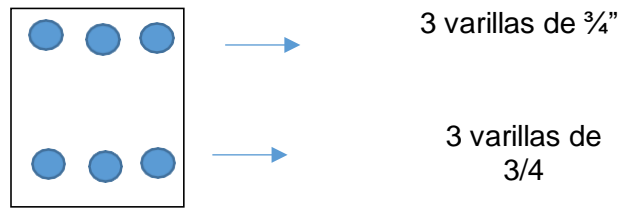
- ALERO = 2.60



2 varillas de 1/2"

2 varillas de 1/2"

- EL AREA QUE NOS DA EL SAP PARA LAS COLUMNAS DE 45 X 35 es igual a 15.75, Por lo tanto:



I. Diseño por corte:

Viga XX: 35 X 50

- ZONA DE CONFINAMIENTO: $2 \times 50 = 100 \text{ CM}$

- PRIMER ESTRIBO: **1 @ 0.05**

- SEGUNDO ESTRIBO:

$$d/4 = 50/4 = 12.5 \text{ cm}$$

$$10 \text{ db} = 10 * 3/4 * 2.54 = 19.05 \text{ cm}$$

$$24 \text{ de} = 24 * 3/8 * 2.54 = 22.8 \text{ cm}$$

$$\text{Por lo tanto: } (100-5)/12.5 = 8 \quad \mathbf{8 @ 0.12.5}$$

- TERCER ESTRIBO: $0.5 d = 0.5 * 50 = 25 \text{ cm}$ **R @ 0.25**

II. Diseño por corte:

Viga YY: 35 X 40

- ZONA DE CONFINAMIENTO: $2 \times 40 = 80 \text{ CM}$

- PRIMER ESTRIBO: **1 @ 0.05**

- SEGUNDO ESTRIBO:

$$d/4 = 40/4 = 10 \text{ cm}$$

$$10 \text{ db} = 10 * 5/8 * 2.54 = 15.88 \text{ cm}$$

$$24 \text{ de} = 24 * 3/8 * 2.54 = 22.86 \text{ cm}$$

$$\text{Por lo tanto: } (80-5)/10 = 8 \text{ } \mathbf{8 @ 0.10}$$

- TERCER ESTRIBO: $0.5 \text{ d} = 0.5 * 40 = 20 \text{ cm R @ } \mathbf{0.20}$

III. Diseño por corte:

ALERO: 15 X 20

- ZONA DE CONFINAMIENTO: $2 \times 20 = 40 \text{ CM}$

- PRIMER ESTRIBO: $\mathbf{1 @ 0.05}$

- SEGUNDO ESTRIBO:

$$d/4 = 20/4 = 5 \text{ cm}$$

$$10 \text{ db} = 10 * 1/2 * 2.54 = 12.7 \text{ cm}$$

$$24 \text{ de} = 24 * 3/8 * 2.54 = 22.86 \text{ cm}$$

$$\text{Por lo tanto: } (20-5)/10 = 2 \text{ } \mathbf{2 @ 0.05}$$

- TERCER ESTRIBO: $0.5 \text{ d} = 0.5 * 20 = 10 \text{ cm R @ } \mathbf{0.10}$

DEMANDA COLUMNA RU

Story	Column	Unique Name	Load Case/Combo	Station	P	V2	V3	T	M2	M3
TECHO 01	C1	30	Dead	0	-18.4683	-0.4212	-0.044	0	-4.2233	-0.563
TECHO 01	C1	30	Live	0	-5.1677	-0.3197	-0.0187	0	-1.0882	-0.4316
TECHO 01	C2	30	SISXX Max	0	0	0	0	0	0	0
TECHO 01	C3	30	SISYY Max	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: software SAP2000

SISXX				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
	U1=1.4CM+1.7CV	34.6407	-7.76256	-1.52192
SISMO XX POSITIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	29.545	-6.63938	-1.24325
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	29.545	-6.63938	-1.24325
	U4=0.9CM+SISXX	16.62147	-3.80097	-0.5067
	U5=0.9CM-SISXX	16.62147	-3.80097	-0.5067
SISMO XX NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	29.545	6.639375	1.24325
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	29.545	6.639375	1.24325
	U4=0.9CM+SISXX	16.62147	3.80097	0.5067
	U5=0.9CM-SISXX	16.62147	3.80097	0.5067

Fuente: software SAP2000

SISYY				
	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO		
		P	M2	M3
	U1=1.4CM+1.7CV	34.64071	-7.76256	-1.52192
SISMO YY POSITIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	29.545	-6.63938	-1.24325
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	29.545	-6.63938	-1.24325
	U4=0.9CM+SISYY	16.62147	-3.80097	-0.5067
	U5=0.9CM-SISYY	16.62147	-3.80097	-0.5067
SISMO YY NEGATIVO	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	29.545	6.639375	1.24325
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	29.545	6.639375	1.24325
	U4=0.9CM+SISYY	16.62147	3.80097	0.5067
	U5=0.9CM-SISYY	16.62147	3.80097	0.5067

Fuente: software SAP2000

LONGITUD DE CONFINAMIENTO PARA LA COLUMNA

- H = 300 cm

* $1/6 \times 300 = 50$ cm

* $\text{MAX} (D_x, D_y) = \text{MAX} (35, 45) = 45$ cm

* 50 cm

Por lo tanto, el mayor es de 50 cm \square $Z_u = 50$ cm

- $S_0 = ?$

* $8 \text{ db} = 8 \times \frac{3}{4} \times 2.54 = 15.24$ cm

* $\frac{1}{2} \times \text{MIN} (D_x, D_y) = \frac{1}{2} \times 35 = 17.5$ cm

*10 cm

Por lo tanto, el menor es de 10 cm.

- Smax = 30 cm

- Smin = 15 cm

- Proponemos los siguientes estribos

* 1 @ 0.05

* 4 @ 0.10

* R @ 0.20

Se tiene que cumplir que $V_u \leq \phi V_n$, donde $P_n = 18.4683 \text{ Tn}$

	COMBOS	COMBINACIONES DE DISEÑO				
		P	M2	M3	V22	V33
	U1=1.4CM+1.7CV	34.6407	-7.7626	-1.5219	-1.13317	-0.0934
SISMO XX	U2=1.25(CM+CV)+SISXX	29.545	-6.6394	-1.2433	-0.926125	-0.0784
	U3=1.25(CM+CV)-SISXX	29.545	-6.6394	-1.2433	-0.926125	-0.0784
	U4=0.9CM+SISXX	16.6215	-3.801	-0.5067	-0.37908	-0.0396
	U5=0.9CM-SISXX	16.6215	-3.801	-0.5067	-0.37908	-0.0396
SISMO YY	U2=1.25(CM+CV)+SISYY	29.545	-6.6394	-1.2433	-0.926125	-0.0784
	U3=1.25(CM+CV)-SISYY	29.545	-6.6394	-1.2433	-0.926125	-0.0784
	U4=0.9CM+SISYY	16.6215	-3.801	-0.5067	-0.37908	-0.0396
	U5=0.9CM-SISYY	16.6215	-3.801	-0.5067	-0.37908	-0.0396
				Vu	0.926125	0.078375
					Vu =0.93 TN	

Fuente: software SAP2000

$$v_c = 0.53 * \sqrt{210} \left[1 + \frac{18.4683 * 1000}{140 * 3} \right] * 35 * 39$$

$$v_c = 11361.8714 \text{ kg} = 11.36 \text{ tn}$$

$$v_s = \frac{A_v * F_y}{s} * d = \frac{1 * 2 * (0.45 * 0.32) * 39}{10} = 1.11 \text{ Tn}$$

Por lo tanto:

$$V_n = v_c + v_s$$

$$V_n = 11.36 + 1.11$$

$$V_n = 12.47 T_n$$

$$\phi V_n = 0.85 * 12.47 = 10.60 T_n$$

Se cumple que:

$$V_u \leq \phi V_n$$

$$0.93 T_n \leq 10.60 T_n$$

La separación de estribos es:

*1 @ 0.05

* 4 @ 0.10

* R @ 0.20

Derivas

Para hacer las derivas se puede realizar cuando se hace el análisis sísmico estático o el análisis sísmico dinámico, en cualquiera de estos dos casos lo podemos hacer ya que la norma nos dice lo siguiente:

✓ Para estructura regular: $\Delta_{inelastico} = \Delta_{elastico} * 0.75R$

✓ Para estructura irregular: $\Delta_{inelastico} = \Delta_{elastico} * 0.85R$

En el programa que estamos utilizando nos da el análisis lineal y elástico y para saber los desplazamientos laterales (máxima deriva de entrepiso), como es una estructura.

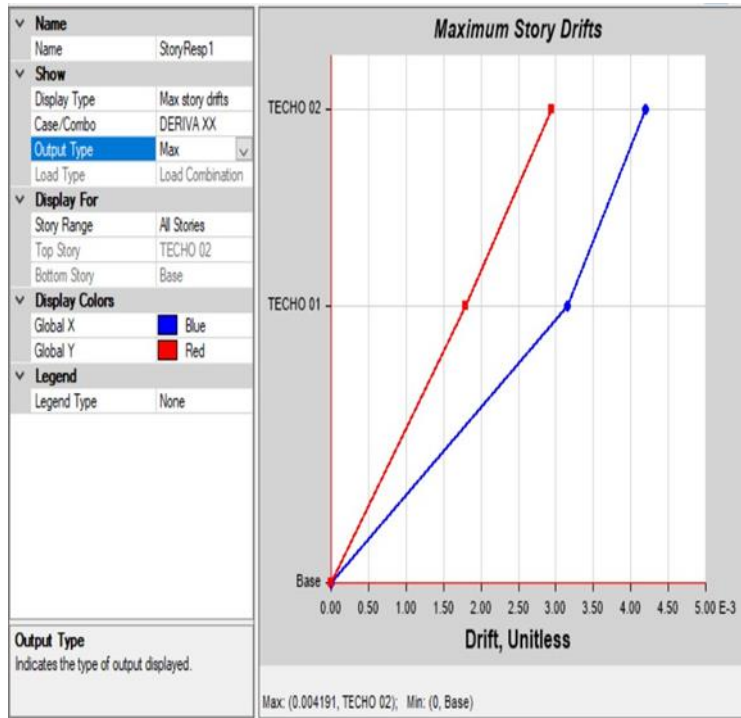
regular utilizaremos $\Delta_{inelastico} = \Delta_{elastico} * 0.75R$.

Por lo tanto:

SISMO DINAMICO XX

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	Driftx1000	
					m	m	m		
TECHO 02	DERIVA XX Max	X	0.004191	20	0	-2.1	7.2	4.19	CUMPLE
TECHO 01	DERIVA XX Max	X	0.003151	10	16.8	0	4.2	3.15	CUMPLE

Fuente: software SAP2000



Fuente: software SAP2000

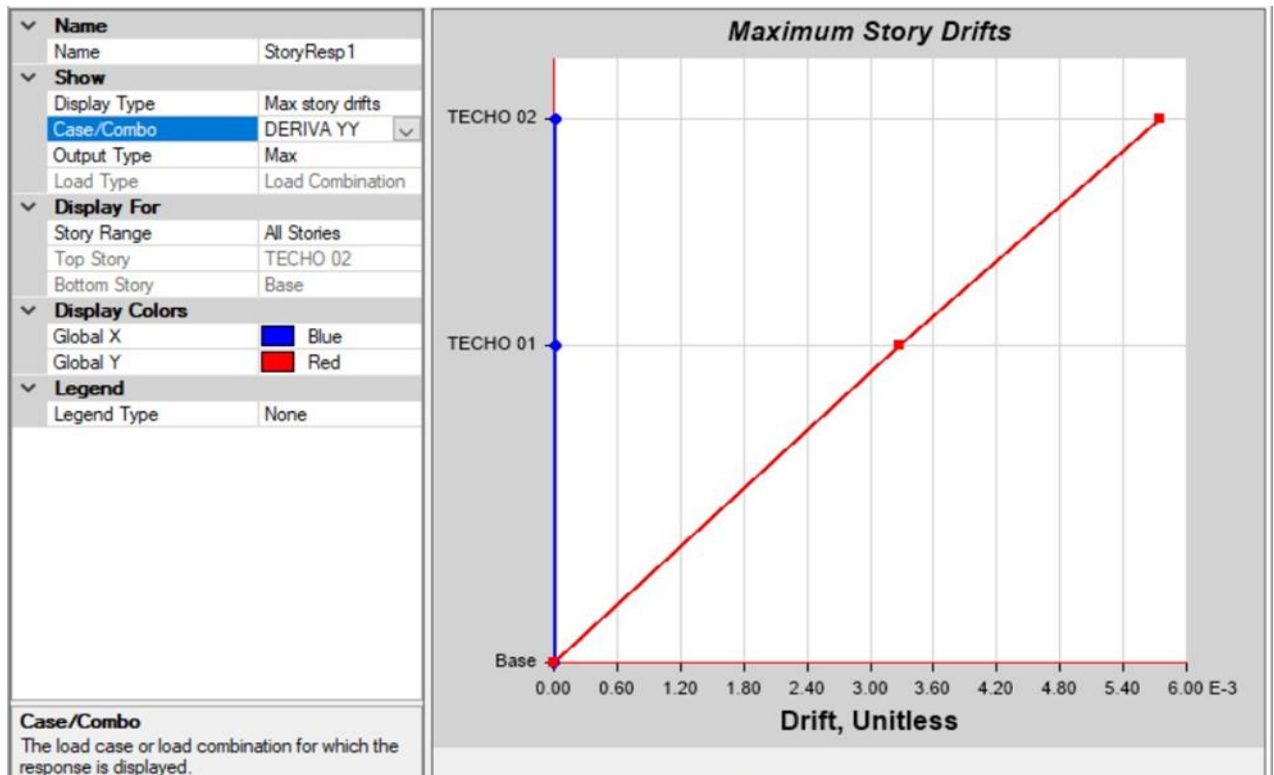
SISMO DINAMICO YY									
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	Driftx1000	
					m	m	m		
TECHO 02	DERIVA YY Max	Y	0.005747	13	-0.05	6.3	7.2	5.75	CUMPLE
TECHO 01	DERIVA YY Max	Y	0.003277	2	0	6.3	4.2	3.28	CUMPLE

Fuente: software SAP2000

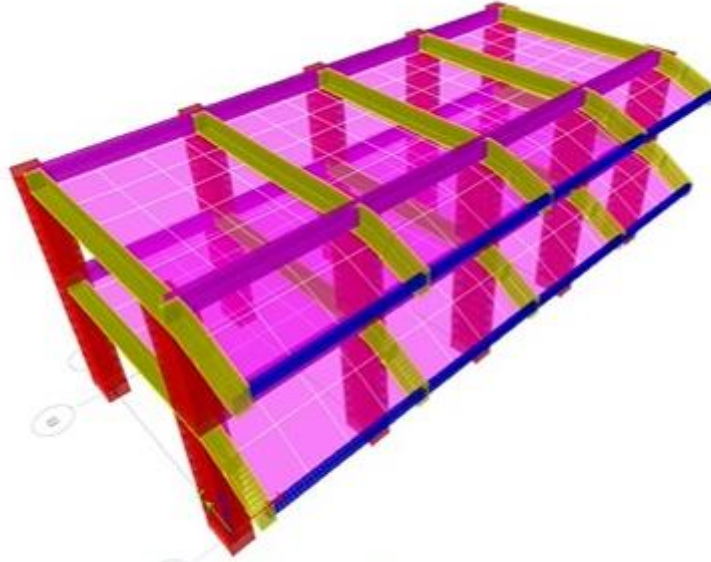
Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_x / h_x)
Concreto Armado	0,007
ACERO	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

Fuente: Norma Diseño Sismorresistente – 2016



Fuente: software SAP2000



Fuente: software SAP2000

INTERPRETACIÓN

En el gráfico de SAP2000 se logra visualizar que al introducir los datos de la nueva propuesta nos indica que la estructura en el techo 2: en X con Driftx1000 4.19, en Y Driftx1000 5.75.

Para el techo 1: en X Driftx1000 3.15, en Y Driftx1000 3.28. cumpliendo los parámetros de distorsión, de acuerdo a la Norma técnica E.030 (Diseño Sismorresistente).

V. DISCUSIÓN

Con los resultados que se ha reunido en el estudio de suelo el colegio Micaela Bastidas situado en la provincia del Santa y nos indica que mayormente su tipo de suelo es arenoso por ende es posible desplazamiento e hundimiento que pueda presentar. Por lo tanto, se estuvo de acuerdo, con los autores Alegre y Cochachin (2019) en su tesis “Diseño estructural sismorresistente de un edificio multifamiliar de 6 pisos, Independencia Huaraz 2018” concluyeron que posee el tipo de suelo arenoso que afectara directamente a la edificación por el asentamiento de acuerdo a las cargas que posee.

El ensayo de esclerómetro sirvió para realizar el análisis de resistencia en las vigas y columnas, en el cual la mayoría no llega a la resistencia requerida, lo cual no cumplía, y las fallas físicas, que presentaba es necesario realizar un nuevo dimensionamiento de estas estructuras o reforzar a dicha estructura por mínima que sea las fallas es necesario darle solución, y evitar posibles consecuencias, Aquí discrepamos el minimizar el riesgo con los autores Farfán y Morales (2019) en su tesis “Evaluación del diseño estructural de un edificio a porticado ubicado en la Avenida José Gálvez N°391, Distrito de Chimbote – Ancash – 2019” concluyeron que se efectuó el ensayo no destructivo de esclerómetro tanto en las vigas y columnas que no presentaron muchas anomalías.

según el modelamiento del pabellón D de la I.E. Micaela Bastidas la cual que presenta múltiples fallas, tiene como desplazamiento en X en 16.8 cm, Y con 6.3 cm, el cual se decidió realizar una propuesta de solución debido a que tuvo un mayor desplazamiento mínimo, pero tiene, es por es por ello que se discrepó con los autores que tienen más desplazamiento en su dirección. De acuerdo el autor Moreno (2016) en su tesis “Evaluación del desempeño sismorresistente de un edificio destinado a vivienda en la ciudad de Lima aplicando el análisis estático no lineal pushover” concluyó que se

utilizó el programa SAP y que el pabellón tiene el desplazamiento en XX con 13.12 cm y YY teniendo 16 cm.

En la nuestra propuesta se propuso dimensionar las columnas y vigas analizando la separación de los estribos, colocando y sintetizando las cantidades de varillas, teniendo como principal uso la norma E.030. Estando de acuerdo con los autores Cuadrado y Ñañez (2019) en su tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del pabellón “B” de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos, para su reforzamiento estructural, Chaclacayo, Lima 2019” concluye que se ha propuesto en el reforzamiento de las estructuras todo debidamente detallado por la norma E.0.30.

VI. CONCLUSIONES

Objetivo específico N°1

Se obtuvo al realizar los EMS (Estudio de mecánica de suelos) del colegio Micaela Bastidas, que está localizado en la Urb. El Carmen. Dando como resultado dentro de la clasificación SUCS que se encontró "SP" (arena mal graduada) es decir, es pura arena, con un porcentaje de arena desde los 82.10% (mínimo) y 83.78% (máximo), teniendo muy poca humedad desde los 2.56% hasta los 3.58%

Objetivo específico N°2

Se logró especificar que tras hallar el esfuerzo de compresión promedio del concreto hacia los elementos estructurales, se efectuó con la aplicación del ensayo de esclerómetro, ya que nos proporcionó varios resultados que: el ensayo 01 de columna (E-01) cuenta con una resistencia promedio de 205.10 Kg/cm², el ensayo 02 de columna (E-02) cuenta con una resistencia promedio de 193.59 Kg/cm², el ensayo 03 de columna (E-03) cuenta con una resistencia promedio de 204.59 Kg/cm², el ensayo 04 de columna (E-04) cuenta con una resistencia promedio de 193.88 Kg/cm², el ensayo 05 de columna (E-05) cuenta con una resistencia promedio de 214.29 Kg/cm², el ensayo 06 de columna (E-06) cuenta con una resistencia promedio de 235.20 Kg/cm², el ensayo 07 de columna (E-07) cuenta con una resistencia promedio de 214.59 Kg/cm², el ensayo 08 de columna (E-08) cuenta con una resistencia promedio de 204.59 Kg/cm², el ensayo 09 de columna (E-09) cuenta con una resistencia promedio de 214.29 Kg/cm², el ensayo 10 de columna (E-10) cuenta con una resistencia promedio de 204.59 Kg/cm². Y la Viga el ensayo 01 de viga (E-01) cuenta con una resistencia promedio de 224.69 Kg/cm², ensayo 02 de viga (E-02) cuenta con una resistencia promedio de 204.59 Kg/cm², ensayo 03 de viga (E-03) cuenta con una resistencia promedio de 194.08 Kg/cm², ensayo 04 de viga (E-04) cuenta con una resistencia promedio de 194.18 Kg/cm², ensayo 05 de viga (E-05) cuenta con una resistencia promedio de 214.29 Kg/cm², ensayo 06 de viga (E-06) cuenta con una resistencia promedio de 200.00 Kg/cm²

Objetivo específico N°3

Se realizó la evaluación del colegio usando el programa SAPP 2000, que según el modelamiento que se efectuó nos indica que hay una pérdida de rigidez en las columnas (C-0, C-02), presenta flexiones tanto en las direcciones en "X" y "Y", dando que el pabellón "D" se encuentra en riesgo de colapso, porque unas de sus estructuras más principales presentan esa anomalía. Cabe recordar que estamos en la ZONA 4 es decir una zona altamente sísmica.

Objetivo específico N°4

Y por último la propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, empezamos con el diseño de las VIGAS XX con 3 varillas de 5/8", 2 varillas de 1/2" y 2 varillas de 5/8", 1 varilla de 1/2", con la cantidad de los estribos es 8 @ 0.12 y el tercer estribo el R @ 0.25. En la Viga en YY tiene 2 varillas de 3/4", 2 varillas de 3/4", 1 varilla de 5/8" y 2 varillas de 3/4" y 2 varillas de 3/4", teniendo la cantidad de estribos de 8 @ 0.10 y el R @ 0.20. En el alero tiene que contar con 2 varillas de 1/2" y 2 varillas de 1/2", como estribo 2 @ 0.05 y el R @ 0.10. Las columnas con 1 @ 0.05, 4 @ 0.10 y R @ 0.20.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda en la presente investigación, la importancia para toda base de cualquier estructura, se sugiere para las próximas investigaciones que van a beneficiar a nivel social que, se tiene que considerar la reacción del suelo hacia la estructura del centro educativo, se tiene que mejorar el suelo porque presenta tendencia al hundimiento del colegio mismo, no existe un buen soporte.

Cuando se realizó el ensayo esclerómetro, cabe recordar que el ensayo no es destructivo, sino superficial para determinar la condición del concreto en las vigas y columnas, se recomienda la utilización de ensayo destructivo como la diamantina para determinar con mayor precisión el estado real del concreto y la disposición del acero.

En el modelamiento realizado al pabellón que tiene mayor déficit de fallas, se recomienda la utilización del reglamento E. 030 que nos ayudará implícitamente el debido procedimiento para el bienestar del centro educativo.

Se tiene que tomar en cuenta la propuesta planteada, porque se ha seguido estrictamente según el reglamento E. 030 con la finalidad de reforzar la estructura para el beneficio de todo el plantel estudiantil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar, R. Marques, R y Boroschek Krauskopf (2015). Investigations on the structural behaviour of archaeological heritage in Peru: From survey to seismic assessment.
2. ALEGRE, Lizeth y COCHACHIN, Robert. Diseño estructural sísmo resistente de un edificio multifamiliar de A pisos, Independencia Huaraz 2018. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Huaraz: Universidad Cesar Vallejo.
3. American Concrete Institute, “ACI318-95: Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary”, Detroit, 1995.
4. ANGEL, José. Metodología para la investigación. [En línea]. Honduras, 2015. 305pp [Fecha de consulta 15 de octubre del 2020]. Disponible en: https://issuu.com/joseangelmaldonado8/docs/la_metodologia_de_la_investigacion.
5. APPLIED TECHNOLOGY COUNCIL, “Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings”, ATC-40, 1996.
6. AVALOS, Miguel. Desarrollo del análisis estructural para mejorar el equilibrio sísmico, pabellón B del colegio Virgen de la Puerta, Los Olivos, 2018. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo.
7. BARRERA, Pedro. Evaluación del punto de desempeño sísmico de una edificación escolar, diseñado con la norma E.030, usando criterios de visión 2000. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo.
8. BENEDETTI, D y Petrini, V. (1984). Sulla vulnerabilità sísmica di edifici in muratura i proposte di un método di valutazione. Industrielle Construzioni, 194pp.
9. BOMMER Julian, SALAZAR Walter y SAMAYOA, Ricardo. Riesgo sísmico en la región Metropolitana de San Salvador. [en línea]. San Salvador, 2014 [Fecha de consulta: 11 de Noviembre del 2020]
10. BORJA, Manuel. Metodología de la investigación científica para ingenieros. [en línea]. Chiclayo-Perú, 2012 [Fecha de consulta: 13 de octubre del 2020].

11. BRAJA, Das. Principles of Foundation Engineering. [en línea]. 7º ed. Santa Fe – Mexico: Compañía de Cengage Learning, Inc, 2012 [Fecha de consulta: 16 de octubre del 2020].
12. Casarin F, Modena C. Seismic assessment of complex historical buildings: application to Reggio Emilia Cathedral, Italy. *Int J Archit Heritage* 2008;2(3): 304–27.
13. CABEZAS, Édison, ANDRADE, Diego y TORRES, Johana. Introducción a la metodología de la investigación científica. Ecuador: Editorial ESPE.2018. 138pp. ISBN:978-9942-765-444.
14. CAMPOSANO, Julio. Evaluación del comportamiento sismorresistente de un centro educativo empleando la norma técnica E.0.30, anterior y la actual vigente. Huancayo 2019. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Huancayo: Universidad Continental.
15. CARRASCO, Olga. Procedimiento para extracción de diamantina en antenas. Lima: 2015.
16. Cereni F, Pecce M, Voto S, Manfredi G, architectural and structural assessment of the bell tower of Santa Maria del Carmine *Int Archit Heritage* 2009
17. Chacara C, Zvietcovich f;F, Briceño C, Castañeda B. onsite investigation and numerical analysis for structural assessment of the archaeological complex of Huaca de la Luna. In: *Proceedings of the SAHC2014: 9th international conference on structural analysis of historical constructions Mexico City; 2014.*
18. CHANCON, Roberto y Paz, Israel. Análisis de desempeño sísmico de los edificios escolares típicos 780 post 97 de la costa peruana. Tesis (Magister en Ingeniería Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016.
19. Chellini G, Nardini L, Pucci B, Salvatore W, Tognaccini R. Evaluation of seismic vulnerability of Santa Maria del Mar in Barcelona by an integrated approach based on terrestrial laser scanner and finite element modelling. *Int J Archit Heritage* 2014;8(6):795–819.

20. DOUGLAS, John y GKIMPRIXIS, Atanasias. Usina tarjetead risk in seismic desing codes: A summary of the state of the art and outstading issues. [en línea]. 2017. [Fecha de consulta 11 de octubre de 2020].
21. Eurocode 8: Design of Structures for Earthquake Resistance Part 3: Assessment and Retrofitting of Buildings”. DRAFT No 7.2004. CEN.
22. FONSECA, Alonso. Tecnología y patología del concreto armado.
23. GENARO, et al. Prioritizing interventions to reduce seismic vulnerability in school facilities in Colombia. [en línea]. Noviembre, 2015, vol. 31, n.1. [Fecha de consulta 15 de octubre de 2020].
24. HERNANDES, Danilo. Evaluación del desempeño sísmico estructural del Hospital “María Auxiliadora” mediante el análisis estático no lineal. San Juan de Miraflores. Lima 2017. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo.
25. Instituto Geofísico del Perú. Análisis y evaluación de los patrones de sismicidad y escenarios sísmicos en el borde occidental del Perú, Lima, 2020, 66 pp. [Fecha de consulta 15 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://repositorio.igp.gob.pe/handle/20.500.12816/4893>
26. LEDESMA, Lina y MARTINES, Leidy. Evaluación por desempeño del diseño estructural de viviendas en estado de vulnerabilidad alta en la ciudad de Bogotá – Caso de estudio localidades de: Bosa, Ciudad Bolívar, San Cristobal y Usme. Bogotá 2019. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Huancayo: Universidad Católica de Colombia.
27. Marques R, Pereira JM, Lourenço PB, Parker W, Uno M. Study of the seismic behavior of the “Old Municipal Chambers” building in Christchurch, New Zealand. J Earthquake Eng 2013;17(3):350–77
28. Matteis. G, Mazzolani. The Fossanova Church: seismic vulnerability assessment by numeric and physical testing. Int Archit Heritage 2010
29. Matthys, Noland (1989). “Evaluation strenghtening and retrofitting of masonry buildings” Colorado, USA

30. Microzonificación Sísmica del Distrito de Ate. Escala 1:22,000. Lima. Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres, 2014
31. Ministerio de Educación. Norma Técnica Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria. [En línea]. Lima, 2019. 83pp [Fecha de consulta 15 de diciembre del 2020]. Disponible en: http://www.minedu.gob.pe/p/app_normatividad.php.
32. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2016): Decreto Supremo que modifica la norma técnica E.030 que tiene como título “Diseño Sismo resistente” aprobada por decreto supremo N° 011 – 2006 – Vivienda.
33. ORTIZ, Tatiana y PELAEZ, Laura. Práctica empresarial: Trabajo interdisciplinar Ingeniería – Arquitectura, Análisis y Diseño estructural de estaciones del sistema metro en la ciudad de Bogotá D.C. – Caso de Estudio 1: Av. Caracas con calle 45. Bogotá 2019. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
34. PARRALES, Glider. Conservación de edificaciones. 2.^a ed. Area de Innovación y Desarrollo, 2018, p. 21. DOI: <http://dc.doi.org/10.17933/IngyTec.2018>
35. Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings. American Society of Civil Engineers (ASCE). Federal Emergency Management Agency, November 2000.
36. RODRIGUEZ, Edwar y CASTRO, Johnatan. Caracterización de las condiciones estructurales en viviendas residenciales del barrio ciudad jardín sur en Bogotá según NSR-10. Bogotá 2015. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
37. RODRIGUEZ, María y GALINDO, Ronald. Diseño y evaluación estructural de una estación de Transmilenio para la ciudad de Bogotá D.C. Construida con Guadua Angustifolia. Bogotá 2019. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
38. RUPAY, Marcos. Diseño sísmico de edificaciones, 2018. p 13. ISBN: 978-612-00-3287-9.

39. SANCHEZ, Natalia y BENAVIDES, Maicol. Caracterización de las condiciones estructurales en algunas viviendas residenciales del barrio San Antonio en Bogotá según NSR-10 Bogotá 2015. Tesis (Título Profesional de Ingeniería Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
40. Sencico (Perú) NTP. E.030. Diseño sismorresistente, Lima, 2018. 80pp.
41. VILLAREAL, Genner. Ajuste estructural en el Perú. ISBN:978-9972-51-882-9
42. VISION 2000, Structural Engineers Association of California Blue Book, "Appendix B- Conceptual Framework for Performance-Based Seismic Design", 1995.

ANEXO Nº1: DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD



Declaratoria de Originalidad del Autores

Nosotros Albino Cortez Isandra Breeyeet y Aldave Sanchez Alex Deyvis, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo (Campus Chimbote), declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Tesis titulado: “Evaluación Sismorresistente y Propuesta de Diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Áncash- 2021.” de los autores Albino Cortez Isandra Breeyeet y Aldave Sánchez Alex Deyvis, es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el Trabajo de Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Chimbote, Julio del 202..

Apellidos y Nombres del Autor: Albino Cortez Isandra Breeyeet,	
DNI70327640	Firma 
ORCID: (0000-0001-7368-224X)	
Apellidos y Nombres del Autor: Aldave Sánchez Alex Deyvis	
DNI:70240488	Firma 
ORCID: (0000-0001-8044-2463)	

**ANEXO Nº4: AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN EN REPOSITORIO
INSTITUCIONAL**

Autorización de Publicación en Repositorio Institucional

Nosotros, Albino Cortez Isandra Breeyeet y Aldave Sanchez Alex Deyvis identificado con DNI N° 70327640 y 70240488 (respectivamente), egresados de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizamos (), la divulgación y comunicación pública de nuestro Trabajo de Tesis:



“Evaluación Sismoresistente y Propuesta de Diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Áncash- 2021.”

En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulada en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de NO autorización:

.....

Lugar y fecha,

Apellidos y Nombres del Autor: - Albino Cortez Isandra Breeyeet	
DNI:70327640	Firma 
ORCID: (0000-0001-7368-224X)	
Apellidos y Nombres del Autor: - Aldave Sánchez Alex Deyvis	
DNI: 70240488	Firma 
ORCID: (0000-0001-8044-2463)	

ANEXO Nº5: DECLARACIÓN JURADA DE LOS ALUMNOS

DECLARACION JURADA

Yo ALDAVE SANCHEZ Alex Deyvis estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo - Filial Chimbote, identificado(a) con DNI N° 70240488 y con domicilio en Asent. H. Testm. Separak Mz. A Lt. 11.

Declaro bajo juramento:

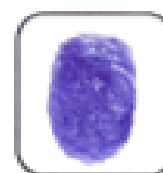
1. Que en caso desaprobe , inhabilite o reserve matrícula , la experiencia curricular de proyecto de investigación / desarrollo del proyecto de investigación, todo el derecho al coautor del trabajo de investigación presentado ante Escuela y al Área de Investigación, de tal modo que este pueda continuar con el desarrollo para el siguiente Semestre.
2. Que en caso desaprobe, inhabilite el curso de Prácticas Pre Profesionales I, II o reserve matrícula, todo el derecho al coautor del trabajo de investigación presentado ante Escuela y al Área de Investigación, de tal modo que este pueda continuar con el desarrollo de la investigación.
3. Que en caso de aprobar el curso de Metodología de la Investigación Científica y no concluyo el plan de estudios hasta la culminación del ciclo académico en que mi compañero egrese, todo el derecho a los coautores del trabajo de investigación presentado ante Escuela y al Área de Investigación, de tal modo que este pueda continuar sus trámites administrativos que corresponden a los procedimientos y directivas que rige la Universidad Cesar Vallejo.
4. Que en caso de aprobar el curso de proyectos de investigación y/o desarrollo de la investigación y no concluyo el plan de estudios hasta la culminación del ciclo académico en que mi compañero egrese, todo el derecho al coautor del trabajo de investigación presentado ante Escuela y al Área de Investigación, de tal modo que este pueda continuar con sus trámites administrativos que corresponden a los procedimientos y directivas que rige la Universidad Cesar Vallejo.
5. Que en caso no realice la matrícula en el siguiente semestre todo el derecho al coautor del trabajo de investigación presentado ante Escuela de Ingeniería Civil para que continúe con el desarrollo de la investigación y/o trámites administrativos que corresponden a los procedimientos y directivas que rige la Universidad Cesar Vallejo, salvo que dicha omisión de matrícula responda exclusivamente a temas de incapacidad médica debidamente sustentada que imposibilite la continuidad de los estudios, factor imprevisto y fortuito que permitirá que el alumno accidentado ceda la investigación y/o derecho de autor a su compañero a fin de no perjudicar su avance académico.
6. Que en caso no cuente con haber culminado todos los niveles de inglés y computación, me comprometo bajo responsabilidad de culminar los niveles restantes al ciclo matriculado; así como, de no aprobar los mismos y encontrándome ya con una trabajo de investigación (tesis) ya abierto, todo la investigación y/o derecho de autor a mi compañero a fin de no perjudicar su avance académico.
7. Que de presentarse cualquiera de los supuestos mencionados en los puntos 1,2, 3, 4 y 5 me comprometo a elaborar un nuevo proyecto de investigación, renunciando de modo expreso a los derechos de coautoría respecto al proyecto de investigación, no procediendo posteriormente algún tipo de reclamo o exigencia.
8. Declaro haber leído y habérselo informado de manera detallada los alcances íntegros del presente documento y sin haber primado vicio ni coacción a mi voluntad, firmo lo presente en señal de conformidad y compromiso.

Nuevo Chimbote, 03 de Julio del 2021



Nombres y Apellidos: Alex Deyvis Aldave Sanchez

DNI N°: 70240488



HUELLA DIGITAL

DECLARACION JURADA

Yo ALBINO CORTEZ Isandra Breyeyet estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo - Filial Chimbote, identificado(a) con DNI N° 70327640 y con domicilio en Asent. H. Villa Las Flores Mz. A Lt. 4.

Declaro bajo juramento:

1. Que en caso desaprobe, inhabilite o reserve matrícula, la experiencia curricular de proyecto de investigación / desarrollo del proyecto de investigación, cedo el derecho al coautor del trabajo de investigación presentado ante Escuela y al Área de Investigación, de tal modo que este pueda continuar con el desarrollo para el siguiente Semestre.
2. Que en caso desaprobe, inhabilite el curso de Prácticas Pre Profesionales I, II o reserve matrícula, cedo el derecho al coautor del trabajo de investigación presentado ante Escuela y al Área de Investigación, de tal modo que este pueda continuar con el desarrollo de la investigación.
3. Que en caso de aprobar el curso de Metodología de la Investigación Científica y no concluyo el plan de estudios hasta la culminación del ciclo académico en que mi compañero egrese, cedo el derecho a los coautores del trabajo de investigación presentado ante Escuela y al Área de Investigación, de tal modo que este pueda continuar sus trámites administrativos que corresponden a los procedimientos y directivas que rige la Universidad Cesar Vallejo.
4. Que en caso de aprobar el curso de proyectos de investigación y/o desarrollo de la investigación y no concluyo el plan de estudios hasta la culminación del ciclo académico en que mi compañero egrese, cedo el derecho al coautor del trabajo de investigación presentado ante Escuela y al Área de Investigación, de tal modo que este pueda continuar con sus trámites administrativos que corresponden a los procedimientos y directivas que rige la Universidad Cesar Vallejo.
5. Que en caso no realice la matrícula en el siguiente semestre cedo el derecho al coautor del trabajo de investigación presentado ante Escuela de Ingeniería Civil para que continúe con el desarrollo de la investigación y/o trámites administrativos que corresponden a los procedimientos y directivas que rige la Universidad Cesar Vallejo, salvo que dicha omisión de matrícula responde exclusivamente a temas de incapacidad médica debidamente sustentada que imposibilite la continuidad de los estudios, factor imprevisto y fortuito que permitirá que el alumno accidentado ceda la investigación y/o derecho de autor a su compañero a fin de no perjudicar su avance académico.
6. Que en caso no cuente con haber culminado todas las niveles de inglés y computación, me comprometo bajo responsabilidad de culminar los niveles restantes al ciclo matriculado; así como, de no aprobar los mínimos y encontrándome ya con una trabajo de investigación (tesis) ya apertura, cedo la investigación y/o derecho de autor a mi compañero a fin de no perjudicar su avance académico.
7. Que de presentarse cualquiera de los supuestos mencionados en los puntos 1, 2, 3, 4 y 5 me comprometo a elaborar un nuevo proyecto de investigación, renunciando de modo expreso a los derechos de coautoría respecto al proyecto de investigación, no procediendo posteriormente algún tipo de reclamo o exigencia.
8. Declaro haber leído y habérselo informado de manera detallada los alcances íntegros del presente documento y sin haber primado vicio ni coacción a mi voluntad, firmo la presente en señal de conformidad y compromiso.

Nuevo Chimbote, 02 de Junio del 2021



Nombres y Apellidos: Isandra Breyeyet Albino Cortez

DNI N°: 70327640



HUELLA DIGITAL

ANEXO N°6: OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

TABLA N°8 : OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente Evaluación sismorresistente	En la evaluación sismo resistente se considera diferentes parámetros para determinar el estado de la estructura y así tener cálculos precisos que son de mucha utilidad (Espinoza, 2016, p.26).	La evaluación sismo resistente se define de varios resultados analíticos con la única finalidad de encontrar las fallas más posibles ante momentos adversos	Ensayos de mecánica de suelos	Granulometría	Razón
				Proctor modificado	
				Contenido de humedad	
			Ensayo estructural	Esclerómetro	Razón
			Fallas del colegio	Físicas	Nominal
				Mecánicas	
Estado de conservación	Software SAP 2000	Razón			

Variable dependiente	Es la conducta de la estructura ante un movimiento telúrico, también es en realizar un óptimo diseño de la estructura ante los desplazamientos en X y Y (López, 2013, p. 21	El diseño sismo resistente, se define, como una propuesta opcional con mejoras de acuerdo a resultados obtenidos en la variable anterior.	Dimensionamiento	Software SAP 2000	Razón
----------------------	---	---	------------------	-------------------	-------

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO N°7: INFORME DE SUELOS

ENSAYO GRANULOMETRICO

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROCTOR MODIFICADO

ESCLEROMETRIA

INFORME DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

Ubicación de la zona de estudio

- **Descripción del lugar**

La zona de estudio cuenta con 5 pabellones en total, donde se hará la selección correspondiente para la extracción de la muestra, también cuenta con un área extensa de áreas verdes, también se pudo observar que existe un terreno firme, donde a su vez será sometido a un análisis de prueba.

Ubicación Geografica	
Departamento	Ancash
Provincia	Santa
Distrito	Chimbote
Latitud	-9.05796
Altitud	10 m.s.n.m
Longitud	-78.5793

Figura 01: I.E Micaela Bastidas



Fuente: Elaboración propia

- **Selección de punto de muestreo**

Para la selección de la unidad de análisis del presente estudio nos hemos basado en la norma E-050, de acuerdo al tipo de estructura como nos lo hace mención la Tabla 01.

Tabla 01: N° de puntos de exploración

Tipo de edificación u obra (Tabla 1)	Número de puntos de exploración (n)
I	uno por cada 225 m ² de área techada del primer piso
II	uno por cada 450 m ² de área techada del primer piso
III	uno por cada 900 m ² de área techada del primer piso*
IV	uno por cada 100 m de instalaciones sanitarias de agua y alcantarillado en obras urbanas
Habilitación urbana para Viviendas Unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada hectárea de terreno por habilitar

Para nuestro caso se tomó una edificación del tipo II, con muros portantes de albañilería, también cabe recalcar que el número de puntos no puede ser menor a 3, pero solo para este caso se seleccionó de acuerdo al área del pabellón.

- **Ubicación de los puntos de muestreo**

Figura 02: Ubicación de calicatas



Fuente: Elaboración propia

PROCESO DE ENSAYOS DE LABORATORIO

- Exploración de campo



Extracción de la C1 ubicada en la parte lateral izquierda del pabellón B de dimensiones de 1x1x1.5m



Extracción de la C2 ubicada en la parte central del pabellón B de dimensiones de 1x1x1.5m



Extracción de la C3 ubicada en la lateral derecha del pabellón B de dimensiones de 1x1x1.5m

- **Proceso de Análisis granulométrico**

Para empezar con el proceso del análisis granulométrico se tuvo que hacer la selección de los tamices indicados por la MTC para estudio de suelos.

Tabla 02: Cantidad de material a seleccionar

Tamaño máximo		Cantidad mínima retenida en el tamiz (Nº 10) 2,00 mm
Nominales	Redondeados	
9,5 mm (3/8")	10 mm	500 g
19,0 mm (3/4")	20 mm	1000 g
25,4 mm (1")	25 mm	2000 g
38,0 mm (1.1/2")	40 mm	3000 g
50,8 mm (2")	50 mm	4000 g
76,2 mm (3")	80 mm	5000 g

Fuente: Elaboración propia

➤ **Método SUCS**

Para realizar el sistema unificado de clasificación de suelos trabajaremos con 3 condiciones específicas para determinar la clase del material que se obtuvo a través de la granulometría y los límites de consistencia.

Donde nos habla que cuando menos del 5% del material pasa por la malla #200, determinaremos la clasificación del material a través del Cc y Cu.

$Cu \geq 4$ Cc 1 a 3 ----- W ----- Gravas ----- GW

$Cu \geq 6$ Cc 1 a 4 ----- W ----- Arenas ----- SW

Una vez realizado este proceso, se determinó que el material predominante en nuestro estudio es la arena, con un porcentaje del 82.10%, 84.44% y del 83.78%, debido que, al no cumplir con una de las condiciones de arena bien graduada, se clasificaría como arena pobremente graduada SP.

➤ **Método ASHTO**

Para este proceso el porcentaje del material pasante por la malla N°40 y N°200 cumple con la condición A-3, debido a que, para las calicatas cumplen con la condición de:

Para calicata 01:

- Tamiz N°40: 66.95% ----- cumple
- Tamiz N°200: 5.61% ----- cumple

Figura 03: Tabla de clasificación por ASHTO

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)							Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)			
	A-1		A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Grupo:	A-1-a	A-1-b									
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm) N° 40 (0,425mm) N° 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	-			-	-			
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40											
Límite líquido				40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín (2)
Índice de plasticidad	6 máx		NP (1)	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín
Constituyentes principales	Fracmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Características como subgrado	Excelente a bueno							Pobre a malo			

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

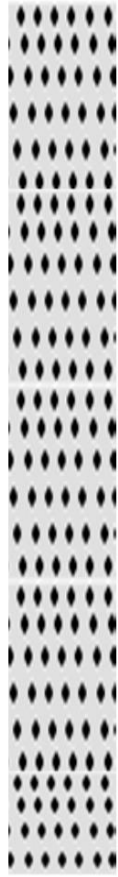

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 05/05/2021

Muestra: 01

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm	E-Nº 1	SP		<p>Arena pobremente gradada con él % de finos que pasa por la malla N#200 es 2.98, como él % de finos < 5%, se determinó el Cu=3.84 y Cc=0.91</p>	
20 cm					
30 cm					
40 cm					
50 cm					
60 cm					
70 cm					
80 cm					
90 cm					
100 cm					
110 cm					
120 cm					
130 cm					
140 cm					
150 cm					

DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

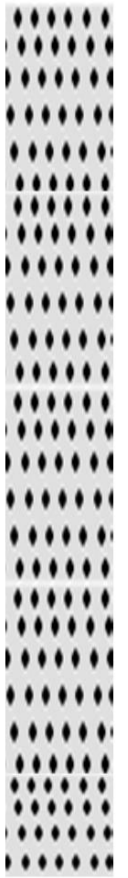

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 05/05/2021

Muestra: 02

PROFUNDIDAD		Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10	cm	E-Nº 2	SP		<p>Arena pobremente gradada con él % de finos que pasa por la malla N#200 es 2.60, como él % de finos < 5%, se determinó el Cu=2.84 y Cc=1.00</p>	
20	cm					
30	cm					
40	cm					
50	cm					
60	cm					
70	cm					
80	cm					
90	cm					
100	cm					
110	cm					
120	cm					
130	cm					
140	cm					
150	cm					

DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
 ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

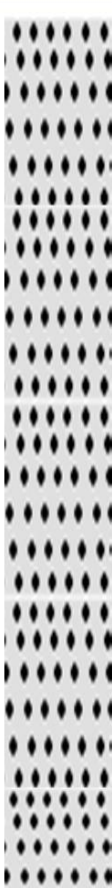

Proyecto: "Evaluación sísmoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021."

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 05/05/2021

Muestra: 03

PROFUNDIDAD	N° DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm	E-N° 3	SP		<p>Arena pobremente gradada con él % de finos que pasa por la malla N#200 es 3.93, como él % de finos < 5%, se determinó el Cu=3.51 y Cc=0.91</p>	
20 cm					
30 cm					
40 cm					
50 cm					
60 cm					
70 cm					
80 cm					
90 cm					
100 cm					
110 cm					
120 cm					
130 cm					
140 cm					
150 cm					

DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

ENSAYO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

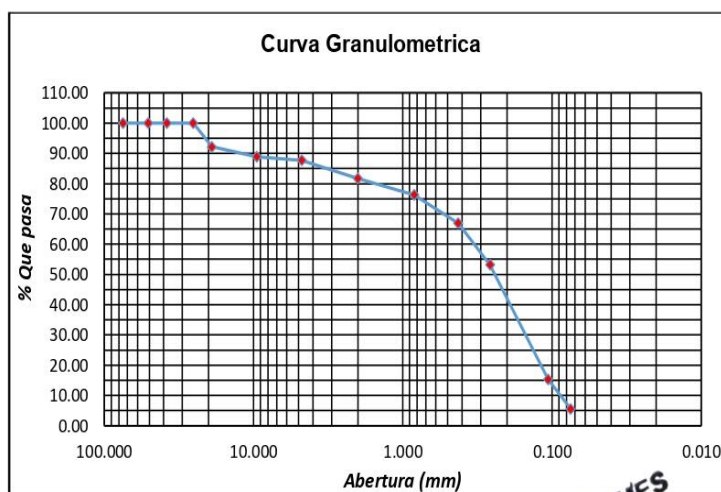
Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021."

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 05/05/2021

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso seco =	1500.00 g
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso lavado =	1359.95 g
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Calicata =	C-01
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Profundidad =	1.50 m
3/4"	19.000	109.00	8.02	8.02	91.98		
3/8"	9.500	22.31	1.64	9.66	90.34	% Gravas =	12.93 %w = 3.58
Nº4	4.760	44.52	3.27	12.93	87.07	% Finos =	2.98 L.L = NP
Nº10	2.000	83.20	6.12	19.05	80.95	% Arena =	84.09 L.P = NP
Nº20	0.840	75.20	5.53	24.58	75.42		
Nº40	0.425	130.90	9.63	34.20	65.80	SUCS =	SP Cu = 3.84
Nº60	0.260	191.60	14.09	48.29	51.71	ASHHTO =	A-3 (0) Cc = 0.91
Nº140	0.106	527.90	38.82	87.11	12.89		
Nº200	0.075	134.80	9.91	97.02	2.98	D10 =	0.097 D60 = 0.357
< Nº 200	Fondo	40.52	2.98	100.00	0.00	D30 =	0.174




DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

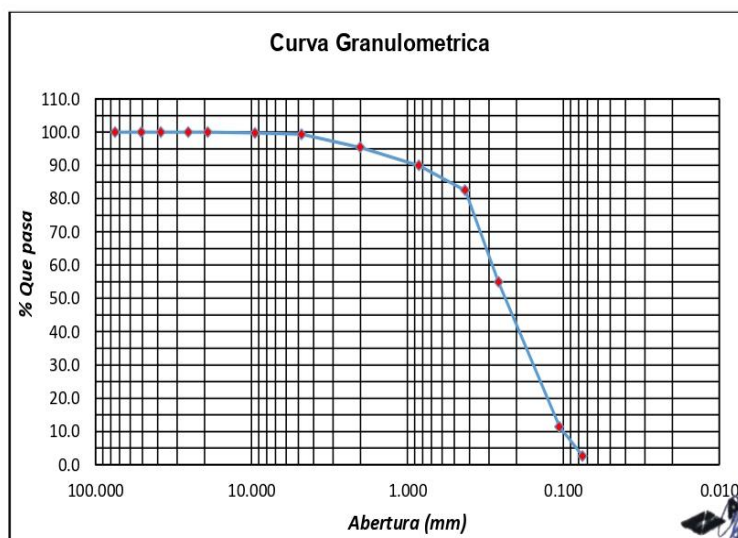
Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021."'

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 05/05/2021

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	75.000	0.000	0.00	0.00	100.0	Peso seco = 1500.00 g Peso lavado = 1360.07 g Calicata = C-02 Profundidad = 1.50 m	
2"	50.800	0.000	0.00	0.00	100.0		
1 1/2"	38.100	0.000	0.00	0.00	100.0		
1"	25.400	0.000	0.00	0.00	100.0		
3/4"	19.000	110.57	8.13	8.13	100.0	% Gravas = 12.96 %w = 3.75 % Finos = 2.6 L.L = NP % Arena = 84.44 L.P = NP SUCS = SP Cu = 2.84 ASHHTO = A-3 (0) Cc = 1.00 D10 = 0.102 D60 = 0.290 D30 = 0.172	
3/8"	9.500	38.60	2.84	10.97	99.7		
Nº4	4.760	27.10	1.99	12.96	99.3		
Nº10	2.000	71.30	5.24	18.20	95.4		
Nº20	0.840	94.12	6.92	25.12	90.0		
Nº40	0.425	116.50	8.57	33.69	82.5		
Nº60	0.260	215.70	15.86	49.55	54.9		
Nº140	0.106	496.10	36.48	86.02	11.4		
Nº200	0.075	121.57	8.94	94.96	2.6		
< Nº 200	Fondo	68.51	5.04	100.00	0.0		




DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
 ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)

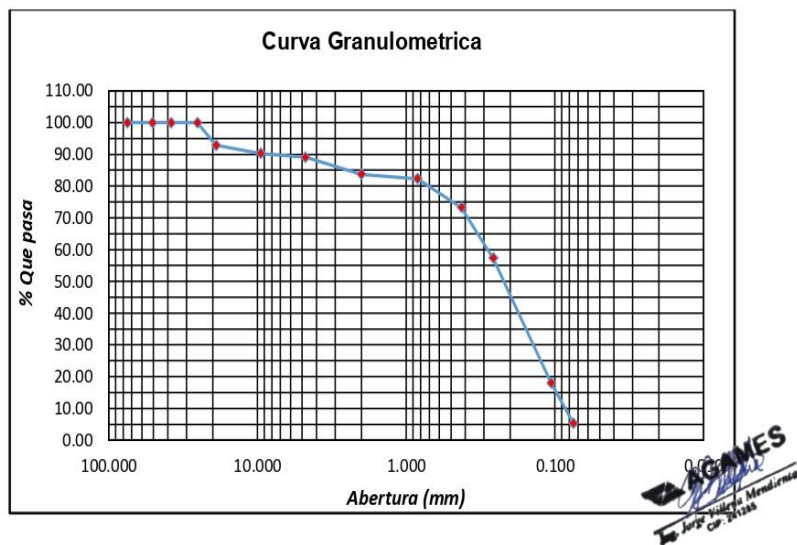
Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 05/05/2021

TAMICES		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso seco = 1500.00 g Peso lavado. = 1405.41 g Calicata = C-03 Profundidad = 1.50 m
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	98.52	7.01	7.01	92.99	% Gravas = 10.69 %w = 2.56 % Finos = 3.93 L.L = NP % Arena = 85.38 L.P = NP SUCS = SP Cu = 3.51 ASHHTO = A-3 (0) Cc = 0.91 D10 = 0.090 D60 = 0.316 D30 = 0.161
3/8"	9.500	35.21	2.51	9.52	90.48	
Nº4	4.760	16.50	1.17	10.69	89.31	
Nº10	2.000	73.55	5.23	15.92	84.08	
Nº20	0.840	68.74	4.89	20.81	79.19	
Nº40	0.425	125.26	8.91	29.73	70.27	
Nº60	0.260	218.36	15.54	45.26	54.74	
Nº140	0.106	538.78	38.34	83.60	16.40	
Nº200	0.075	175.21	12.47	96.07	3.93	
< Nº 200	Fondo	55.28	3.93	100.00	0.00	



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

CONTENIDO DE HUMEDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD NPT 339.127

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 05/05/2021

Muestra: 01

ARENA POBREMENTE GRADUADA

DESCRIPCION	M 1	M2	M3
Tara (nombre/número)	M1(1)	M1(2)	M1(3)
Masa del contenedor (g)	44.3	44.1	39.8
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	86.21	92.68	96.45
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	85.11	90.85	94.21
Masa del suelo seco	40.81	46.75	54.41
Peso del agua	1.10	1.83	2.24
Contenido de Humedad (%)	2.70	3.91	4.12
		3.58	



AGAMES
Ing. Jorge Villares Mendiveña
CIP 241226

DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

CONTENIDO DE HUMEDAD NPT 339.127

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021."

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 05/05/2021

Muestra: 02

ARENA POBREMENTE GRADUADA

DESCRIPCION	M 1	M2	M3
Tara (nombre/número)	M2(1)	M2(2)	M2(3)
Masa del contenedor (g)	44.3	44.1	39.8
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	85.63	89.32	93.54
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	83.25	88.08	92.32
Masa del suelo seco	38.95	43.98	52.52
Peso del agua	2.38	1.24	1.22
Contenido de Humedad (%)	6.11	2.82	2.32
		3.75	



AGAMES
Ing. Jorge Villena Mendizábal
CIP: 24724

DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

CONTENIDO DE HUMEDAD NPT 339.127

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 05/05/2021

Muestra: 03

ARENA POBREMENTE GRADADA

DESCRIPCION	M 1	M2	M3
Tara (nombre/número)	M3(1)	M3(2)	M3(3)
Masa del contenedor (g)	44.3	44.1	39.8
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	85.12	89.21	93.12
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	83.88	88.14	92.02
Masa del suelo seco	39.58	44.04	52.22
Peso del agua	1.24	1.07	1.10
Contenido de Humedad (%)	3.13	2.43	2.11
		2.56	



AGAMES
Ing. Jorge Villena Mendiveza
CIP: 20144

DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

PROCTOR MODIFICADO (ASTM 1557)

Proyecto: "Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021."

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

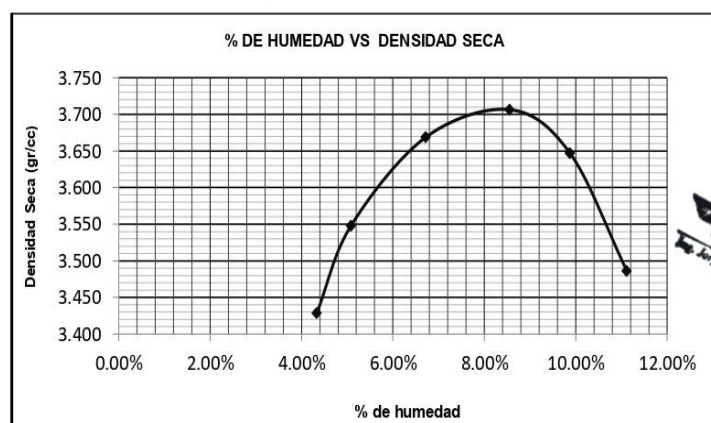
Fecha: 05/05/2021

Muestra: Calicata 01

MOLDE No	1	VOLUMEN DEL MOLDE			858.98
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA			25

DENOMINACION	UND.	CALICATA 01					
		Estrato I					
		M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
Prueba Numero							
Peso del suelo +molde	gr.	5995.5	6125.1	6285.8	6378.64	6364.4	6250
Peso del molde	gr.	2922.5	2922.5	2922.5	2922.5	2922.5	2922.5
Peso de suelo compactado	gr	3073	3202.6	3363.3	3456.14	3441.9	3327.5
Volumen molde	cc	858.98	858.98	858.98	858.98	858.98	858.98
Densidad humeda	gr/cc	3.578	3.728	3.915	4.024	4.007	3.874

Tara N°	No	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
Tara + suelo humedo	gr.	107.52	113.31	118.12	116.51	113.45	111.34
Tara + suelo seco	gr.	103.85	108.82	111.94	108.91	105.05	102.31
Peso del agua	gr.	3.67	4.49	6.18	7.60	8.40	9.03
Peso de tara	gr.	19.20	20.50	20.00	20.10	20.00	21.10
Peso suelo seco	gr.	84.65	88.32	91.94	88.81	85.05	81.21
Contenido de humedad	%	4.34%	5.08%	6.72%	8.56%	9.88%	11.12%
Densidad seca	gr/cc	3.429	3.548	3.669	3.706	3.647	3.486
Densida Maxima Seca	gr/cc	3.706					
Humedad optima	%	8.56%					



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

PROCTOR MODIFICADO (ASTM 1557)

Proyecto: "Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021."

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyeeet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

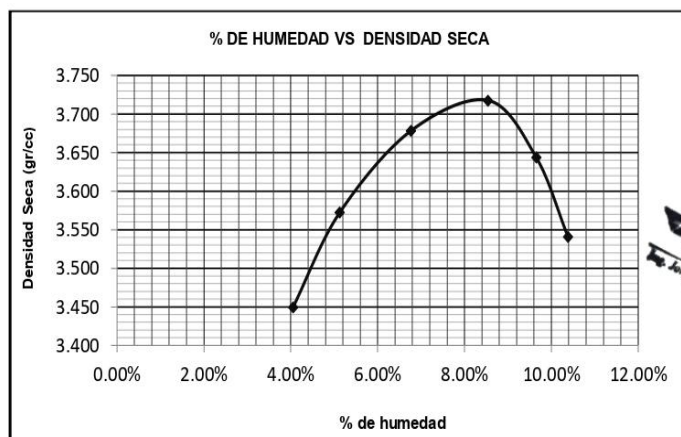
Fecha: 05/05/2021

Muestra: Calicata 02

MOLDE No	1	VOLUMEN DEL MOLDE			858.98
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA			25

DENOMINACION	UND.	CALICATA 02					
		Estrato I					
		M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
Prueba Numero							
Peso del suelo +molde	gr.	6005.5	6148.3	6295.6	6388.64	6354.4	6280
Peso del molde	gr.	2922.5	2922.5	2922.5	2922.5	2922.5	2922.5
Peso de suelo compactado	gr	3083	3225.8	3373.1	3466.14	3431.9	3357.5
Volumen molde	cc	858.98	858.98	858.98	858.98	858.98	858.98
Densidad humeda	gr/cc	3.589	3.755	3.927	4.035	3.995	3.909

Tara N°	No	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
Tara + suelo humedo	gr.	108.32	114.40	119.12	115.41	113.15	110.74
Tara + suelo seco	gr.	104.85	109.82	112.84	107.91	104.95	102.31
Peso del agua	gr.	3.47	4.58	6.28	7.50	8.20	8.43
Peso de tara	gr.	19.20	20.50	20.00	20.10	20.00	21.10
Peso suelo seco	gr.	85.65	89.32	92.84	87.81	84.95	81.21
Contenido de humedad	%	4.05%	5.13%	6.76%	8.54%	9.65%	10.38%
Densidad seca	gr/cc	3.449	3.572	3.678	3.718	3.644	3.541
Densida Maxima Seca	gr/cc	3.718					
Humedad optima	%	8.54%					



PROCTOR MODIFICADO (ASTM 1557)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021." "

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

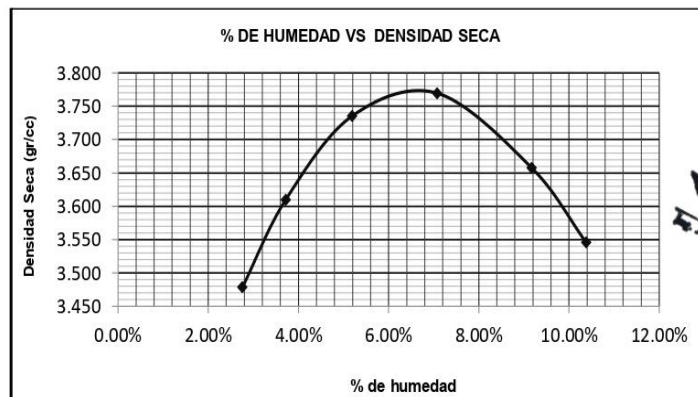
Fecha: 05/05/2021

Muestra: Calicata 03

MOLDE No	1	VOLUMEN DEL MOLDE			858.98
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA			25

DENOMINACION	UND.	CALICATA 03					
		Estrato I					
Prueba Numero		M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
Peso del suelo +molde	gr.	5992.4	6138.3	6297.4	6389.64	6352.4	6284.3
Peso del molde	gr.	2922.5	2922.5	2922.5	2922.5	2922.5	2922.5
Peso de suelo compactado	gr	3069.9	3215.8	3374.9	3467.14	3429.9	3361.8
Volumen molde	cc	858.98	858.98	858.98	858.98	858.98	858.98
Densidad humeda	gr/cc	3.574	3.744	3.929	4.036	3.993	3.914

Tara N°	No	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
Tara + suelo humedo	gr.	111.32	120.40	125.02	118.41	112.85	110.74
Tara + suelo seco	gr.	108.85	116.82	119.84	111.91	105.05	102.31
Peso del agua	gr.	2.47	3.58	5.18	6.50	7.80	8.43
Peso de tara	gr.	19.20	20.50	20.00	20.10	20.00	21.10
Peso suelo seco	gr.	89.65	96.32	99.84	91.81	85.05	81.21
Contenido de humedad	%	2.76%	3.72%	5.19%	7.08%	9.17%	10.38%
Densidad seca	gr/cc	3.478	3.610	3.735	3.769	3.658	3.546
Densida Maxima Seca	gr/cc	3.769					
Humedad optima	%	7.08%					



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

ENSAYO DE ESCLEROMETRIA


J. Villena
Ing. Jorge Villena Mendieta
CIP: 241283

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Evaluación sísmoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021."

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
Columna E-01	1	1	28	28.50	28.42	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	20.10	205.10	0.50	ACEPTADO
	2	1	27						1.50	
	3	1	29						-0.50	
	4	1	25						3.50	
	5	1	27						1.50	
	6	1	28						0.50	
	7	1	29						-0.50	
	8	1	30						-1.50	
	9	1	31						-2.50	
	10	1	29						-0.50	
	11	1	28						0.50	
	12	1	30						-1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (28+29) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m de 10 hasta 70		0.735 N.m
Rango de medición	N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-02	1	1	29	28.00	29.17	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.00	193.88	-1.00	ACEPTADO
	2	1	29						-1.00	
	3	1	30						-2.00	
	4	1	29						-1.00	
	5	1	28						0.00	
	6	1	27						1.00	
	7	1	29						-1.00	
	8	1	28						0.00	
	9	1	28						0.00	
	10	1	30						-2.00	
	11	1	31						-3.00	
	12	1	32						-4.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(27+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Angulo 0°

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-03	1	1	30	28.50	29.50	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	20.05	204.59	-1.50	ACEPTADO
	2	1	31						-2.50	
	3	1	32						-3.50	
	4	1	31						-2.50	
	5	1	30						-1.50	
	6	1	29						-0.50	
	7	1	28						0.50	
	8	1	29						-0.50	
	9	1	28						0.50	
	10	1	27						1.50	
	11	1	29						-0.50	
	12	1	30						-1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (29+28) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-04	1	1	28	28.00	29.67	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.00	193.88	0.00	ACEPTADO
	2	1	30						-2.00	
	3	1	31						-3.00	
	4	1	30						-2.00	
	5	1	29						-1.00	
	6	1	28						0.00	
	7	1	28						0.00	
	8	1	29						-1.00	
	9	1	30						-2.00	
	10	1	31						-3.00	
	11	1	32						-4.00	
	12	1	30						-2.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (28+28) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021." "

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-05	1	1	29	29.50	29.42	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	21.00	214.29	0.50	ACEPTADO
	2	1	28						1.50	
	3	1	29						0.50	
	4	1	30						-0.50	
	5	1	30						-0.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	29						0.50	
	9	1	29						0.50	
	10	1	29						0.50	
	11	1	30						-0.50	
	12	1	31						-1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(30+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-06	1	1	32	30.50	30.17	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	23.05	235.20	-1.50	ACEPTADO
	2	1	31						-0.50	
	3	1	31						-0.50	
	4	1	32						-1.50	
	5	1	30						0.50	
	6	1	30						0.50	
	7	1	31						-0.50	
	8	1	29						1.50	
	9	1	28						2.50	
	10	1	29						1.50	
	11	1	29						1.50	
	12	1	30						0.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (30+31) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sísmoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-07	1	1	31	29.50	30.00	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	21.00	214.29	-1.50	ACEPTADO
	2	1	32						-2.50	
	3	1	32						-2.50	
	4	1	31						-1.50	
	5	1	29						0.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	30						-0.50	
	9	1	31						-1.50	
	10	1	30						-0.50	
	11	1	28						1.50	
	12	1	27						2.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (30+29) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021."

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-08	1	1	32	29.00	29.17	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	20.05	204.59	-3.00	ACEPTADO
	2	1	29						0.00	
	3	1	32						-3.00	
	4	1	27						2.00	
	5	1	30						-1.00	
	6	1	30						-1.00	
	7	1	28						1.00	
	8	1	29						0.00	
	9	1	28						1.00	
	10	1	27						2.00	
	11	1	29						0.00	
	12	1	29						0.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (30+28) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021." "

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-09	1	1	29	29.50	29.08	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	21.00	214.29	0.50	ACEPTADO
	2	1	29						0.50	
	3	1	28						1.50	
	4	1	27						2.50	
	5	1	29						0.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	28						1.50	
	9	1	29						0.50	
	10	1	30						-0.50	
	11	1	31						-1.50	
	12	1	30						-0.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (30+29) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Columna E-10	1	1	31	29.00	30.33	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	20.05	204.59	-2.00	ACEPTADO
	2	1	30						-1.00	
	3	1	31						-2.00	
	4	1	31						-2.00	
	5	1	30						-1.00	
	6	1	29						0.00	
	7	1	29						0.00	
	8	1	30						-1.00	
	9	1	29						0.00	
	10	1	31						-2.00	
	11	1	32						-3.00	
	12	1	31						-2.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(30+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión



ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Viga E-01	1	1	30	30.00	29.50	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	22.02	224.69	0.00	ACEPTADO
	2	1	31						-1.00	
	3	1	32						-2.00	
	4	1	29						1.00	
	5	1	28						2.00	
	6	1	29						1.00	
	7	1	31						-1.00	
	8	1	29						1.00	
	9	1	28						2.00	
	10	1	28						2.00	
	11	1	29						1.00	
	12	1	30						0.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(29+31) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: "Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021."

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Viga E-02	1	1	29	29.00	28.50	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	20.05	204.59	0.00	ACEPTADO
	2	1	28						1.00	
	3	1	29						0.00	
	4	1	28						1.00	
	5	1	27						2.00	
	6	1	28						1.00	
	7	1	30						-1.00	
	8	1	30						-1.00	
	9	1	29						0.00	
	10	1	28						1.00	
	11	1	29						0.00	
	12	1	27						2.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (29+31) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sísmoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Viga E-03	1	1	28	28.00	28.50	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.02	194.08	0.00	ACEPTADO
	2	1	29						-1.00	
	3	1	28						0.00	
	4	1	27						1.00	
	5	1	30						-2.00	
	6	1	27						1.00	
	7	1	29						-1.00	
	8	1	29						-1.00	
	9	1	30						-2.00	
	10	1	27						1.00	
	11	1	28						0.00	
	12	1	30						-2.00	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(27+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f'c (N/mm2)	f'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Viga E-04	1	1	29	28.50	28.75	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.03	194.18	-0.50	ACEPTADO
	2	1	28						0.50	
	3	1	29						-0.50	
	4	1	29						-0.50	
	5	1	28						0.50	
	6	1	30						-1.50	
	7	1	27						1.50	
	8	1	31						-2.50	
	9	1	28						0.50	
	10	1	29						-0.50	
	11	1	27						1.50	
	12	1	30						-1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es $(27+29) / 2$
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm2 resistencia a la presión



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO)
ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021.""

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f _c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Viga E-05	1	1	28	29.50	29.33	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	21.00	214.29	1.50	ACEPTADO
	2	1	28						1.50	
	3	1	29						0.50	
	4	1	30						-0.50	
	5	1	31						-1.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	31						-1.50	
	9	1	28						1.50	
	10	1	29						0.50	
	11	1	28						1.50	
	12	1	31						-1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (30+29) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



Angulo horizontal a los 0°C

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: ""Evaluación sismoresistente y propuesta de diseño del colegio Micaela Bastidas, Chimbote - Ancash - 2021." "

Ubicación: Jr. La unión con Av. Cajamarca

Solicitante: Albino Cortez Isandra Breyet y Aldave Sánchez Alex Deyvis

Fecha: 07/05/2021

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Indice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	f _c (N/mm ²)	f'c (kg/cm ²)	Valor que difiere de la mediana	Aceptacion del elemento
Viga E-06	1	1	30	28.50	28.92	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.60	200.00	-1.50	ACEPTADO
	2	1	28						0.50	
	3	1	31						-2.50	
	4	1	30						-1.50	
	5	1	29						-0.50	
	6	1	28						0.50	
	7	1	29						-0.50	
	8	1	28						0.50	
	9	1	27						1.50	
	10	1	28						0.50	
	11	1	29						-0.50	
	12	1	30						-1.50	

Parámetros de aceptación de ensayo:

- Cuando n es par, la mediana es la media aritmética de las lecturas centrales es (30+29) /2
- El 20% de los valores tomados en la lectura no difieren de 6



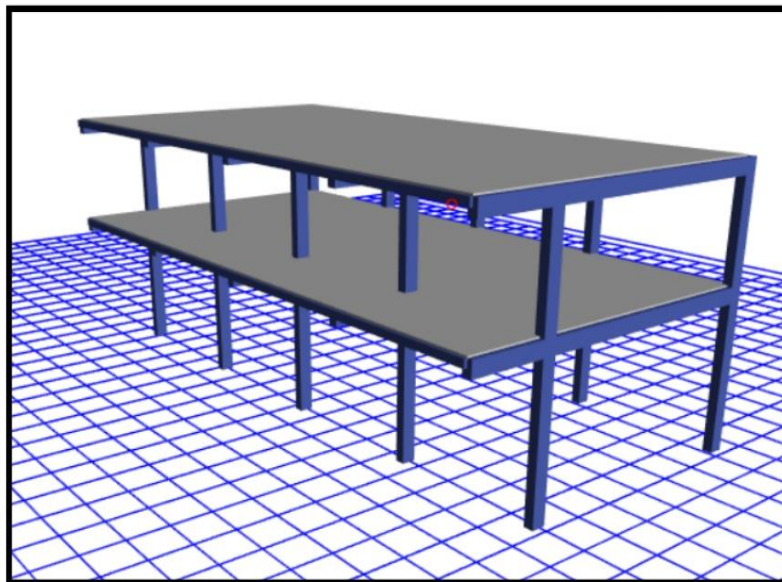
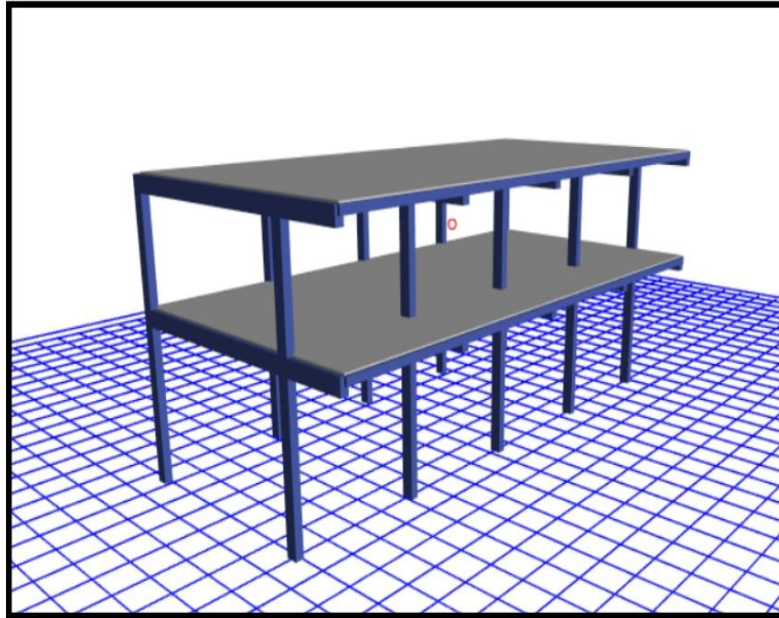
Angulo horizontal a los 0°

Esclerómetro	Modelo N	Modelo NR	Modelo L
Energía de impacto	2.207 N.m		0.735 N.m
Rango de medición	de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión		de 10 hasta 70 N/mm ² resistencia a la presión

ANEXO N°8: INFORME DEL MODELAMIENTO POR SAPP 2000

MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS – COLEGIO

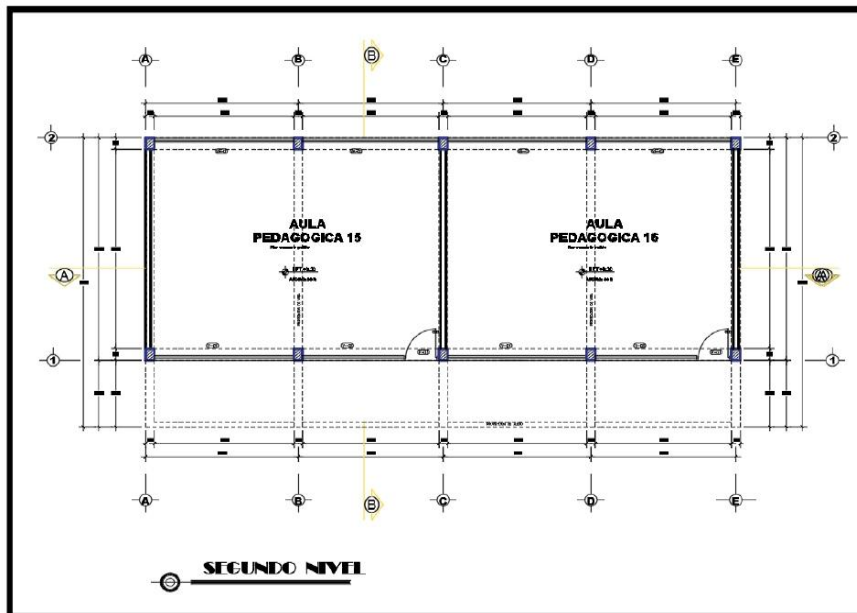
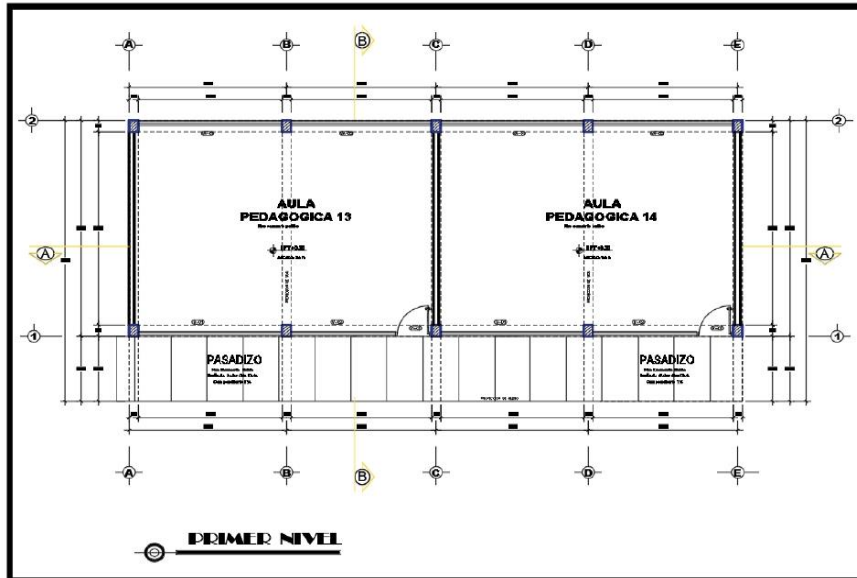
MICAELA BASTIDAS (MODULO D), CHIMBOTE-ANCASH



MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

El proyecto comprende la construcción de una edificación de 2 pisos y azotea, que será de uso de vivienda.

PLANTA: PRIMER Y SEGUNDO NIVEL



El diseño estructural del proyecto se orienta a proporcionar adecuada estabilidad, rigidez y ductilidad frente a solicitaciones provenientes de cargas muertas, vivas, asentamientos diferenciales y eventos sísmicos.

El diseño sísmico obedece a los Principios de la Norma E030-2018 DISEÑO SISMORRESISTENTE del Reglamento Nacional de Edificaciones conforme a los cuales:

- La estructura no debería colapsar, ni causar daños graves a las personas debido a movimientos sísmicos severos que puedan ocurrir en el sitio.
- La estructura debería soportar movimientos sísmicos moderados, que puedan ocurrir en el sitio durante su vida de servicio, experimentando daños dentro de límites aceptables.

Estos principios guardan estrecha relación con la filosofía de Diseño Sismorresistente de la Norma:

- Evitar pérdida de vidas humanas.
- Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- Minimizar los daños a la propiedad.

DIAFRAGMA RÍGIDO

La cimentación consiste de Zapatas y Cimientos corridos. La cimentación se constituye así en el primer diafragma rígido en la base de la construcción, con la rigidez necesaria para controlar los asentamientos diferenciales.

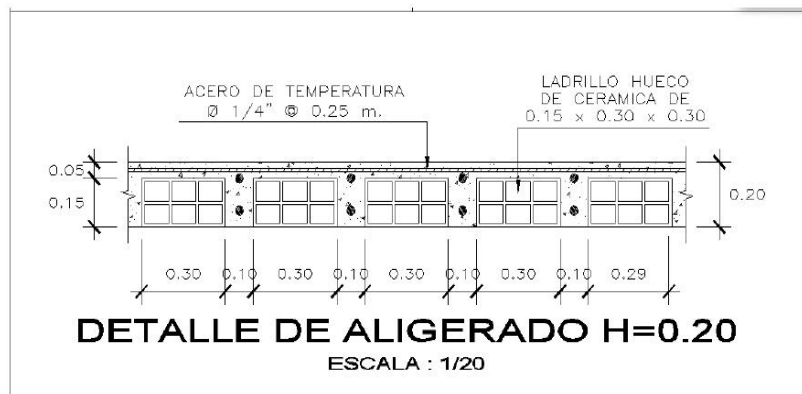
Los techos están formados por losas aligeradas distribuidas en una dirección que además de soportar cargas verticales y transmitir las a vigas, muros y columnas, cumplen la función de formar un Diafragma Rígido continuo integrado a los elementos verticales y compatibilizando sus desplazamientos laterales.

CONFIGURACIÓN DEL EDIFICIO

El sistema Estructural predominante en la dirección X y la dirección Y es el Sistema de Pórticos de esta manera la norma principal que rige su diseño es la E.060 de Diseño de Concreto Armado del RNE. Se han incluido columnas rectangulares de 25x35cm, de tal manera que tenga buen comportamiento estructural.

Además, se cuenta con vigas principales, chatas y soleras de VP-0.35x0.40 y VS 0.25x0.40, en donde lo indiquen los planos de estructuras, también se han considerado muros de albañilería confinada de distribuidos en soga ($e=13$ cm).

Las losas aligeradas en una dirección se han dimensionado con 20 cm de espesor.



Todo el concreto de la estructura es de 210kg/cm^2 . La configuración busca satisfacer los siguientes requisitos:

- Planta Simple
- Simetría en distribución de masas y disposición de muros, compensada con la adición de pórticos.
- Regularidad en planta y elevación sin cambios bruscos de rigidez, masa o discontinuidades en la transmisión de las fuerzas de gravedad y horizontales a través de los elementos verticales hacia la cimentación.
- Rigidez similar en las dos direcciones principales de la edificación.
- Cercos y tabiques aislados de la estructura principal donde se indica.

Evaluación de la configuración:

- Irregularidad de rigidez-Piso Blando: No presenta
- Irregularidad de Masa: Si presenta
- Irregularidad Geométrica Vertical: No presenta
- Discontinuidad en el sistema resistente. No presenta
- Irregularidad Torsional: No presenta

- Esquinas entrantes: No Presenta
- Discontinuidad en el diafragma: No presenta

Por lo tanto:

La estructura se clasifica como: **IRREGULAR EN EL EJE YY**

La estructura se clasifica como: **IRREGULAR EN EL EJE XX**

DIRECCIÓN X		DIRECCIÓN YY	
Ia	Ip	Ia	Ip
0.90	1.00	0.90	1.00

ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

Se empleó el programa de análisis estructural ETABS 2016 que emplea el método matricial de rigidez y de elementos finitos. Se modeló la geometría de la estructura y las cargas actuantes.

1. CARGAS

A continuación, se detallan las cargas considerada en el análisis por gravedad.

- Concreto 2400 Kg/m³
- Piso acabado 100 kg/m²
- S/C sobre techos 200 kg/m²
- S/C sobre escaleras 200 kg/m²
- S/C sobre Corredores 200 kg/m²
- S/C en azotea 100 kg/m²
- Tabiquería $1350 \cdot 0.13 \cdot (3.00 - 0.20) = 491.40$ kg/m

Las características de los materiales consideradas en el análisis y diseño estructural fueron: Concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, $E_c = 15000 \cdot \sqrt{f'c} = 217370.6512$

Acero: $F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, con elongación mínima del 9%.

No se permite traslapar refuerzo vertical en zonas confinadas en extremos de soleras y columnas.

2. MODELO ESTRUCTURAL

El modelo empleado para vigas y columnas consistió en barras de eje recto que incluyen deformaciones por flexión, carga axial, fuerza cortante y torsión. Este modelo considera

el efecto tridimensional del aporte de rigidez de cada elemento estructural. Para modelar los muros de albañilería se emplearon elementos tipo Shell.

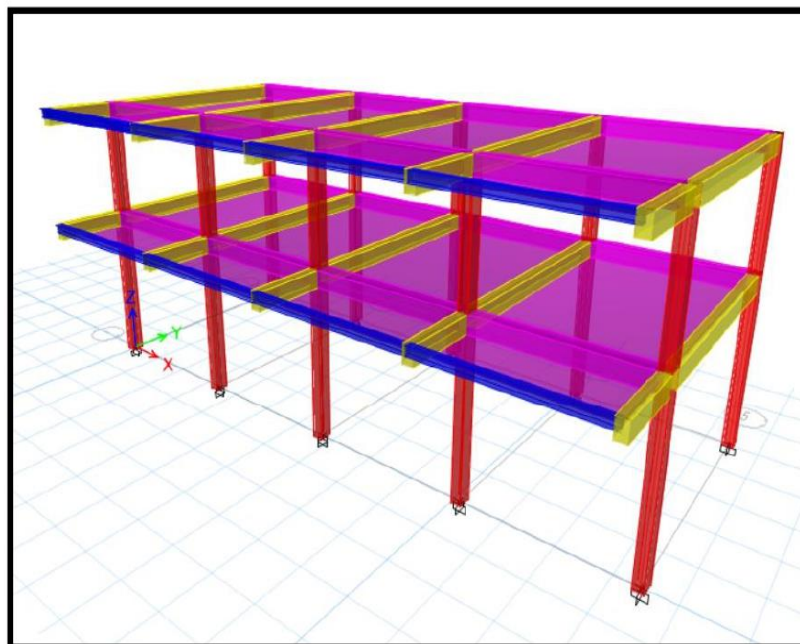
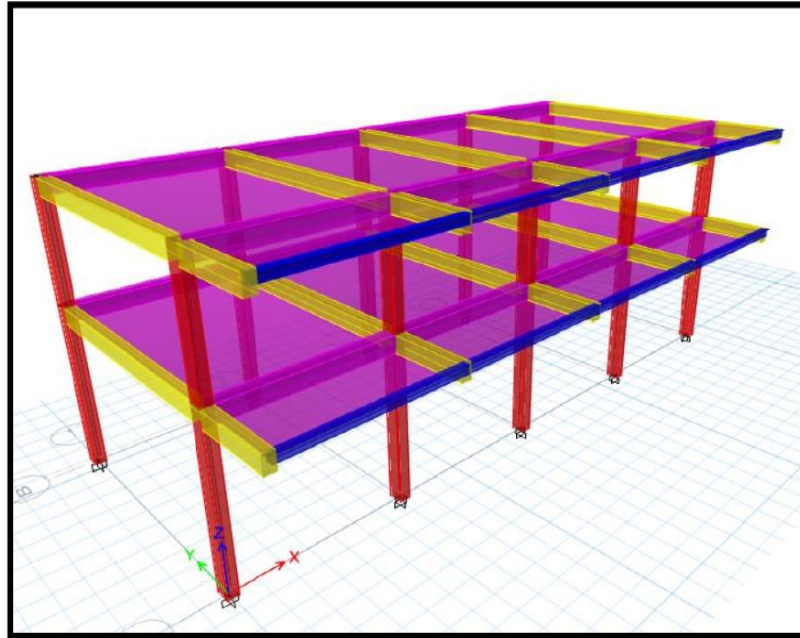


Figura 01: Modelo Estructural

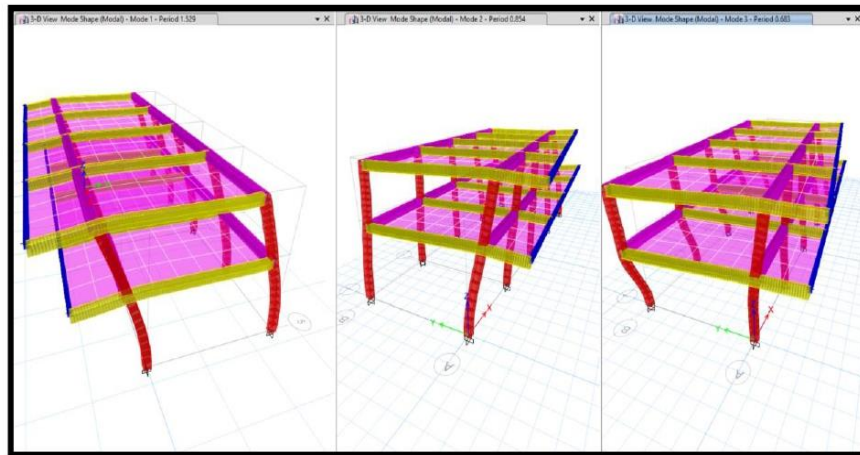


Figura 02: Modos de vibración de la edificación

3. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos. En el cálculo la masa de la estructura se consideró el 100% de la carga muerta más el 25% de la carga viva (Capítulo 4.3 NTE-E030-2018).

MASA SÍSMICA
100%CM+25%CV

4. ANÁLISIS SÍSMICO

Se realizó un análisis sísmico Dinámico por Superposición Modal Espectral. Los parámetros empleados para el cálculo del Espectro de respuesta fueron:

Factor de zona	Z=0.45 (Zona 4)	
Factor de Uso	U=1.50 (Categoría A-Centro Educativo)	
Factor de Suelo	S=1.05 (Según E.M.S S2)	
Periodo que define la plataforma del Espectro	TP=0.60 TL=2.00	
Factor de Básico de Reducción de Fuerza Sísmica	Rox=8 (Sistema Pórticos) Roy=8 (Sistema Pórticos)	
Factor de Reducción de Fuerza Sísmica	lax=0.90, Ipx=0.90	R=Ia*Ip*Ro=0.90*0.90*8=7.20
	Iay=0.90, Ipy=0.90	R=Ia*Ip*Ro=0.90*0.90*8=7.20

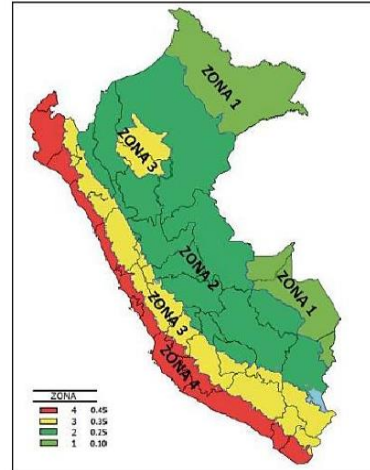
Para la superposición de los modos se empleó la fórmula de la combinación cuadrática completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

4.1. PARÁMETROS SÍSMICOS SEGÚN NORMA E030-2016 DE DISEÑO SISMORRESISTENTE

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6



4.2. ESPECTRO DE PSEUDO-ACELERACIONES RNE E-0.30-2018

Perfil de Suelo	S2
Zona Sísmica	Z4
Categoría	A

Z	0.45		
T _p (S)	0.60	T _L (S)	2.00
Factor de suelo "S"	1.05		
Factor de Uso "U"	1.50		
R _x = R _o *I _a *I _p	7.20		
R _y = R _o *I _a *I _p	7.20		

Factor XX = Z*U*S*g/R _x	0.45*1.00*1.05*9.81/7.20 = 0.9657
Factor YY = Z*U*S*g/R _y	0.45*1.00*1.05*9.81/7.20 = 0.9657

T	C
0.00	2.50

ANEXO N°9: CALIBRACIONES DE LAS HERRAMIENTAS

0.10	2.50
0.20	2.50
0.30	2.50
0.40	2.50
0.50	2.50
0.60	2.50
0.70	2.14
0.80	1.88
0.90	1.67
1.00	1.50
1.10	1.36
1.20	1.25
1.30	1.15
1.40	1.07
1.50	1.00
1.60	0.94
1.70	0.88
1.80	0.83
1.90	0.79
2.00	0.75
2.10	0.68
2.20	0.62
2.30	0.57
2.40	0.52
2.50	0.48
2.60	0.44
2.70	0.41
2.80	0.38
2.90	0.36
3.00	0.33
3.10	0.31
3.20	0.29
3.30	0.28
3.40	0.26
3.50	0.24
3.60	0.23
3.70	0.22
3.80	0.21
3.90	0.20
4.00	0.19

4.10	0.18
4.20	0.17
4.30	0.16
4.40	0.15
4.50	0.15
4.60	0.14
4.70	0.14
4.80	0.13
4.90	0.12
5.00	0.12

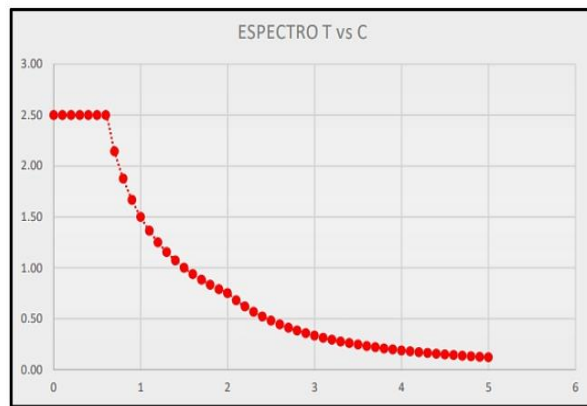


Figura 03: Espectro de pseudoaceleraciones E030-2018-Suelo S2

4.3. ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

Z=	0.45								
U=	1.50								
S=	1.05								
TP=	0.60								
TL=	2.00								
CX=	2.50	TX=	0.683	VX=ZUCxS/Rx	0.221	219.514	48.619	39.339	1.1123
CY=	2.50	TY=	1.529	VY=ZUCyS/Ry	0.221	219.514	48.619	19.372	2.2587
Rx=	8.00	G. VERTICAL		Cx/Rx>0.11	0.313	CUMPLE			
Ry=	8.00	E. ENTRANTES		Cy/Ry>0.11	0.313	CUMPLE			

FACTOR DE MASA PARTICIPATIVA

FACTOR DE MASA PARTICIPATIVA														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec												
MODAL	TY=	1.529	0.000	0.859	0.000	0.000	0.859	0.000	0.196	0.000	0.000	0.196	0.000	0.000
MODAL	TRZ=	0.854	0.185	0.000	0.000	0.185	0.859	0.000	0.000	0.014	0.746	0.196	0.014	0.746
MODAL	TX=	0.683	0.806	0.000	0.000	0.990	0.859	0.000	0.000	0.018	0.171	0.196	0.032	0.916
MODAL	4.000	0.254	0.000	0.141	0.000	0.990	1.000	0.000	0.804	0.000	0.000	1.000	0.032	0.916
MODAL	5.000	0.218	0.003	0.000	0.000	0.993	1.000	0.000	0.000	0.270	0.068	1.000	0.302	0.984
MODAL	6.000	0.183	0.007	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.698	0.016	1.000	1.000	1.000

4.4. ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO

CORTANTE DINAMICA - SIN AMPLIFICAR								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 02	SDXX Max	Bottom	0	17.714	0.0161	92.6166	0.0484	53.142
TECHO 02	SDYY Max	Bottom	0	0.03	12.3648	103.678	37.0943	0.0901
TECHO 01	SDXX Max	Bottom	0	39.339	0.0625	189.9364	0.2263	218.0534
TECHO 01	SDYY Max	Bottom	0	0.0625	19.3724	162.6727	108.2938	0.3512

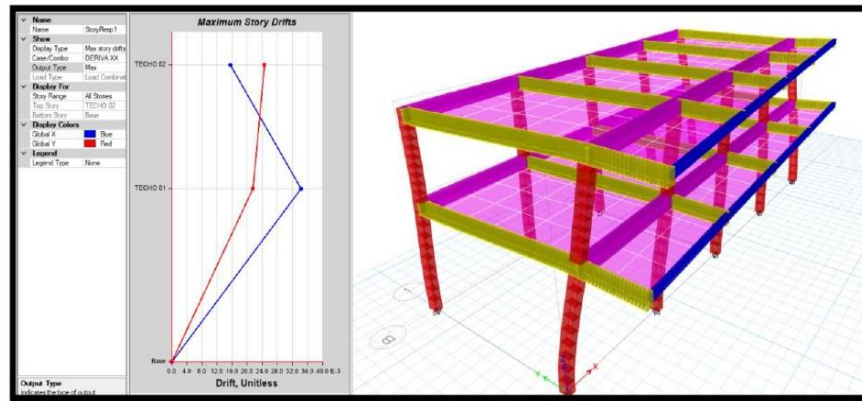
4.5. FUERZA CORTANTE MÍNIMA

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no podrá ser menor que el 80% del valor calculado según el numeral 4.5 para estructuras regulares, ni menor que el 90 % para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se deberán escalar proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

CORTANTE	CORTANTE	FACTOR
ESTÁTICA	DINÁMICA	SÍSMICO
48.619	39.339	1.1123
48.619	19.372	2.2587

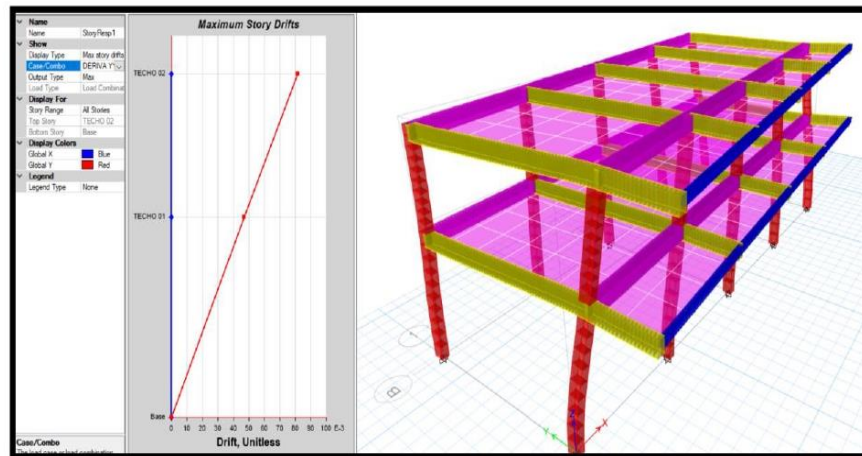
**4.6. VERIFICACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS PERMISIBLES SEGÚN LA
NORMA E0.30-2018 DISEÑO SISMORRESISTENTE
VERIFICACIÓN DE DRIFT EN DIRECCIÓN XX PARA SISMO SEVERO**

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	OBSERV.	
					m	m	m		
Techo 2	DERIVA XX	X	0.0015509	13	-0.05	6.30	7.20	<0.005	[CUMPLE]
Techo 1	DERIVA XX	X	0.0034339	6	16.80	6.30	4.20	<0.005	[CUMPLE]



VERIFICACIÓN DE DRIFT EN DIRECCIÓN YY PARA SISMO SEVERO

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	OBSERV.	
					m	m	m		
Techo 2	DERIVA YY	Y	0.008156	13	-0.05	6.30	7.20	<0.005	[CUMPLE]
Techo 1	DERIVA YY	Y	0.004690	2	16.80	6.30	4.20	<0.005	[CUMPLE]



5. BIBLIOGRAFÍA

- Norma Técnica de Edificación E.020
- Norma Técnica de Edificación E.030-2018 Diseño Sismorresistente
- Norma Técnica de Edificación E.050 Suelos y Cimentaciones
- Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado
- Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería

ANEXO N°10: CÁLCULOS DEL MODELAMIENTO

Modelamiento Estructural usando el SAPP 2000

1.- Periodos Fundamental de Vibración.

TX=	0.683
TY=	1.529
TRZ=	0.854

2.- Determinar Las Cortantes Estáticas (No es necesario Realizar el Análisis Estático)

VEstaticaXX=	48.6188
VEstaticaYY=	48.6188

3.- Determinar Las Cortantes Dinámicas del Análisis Dinámico:

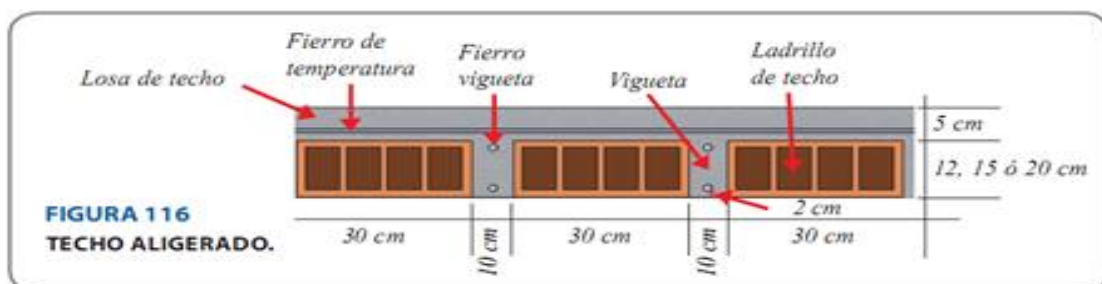
VDinámicaXX=	39.339
VDinámicaYY=	19.3724

4.- Verificación Derivas XX e YY (Del Análisis Sísmico Dinámico)

PISO	DERIVAS XX	PISO	DERIVAS YY
TECHO 2	0.0016	TECHO 2	0.0082
TECHO 1	0.0034	TECHO 1	0.0047

Metrado de Cargas:

METRADO DE CARGAS PARA INTRODUCIR EN EL SAPP



CÁLCULO DE CARGA MUERTA - PESO DE LADRILLO

COLOCACION DE DATOS:

W propio =	300	Kgf/m ²
Y concr. =	2400	Kgf/m ³
Vol concr. =	0.095	m ³

$$W \text{ propio} = W \text{ concr.} + W \text{ ladr.}$$

$$W \text{ ladr.} = W \text{ propio} - (\text{Vol concr.} \times Y \text{ concr.})$$

W ladr. =	72	Kgf/m ²
-----------	----	--------------------

Losas aligeradas armadas en una sola dirección de Concreto Armado		
Con vigueta 0,10 m de ancho y 0,40 m entre ejes.		
Espesor del aligerado (m)	Espesor de losa superior en metros	Peso propio kPa (kgf/m ²)
0,17	0,05	2,8 (280)
0,20	0,05	3,0 (300)
0,25	0,05	3,5 (350)
0,30	0,05	4,2 (420)

Cargas mínimas repartidas

PISO TIPICO		
WD	172	kg/m²
PROPIO LADRILLO	72	kg/m ²
PISO TERMINADO	100	kg/m ²

WL	250	kg/m²
SOBRECARGA (S/C)	250	kg/m ²

VIGAS



ALTURA DE NIVEL		3.00	m
PERALTE		0.40	m
ESPEJOR DE MURO		0.15	m
ALTURA DE MURO		2.60	m
Y ALBAÑILERIA		1350	Kg/m ³
CARGA DISTRIBUIDA		527	kg/m



ALTURA DE NIVEL		3.00	m
PERALTE		0.40	m
ESPEJOR DE MURO		0.15	m
ALTURA DE MURO		2.30	m
Y ALBAÑILERIA		1350	Kg/m3
CARGA DISTRIBUIDA		466	kg/m



ALTURA DE NIVEL		3.00	m
PERALTE		0.40	m
ESPEJOR DE MURO		0.15	m
ALTURA DE MURO		1.20	m
Y ALBAÑILERIA		1350	Kg/m3
CARGA DISTRIBUIDA		243	kg/m

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO – FACTOR DE MASA PARTICIPATIVA

FACTOR DE MASA PARTICIPATIVA														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec												
MODAL	TY=	1.529	0.000	0.859	0.000	0.000	0.859	0.000	0.196	0.000	0.000	0.196	0.000	0.000
MODAL	TRZ=	0.854	0.185	0.000	0.000	0.185	0.859	0.000	0.000	0.014	0.746	0.196	0.014	0.746
MODAL	TX=	0.683	0.806	0.000	0.000	0.990	0.859	0.000	0.000	0.018	0.171	0.196	0.032	0.916
MODAL	4.000	0.254	0.000	0.141	0.000	0.990	1.000	0.000	0.804	0.000	0.000	1.000	0.032	0.916
MODAL	5.000	0.218	0.003	0.000	0.000	0.993	1.000	0.000	0.000	0.270	0.068	1.000	0.302	0.984
MODAL	6.000	0.183	0.007	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.698	0.016	1.000	1.000	1.000

PESO DE EDIFICACION									
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY	PESO POR PISO
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	Ton
CM	PESO = 100%CM + 25%CV	Bottom	90.5306	0	0	0	197.9876	-758.8051	90.5306
TECHO 07	PESO = 100%CM + 25%CV	Bottom	219.5135	0	0	0	500.7586	-1846.8961	128.9829
									219.5135

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

EJE XX	
TX	0.683
Z	0.45
U	1.50
S	1.05
TP	0.60
TL	2.00
CX	2.50
RX = Ro*la*lp	7.2
Ro	8
lax	0.90
lpx	1.00
C/R	0.347

CALCULO DE C x-y	
$T < T_P$	$C = 2,5$
$T_P < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$

PESO EDIFIC.	219.514
VX=ZUCS/R	0.246094
VEX	54.021
K	1.000000

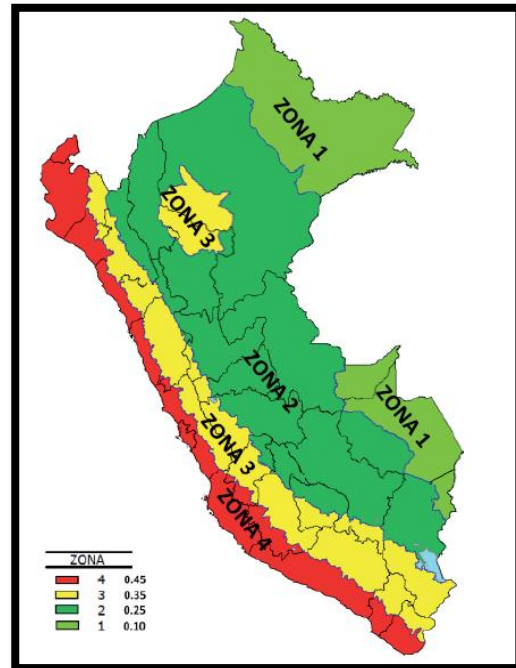
EJE YY	
TY	1.529
Z	0.45
U	1.50
S	1.05
TP	0.60
TL	2.00
CY	2.50
RY = Ro*la*lp	7.2
Ro	8
lay	0.90
lpy	1.00
C/R	0.347

PESO EDIFIC.	219.514
VY=ZUCS/R	0.246094
VEY	54.021
K	1.000000

**ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO - ESPECTRO DE ACELERACIONES DE LA
NORMA PERUANA E030-2018**

Perfil de Suelo =	S2
Zona Sísmica =	Z4
Categoría =	A

Z	0.45
TP (S)	0.60
TL (S)	2.00
Factor de suelo "S"=	1.05
Factor de Uso "U"=	1.50
Rx	7.20
Ry	7.20
FACTOR=ZUSg/R	0.9656719
FACTOR=ZUSg/R	0.9656719



**Tabla N° 4
PERIODOS "TP" Y "TL"**

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

**Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"**

SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

2.5 Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$$T < T_P \quad C = 2,5$$

$$T_P < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$$

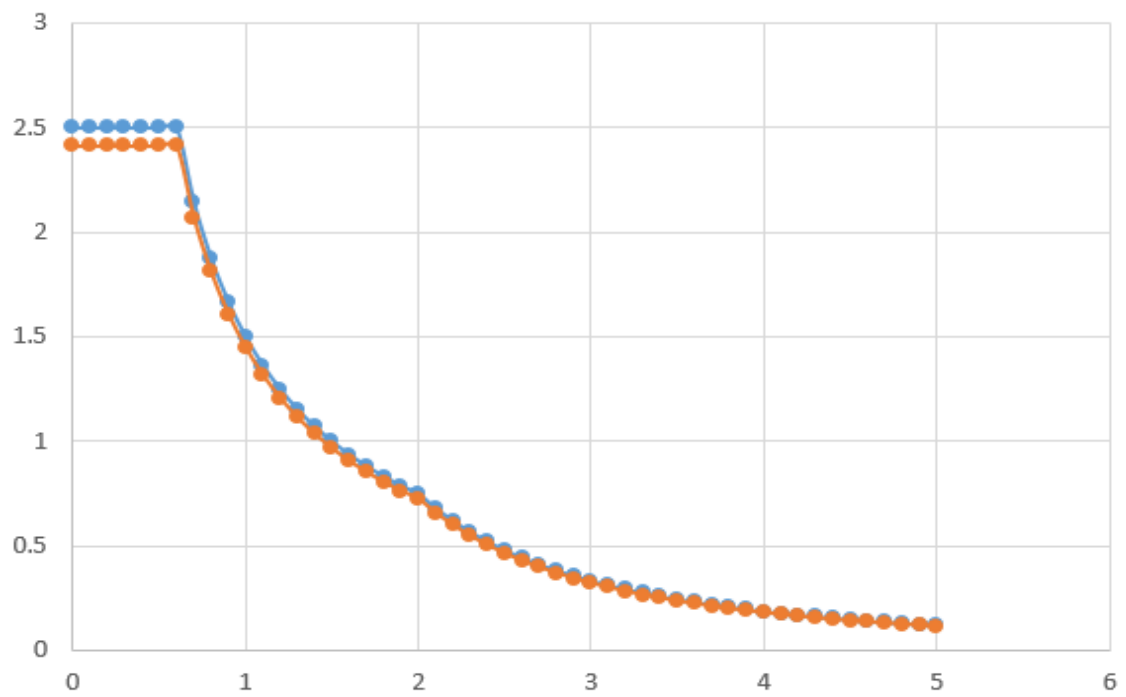
$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$$

T es el periodo según se define en el numeral 4.5.4 o en numeral 4.6.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

	T	C	Sa
	0	2.5	2.414179688
	0.1	2.5	2.414179688
	0.2	2.5	2.414179688
	0.3	2.5	2.414179688
	0.4	2.5	2.414179688
	0.5	2.5	2.414179688
TP=	0.6	2.5	2.414179688
	0.7	2.142857143	2.069296875
	0.8	1.875	1.810634766
	0.9	1.666666667	1.609453125
	1	1.5	1.448507813
	1.1	1.363636364	1.316825284
	1.2	1.25	1.207089844
	1.3	1.153846154	1.114236779
	1.4	1.071428571	1.034648438
	1.5	1	0.965671875
	1.6	0.9375	0.905317383
	1.7	0.882352941	0.852063419
	1.8	0.833333333	0.804726563
	1.9	0.789473684	0.762372533
TL=	2	0.75	0.724253906
	2.1	0.680272109	0.656919643
	2.2	0.619834711	0.598556947
	2.3	0.56710775	0.547640005
	2.4	0.520833333	0.502954102
	2.5	0.48	0.463522500
	2.6	0.443786982	0.428552607
	2.7	0.411522634	0.397395833
	2.8	0.382653061	0.369517299
	2.9	0.356718193	0.344472726
	3	0.333333333	0.321890625
	3.1	0.312174818	0.301458442
	3.2	0.29296875	0.282911682
	3.3	0.275482094	0.266025310
	3.4	0.259515571	0.250606888
	3.5	0.244897959	0.236491071
	3.6	0.231481481	0.223535156
	3.7	0.219138057	0.211615458

3.8	0.207756233	0.200624351
3.9	0.197238659	0.190467825
4	0.1875	0.181063477
4.1	0.178465199	0.172338824
4.2	0.170068027	0.164229911
4.3	0.162249865	0.156680131
4.4	0.154958678	0.149639237
4.5	0.148148148	0.143062500
4.6	0.141776938	0.136910001
4.7	0.135808058	0.131146022
4.8	0.130208333	0.125738525
4.9	0.124947938	0.120658710
5	0.12	0.115880625

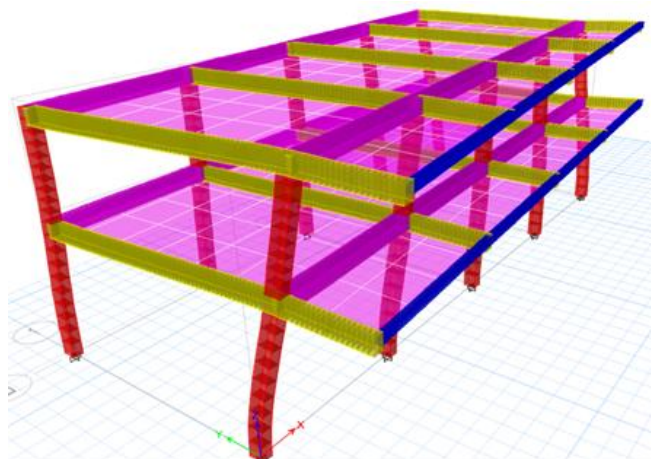
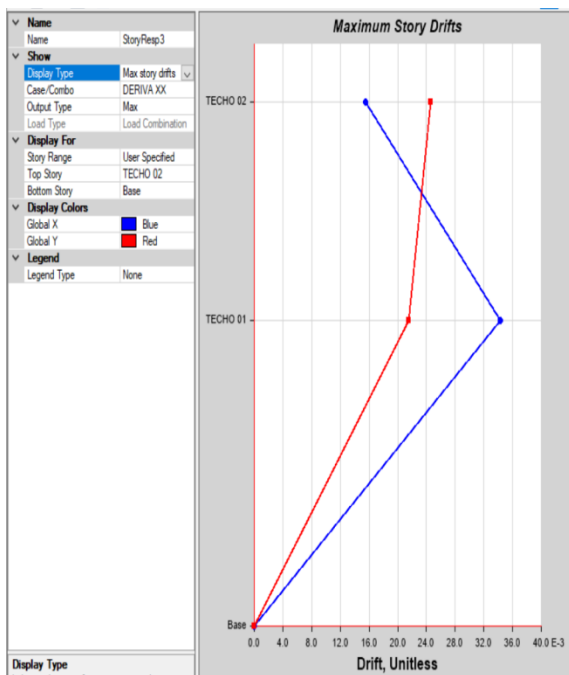


DERIVAS XX

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	Driftx1000
					m	m	m	
TECHO 02	DERIVA XX Max	X	0.0015509	13	-0.05	6.3	7.2	1.55
TECHO 01	DERIVA XX Max	X	0.0034339	6	16.8	6.3	4.2	3.43

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.



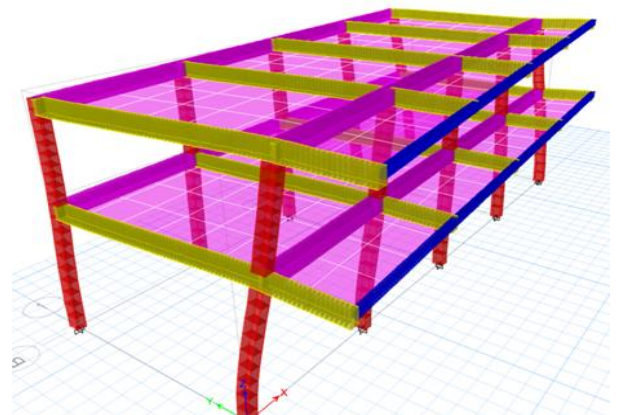
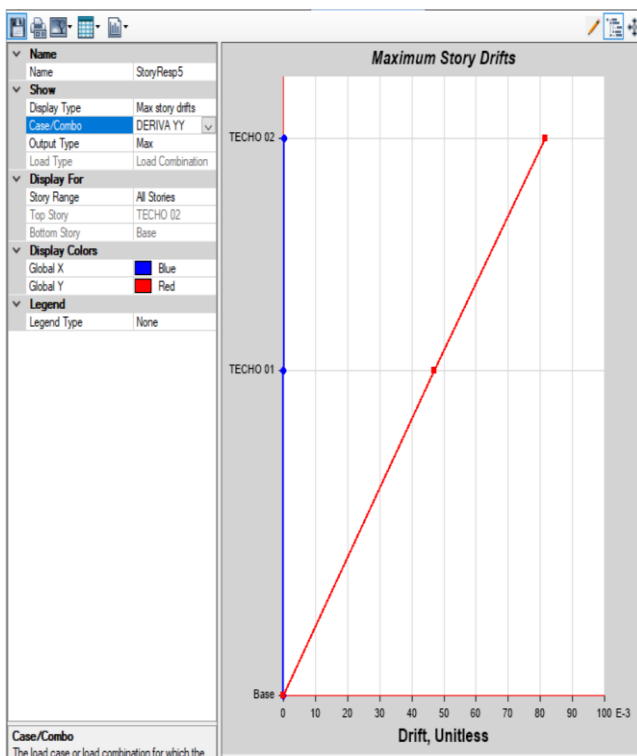
DERIVAS YY

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	Driftx1000
					m	m	m	
TECHO 02	DERIVA YY Max	Y	0.008156	13	-0.05	6.3	7.2	8.16
TECHO 01	DERIVA YY Max	Y	0.004690	2	0	6.3	4.2	4.69

**Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO**

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO VS ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO

Z=	0.45	
U=	1.50	
S=	1.05	
TP=	0.60	
TL=	2.00	
CX=	2.500	
CY=	2.500	
Rx=	8	
Ry=	8	
Cx/Rx>0.11	0.313	CUMPLE
Cy/Ry>0.11	0.313	CUMPLE

2.5 Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$$T < T_P \quad C = 2,5$$

$$T_P < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$$

T es el período según se define en el numeral 4.5.4 o en numeral 4.6.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

			SAPP						
			C COEF. SISMICO		VERIFICAMOS VE > VD				
		VX-Y = C		PESO EDIFICA	CORTANTE ESTATICA	CORTANTE DINÁMICA	FACTOR SISMICO		
TX=	0.683	VX=ZUCxS/Rx	0.221	219.514	48.619	39.339	1.112304		
TY=	1.529	VY=ZUCyS/Ry	0.221	219.514	48.619	19.372	2.258725		
	NEW DATOS			CORTANTE FINAL MINIMA DE DISEÑO				CORTANTE FINAL DE DISEÑO AMPLIFICADA - SAPP	
CUMPLE				VXdiseño	43.757	VX sismica	350.055	SISXX Max	43.757
CUMPLE				Vydiseño	43.757	Vy sismica	350.055	SISYY Max	43.757
								VERIFICAMOS QUE Vxdiseño =SISXX max	

CORTANTE DINAMICA - SIN AMPLIFICAR								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 02	SDXX Max	Bottom	0	17.714	0.0161	92.6166	0.0484	53.142
TECHO 02	SDYY Max	Bottom	0	0.03	12.3648	103.678	37.0943	0.0901
TECHO 01	SDXX Max	Bottom	0	39.339	0.0625	189.9364	0.2263	218.0534
TECHO 01	SDYY Max	Bottom	0	0.0625	19.3724	162.6727	108.2938	0.3512

CORTANTE FINAL DE DISEÑO - AMPLIFICADO								
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
TECHO 02	SISXX Max	Bottom	0	19.7034	0.0179	103.0178	0.0538	59.1101
TECHO 02	SISYY Max	Bottom	0	0.0678	27.9286	234.1801	83.7858	0.2035
TECHO 01	SISXX Max	Bottom	0	43.7569	0.0695	211.267	0.2517	242.5416
TECHO 01	SISYY Max	Bottom	0	0.1411	43.757	367.433	244.6059	0.7932

ANEXO N°11: CALIBRACION DE LOS EQUIPOS



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-012-2021

Pag.1 de1

- FECHA DE EMISIÓN : 23- 04-2021
 EXPEDIENTE : 010
 1. SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L
 2. DIRECCIÓN : Mza. A2 Lote. 12 A A.H SAN PEDRO (A1 cdra de la Comisaria San Pedro) ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
 3. CIUDAD : ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
 4. EQUIPO DE MEDICION: CAZUELA CASAGRANDE / DIGITAL
 Marca : SUASCON
 Modelo : CCE
 Número de Serie : O215
 Procedencia : NACIONAL

FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

Calibrado el 23-04-2021 en el Laboratorio de calibración de VIGEEK LABORATORIOS II SAC.

5. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

La calibración se efectuó por comparación directa bloques patrones calibrados que tienen trazabilidad.

6.LUGAR DE CALIBRACION

La calibración se realizó en el laboratorio de VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.

Trazabilidad	Patrón utilizado
INACAL DM/ LLA - 141 - 2020	BLOQUES PATRON DE LONGITUD



TABLA DE RESULTADO

10 mm	± 1 mm	10 mm
-------	--------	-------

GERALDINE MIRANDA SOTO
 GERENTE GENERAL

HECTOR ARMANDO
 ORE TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 79689

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LMM-011-2021

Laboratorio de Masa

2 de 3

RESULTADOS DE MEDICION

INSPECCION VISUAL

AJUSTES DE ACERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACION LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACION	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE RETABILIDAD

Temperatura	Inicial 18.1 °C	Final 18.1 °C
-------------	-----------------	---------------

Medicion N°	Carga L1= 5000 g			Carga L2= 10000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
2	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
3	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
4	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
5	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
6	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
7	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
8	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.7	3.3
9	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
10	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.7	3.3
	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4

Carga (gr)	E _{max} -E _{min} (gr)	e.m.p (gr)
5000	0.00	20
10000	0.10	30

2	5
1	
3	4

Temperatura	Inicial 18.1 °C	Final 18.1 °C
-------------	-----------------	---------------

Pocision de la Carga	Carga min (g)	Carga			Carga				e.m.p ± gr	
		I (g)	ΔL (g)	E0 (g)	L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)		E _c (g)
1	10	10	0.3	4.7	10000	10000.1	0.5	3.5	-1.2	20
2		10	0.3	4.7		10000.1	0.4	3.6	-1.1	20
3		10	0.2	4.8		10000.1	0.4	3.6	-1.2	20
4		10	0.2	4.8		10000.1	0.3	4.7	-0.1	20
5		10	0.2	4.8		10000.1	0.4	4.6	-0.2	20





EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LMM-011-2021

Laboratorio de Masa

1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 23- 04-2021
EXPEDIENTE : 2109
SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L
DIRECCIÓN : Mza. A2 Lote. 12 A A.H SAN PEDRO (A1 cdra de La Comisaria San Pedro) ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
CIUDAD : ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN; BALANZA NO AUTOMATICA
Marca(o Fabricante) : electrónica balance
Modelo : NO INDICA
Número de Serie : 12254
Procedencia : NO INDICA
Tipo : Electrónica
Identificación : No indica
Alcance de Indicación : 0 gr a 10000 gr
División de escala (d) o resolución : 0.1 gr
Div.verifc. De escala (e) : 1 gr (*)
Capacidad Mínima : 20 gr (**)
Clase de exactitud : III (***)
Lugar de Calibración : En el laboratorio de VIGEEK LARORATORIOS II S.A.C.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor. Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos


HECTOR ARMANDO
ORELLANA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79669



FECHA DE CALIBRACIÓN : 23-04-2021

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001, "Procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Edición tercera Enero 2009.

TRAZABILIDAD :

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI).

PATRONES UTILIZADOS :

M-0984-2019, M-0982-2019, M-0982-2019, M-0981-2019

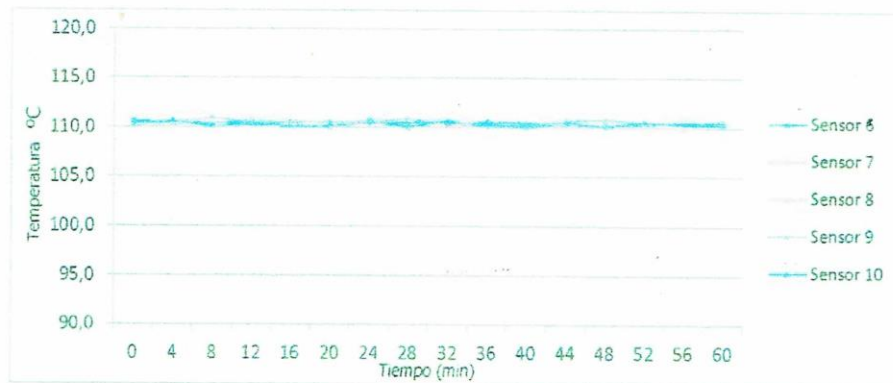
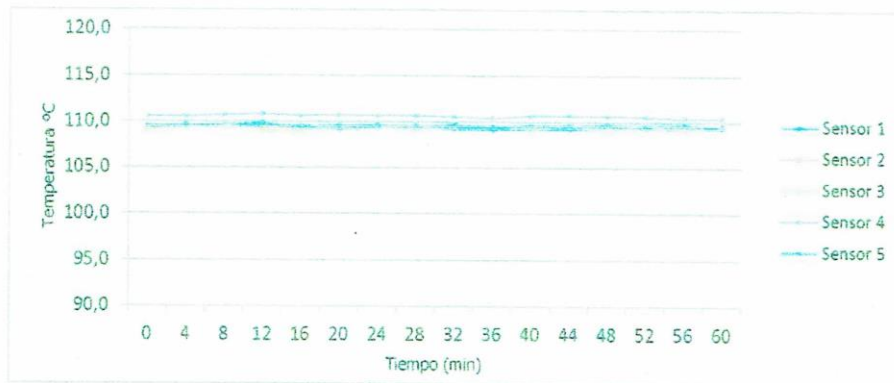

GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-010-2021

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C





EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MS-015-2020

Pag.2 de 2

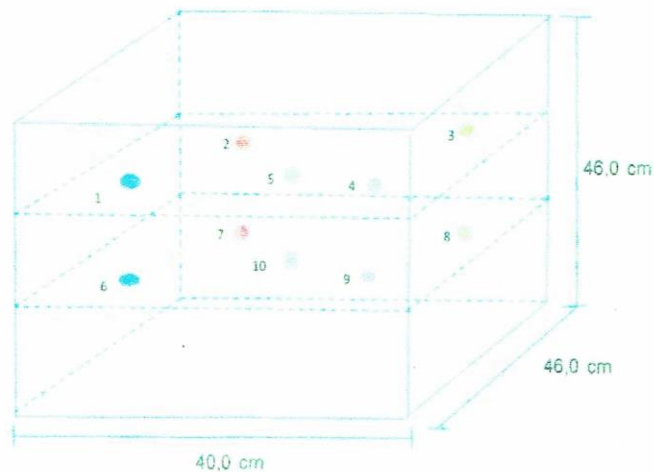
TABLA DE RESULTADOS	
Numero de Mediciones	Lectura Indicada
1	80
2	79
3	78
4	80
5	80
6	80
7	80
8	80
9	79
10	78
Desviación Estándar	0.84
Promedio	79.40

Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-010-2021

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES EN EL EQUIPO



- Los Sensores 5 y 10 se ubicaron sobre sus respectivos niveles.
- Los demás sensores se ubicaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y del frente del equipo.
- Los Sensores del nivel superior se ubicaron a 1,5 cm por encima de la altura más alta que emplea el usuario.
- Los Sensores del nivel inferior se ubicaron a 1,5 cm por debajo de la parrilla más baja.

FIN DEL DOCUMENTO





**EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS**

CERTIFICADO DE CALIDAD MOLDE PROCTOR MODIFICADO	CERTIFICADO N° 050-21
--	------------------------------

Solicitante : AGAMES E.I.R.L. Fecha: 23/04/2021
 Equipo : Molde Proctor Modificado Frecuencia de Verificación : 12 Meses
 Fecha de Prox. Verificación : ABRIL – 2022

Equipo de Verificación usado : Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD – 12" CP, Cod. 500-193, N/S 1002821

Norma de Ensayo : AASHTO T- 180-95

Diam.Interior Medido

151.7	151.8	151.8	151.7
-------	-------	-------	-------

Diam. Promedio

151.75

 mm

Diámetro Especificado. 152.4 +/- 0.66 mm (6 +/- 0.026 in)

Altura Medida

116.4	116.5	116.5	116.5
-------	-------	-------	-------

Altura Promedio

116.5

 mm

Altura Especificado 116.43 +/- 0.5 mm (4.584 +/- 0.018 in)

Volumen

2107

 cc

Volumen Especificado 2124 +/- 25 cc

Acción Recomendada

Reparación y/o dar de Baja NO
 Equipo OK SI



Comentarios:

EQUIPO ACEPTADO PARA SER USADO

GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL

HECTOR ARMANDO
ORE TORRES
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 79669

GARANTIA DE 12 MESES POR DEFECTOS DE FABRICACION



**EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS**

CERTIFICADO DE CALIDAD MARTILLO PROCTOR MODIFICADO	CERTIFICADO N° 040-21
--	-----------------------

Solicitante : AGAMES E.I.R.L. Fecha: 23/04/2021
 Equipo : Martillo Proctor Modificado Frecuencia de Verificación : 12 Meses
 Fecha de Prox. Verificación : ABRIL – 2022

Equipo de Verificación usado : *Calibrado de 0 a 300 mm prec. 0.10 mm Mitutoyo /Japan
Mod. CD -12" CP, Cod. 500- 193, N/S 1002821
*Wincha Stanley, Balanza Digital MARCA HENKEL

Norma de Ensayo : ASTM D 1557

Peso del Martillo	<u>Peso Martillo</u> 4535.9 gr.
Peso de Martillo Especificado	4536 +/- 9 gr (10 +/- 0.02 lbs)
Diámetro de Cara de Impacto del Martillo	<u>Diam.</u> 50.9 mm.
Diam. De Cara de Impacto de Martillo Espec.	50.8 +/- 0.13 mm (2" +/- 0.005 in)
Caída Libre de Martillo	<u>Caída</u> 458.1 mm.
Caída Libre de Martillo Especificado	457.2 +/- 1.6 mm (18" +/- 0.05 in)

Acción Recomendada

Reparación y/o dar de Baja NO
 Equipo OK SI



Comentarios:

EQUIPO ACEPTADO PARA SER USADO

GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL

HECTOR ARMANDO
ORE TORRES
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 79669

GARANTIA DE 12 MESES POR DEFECTOS DE FABRICACION

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-010-2021

Fecha de Emisión : 2021-04-23
Expediente : T149-2021

Página : 1 de 5

1. SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L.

DIRECCIÓN : MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1
CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

2. EQUIPO DE MEDICIÓN : ESTUFA

Indicación : DIGITAL
Marca : SUASCON
Número de serie : NO INDICA
Modelo del equipo : HO-21
Capacidad del equipo : 85 L

Marca del indicador : AUTONICS
Modelo del indicador : TZN4S
Serie del indicador : NO INDICA
Temperatura calibrada : 110 °C

3. METODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

En el laboratorio de VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.
23- ABRIL- 2021

5. TRAZABILIDAD

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	APPLENT	150-CT-T-2020	INACAL - DM

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,6	30,5
Humedad %	47	48

7. CONCLUSIONES

La estufa se encuentra dentro de los rangos 110 °C (±) 5 °C para la realización de los ensayos de laboratorio según norma ASTM.

8. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva con el numero de certificado y fecha de calibración de la empresa VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.

El instrumento de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son validos en el Momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

VigEEK Laboratorios II S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.


HECTOR ARMANDO
ORELLANA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79669



Servicio Metrológico


GÉRALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LMM-011-2021

Laboratorio de Masa

3 de 3

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	18.1	°C	Final	18.1	°C
-------------	---------	------	----	-------	------	----

Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	e.m.p
									± g
Eo 10	10	0.4	4.6						
20	0.20	0.4	4.6	0.0	0.20	0.3	4.7	0.1	10
500	500.1	0.3	4.7	0.1	500.1	0.3	4.7	0.1	10
1000	1000.1	0.3	4.7	0.1	1000.1	0.4	4.6	0.0	10
2000	3000.1	0.4	4.6	0.0	3000.1	0.3	4.7	0.1	10
3000	3000.1	0.4	4.6	0.0	3000.1	0.4	4.6	0.0	20
4000	4000.1	0.5	4.5	-0.1	4000.1	0.4	4.6	0.0	20
5000	5000.1	0.5	4.5	-0.1	5000.1	0.5	4.5	-0.1	20
6000	6000.1	0.5	4.5	-0.1	6000.1	0.5	3.5	-1.1	20
8000	8000.1	0.5	3.5	-1.1	8000.1	0.6	3.4	-1.2	30
10000	10000.1	0.6	3.4	-1.2	10000.1	0.6	3.4	-1.2	30

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. E: Error encontrado
I: Indicaciones de la balanza. E₀: Error en cero
ΔL: Carga adicional. E_c: Error corregido

Incertidumbre expandida de medicion $U = 2 \times \sqrt{0.16928 + 0.000000100932 R^2}$

Lectura corregida $R_{CORREGIDA} = 0.0000239780 R$

Observaciones

Con fines de identificacion se coloco una etiqueta autoadhesiva color verde con indicaciones "CALIBRADO"
La incertidumbre de medicion se ha obtenido multiplicandola incertidumbre estandar de la medicion por el factor de cobertura k=2 para una distribucion normal de aproximadamente 95%
(*) Se determino utilizando la consideracion 10.1 del PC-001.
(**) Se determino utilizando la consideracion 10.1 del PC-001.
(***) Se determino utilizando la consideracion 10.1 del PC-001.



Fin del documento



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-012-2021

Pag. 2 de 2

7.CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicia	Final
Temperatura °C	22.3	22.3
Humedad Relativa %HR	64.0	64.3

8. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

9. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de con la indicación "CALIBRADO".
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

Inicial Final




**ANEXO N°12: PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE
COVID-19 EN EL TRABAJO (EN EL LABORATORIO DONDE SE REALIZO
LOS ENSAYOS)**



**PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y
CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO**

PLG09.1

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLB09.1	
		EDICIÓN:	1 de 12
		EMISOR:	MTR0001
		REVISOR:	01

I. DATOS DE LA EMPRESA

Razón Social	Agames E.I.R.L.
RUC	20603245203
Dirección	Mza. A2 Lote. 12A A.H. San Pedro
Región	Ancash
Provincia	Santa
Distrito	Chimbote

II. DATOS DEL LUGAR DE TRABAJO

Sedes	Dirección
Chimbote	Mza. A2 Lote. 12A A.H. San Pedro

III. REPRESENTANTE LEGAL Y DOCUMENTO DE IDENTIDAD

Agames tiene como representante legal a:

- Christian Jordan Acosta Games, identificado con DNI N°73472216

IV. NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES CON VINCULO LABORAL

Agames E.I.R.L. cuenta actualmente con una cantidad de total de 03 trabajadores. La nómina de trabajadores de Agames se detalla en el Anexo N°01.

Centro de Trabajo: Tipo 1

V. NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES CON VINCULO CIVIL

Empresa Tercera	Cantidad de Trabajadores
-	-

VI. DATOS DEL SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES


1. Equipo seguridad y salud en el Trabajo

Nombre	Cargo	Profesión	Correo
Christian Acosta Games	-Gerente General -Especialista de SST	Ingeniero Industrial	agames0310@gmail.com

2. Servicios de Salud (Empresa RIVERATOPIC)

Nombre	Cargo	Profesión	Correo
Cecilia Noriega B.	Enfermera Ocupacional	Tec. Enfermería	riveratopic@hotmail.com

Ver Anexo 02, Organigrama del servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLB08.1	
		FECHA:	2020.03
		EMISOR:	CONSTRUCCIÓN
		REVISOR:	SI

VII. INTRODUCCIÓN

La COVID-19 (acrónimo del inglés coronavirus disease 2019), también conocida como enfermedad por coronavirus, es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2. Se detectó por primera vez en la ciudad china de Wuhan (provincia de Hubei), en diciembre de 2019. Habiendo llegado a más de 100 territorios, el 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud la declaró pandemia.

El primer caso confirmado de enfermedad por coronavirus en Perú se anunció el día 8 de marzo de 2020 en la ciudad de Lima. Al 05 de mayo de 2020 se han reportado 51,189 casos confirmados de COVID-19, con 1444 fallecidos.

Ante este panorama, se tomaron medidas como la vigilancia epidemiológica que abarca desde la búsqueda de casos sospechosos por contacto, hasta el aislamiento domiciliario de los casos confirmados.

Los centros laborales constituyen espacios de exposición y contagio al virus Sars-Cov-2 que produce la enfermedad COVID-19, por lo que se deben considerar medidas para la vigilancia, prevención y control del virus. Frente a ello, resulta necesario establecer lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de nuestros trabajadores que realizan las actividades durante la pandemia COVID-19 y lineamientos para el regreso y reincorporación al trabajo.

Agames ha determinado lineamientos para poder cumplir con las exigencias requeridas por el sector construcción.

VIII. OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL


Establecer los lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición al COVID-19.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1. Establecer lineamiento para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores que realizan actividades durante la pandemia COVID-19
- 2.2. Establecer lineamiento para el regreso y reincorporación al trabajo.
- 2.3. Garantizar el cumplimiento de las medidas de vigilancia, prevención y control adoptadas para evitar la transmisión del Sars-Cov-2.

IX. NÓMINA DE TRABAJADORES POR RIESGO DE EXPOSICIÓN AL COVID-19

Se ha revisado y categorizado la nómina de nuestros trabajadores en base a la clasificación de puestos de trabajo según riesgo de exposición al Sars-Cov-2 (COVID-19), detallada en la RM 239-2020-MINSA. En el Anexo 1 se indica el nivel de riesgo de exposición para cada trabajador.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PL008.1	
		EDICIÓN:	2da Ed.
		EMISOR:	STRONGY
		REVISOR:	SI

Clasificación puestos de trabajo según riesgo de exposición al Sars-Cov-2 (COVID-19)	Características
Riesgo bajo	No requieren contacto con personas infectadas o sospechosas ni tiene contacto cercano frecuente a menos de 2 metros de distancia del público en general y compañeros.
Riesgo mediano	Contacto frecuente y/o cercano (menos de 2 metros de distancia) con personas posiblemente infectadas.
Riesgo alto	Riesgo potencial de exposición a fuente conocidas o sospechosas de COVID-19
Riesgo muy alto	Contacto directo con casos COVID-19


X. PROCEDIMIENTO OBLIGATORIO DE PREVENCIÓN DEL COVID-19

1. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS CENTROS DE TRABAJO.

La limpieza se ejecutará de acuerdo al procedimiento establecido el Anexo 04.

- 1.1. Los ambientes identificados para la limpieza y desinfección dentro de las instalaciones de Agames son:
 - Oficinas administrativas.
 - Laboratorio.
 - Sala de recepción.
 - Almacén.
 - Baños.
- 1.2. La verificación del cumplimiento de la limpieza y desinfección, así como el cumplimiento de la frecuencia, estará a cargo del asistente laboratorista.
- 1.3. La Frecuencia de limpieza de los ambientes se realizará según lo señalado a continuación, siendo posible su modificación según se requiera en el contexto de la emergencia sanitaria por COVID-19.

Limpieza y Desinfección	Frecuencia
Ambientes (los descritos en el ítem 1.1)	Ante y después de labores diarias.
Mobiliario (escritorios, puertas, ventanas, perillas, pasamanos).	Ante del inicio de labores y cada 3 horas todos los días.
Herramientas manuales (Tamices)	Antes del inicio de las actividades, durante la jornada de trabajo y al término de las labores.
Equipos (Horno Eléctrico, CBR, Proctor, balanza digital, esclerómetro, otros.)	Antes del inicio de las actividades, durante la jornada de trabajo y al término de las labores. Así mismo estos equipos contará con un programa de limpieza.
Útiles de escritorio (lapiceros, tijeras, portapapeles, etc.)	Ante del inicio de labores y cada 3 horas todos los días.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PL608.1	
		EDICIÓN:	1 de 11
		EMISOR:	COMISIÓN
		REVISOR:	SI

Vehículos propios	Antes del inicio de las actividades, durante la jornada de trabajo y al término de las labores. Lavado semanal
Vehículos de terceros	Cada vez que un vehículo tercero ingrese a las instalaciones.
Fumigación de ambientes	Se realizará de manera trimestral.

Los insumos a utilizar serán:

- Lejía comercial (Hipoclorito de sodio)
- Alcohol puro de 96° y 70°
- Detergente
- Alcohol en gel


Los insumos a utilizar son conforme a lo establecido en la Guía para la limpieza y desinfección de manos y superficies, aprobada por Resolución Directoral N°003-2020-INACAL/DN

- 1.4. Se acondicionará una zona de aislamiento dentro de la empresa, donde sean trasladados los casos sospechosos de COVID-19 y se lleve a cabo la evaluación de salud por parte del personal médico el cual debe ser accesible y ventilado y de fácil limpieza y desinfección. Asimismo, contará con un punto de lavado de mano y tacho para la segregación de residuos sólidos contaminados, al ingreso de dicha zona de aislamiento.
- 1.5. El asistente de laboratorio será instruido en la limpieza y desinfección adecuada de las superficies y de objetos de uso común, debiendo ser estar a través de charlas cortas y con poco personal manteniendo la distancia adecuada o a través de medios digitales.
- 1.6. AGAMES deberá cumplir con la señalización de las instalaciones y ambientes, que determine entre otros, el aforo de las personas, el distanciamiento social definido por la autoridad competente, los procedimientos de desinfección establecidos para el ingreso y permanencia en las instalaciones.
- 1.7. Se colocará en la parte superior del punto de lavado, carteles donde se indique la ejecución adecuada del método de lavado correcto para la higiene de manos.

2. IDENTIFICACIÓN DE SINTOMATOLOGÍA COVID-19 PREVIO AL INGRESO AL CENTRO DE TRABAJO

El área de salud ocupacional de AGAMES verificará que se cumpla lo siguiente para todos los colaboradores de la empresa:

- 2.1. Identificación del riesgo de exposición a Sars-COV2 para todos los puestos de trabajo de la organización.
- 2.2. Control de temperatura al ingreso a las instalaciones, durante la jornada y al finalizar la misma.
- 2.3. Evaluación médica, encuesta de antecedentes de salud y declaración jurada que contiene el cuestionario de la ficha de sintomatología de acuerdo a la RM239-2020 MINSA.
- 2.4. Aplicación de Pruebas Rápidas para COVID19 a total de los colaboradores de los puestos con riesgo de exposición muy alto, alto y mediano, la realización de las pruebas para el


	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	FLB001.1	
		EDICIÓN:	1 de 12
		CONTIENE:	CONTENIDO
		REVISOR:	SI

caso de los trabajadores de puestos de trabajo de bajo riesgo será definidos tomando en cuenta la particularidad de cada caso, los cuales serán definidos por el especialista de SST.

- 2.5. La prueba será realizada de manera mensual y obligatoria para aquellos identificados como grupo de mediano, alto y muy alto riesgo.
- 2.6. Las pruebas rápidas o serológicas para COVID-19 serán realizadas por una IPERSS (Establecimiento de Salud o Servicio Médico de Apoyo) o un laboratorio autorizado por el MINSA para realizar análisis clínicos en cumplimiento de la RM239-2020-MINSA. Los resultados de las pruebas rápidas o serológicas serán enviadas a la enfermera ocupacional para las acciones de seguimiento del estado de salud y la determinación de medidas preventivas a adoptar.
- 2.7. En caso los trabajadores que aún no han regresan al centro de trabajo y el resultado de la prueba rápida o serológica sea positivo determinándose como caso confirmado de COVID-19, el trabajador no podrá reiniciar sus actividades laborales y se procederá con las siguientes acciones:
 - a) Paralización de actividades laborales, en caso haya estado bajo la modalidad de trabajo remoto.
 - b) Comunicar a la autoridad de salud de su jurisdicción para el seguimiento clínico (a distancia o presencial) correspondiente.
 - c) Seguimiento médico a distancia cada 24 horas por el personal de salud de AGAMES.
- 2.8. Todo trabajador con fiebre y evidencia de signos sintomatología COVID-19 será manejado como caso sospechoso y se procederá según lo establecido en el Anexo 05.

3. LAVADO Y DE SINFECCIÓN DE MANOS OBLIGATORIO

- 3.1. En el centro de trabajo contamos con 01 lavaderos ubicado al ingreso del laboratorio.
- 3.2. Se deberá realizar el lavado de manos correspondiente.
- 3.3. Para los servicios fuera del laboratorio, el personal llevará alcohol líquido 70°.
- 3.4. Los SSHH contarán con lo siguiente:
 - Conexión a agua potable.
 - Jabón líquido o desinfectante.
 - Papel toalla.
- 3.5. Se colocarán avisos en todos los puntos de lavado, sobre el método adecuado de lavado de manos, el cual tiene una duración mínima de veinte (20) segundos. Todo el personal debe lavarse las manos antes de iniciar labores y con la frecuencia necesaria para evitar el contagio por COVID-19.
- 3.6. Se dispondrá de puntos de para la aplicación de alcohol en gel, así como instructivos para la correcta aplicación del mismo.
- 3.7. Se programará charlas a cargo especialista de SST y la enfermera ocupacional, con el objetivo de informar a los trabajadores sobre el correcto uso de las mascarillas, la importancia del lavado de manos, el procedimiento de atención en caso de presentar

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PL806.1	
		EDICIÓN:	2 de 22
		EMISOR:	STH00001
		RESPONSE:	SI

síntomas respiratorios, cuidados en el hogar ante la pandemia, charlas de salud mental, entre otros.


4. SENSIBILIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DEL CONTAGIO EN EL TRABAJO

- 4.1. Se colocará aviso y señalizaciones que indiquen el distanciamiento entre trabajadores, lavado de manos y evitar tocarse la cara (ojos, nariz y boca) con las manos sucias, en todas las oficinas y áreas de trabajo, además de vestuarios y baños.
- 4.2. Proveer a los trabajadores información general sobre los cuidados que se debe tener sobre el COVID-19, por diferentes medios, incluyendo carteles en lugares visibles. Los temas a tratar serán:
 - Coronavirus y medios de protección laboral.
 - Correcto lavado de manos.
 - Medidas preventivas al toser o estornudar cubriéndose la boca con la flexura del codo.
 - Uso obligatorio de mascarillas durante la jornada laboral, asimismo el tipo de mascarilla o tipo de protector es de acuerdo al nivel de riesgo del puesto de trabajo.
 - Sintomatología COVID-19 y la importancia de reportar tempranamente la presencia de síntomas.
 - Medidas preventivas en el centro de trabajo, comunidad y hogar.
 - Canales de comunicación y consulta entre trabajadores y empresa.
- 4.3. El uso de mascarillas será obligatorio durante la jornada de trabajo, en las instalaciones de la empresa, durante el tránsito y ejecución de servicios en las instalaciones de clientes, excepto cuando este exija el cumplimiento de sus propios protocolos, el cual será evaluado por el especialista de SST de AGAMES.
- 4.4. Se realizará inducciones y capacitaciones virtuales a fin de garantizar la educación permanente en medidas preventivas para evitar el contagio dentro del centro de trabajo, en la comunidad y el hogar.
- 4.5. Las capacitaciones serán ejecutadas por personal idóneo y preparado en el tema. Se mantendrá un registro de todas las charlas informativas y capacitaciones ejecutadas.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS

5.1. Transporte

- Los vehículos hacia el centro de trabajo deben contar con protocolo de desinfección, serán ocupados al 50% de su capacidad, así como contar con alcohol para la desinfección de manos de los pasajeros.
- La movilidad de traslado de personal debe ser ocupada únicamente por trabajadores de AGAMES, cumpliendo con la distancia de 1.5m entre pasajeros.
- La movilidad que serán utilizadas para trasladar a los trabajadores hacia las instalaciones de los clientes, deberán ser desinfectadas todos los días antes de la movilización. Una vez finalizados los servicios, las movilidades de traslado deberán ser nuevamente desinfectadas.
- La movilidad será lavada y tendrá una desinfección total una vez a la semana.
- Los vehículos deben contar con alcohol para la desinfección de los pasajeros, así mismo durante el viaje en lo posible las ventanas deberán permanecer abiertas.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PL-008.1	
		FECHA:	2021
		EMISOR:	MINISTERIO
		REVISOR:	SI

- Las cabinas de las camionetas serán modificadas de tal manera que se coloque una banera que proteja al conductor.
- Para camionetas y autos, la cantidad máxima de trabajadores (incluyendo al conductor) será de tres.

5.2. Ingreso a las instalaciones


- Todos los trabajadores antes de iniciar sus actividades pasarán una evaluación médica sobre los antecedentes del trabajador, sintomatología similar al COVID-19, así como otra condición o situación que considere la enfermera ocupacional.
- Se ejecutarán pruebas rápidas de descarte antes del retorno a las labores (previo consentimiento del trabajador), las cuales serán realizadas por clínicas autorizadas en sus instalaciones o en la de AGAMES, el personal que de negativo podrá reiniciar sus actividades, para el personal que de positivo se aplicará el Anexo N°03 Acción frente a casos sospechosos y confirmados.
- La enfermera o el asistente de laboratorio tomará la medición de temperatura antes del ingreso, durante la jornada y al término de las actividades. Si la temperatura detectada es mayor o igual a 37.5°C, el trabajador no podrá ingresar a las instalaciones y se deberá ser evaluado por la enfermera ocupacional. Si durante la jornada de trabajo se detecta una temperatura mayor o igual a 37.5°C se procederá aislar al paciente en la zona adecuada para el tratamiento y contención del mismo.
- Se prohibirá el ingreso a personal que utilice accesorios de metal o acero (relojes, collares, pulseras, aretes, etc.) puesto que el virus puede resistir en ese material por el lapso de 72 horas aproximadamente.
- Desinfección de manos al ingresar: Todo el personal que ingrese a las instalaciones de AGAMES, deberá realizar el lavado y desinfección de manos, así mismo se desinfectarán la suela de los zapatos con una solución de agua y lejía.
- Una vez dentro de las instalaciones se hará entrega de una mascarilla nueva al trabajador. La mascarilla utilizada será depositada en un recipiente adecuado para su posterior eliminación.

5.3. Baños

- Se colocará aforo en el baño, con la finalidad de mantener la distancia mínima de 1.5 m.
- Se realizará la desinfección continua de las perillas de las puertas, llaves de los caños, lavatorios, etc., según los protocolos de limpieza establecidos.
- El baño contará con papel toalla, jabón líquido y alcohol para las manos en lugares visibles.
- Se colocarán avisos sobre correcto lavado de manos con agua, jabón y una duración mínima de 20 segundos.
- Colocar los residuos sólidos generados en tachos.

5.4. Medidas de Control en las actividades


- Promoción del adecuado lavado de manos: Se colocarán avisos sobre el adecuado procedimiento para el lavado de manos que deberá tener una duración mínima de veinte (20) segundos. Del mismo modo se colocarán avisos sobre la correcta desinfección de manos con alcohol.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLB08.1	
		NO. DE:	1 de 11
		FECHA DE:	13/06/2021
		ELABORADO POR:	SA

- Limpieza y desinfección de superficies con mayor probabilidad de entrar en contacto: Barandas, perillas de las puertas, mostradores, etc. La frecuencia establecida es de cada tres horas.
- Ejecución de charlas, envío de información y colocación de avisos sobre: Lavado de manos, alternativas de saludo, correcta forma de toser y/o estornudar (cubriéndose con el brazo), uso correcto de mascarillas, tomar una distancia mínima de metro y medio (1.5 m) y otras indicaciones adicionales que permitan evitar la propagación del virus.
- Reuniones de trabajo: Se prioriza el uso de plataformas virtuales para la ejecución de reuniones. Las reuniones presenciales quedan temporalmente suspendidas. En caso se requiera llevar a cabo una reunión presencial se deberán tomar las siguientes medidas:
 - El número máximo de participantes presenciales será de acuerdo a los aforos establecidos.
 - Se debe considerar el distanciamiento de metro y medio (1.5 m) entre personas además el uso de mascarillas será obligatorio en todo momento.
- Las capacitaciones presenciales se aplican únicamente en los siguientes supuestos durante la Emergencia Sanitaria:
 - Al momento de la contratación cualquiera sea la modalidad o duración.
 - Cuando se produzca cambios en la función, puesto de trabajo o en la tipología de la tarea o actividad a realizar por el trabajador.
- Las capacitaciones señaladas se ejecutarán adoptándose las medidas preventivas de bioseguridad, referidas al distanciamiento social, la utilización de equipos de protección personal.
- El laboratorio, debe estar ventilado, de manera natural (apertura de ventanas, puertas).
- Se programará rotación de personal en las áreas donde se pueda aplicar a fin de garantizar la distancia entre trabajadores.
- Cada técnico contará con un set de herramientas personales a fin de evitar la propagación del virus. Las cuales deberán ser desinfectadas antes, durante y al finalizar la jornada de trabajo.
- Las máquinas de trabajo deben ser desinfectados diariamente antes del inicio de las actividades y deben ser ocupadas por un solo trabajador.

5.5. Comedor

- Implementar horarios para los refrigerios diferidos (desayuno y almuerzo), coordinando turnos y grupos en los cuales puedan mantener distanciamiento de 1.5 metros entre persona y persona.
- Disponer de jabón y papel en los lavaderos, para que el trabajador antes y después de comer pueda lavarse las manos. En la parte superior de cada punto de lavado o desinfección deberá indicarse mediante carteles, la ejecución adecuada del método de lavado correcto o uso del alcohol para la higiene de manos.
- De esta manera, se dispone la disminución de la capacidad instalada de los comedores al 50% del aforo normal.
- En cada mesa se sentará uno a cada extremo, un máximo total de 2 personas por mesa. Asimismo, en lo posible evitar conversar ya que, al estar sin mascarilla, al hablar pueden transmitir gotículas.
- Después de cada turno las mesas serán desinfectadas utilizando lejía comercial.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLB008.1	
		EDICIÓN:	1 de 21
		CONTROL:	STRB0001
		REVISIÓN:	01

5.6. Manejo de los residuos sólidos

- El laboratorio de suelos contará con recipientes rígidos y rotulados de residuos sólidos con tapa tipo vaivén o accionadas con pedal. En su interior contendrá una bolsa plástica de polietileno cuya capacidad sea igual a la del recipiente y que permita el retiro adecuado de los residuos sólidos.
- Las bolsas que se encuentran llenas hasta las ¾ partes de su capacidad debe ser amarradas con doble nudo por el personal de limpieza, de manera que se encuentre cerradas herméticamente.
- Se desinfectarán las bolsas antes de ser llevadas al área de almacenamiento temporal con una solución de agua y lejía al 1%.
- Para el desecho de las mascarillas estas deben doblarse a la mitad de modo que las gotas generadas de la nariz y boca no queden expuestas. Luego, de preferencia se deben romper las tiras, lazos o bandas para evitar su reúso.
- Tanto las mascarillas, guantes, trajes desechables e insumo médicos serán considerados como residuos peligrosos, deben disponerse en una bolsa plástica color rojo o estar rotulados, que debe ser amarrada con doble nudo y, en la medida de lo posible, se le debe rociar una solución de agua y lejía al 1%.
- El área de almacenamiento temporal será señalizada y tendrá acceso restringido únicamente para el personal autorizado.
- Todos los contenedores deben permanecer cerrados, no permitiéndose la sobre acumulación de residuos que impida su cierre, los recipientes y el piso donde están dispuestos deben ser lavados diariamente.

5.7. Prevención en servicios a clientes

- Durante la labor en las instalaciones de los clientes, se realizará la desinfección de equipos, herramientas y se ejecutará el lavado de manos.
- Para locaciones con espacios reducidos se deberá utilizar el traje descartable y mascarillas N95 o alternativas similares.
- Si el cliente cuenta con un protocolo para la prevención de COVID-19, este debe ser enviado al especialista de SST para su revisión y difusión a las partes interesadas. Durante la actividad se deberá cumplir con dicho protocolo.
- Durante el trayecto hacia el trabajo y viceversa, el personal debe mantener el distanciamiento social de aproximadamente un metro y medio (1.5 m), así como el uso obligatorio de mascarillas comunitaria para cubrir nariz y boca.


5.8. Medidas preventivas adicionales

Personal destacado a los servicios cumplirá estrictamente los protocolos establecidos por el cliente.

5.8.1. Acciones previas al traslado.

- Los trabajadores de AGAMES que regresen o se reincorporen a los proyectos mineros deben presentar a ficha de sintomatología (Anexo N°03) sobre información relacionada al COVID-19.
- Solo podrán ingresar a las instalaciones del cliente los trabajadores que no son identificados como sospechosos o positivos de COVID-19, según lo indique el profesional de la Salud del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo.


5.8.2. Medidas en el transporte de personal hacia las instalaciones de cliente.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLB001	
		FECHA:	2 de 22
		EMISOR:	07000001
		REVISOR:	01

- El transporte será en la camioneta de la empresa o un vehículo contratado por AGAMES que cumpla con los requisitos de limpieza, desinfección y capacidad para evitar el contagio del COVID - 19.
- Antes de ingresar al vehículo, los colaboradores tendrán el visto bueno del área de salud ocupacional, asimismo se les tomará la temperatura (menos de 37.5°C) y se dispondrá de alcohol en gel y mascarillas (quirúrgica).
- El personal que presente síntomas respiratorios y/o resultado positivo a la prueba rápida NO subirá al bus, disponiéndose que inicie su periodo de cuarentena en su hogar (dependiendo de la gravedad de los síntomas se procurara ingresarlo a un centro médico) Se le informara de las medidas de prevención y cuidado que debe adoptar en su domicilio y que sus familiares se realicen la prueba respectiva para descartar contagios. La enfermera Ocupacional de AGAMES deberá hacer seguimiento al caso.
- Se otorgará una constancia a todo trabajador con el resultado de su prueba rápida. Se garantiza la confidencialidad de toda información médica, de acuerdo con la ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Ley de Protección de datos Personales.

5.8.3. Estadía en las instalaciones del cliente.

- Mantener distanciamiento social (1.5 m).
- Limitar el contacto con personas del área de influencia. En caso excepcional, definir funcionario específico que realizará el contacto y cumplirá el distanciamiento social, medidas de cuidado y limpieza posterior.
- Limitar el contacto con otras empresas.
- Desinfección de unidades de transporte interno y comedores, antes y después de su uso.
- Desinfección programada de zonas de descanso y baños.
- Se desinfectarán todas las áreas de AGAMES con Hipoclorito de sodio al 1%. Se pasará trapo con la solución a mesas de trabajo, barandas de escaleras, timones y puertas de camionetas, mousees, estanterías, archivadores, manijas, perillas y pomos de puerta.
- Servicios higiénicos implementados con jabón líquido, toalla, alcohol en gel.
- Comunicación permanente sobre la importancia de lavarse las manos de manera correcta y frecuente por mínimo 20 segundos, y sobre cubrirse la boca con el antebrazo al toser y estornudar. (Evitar tocarse la cara).
- Horarios escalonados para uso de áreas comunes como comedor, área de esparcimiento y otras zonas.
- Se dispondrá de alcohol medicinal, alcohol en gel para la constante limpieza y desinfección de manos y objetos.
- No está permitido el uso de accesorios de metal o acero (relojes, collares, pulseras, aretes, etc.) puesto que el virus puede resistir en ese material por el lapso de 72 horas aproximadamente.
- Medición temperatura: Se tomará mediciones antes del ingreso y durante la jornada de trabajo. Si al ingreso la temperatura es mayor a 37.5°C no ingresará a las áreas de trabajo. Si durante la jornada de trabajo la temperatura es mayor 37.5°C se procederá aislar al paciente en la zona adecuada para el tratamiento y contención del mismo, esta medición será realizada por personal supervisor.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	FL008.1	
		FOJA:	Página:
		EMISS:	VERSION:
		REVISOR:	SI:

- Ejecución de charlas y envío de información: Correcta forma de toser y/o estornudar (cubriéndose con el brazo), además de tomar una distancia mínima de 1 metro cuando una persona tosa o estornude y otras indicaciones adicionales que permitan combatir el virus.
- Adecuación de los ambientes destinados a la alimentación se respetarán los protocolos del cliente.
- La adecuación de las instalaciones médicas destinadas a la atención de casos cuya sintomatología pueda ser similar a la presentada por el COVID-19 será por cuenta del cliente.


6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 6.1. Para garantizar la protección de la salud de los trabajadores la Empresa garantizará la disponibilidad de los equipos de protección personal e implementará las medidas para su uso correcto.
- 6.2. Se proveerá de manera oportuna, mascarillas y otros implementos de protección personal, para el uso de los trabajadores durante la jornada de trabajo.
- 6.3. Se realizará capacitaciones de verificación y cambio de EPP, así como contar con un lugar de acopio específico para el desecho de los mismos.

7. VIGILANCIA PERMANENTE DE COMORBIDADES RELACIONADAS AL TRABAJO EN EL CONTEXTO COVID-19

Durante la emergencia sanitaria nacional, el empleador realizará la vigilancia de salud de los trabajadores de forma permanente de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- 7.1. La vigilancia de la salud de los colaboradores se realizará de forma permanente durante la emergencia sanitaria o durante el tiempo que establezca el ministerio de salud
- 7.2. El Especialista de SST realizarán visitas inopinadas en las áreas del laboratorio, con el objetivo de verificar el cumplimiento de las medidas de prevención dispuesta en el presente Plan, pudiendo disponer las medidas complementarias que hagan falta. Entre las medidas de control que deben cumplirse, se debe priorizar:
 - EL uso permanente y adecuado de mascarillas.
 - El distanciamiento social mínimo recomendado por el MINSA
 - Abastecimiento de Insumos de aseo en los servicios higiénicos.
 - La limpieza y desinfección de las diferentes áreas de trabajo.
- 7.3. Se programará charlas a cargo del especialista de SST, con el objetivo de informar a los trabajadores sobre el correcto uso de las mascarillas, la importancia del lavado de manos, el procedimiento de atención en caso de presentar síntomas respiratorios, cuidados en el hogar ante la pandemia, charlas de salud mental, entre otros.
- 7.4. Un profesional de la salud controlará la temperatura corporal al inicio, durante y al final de la jornada laboral la toma, además del registro de temperatura de cada trabajador.
- 7.5. Los colaboradores que presenten fiebre u otros síntomas serán derivados a la zona de aislamiento para evaluación. De evidenciarse la sintomatología del COVID19 será identificado como caso sospechoso y se actuará según el flujo del Anexo 05.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PL808.1	
		EDICIÓN:	1 de 32
		EMISOR:	03000001
		REVISOR:	01

7.6. Se incluye dentro de la vigilancia la exposición a factores de riesgo de tipo ergonómico (posturas, movimientos repetitivos), psicosociales y otros generados como consecuencia de trabajar en el contexto de la pandemia.

7.7. Se prestará especial atención a los colaboradores que presenten alguna discapacidad.

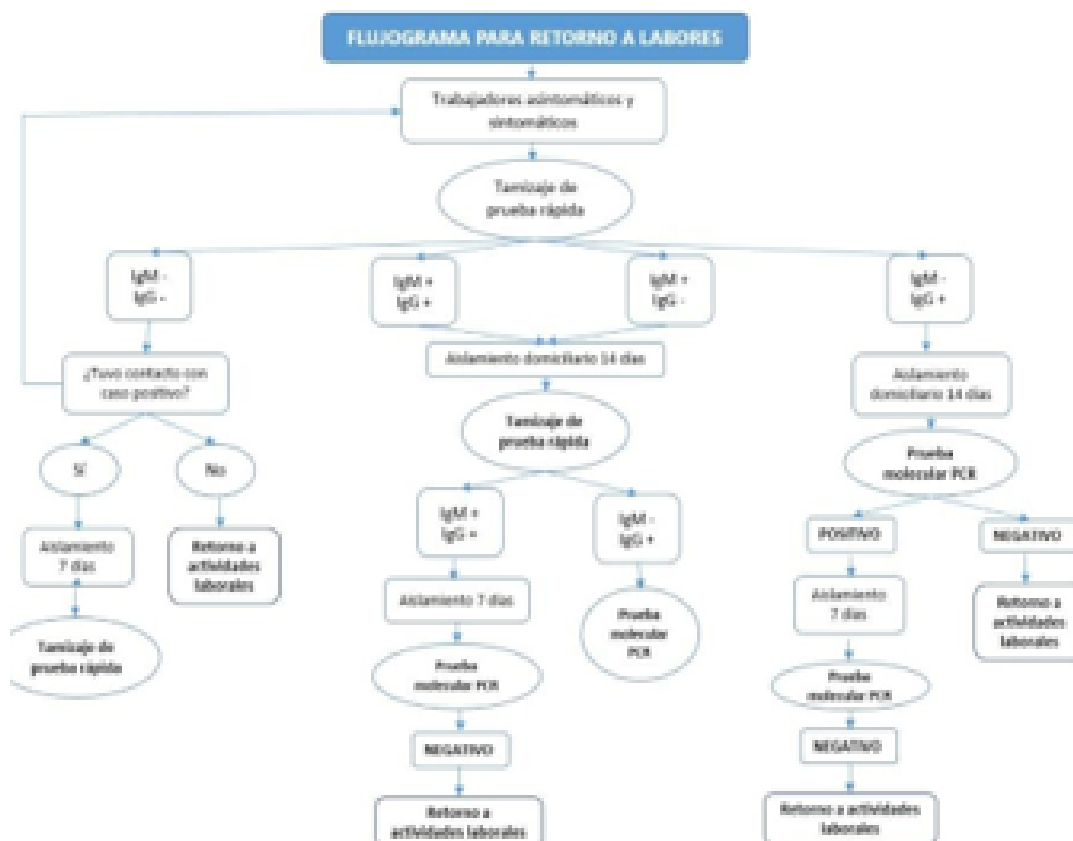
XI. PROCEDIMIENTO OBLIGATORIO PARA EL REGRESO Y REINCORPORACIÓN AL TRABAJO

1. PROCESO PARA EL REGRESO AL TRABAJO

1.1. Se desarrollarán las siguientes medidas acciones:


- a) Identificar a los trabajadores considerados en el grupo de riesgo para COVID-19 establecido en el documento técnico denominada "Lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19", aprobado por RM239-2020-MINSA y sus modificatorias, siendo considerados como grupo de riesgos:
 - Edad mayor de 65 años.
 - Hipertensión arterial no controlada
 - Cáncer
 - Diabetes mellitus
 - Enfermedades cardiovasculares graves
 - Asma moderado o grave
 - Enfermedad respiratoria crónica
 - Insuficiencia renal crónica o en tratamiento con hemodiálisis
 - Enfermedad o tratamiento inmunosupresor
 - Obesidad con IMC 33 a más.
- b) Se aplicará de manera obligatoria el trabajo remoto en todos los trabajadores que formen parte del grupo de riesgo para COVID-19, y en los casos en que la naturaleza de la labor no sea compatible con el trabajo remoto, otorgará licencia con goce de haber sujeta a compensación posterior.
- c) Se priorizará el trabajo remoto en los trabajadores que no pertenecen al grupo de riesgo para COVID-19, durante la emergencia sanitaria, de tal forma que el trabajo en modalidad presencial se lleve a cabo con el menor aforo posible.

1.2. Para el retorno al trabajo se ejecutarán pruebas rápidas o serológicas serán realizadas por una IPERSS (Establecimiento de Salud o Servicio Médico de Apoyo) o un laboratorio autorizado por el MINSA para realizar análisis clínicos en cumplimiento de la RM239-2020-MINSA. De acuerdo a los resultados de las pruebas rápidas o serológicas se actuará bajo el siguiente flujo.



2. PROCESO PARA LA REINCORPORACIÓN AL TRABAJO

- 2.1. El proceso de reincorporación al trabajo está orientado a aquellos trabajadores que han sido diagnosticado positivo al COVID-19 y cuentan con alta epidemiológica. En dichos casos se deberá priorizar la aplicación de trabajo remoto.
- 2.2. De ser necesario las labores de manera presencial, por la naturaleza de sus actividades, la enfermera ocupacional determinará su reincorporación al centro de trabajo, de acuerdo con los siguientes criterios:
 - a) Ante casos leves, que no hayan presentado dificultad respiratoria evidente, debe cumplir los siguientes requisitos:
 - Haber culminado su aislamiento domiciliario durante un periodo no menor a 14 días.
 - Prueba de descarté negativa para COVID-19
 - Evaluación médica por el personal de salud.
 - b) Ante casos moderados o graves, que hayan necesitado ser hospitalizados, deben cumplir los siguientes requisitos:

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PL008.1	
		EDICIÓN:	1.01.21
		EMISOR:	OTRERO031
		REVISOR:	SI

- Permanecer asintomático por un período no menor a 14 días, después del alta clínica.
- Entrega de informe de alta epidemiológica
- Prueba de descarté negativa para COVID-19
- No presentar factores de riesgo para COVID-19
- Evaluación médica por el personal de salud.


- 2.3. La enfermera ocupacional de AGAMES realizará el monitoreo de sintomatología COVID-19, en forma diaria durante 14 días de haberse reincorporado a su puesto de trabajo.
- 2.4. Se deberá llevar a cabo la evaluación de su ambiente de trabajo, garantizando que sea ubicado en un lugar no hacinado o confinado.
- 2.5. El trabajador que se ha reincorporado a su puesto de trabajo deberá cumplir los lineamientos de prevención establecidos en el presente documento, utilizando permanentemente su mascarilla o equipo de protección respiratoria correspondiente, según el riesgo de exposición a SARS-Cov-2 (COVID-19) de su puesto de trabajo.

3. REVISIÓN Y REFORZAMIENTO A TRABAJADORES EN PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CON RIESGO CRÍTICO EN PUESTO DE TRABAJO

- 3.1. Aquellos puestos de trabajo que impliquen una alta probabilidad de generar daño a la salud del colaborador debido a la prolongada paralización por la cuarentena, se le brindará un reforzamiento sobre la actividad operativa (uso de equipos).
- 3.2. La charla podrá ser virtual o presencial según corresponda y será específica sobre las funciones del colaborador principalmente sobre el uso de equipos y/o herramientas peligrosas para su labor. Esta medida solo es aplicable para aquellos trabajadores que realizan actividades de alto riesgo y se reincorporan luego de una prolongada ausencia.

4. PROCESO PARA EL REGRESO O REINCORPORACIÓN AL TRABAJO DE TRABAJADORES CON FACTORES DE RIESGOS PARA COVID-19

- 4.1. Los trabajadores comprendidos en el grupo de riesgo y aquellos que establezca la enfermera ocupacional, mantendrán la cuarentena domiciliar hasta el término de la Emergencia Sanitaria Nacional, establecido por el gobierno. Se procurará realizar trabajo remoto, sujeto a estricto seguimiento clínico a distancia, y su regreso de la modalidad de trabajo presencial se realizará con el informe del médico ocupacional, estos criterios pueden actualizarse en base a evidencia de morbilidad que modifiquen los factores de riesgo descritos.
- 4.2. En los casos que la naturaleza de las labores no sea compatible con el trabajo remoto, se otorgará una licencia con goce de haber sujeta a compensación posterior.
- 4.3. Una vez culminado el período de emergencia sanitaria nacional establecido por el MINSA, y según la curva de casos de COVID-19 en nuestro país, se determinará su regreso al trabajo presencial. El trabajador deberá hacer entrega a la enfermera ocupacional el informe del médico, emitido por el especialista correspondiente, el cual certifique el actual estado de salud del trabajador.
- 4.4. La enfermera ocupacional, de acuerdo con la información brindada por el trabajador del grupo de riesgo, determinará si el trabajador se encuentra apto para su ingreso a la

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PL008.1	
		FECHA:	1 de 12
		EMISOR:	OTROBRO1
		REVISOR:	01

modalidad presencial. En caso su antecedente médico no esté controlado y se encuentre vulnerable para desarrollar casos graves de COVID-19, se mantendrá la modalidad de trabajo remoto.

- 4.5. En el caso de los trabajadores que se encuentren en modalidad de trabajo remoto o con licencia de trabajo se mantendrá canales de comunicación telefónica por parte del personal médico.

XIII. RESPONSABILIDADES DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN

1. Gerente General

- Aprobar el presente Plan y sus modificaciones.
- Comprometer y asignar los recursos correspondientes para el cumplimiento de las medidas de prevención establecidas en este Plan.
- Liderar las reuniones para la toma de decisiones corporativas respecto a la emergencia.

2. Jefe / Asistente de Laboratorio


- Ejecutar y hacer cumplir todas las disposiciones del presente Plan.
- Asegurar que todos los trabajadores reciban la capacitación e instrucción del presente Plan.
- Participar activamente en el programa de implementación y mejora del presente Plan.
- Supervisión del cumplimiento de este Plan en el área de su competencia.
- Otorgar las facilidades a sus subordinados para la capacitación sobre el cumplimiento de este Plan.

3. Especialista de SST

- Mantener actualizado el contenido sobre las medidas de prevención establecidas en el presente Plan.
- Asegurar que se cumplan las medidas de prevención en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Coordinar con el médico ocupacional, las acciones a tomar ante contingencias relacionadas con la infección por COVID-19.
- Mantener comunicación con las entidades de salud del gobierno, cuando sea requerido.
- Supervisar de manera general que cada jefatura este supervisando la ejecución de este protocolo en cada una de sus áreas de competencia.
- Realizar las capacitaciones necesarias para la implementación y cumplimiento adecuado de este Plan.

4. Visitantes y proveedores

- Cumplir y hacer cumplir las medidas establecidas en el presente Plan.
- Difundir a sus trabajadores las disposiciones establecidas por AGAMES relacionadas a la prevención de la salud sobre el contagio de COVID-19.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PL998.1	
		FECHA:	2021
		EMISOR:	07062021
		REVISOR:	01

XIII. PRESUPUESTO Y PROCESO DE ADQUISICIÓN DE INSUMOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN

PRESUPUESTO PREVENCIÓN COVID-19




RECURSO HUMANO	MONTO MENSUAL
SERVICIO DE VIGILANCIA MEDICA:	\$/300.00
1. Enfermera	\$/300.00
SALUD EN EL TRABAJO	MONTO MENSUAL
PRUEBA RÁPIDAS	\$/100.00
PRUEBAS MOLECULARES	\$/200.00
SEGURIDAD INDUSTRIAL, MEDIO AMBIENTE	MONTO MENSUAL
IMPRESIONES	\$/20.00
CAPACITACIONES	\$/100.00
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN:	\$/95.00
1. Mascarillas comunitarias	\$/20.00
2. Mascarillas 8210 (N95)	\$/30.00
3. Guantes quirúrgicos	\$/45.00
TERMÓMETROS DIGITALES (una sola compra)	\$/100.00
MATERIALES DE DESINFECCIÓN:	\$/70.00
1. Alcohol puro 96° por 1LT	\$/20.00
2. Alcohol en gel por 1LT	\$/20.00
3. Lejía comercial	\$/15.00
4. Detergente	\$/15.00
TOTAL ESTIMADO	\$/935.00



XIV. DOCUMENTO DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
Firma	  Jorge Vilela Mendieta <small>Asistente de Laboratorio</small>	  Carlos Acosta Games <small>Jefe de Laboratorio</small>	  Christian Acosta Games <small>Gerente General</small>
Nombre	Jorge Vilela Mendieta	Carlos Acosta Games	Christian Acosta Games
Cargos	Asistente de Laboratorio	Jefe de Laboratorio	Gerente General
Fecha	01/06/2021	04/06/2021	07/06/2021


	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PL008.1	
		HOJA:	DE 01
		EMISOR:	COMISIÓN
		FECHA:	01

ANEXO N°01 NÓMINA DE TRABAJADORES

DNCE	TRABAJADOR AGAMES E.I.R.L.	PUESTO	EXPOSICIÓN
73472217	CHRISTIAN JORDAN ACOSTA GAMES	GERENTE GENERAL ESPECIALISTA DE SST	MEDIA
47460586	CARLOS BRAYAN ACOSTA GAMES	JEFE DE LABORATORIO	MEDIA
46477013	JORGE VILLENA MENDIETA	ASISTENTE DE LABORATORIO	MEDIA

ANEXO N°02 ORGANIGRAMA DEL SERVICIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO



	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLB08.1	
		E D I T A	1 de 11
		L M I T O S	27/04/2021
		R E V I S I O N E S	01

ANEXO N°03 FICHA DE SINTOMATOLOGÍA



DECLARACIÓN JURADA

Apellidos y nombres: _____
 Domicilio: _____
 DNI: _____ Edad: _____
 Empresa: _____ Área: _____
 Fecha: _____

Me comprometo que, al salir de casa hacia mi centro de trabajo, verificaré si tengo los síntomas (fiebre, tos seca, malestar general) del COVID-19 con los medios disponibles. Ante la detección de los síntomas comprendo que no debo asistir al trabajo y reportar los síntomas a mi jefe directo.

Declaro bajo juramento que la información proporcionada sobre estos cuestionarios es totalmente verdadera.

1. ¿En los últimos 14 días calendario ha tenido alguno los siguientes síntomas?

	SI	NO
Sensación de alta fiebre o fiebre	()	()
Tos, estornudo o dificultad para respirar	()	()
Expectoración o flemas amarilla o verdosa	()	()
Contacto con persona(s) con un caso confirmado de COVID-19	()	()

2. ¿Tienes alguna de las siguientes enfermedades o condiciones?

	SI	NO
Edad mayor de 65 años	()	()
Hipertensión arterial no controlada	()	()
Enfermedades cardiovasculares graves	()	()
Cáncer	()	()
Diabetes Mellitus	()	()
Obesidad con IMC de 33 o más	()	()
Alergia moderada o grave	()	()
Enfermedad respiratoria crónica	()	()
Insuficiencia renal crónica en tratamiento con hemodilisis	()	()
Enfermedad o tratamiento inmunosupresor	()	()


3. ¿Está tomando alguna medicación? SI () / NO ()

Si la respuesta es SI, especifique el medicamento: _____

Declaro sujeción a lo que disponga Agames E.I.R.L. respecto a la posibilidad o no de ingresar a sus instalaciones, en atención a mi estado de salud.

Declaro conocer que, responder con veracidad el presente cuestionario, constituye una obligación esencial que emana del contrato de trabajo, cuyo incumplimiento se considerará como una falta laboral grave que será sancionada conforme a la legislación laboral vigente.


Finalmente, declaro ser consciente que asistiré a trabajar con los síntomas del COVID-19, aun cuando no haya sido diagnosticado, por el riesgo a salud y seguridad de mis compañeros de trabajo, por lo que asumo la obligación de quedarme en casa y someterme a las indicaciones por parte de mi empleador.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PL-008.1	
		FECHA:	EDICIÓN:
		EMISOR:	MODIFICADO:
		REVISOR:	DI:

ANEXO N° 04 - DE DESINFECCIÓN Y LIMPIEZA EN GENERAL

Como medidas preventivas contra el COVID-19, se establece la limpieza y desinfección de todos los ambientes de trabajo.

- La limpieza y desinfección debe realizarse obligatoriamente previo al inicio de la jornada laboral, a los ambientes, mobiliarios, herramientas, equipos, útiles de escritorio, vehículos de transporte de personal y particulares.
- Se designará al asistente de laboratorio para la desinfección de superficies comunes, empleando los agentes desinfectantes recomendados.
- La desinfección de mochilas, y artículos personales de todos los trabajadores que ingresan a nuestras instalaciones será empleando los agentes desinfectantes recomendados.
- Previo a efectuar la desinfección se debe ejecutar un proceso de limpieza de superficies, mediante la remoción de materia orgánica e inorgánica, usualmente mediante fricción, con la ayuda de detergentes, enjuagando posteriormente con agua para eliminar la suciedad por arrastre.
- Para las superficies que podrían ser dañadas por el hipoclorito de sodio, se puede utilizar una concentración de alcohol rectificado (etanol) al 70%.
- El suelo, paredes y toda superficie deben ser limpiados y desinfectados.
- Cuando se utilizan productos químicos para la limpieza, es importante mantener la instalación ventilada (por ejemplo, abrir las ventanas, si ello es factible) para proteger la salud del personal de limpieza.
- Para efectuar la limpieza y desinfección, se debe priorizar el uso de utensilios desechables. En el caso de utilizar utensilios reutilizables en estas tareas, estos deben desinfectarse utilizando las soluciones arriba señaladas.
- Se debe priorizar la limpieza y desinfección de todas aquellas superficies que son manipuladas por los usuarios con alta frecuencia, como son: manijas, pasamanos, taza del inodoro, llaves de agua, superficies de las mesas, escritorios, superficies de apoyo, entre otras.
- Para la desinfección de las unidades móviles (camionetas propias y autos) se realizarán con la ayuda de un aspersor manual.
- Se asegurarán las medidas de protección y capacitación necesarias para el personal que realiza la limpieza de los ambientes de trabajo; así como la disponibilidad de las sustancias a emplear en la desinfección, según las características del lugar de trabajo y tipo de actividad que se realiza. Se debe considerar el uso de los siguientes EPP: Ropa de trabajo, guantes de nitrilo largos, lentes de protección, respiradores, botas de jete, zapatos de seguridad, casco: los cuales deben colocarse de manera correcta.
- Para el desecho del EPP se debe realizar evitando tocarlos con los guantes que se utilizaron para la limpieza y desinfección, así mismo terminado el trabajo se procederá al correcto LAVADO DE MANOS. Se procederá a la desinfección de los EPP con las soluciones arriba indicadas.

	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLB001.1	
		EDICIÓN:	1 de 11
		EMISOR:	00000001
		ESTADO:	01


- Los residuos derivados de las tareas de limpieza y desinfección, tales como elementos y utensilios de limpieza, se podrán eliminar como residuos sólidos generales, los que deben ser segregados para su posterior recolección de residuos municipal, asegurándose de disponerlos en bolsa plástica resistente, evitando que su contenido pueda dispersarse durante su almacenamiento y traslado a la zona de almacenamiento temporal.

Para su implementación, se deberá seguir el protocolo de limpieza y desinfección, en el cual se precisa las áreas, ambientes, equipos y otros, como también los materiales e insumos a utilizar como se muestra en la siguiente tabla:

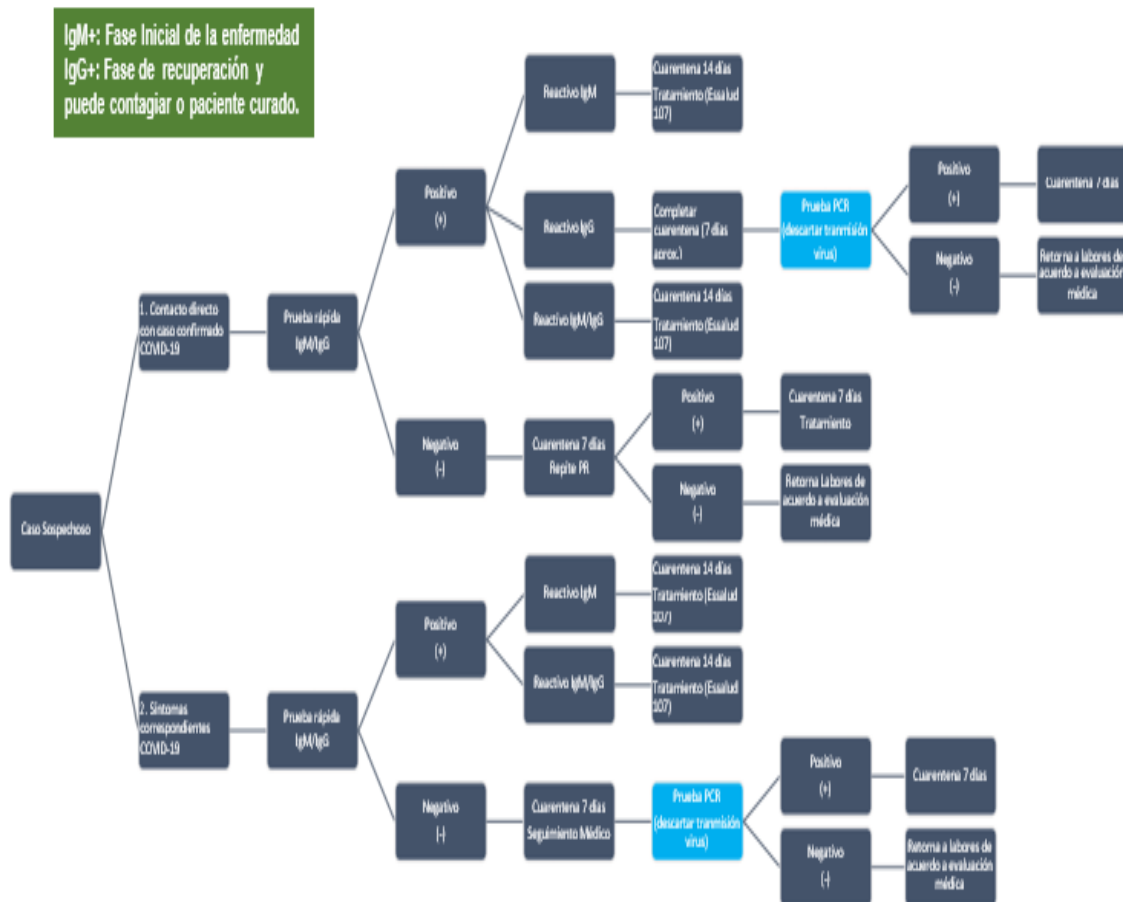


ZONA / SUPERFICIE	FRECUENCIA	RESPONSABLE EJECUCIÓN	PRODUCTO DESINFECTANTE
Manos	a) Al ingreso y salida de planta b) Al ingreso y salida del comedor. En los puntos indicados y siempre que se requiera	Cada persona	a) Alcohol (62% -71%) o b) Alcohol yodado (0.1%)
Calzado	a) Al ingreso y salida de planta b) Al ingreso y salida del comedor En los puntos indicados y siempre que se requiera	Cada persona	a) Hipoclorito (0.1%)
Instalaciones en general	Semanal	Asistente de Laboratorio	a) Hipoclorito (0.1%)
Mochilas, carteras, artículos en general	Al ingreso a las instalaciones.	Asistente de Laboratorio	a) Alcohol (70 %)
Vehículos - unidades propias o de terceros (llantas)	Al ingreso a las instalaciones.	Asistente de Laboratorio	a) Hipoclorito (0.1%)
Oficinas: superficies de alto contacto: manijas, pasamanos, escritorios, mesas, superficies de apoyo	Cada 3 horas	Asistente de Laboratorio	a) Hipoclorito (0.1%)
SSH y Vestuarios: inodoro, lavas de agua, y toda superficie de contacto	Cada 3 horas	Asistente de Laboratorio	a) Hipoclorito (0.1%)
Pasillos y áreas comunes	Cada 3 horas	Asistente de Laboratorio	a) Hipoclorito (0.1%)
Equipos (Horno Eléctrico, CBR, Proctor, balanza digital, esclerómetro, otros.)	Cada 3 horas	Asistente de Laboratorio	a) Hipoclorito (0.1%)

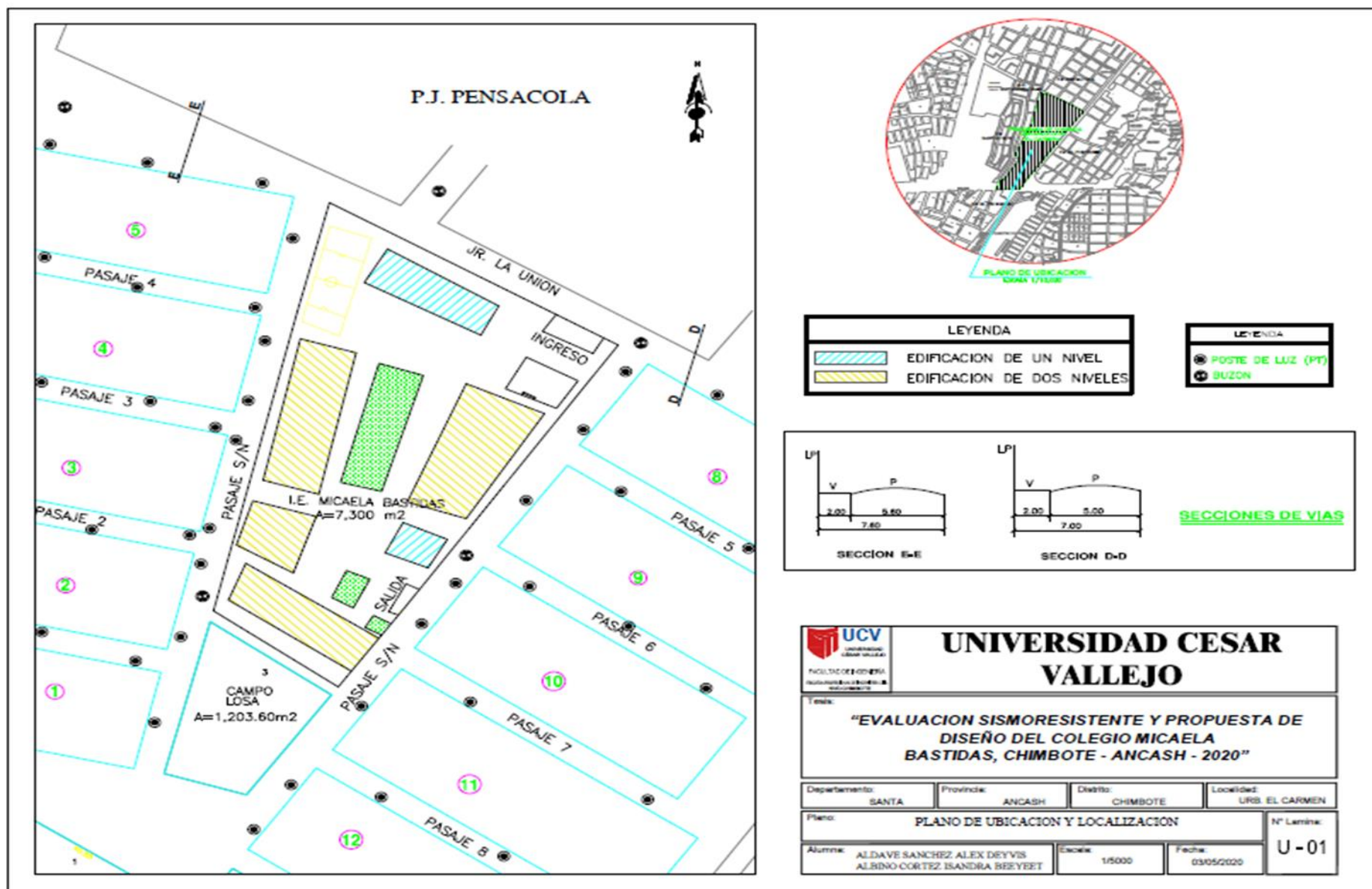


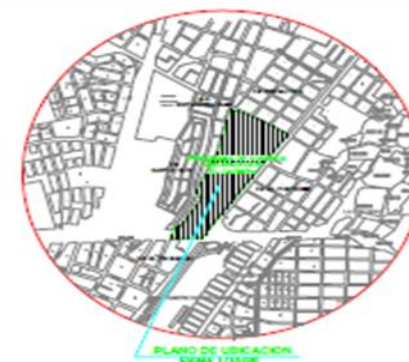
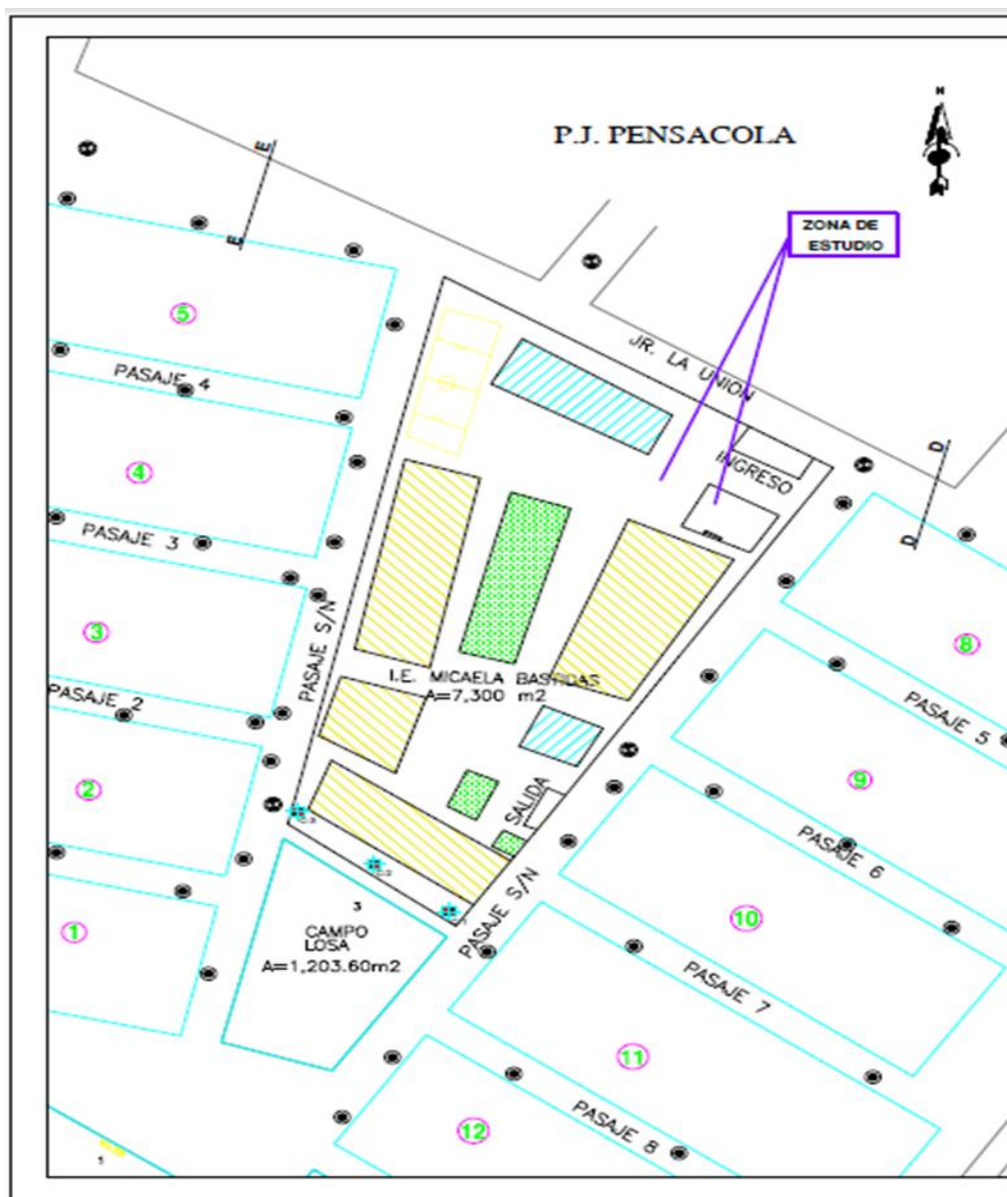
	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	PLG09.1	
		HOJA:	22 de 22
		EMISIÓN:	17/04/2021
		REVISIÓN:	01

ANEXO N° 05



**ANEXO Nº13: PLANO DE UBICACIÓN
PLANO DE CALICATAS
PLANO DE PABELLONES**





DETALLES DE CALICATAS

Se realizara 3 calicatas, identificadas como C-1, C-2 y C-3 se utilizo cintas de seguridad o de señalización para la correcta extraccion del material. Se utilizo el uso indispensable de EPP

CALICATA	SECCION	ALTURA (m)
C-1	1.00 x 1.00	1.50
C-2	1.00 x 1.00	1.50
C-3	1.00 x 1.00	1.50

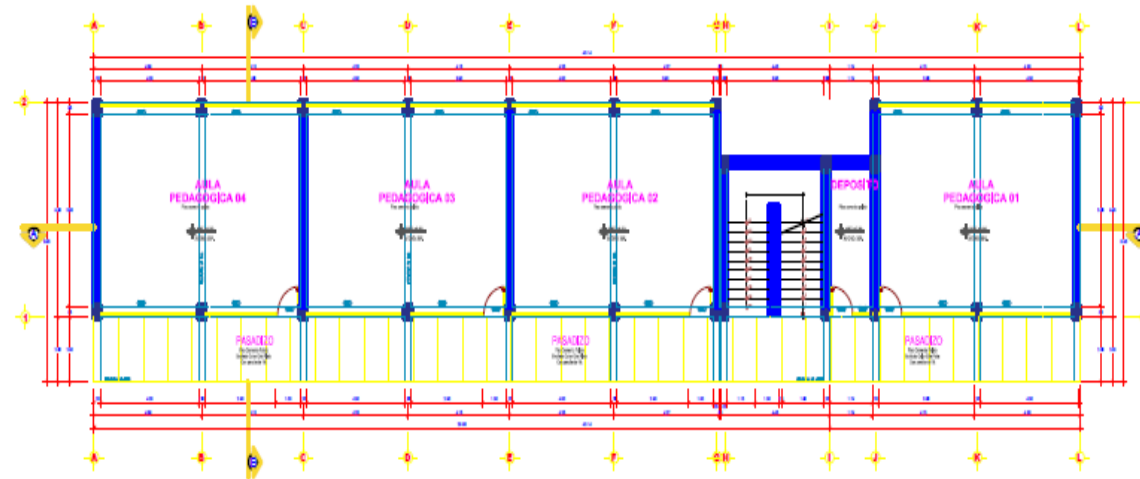
SIMBOLOGIA	
	CALICATA



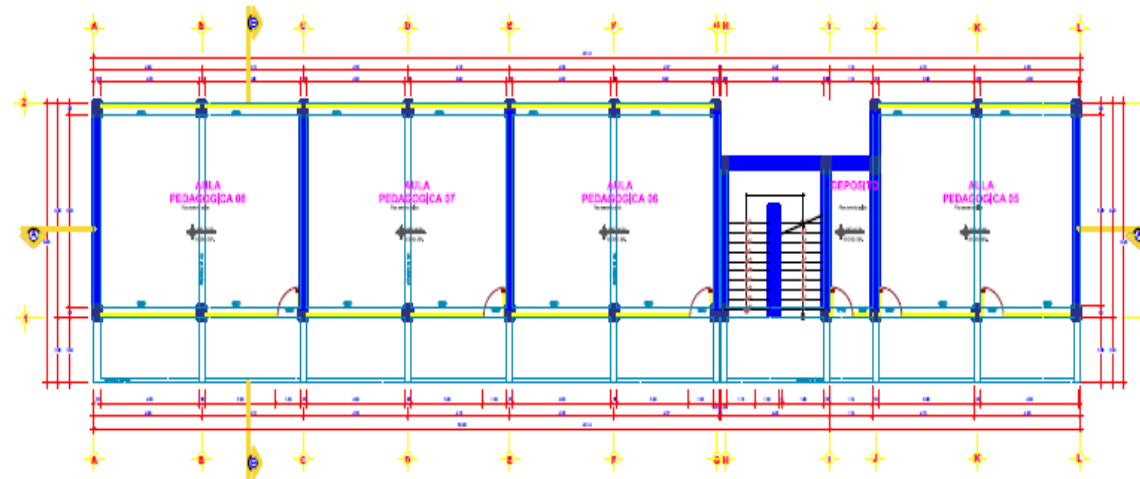
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Tema:
"EVALUACION SIMORESISTENTE Y PROPUESTA DE DISEÑO DEL COLEGIO MICAELA BASTIDAS, CHIMBOTE - ANCASH - 2020"

Departamento: SANTA	Provincia: ANCASH	Distrito: CHIMBOTE	Localidad: URS. EL CARMEN
Plano: PLANO DE CALICATAS			N° Lamina: PC - 01
Alumno: ALDAVE SANCHEZ ALEX DEYVIS ALBINO CORTEZ SANDRA BEEYEET	Escala: 1/5000	Fecha: 03/05/2020	



PRIMER NIVEL



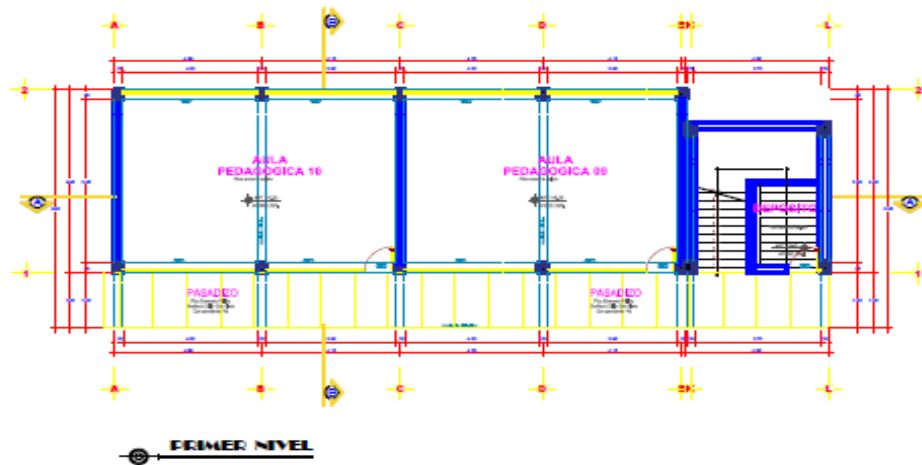
SEGUNDO NIVEL

CUADRO DE VENTANAS BAJAS					
VANO	ANCHO(m)	ALTO(m)	ALF.(m)	UNIDAD	OBSERVACION
V-1	4.00	1.80	1.30	05	V. MADERA + VIDRIO DOBLE
V-2	3.80	1.80	1.30	05	V. MADERA + VIDRIO DOBLE
V-3	0.74	1.80	1.30	05	V. MADERA + VIDRIO DOBLE
V-4	3.80	1.80	1.30	05	V. MADERA + VIDRIO DOBLE
V-5	2.80	1.80	1.30	05	V. MADERA + VIDRIO DOBLE

CUADRO DE VENTANAS ALTAS					
VANO	ANCHO(m)	ALTO(m)	ALF.(m)	UNIDAD	OBSERVACION
VA-1	4.00	0.70	2.30	05	V. MADERA + VIDRIO DOBLE
VA-2	3.80	0.70	2.30	05	V. MADERA + VIDRIO DOBLE
VA-3	3.80	0.70	2.30	05	V. MADERA + VIDRIO DOBLE

CUADRO DE VANOS = PUERTAS					
VANO	ANCHO	ALTO	ALF.	UNIDAD	OBSERVACION
P-1	1.00	2.00 m	---	11	PUERTA MADERA APANELADA

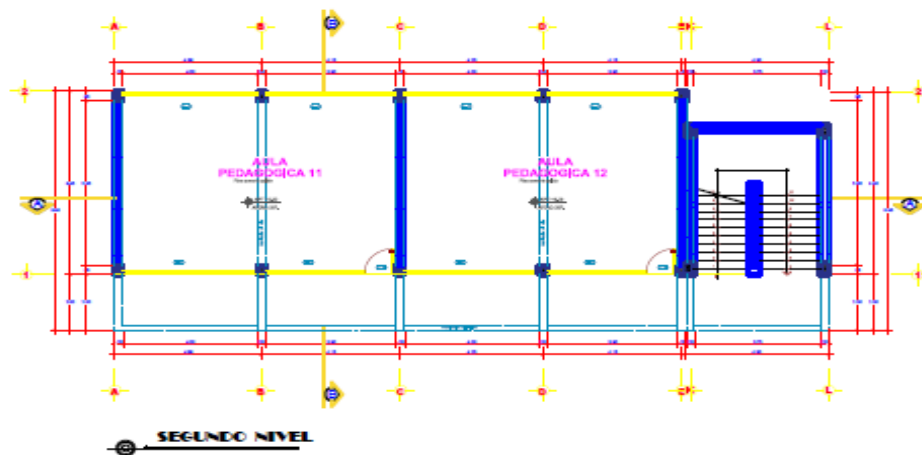
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INGENIERIA	<h2>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</h2>			
	Tesis: "EVALUACION SISMORESISTENTE Y PROPUESTA DE DISEÑO DEL COLEGIO MICAELA BASTIDAS, CHIMBOTE - ANCASH - 2020"			
Departamento:	Provincia:	Distrito:	Localidad:	
SANTA	ANCASH	CHIMBOTE	URB. EL CARMEN	
Plano: DISTRIBUCION I Y II NIVEL - PABELLON "A"				Nº Lamina:
Alumno: ALDAVE SANCHEZ ALEX DEYVIS ALBINO CORTEZ ISANDRA BEEYEET				Escala: 1/5000 Fecha: 03/05/2020
				A-01



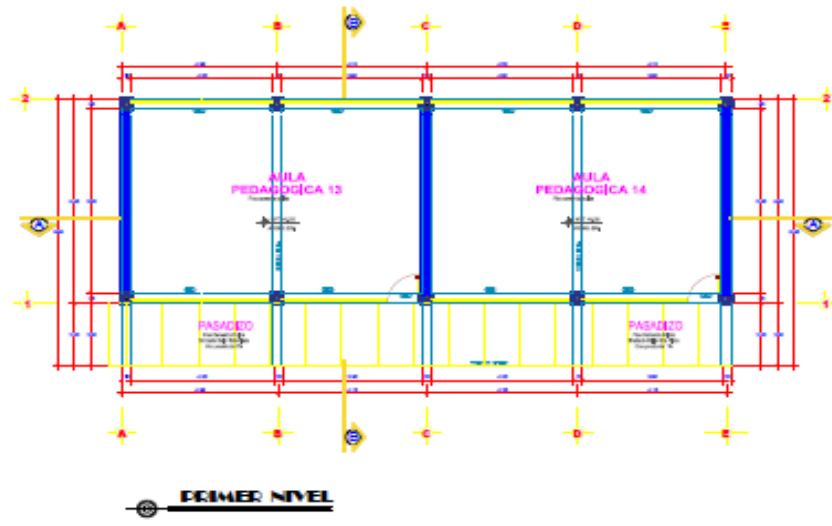
CUADRO DE VENTANAS BAJAS						
VANO	ANCHO(m)	ALTO(m)	ALF.(m)	UNIDAD	OBSERVACION	
V.-1	4.00	1.80	1.20	04	V. MADERA + VIDRIO DOBLE	
V.-2	2.90	1.80	1.20	04	V. MADERA + VIDRIO DOBLE	

CUADRO DE VENTANAS ALTAS						
VANO	ANCHO(m)	ALTO(m)	ALF.(m)	UNIDAD	OBSERVACION	
VA.-1	4.00	0.70	2.30	04	V. MADERA + VIDRIO DOBLE	
VA.-2	2.90	0.70	2.30	04	V. MADERA + VIDRIO DOBLE	

CUADRO DE VANOS - PUERTAS						
VANO	ANCHO	ALTO	ALF.	UNIDAD	OBSERVACION	
P.-1	1.00	2.00 m	---	02	PUERTA MADERA APANELADA	



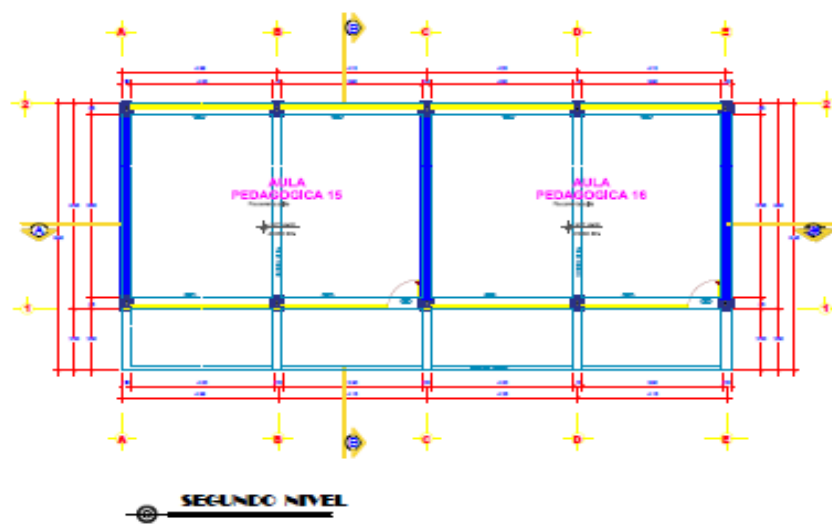
 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
	Tesis: <i>"EVALUACION SIMSORESISTENTE Y PROPUESTA DE DISEÑO DEL COLEGIO MICAELA BASTIDAS, CHIMBOTE - ANCASH - 2020"</i>		
Departamento:	Provincia:	Distrito:	Localidad:
SANTA	ANCASH	CHIMBOTE	URB. EL CARMEN
Plano: DISTRIBUCION I Y II NIVEL - PABELLON "C"			N° Lamina:
Alumna: ALDAVE SANCHEZ ALEX DEYVIS ALBINO CORTEZ ISANDRA BEEYEET			A - 03
Escala: 1/5000		Fecha: 03/05/2020	



CUADRO DE VENTANAS BAJAS					
VANO	ANCHO(m)	ALTO(m)	ALP(m)	UNIDAD	OBSERVACION
V.-1	4.00	1.80	1.20	04	V. MADERA + VIDRO DOBLE
V.-2	2.80	1.80	1.20	04	V. MADERA + VIDRO DOBLE

CUADRO DE VENTANAS ALTAS					
VANO	ANCHO(m)	ALTO(m)	ALP(m)	UNIDAD	OBSERVACION
V.A.-1	4.00	0.70	2.30	04	V. MADERA + VIDRO DOBLE
V.A.-2	3.80	0.70	2.30	04	V. MADERA + VIDRO DOBLE

CUADRO DE VANOS - PUERTAS					
VANO	ANCHO	ALTO	ALP	UNIDAD	OBSERVACION
P.-1	1.00	2.00 m	---	04	PUERTA MADERA AMANUELA



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA AV. ALFARO Y AV. BOLIVAR LIMA - PERU	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
	“EVALUACION SISMORESISTENTE Y PROPUESTA DE DISEÑO DEL COLEGIO MICAELA BASTIDAS, CHIMBOTE - ANCASH - 2020”		
Departamento:	Provincia:	Distrito:	Localidad:
SANTA	ANCASH	CHIMBOTE	URB. EL CARMEN
Plano:			N° Lamina:
DISTRIBUCION I Y II NIVEL - PABELLON "D"			A - 04
Alumna:	Escala:	Fecha:	
ALDAVE SANCHEZ ALEX DEYVIS ALBINO CORTEZ ISANDRA BEEYEET	1/5000	03/05/2020	

ANEXO Nº14: PANEL FOTOGRAFICO

ESTUDIO DE SUELOS CALICATAS



Foto N° 01: Excavación de la calicata C-1



Foto N° 02: Excavación de la calicata C-2



Foto N° 03: Excavación de la calicata C-3

ESTUDIO DE ESCLEROMETRIA

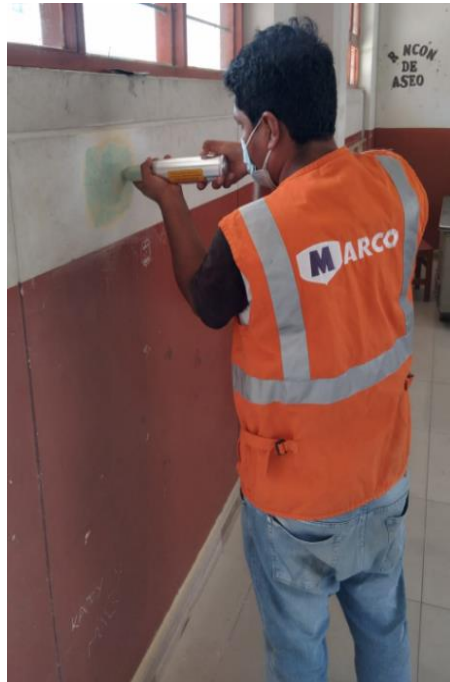


Foto N° 04: Utilización del esclerómetro en el MURO



Foto N° 05: Lijado de la columna para el ensayo del esclerómetro



Foto N° 06: Utilización del esclerómetro en la COLUMNA

ENSAYO DE GRANULOMETRIA



Foto N° 07: Sacar la muestra del horno eléctrico



Foto N° 08: Pesa de la muestra en la balanza eléctrica



Foto N° 09: Utilización de los tamices



Foto N° 10: Echando a muestra a los tamices

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO



Foto N° 11: Se hace los 56 golpes y 12 golpes por cada 5 capas



Foto N° 12: Sacando la muestra compactada después de los golpes

ANEXO Nº15: INSTRUMENTO DED EVALUACIÓN

FORMATO DE CAPTURA DE DATOS PARA EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

Febrero-2011

Fecha: 11/05/21 Hora: 15:00 Duración visita: % Hrs Clave:

Nombre del evaluador: Albino Cortez Isandra Breyeeet Ingeniero o arquitecto Estudiante Ing/Arq.

INFORMACIÓN GENERAL DEL INMUEBLE	
Nombre del inmueble:	I.E. Micaela Bastidas
Nombre del edificio/cuerpo/área: (usar un formato por cada edificio/cuerpo/área)	2º nivel
Coordenadas: (_____ N _____ O _____ msnm)	
Calle y número:	Jr. Union
Colonia/Barrio:	Urb. El Carmen
Código postal:	
Localidad (pueblo/ciudad):	Chimbote
Delegación/Municipio:	Municipalidad Provincial del Santa
Estado:	
Referencias:	Al frente de la Union <i>(entre calles "A" y "B", un sitio notable, etc.)</i>
Persona contactada/propietario:	Director de la I.E.
Cargo o función:	Director de la I.E.
Teléfono: +()	Fax:
Correo electrónico:	


USO (Anotar % de área para cada uso, debe sumar 100%)	
1- Habitacional <input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Multifamiliar <input type="checkbox"/> Hotel <input type="checkbox"/> Dormitorio	3- Educativo <input type="checkbox"/> Preescolar <input checked="" type="checkbox"/> Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Superior <input type="checkbox"/> Biblioteca <input type="checkbox"/> Museo
2- Oficinas / Comercio <input type="checkbox"/> Oficinas <input type="checkbox"/> Tienda <input type="checkbox"/> Mercado <input type="checkbox"/> Restaurante	4- Salud / Social <input type="checkbox"/> Hospital <input type="checkbox"/> Clínica <input type="checkbox"/> Asilo <input type="checkbox"/> Estancia infantil
5- Reunión <input type="checkbox"/> Centro social <input type="checkbox"/> Templo religioso <input type="checkbox"/> Gimnasio <input type="checkbox"/> Salón baile/juego <input type="checkbox"/> Cine/Teatro/Auditorio <input type="checkbox"/> Estadio	6- Industrial <input type="checkbox"/> Fábrica <input type="checkbox"/> Taller <input type="checkbox"/> Bodega <input type="checkbox"/> Generac. eléctrica <input type="checkbox"/> De combustibles
7- Comunicaciones y transportes <input type="checkbox"/> Terminal de pasajeros <input type="checkbox"/> Terminal de carga <input type="checkbox"/> Estacionamiento <input type="checkbox"/> Aeropuerto/Puerto <input type="checkbox"/> Correo / Telégrafo / Teléfono <input type="checkbox"/> Radio / Televisión <input type="checkbox"/> Antena transmisora	
Estructura GRUPO: <input type="radio"/> A <input checked="" type="radio"/> B1 <input type="radio"/> B2 <input type="radio"/> C	
Ocupación: <input type="checkbox"/> Habitada/en uso <input type="checkbox"/> Abandonada/desocupada <input type="checkbox"/> Desalojada por daños Número de ocupantes o capacidad de personas: _____	

TERRENO Y CIMENTACIÓN	
Topografía <input checked="" type="checkbox"/> Planicie <input type="checkbox"/> Ladera de cerro <input type="checkbox"/> Rivera río/lago <input type="checkbox"/> Fondo de valle <input type="checkbox"/> Depósitos lacustres <input type="checkbox"/> Costa	Tipo suelo <input type="checkbox"/> Arcilla muy blanda <input checked="" type="checkbox"/> Limos o arcillas <input type="checkbox"/> Granular suelto <input type="checkbox"/> Granular compacto <input type="checkbox"/> Roca
SUELO <input checked="" type="radio"/> Blando <input type="radio"/> Transición <input type="radio"/> Firme	Cim. Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Zapatas aisladas <input type="checkbox"/> Zapatas corridas <input type="checkbox"/> Cimiento de piedra <input checked="" type="checkbox"/> Losa <input type="checkbox"/> Cajón
Cimentación Profunda <input type="checkbox"/> Pilotes / pilas <input type="checkbox"/> Otro: _____	Nivel freático: _____ m Pendiente del terreno: _____ % Distancia a río / lago / mar: _____ m


CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA	
No. de niveles, n = <u>2</u> No. de sótanos: <u>0</u>	Año de construcción: _____ Año rehabilitación: _____
<input type="checkbox"/> Apéndices en azotea (escaleras / elevador / cuarto azotea) <input type="checkbox"/> Mezanine (losa intermedia que no cubre toda la planta) <input type="checkbox"/> Piso a media altura (de los entrepisos tipo) <input type="checkbox"/> Escalera externa <input type="checkbox"/> Semisótano (primer sótano a medio nivel de calle)	Área del terreno: <u>5.000</u> m ² Recarga acuíferos: _____ % Área de la planta tipo: _____ m ²
Instalaciones <input type="checkbox"/> Elevador <input type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Gas	Dimensiones Generales: X = Frente: <u>84,00</u> m Y = Fondo: <u>95,00</u> m Altura Planta baja: _____ m Altura entrepisos: _____ m No. cajones estacionamiento: <u>3</u> No. elevadores: _____ No. escaleras independientes: <u>4</u>
PLANTA 	

<<Logotipos de instituciones participantes>>

VULNERABILIDAD	
Posición en manzana: <input checked="" type="checkbox"/> Esquina <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Aislado	
Irregularidad en planta <input type="checkbox"/> Asimétrico (efectos de torsión) <input type="checkbox"/> Aberturas en planta > 20 % (área o longitud) <input type="checkbox"/> Longitud entrantes/salientes > 20 % <input type="checkbox"/> En "L" u otra geometría irregular	Irregularidad en elevación <input type="checkbox"/> Planta baja flexible <input checked="" type="checkbox"/> Marcos o muros no llegan a la cimentación <input type="checkbox"/> Columnas cortas <input type="checkbox"/> Reducción de la planta en pisos superiores <input type="checkbox"/> Apoyos a diferente nivel (laderas) <input type="checkbox"/> Sistemas de entrepiso inclinados <input type="checkbox"/> Grandes masas en pisos superiores <input type="checkbox"/> Arreglo irregular de ventanas en fachada
Otras fuentes de vulnerabilidad <input type="checkbox"/> Conexión excéntrica trabe-columna <input type="checkbox"/> Péndulo invertido/una sola hilera de columnas <input type="checkbox"/> Un elemento resiste más del 35% del sismo <input type="checkbox"/> Columna débil-viga fuerte	Edificio vecino crítico No. de pisos: _____ Separación: _____ cm Uso no.: _____ <input type="checkbox"/> Marcos <input type="checkbox"/> Sin daño <input type="checkbox"/> Muros <input type="checkbox"/> Daño medio <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Daño severo <input type="checkbox"/> Pisos a diferente altura

SISTEMA ESTRUCTURAL																									
Material en muros <input checked="" type="checkbox"/> Concreto reforzado <input type="checkbox"/> Concreto prefabricado <input type="checkbox"/> Tablón de concreto (macizo) <input type="checkbox"/> Bloque de concreto (20x40 cm) <input type="checkbox"/> Ladrillo de barro macizo <input type="checkbox"/> Tabique de arcilla hueco <input type="checkbox"/> Paneles con capa de mortero <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Piedra <input type="checkbox"/> Adobe <input type="checkbox"/> Bahareque (ramas/todo) <input type="checkbox"/> Material precario (plátano, lámina/cartón/desecho) <input type="checkbox"/> Otro: _____	Sección de elementos predominantes <table border="1"> <tr> <th>Forma</th> <th>Material</th> <th>Sección</th> </tr> <tr> <td>Rectangular</td> <td>Concreto</td> <td>0.25 x _____</td> </tr> <tr> <td>Circular</td> <td>Acero</td> <td>0.25 x _____</td> </tr> <tr> <td>Tubo circular</td> <td>Prefabricado</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Secc. H / I</td> <td>Madera</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Cajón</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Secc. L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Armadura</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Columnas <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"/> Trabes Principales <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"/> Trabes Secundarias <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"/> Diagonales <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"/> 	Forma	Material	Sección	Rectangular	Concreto	0.25 x _____	Circular	Acero	0.25 x _____	Tubo circular	Prefabricado	_____	Secc. H / I	Madera	_____	Cajón			Secc. L			Armadura		
Forma	Material	Sección																							
Rectangular	Concreto	0.25 x _____																							
Circular	Acero	0.25 x _____																							
Tubo circular	Prefabricado	_____																							
Secc. H / I	Madera	_____																							
Cajón																									
Secc. L																									
Armadura																									
Refuerzo en la mampostería <input type="checkbox"/> Sin refuerzo <input type="checkbox"/> Mampostería confinada <input type="checkbox"/> Mampostería mal confinada (sin refuerzo en puertas/ventanas) <input type="checkbox"/> Con refuerzo interior <input type="checkbox"/> Otro: _____																									

ESTRUCTURA PRINCIPAL VERTICAL <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Planta Baja X Y</th> <th>Niveles Tipo X Y</th> <th>Sólo o</th> <th>A péndulo</th> <th>Cubos (resacas / alivados)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Marcos</td> <td>Acero</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Concreto</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Conc. prefabricado</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Cols. y losa plana</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Contrav.</td> <td>Acero</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Concreto</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Cubre varios pisos</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Cables</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Muros</td> <td>De carga mampostería</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Diagrama mampost. De concreto con vigas de acoplamiento:</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> Marcos en el entrepiso representativo Número de marcos paralelos: a X: _____ a Y: _____ Claro promedio: X = _____ m Y = _____ m Número total de columnas: _____ (en todo el entrepiso) No. crujeas con contraviento: en X: _____ en Y: _____ No. crujeas con muro diafragma: en X: _____ en Y: _____		Planta Baja X Y	Niveles Tipo X Y	Sólo o	A péndulo	Cubos (resacas / alivados)	Marcos	Acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conc. prefabricado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cols. y losa plana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contrav.	Acero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cubre varios pisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muros	De carga mampostería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Diagrama mampost. De concreto con vigas de acoplamiento:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SISTEMA DE PISO / TECHO Sistema de piso <input type="checkbox"/> Losa apoyada en trabes <input checked="" type="checkbox"/> Losa plana (sin trabes) <input type="checkbox"/> Vigas y piso de madera <input type="checkbox"/> Vigas y enladrillado (bóveda catalana) <input type="checkbox"/> Vigas, largueros y cubierta <input type="checkbox"/> Armaduras y cubierta <input type="checkbox"/> Armaduras 3D <input type="checkbox"/> Arcos de mampostería
	Planta Baja X Y	Niveles Tipo X Y	Sólo o	A péndulo	Cubos (resacas / alivados)																																																							
Marcos	Acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
	Concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
	Conc. prefabricado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
	Cols. y losa plana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
Contrav.	Acero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
	Concreto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
	Cubre varios pisos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
	Cables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
Muros	De carga mampostería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
	Diagrama mampost. De concreto con vigas de acoplamiento:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																							
Muros en el entrepiso representativo Suma de longitudes de muros y espesor (t): De concreto: $\sum L_x =$ _____ m, $\sum L_y =$ _____ m, t = _____ cm De mampostería: $\sum L_x =$ _____ m, $\sum L_y =$ _____ m, t = _____ cm	Losa de concreto <input type="checkbox"/> Maciza <input checked="" type="checkbox"/> Aligerada (reticular) <input type="checkbox"/> Prefabricada de concreto <input type="checkbox"/> Viguetas y bovedilla <input type="checkbox"/> Lámina acanalada con capa de concreto (Losa-acero) Espesor total: 0.25 cm Capa compresión: _____ cm																																																											
	Distancia a ejes de: Trabes secundarias: _____ cm Vigas, viguetas o nervaduras: _____ cm Largueros: _____ cm																																																											
	Armaduras <input checked="" type="checkbox"/> De acero <input type="checkbox"/> De madera <input type="checkbox"/> Peralte variable Claro: _____ m, Peralte: _____ m Separación armaduras: _____ m Sección cuerdas: _____ Secc. diagonales: _____																																																											
	Cubierta de techo <input type="checkbox"/> Igual a sistema de piso <input type="checkbox"/> Lámina metálica <input type="checkbox"/> Lámina de asbesto/plástico <input type="checkbox"/> Cartón o desecho <input type="checkbox"/> Paneles <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Paja <input type="checkbox"/> Teja Tipo de anclaje y separación: _____																																																											
	Forma de la cubierta <input checked="" type="checkbox"/> Techo plano horizontal <input type="checkbox"/> Inclinado pendiente: _____ % <input type="checkbox"/> Bóveda cilíndrica $\phi =$ _____ m <input type="checkbox"/> Cúpula $\phi =$ _____ m																																																											
Planos: <input type="checkbox"/> Arquitectónico <input type="checkbox"/> Estructural <input type="checkbox"/> Memoria de cálculo <input type="checkbox"/> Autoconstrucción (sin cálculo) Especificar: _____																																																												

REHABILITACIÓN	
Tipo <input type="checkbox"/> Arquitectónicas <input type="checkbox"/> Reparación estruct. <input type="checkbox"/> Refuerzo <input type="checkbox"/> Reestructuración	Técnicas empleadas <input type="checkbox"/> Recimentación <input type="checkbox"/> Encamisado concreto <input type="checkbox"/> Encamisado acero <input type="checkbox"/> Muros: malla y mortero <input type="checkbox"/> Contraviento <input type="checkbox"/> Adición de muros concreto <input type="checkbox"/> Adición muros mampostería <input type="checkbox"/> Contrafuertes externos <input type="checkbox"/> Fibra carbono / sintéticos <input type="checkbox"/> Otro
Descripción breve: 	

EVALUACIÓN DE DAÑOS

Problemas geotécnicos

- Grietas en el terreno circundante
 Hundimientos diferenciales
 Deslizamiento de ladera
 Socavación o Erosión
- Licuación de arenas
 Hundimiento (-) o emersión (+) general = _____ cm
 Inclinación del edificio: _____ %

Estructura

- Colapso total

Colapso parcial

- Techo
 Planta baja
 Piso intermedio
 Sección del edificio _____ %
 Choque con edificio vecino

Daños máximos observables

Anotar la clave de entrepiso (N1, N2, ..., S1...)

Tipo de daño y características	Columnas	Trabes	Muros		Contraviento	Conexiones
			mampostería	de concreto		
1- Colapso / daño generalizado						
2- Grietas inclinadas (por cortante)	12 mm	_____ mm	_____ mm	_____ mm	_____ mm	_____ mm
3- Grietas normales al eje (por flexión)	10 mm	_____ mm	_____ mm	_____ mm	_____ mm	_____ mm
4- Aplastamiento concr. y barras expuestas						
5- Fractura refuerzo longitudinal						
6- Fractura refuerzo transversal o estribos						
7- Pandeo de barras a compresión						
8- Pandeo de placas						
9- Pandeo global o inestabilidad						
10- Falla de soldadura						
11- Falla de conectores (tornillos/remaches)						
12- Corrosión del acero						
Armado del elemento (de concreto)	0.30 x 0.30 cm	_____ cm	_____ cm	_____ cm	_____ cm	_____ cm
Distancia entre estribos / alisadores						
Sección del elemento						
Ejemplos de datos que se pueden recibir:	b x h / Ø	b x h / d x b _r / t _r	t, h x b _c	t	b x h / d x b _c / t _r	b x h



Sistema de piso / techo

- Colapso
 Grietas:
 alrededor de columnas
 al centro del claro
 sobre las trabes
 en las esquinas del tablero
 anchura máxima: _____ mm

Porcentaje de elementos dañados en el entrepiso crítico

	Grave	Medio	Clave de entrepiso
Columnas	45		
Trabes			
Muros concreto X			
Muros concreto Y			
Muros mampostería X			
Muros mampostería Y			
Contravientos			
Conexiones			

	Daño grave	Medio
Columnas, trabes, muros de concreto	Colapso	
	Grietas por cortante > 2 mm	> 1 mm
	Grietas por flexión > 5 mm	> 2 mm
	Pandeo general	
Muros mampostería	Pandeo de placas	
	Pandeo o fractura del refuerzo	
Muros de concreto	Grietas por cortante > 5 mm	> 2 mm
	G. Inclinada en castillo > 1 mm	—

DAÑOS EN OTROS ELEMENTOS

Exteriores

- Vidrios
 Torres de anuncios
 Acabados
 Fachadas
 Balcones

Interiores


- Pretiles
 Tanques elevados
 Bardas
 Otros: _____
- Muros divisorios o particiones
 Cielos rasos/plafones
 Lámparas
 Escaleras

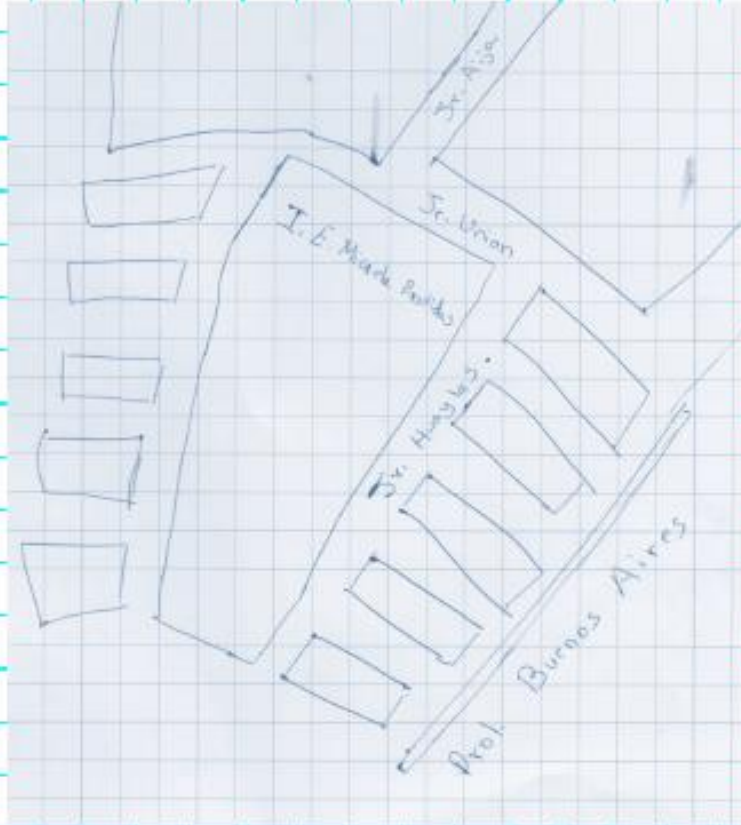
- Elevadores
 Instalaciones (Gas, Eléctrica, etc.)
 Dermis tóxicos

CROQUIS DEL INMUEBLE

(Marcar el Norte) N

CROQUIS DEL INMUEBLE

(Marcar el Norte) N 



AGANES
Ingenieros en Topografía y Geomática
C.A. 10122

**ANEXO N°16: NORMA TECNICA E.030 DISEÑO
SISMORRESISTENTE**



Resolución Ministerial

N° 043 -2019-VIVIENDA

Lima, 11 FEB. 2019

VISTOS: el Memorandum N° 0010-2019-VIVIENDA/MVCS-DGPRCS de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento; el Informe N° 2267-2018-VIVIENDA/MVCS-DGPRCS-DC de la Dirección de Construcción; el Informe N° 036-2019-VIVIENDA/OGAJ de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

CONSIDERANDO:

Que, los artículos 5 y 6 de la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS, establecen que este Ministerio es el órgano rector de las políticas nacionales y sectoriales dentro de su ámbito de competencia, que son de obligatorio cumplimiento por los tres niveles de gobierno en el marco del proceso de descentralización, y en todo el territorio nacional y tiene entre otras competencias exclusivas el dictar normas y lineamientos técnicos para la adecuada ejecución de las políticas nacionales y sectoriales;

Que, el literal d) del artículo 82 del Reglamento de Organización y Funciones del MVCS, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA y su modificatoria aprobada por Decreto Supremo N° 006-2015-VIVIENDA, establece que la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento - DGPRCS, tiene entre sus funciones proponer actualizaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, en coordinación con los sectores que se vinculen, en el marco de los Comités Técnicos de Normalización, según la normatividad vigente;

Que, mediante Decreto Supremo N° 015-2004-VIVIENDA se aprueba el Índice y la Estructura del RNE, aplicable a las Habilitaciones Urbanas y a las Edificaciones que se ejecuten a nivel nacional, estableciéndose en los artículos 1 y 3 de la citada norma, que el MVCS aprueba, mediante Resolución Ministerial, las normas técnicas y sus modificaciones de acuerdo al mencionado índice;

Que, mediante Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA se aprueban 66 Normas Técnicas del RNE, entre las que se encuentra la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente, la misma que fue modificada sucesivamente por Decretos Supremos N° 002-2014-VIVIENDA y N° 003-2016-VIVIENDA, y se crea la Comisión Permanente de Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones - CPARNE, encargada de analizar y formular las propuestas para la actualización de las Normas Técnicas del RNE;

Que, por Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA se aprueba la modificación de la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del RNE, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 23 de octubre del 2018, y se dispone su publicación en el Portal Institucional del MVCS. Adicionalmente, el 7 de diciembre del 2018 fue publicada en el



Diario Oficial El Peruano el contenido de la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del RNE;

Que, a través del Informe N° 2267-2018-VIVIENDA/VMCS-DGPRCS-DC de la Dirección de Construcción, ratificado por la DGPRCS, se solicita la rectificación, a través de una Resolución Ministerial, de los artículos 11, 12, 16 y 27 de la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del RNE, aprobada por la Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA, por los errores materiales advertidos con posterioridad a su publicación;

Que, conforme a lo establecido en el artículo 6 de la Ley N° 26889, Ley Marco para la Producción y Sistematización Legislativa, la solicitud de rectificación debe ser entregada al diario oficial dentro de los ocho (8) días útiles siguientes a la publicación original, a fin que se publique en un plazo perentorio no mayor de los dos (2) días útiles siguientes, precisando que frente a errores materiales no subsanados dentro del plazo legal, la rectificación sólo procede mediante la expedición de otra norma de rango equivalente o superior;

Que, en ese sentido, corresponde la rectificación de los artículos 11, 12, 16 y 27 de la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del RNE, aprobada por la Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA, mediante la expedición de una Resolución Ministerial, norma de rango equivalente;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; la Ley N° 26889, Ley Marco para la Producción y Sistematización Legislativa; el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA y su modificatoria;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Modificar los artículos 11, 12, 16 y 27 de la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por la Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA

Modifícanse los artículos 11, 12, 16 y 27 de la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada como Anexo de la Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA, en los siguientes términos:

***Artículo 11.- Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio**

11.1. Microzonificación Sísmica

11.1.1. (...)

11.1.2. (...)

Artículo 12.- Condiciones Geotécnicas

12.1. Perfiles de Suelo





Resolución Ministerial

12.1.1 Para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta la velocidad promedio de propagación de las ondas de corte (\bar{V}_s), alternativamente, para suelos granulares, el promedio ponderado de los \bar{N}_{60} obtenidos mediante un ensayo de penetración estándar (SPT), o el promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u) para suelos cohesivos. Estas propiedades se determinan para los 30 m superiores del perfil de suelo medidos desde el nivel del fondo de cimentación, como se indica en el numeral 12.2.

(...)

12.2. Definición de los Perfiles de Suelo

(...)

b) Promedio Ponderado del Ensayo Estándar de Penetración, \bar{N}_{60}

El valor \bar{N}_{60} se calcula considerando solamente los estratos con suelos granulares en los 30 m superiores del perfil.

(...)

donde d_i es el espesor de cada uno de los m estratos con suelo granular y N_{60i} es el correspondiente valor corregido del SPT.

(...)

Artículo 16.- Sistemas Estructurales

(...)

16.3. Estructuras de Albañilería

Edificaciones cuyos elementos sismorresistentes son muros a base de unidades de albañilería de arcilla o concreto. Para efectos de esta Norma no se hace diferencia entre estructuras de albañilería confinada o de albañilería armada.

(...)

Artículo 27.- Procedimientos de Análisis Sísmico

27.1. Se utiliza uno de los procedimientos siguientes:

(...)"

Artículo 2.- Publicación y Difusión

Encárguese a la Oficina General de Estadística e Informática la publicación de la presente Resolución Ministerial y el Anexo que contiene la Norma Técnica con la modificación a que se refiere el artículo precedente en el Portal Institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (www.vivienda.gob.pe), el mismo día su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

Regístrese, comuníquese y publíquese.


JAVIER PIQUE DEL POZO
Ministro de Vivienda,
Construcción y Saneamiento





PERU

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

NORMA TÉCNICA

E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE





NORMA TÉCNICA E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

ÍNDICE

	Pág.
CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES	4
Artículo 1.- Objeto	4
Artículo 2.- Ámbito de Aplicación	4
Artículo 3.- Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente	4
Artículo 4.- Aprobación de otros sistemas estructurales	4
Artículo 5.- Otras medidas de prevención	4
Artículo 6.- Nomenclatura	5
Artículo 7.- Concepción Estructural Sismorresistente	5
Artículo 8.- Consideraciones Generales	6
Artículo 9.- Presentación del Proyecto	6
CAPÍTULO II PELIGRO SÍSMICO	7
Artículo 10.- Zonificación	7
Artículo 11.- Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio	8
Artículo 12.- Condiciones Geotécnicas	9
Artículo 13.- Parámetros de Sitio (S, TP y TL)	12
Artículo 14.- Factor de Amplificación Sísmica (C)	12
CAPÍTULO III CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES	13
Artículo 15.- Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)	13
Artículo 16.- Sistemas Estructurales	14
Artículo 17.- Categoría y Sistemas Estructurales	15
Artículo 18.- Sistemas Estructurales y Coeficiente Básico de Reducción de las Fuerzas Sísmicas (R_0)	15
Artículo 19.- Regularidad Estructural	16
Artículo 20.- Factores de Irregularidad (I_a, I_p)	16
Artículo 21.- Restricciones a la Irregularidad	18
Artículo 22.- Coeficiente de Reducción de las Fuerzas Sísmicas, R	19
Artículo 23.- Sistemas de Aislamiento Sísmico y Sistemas de Disipación de Energía	19
CAPÍTULO IV ANÁLISIS ESTRUCTURAL	20
Artículo 24.- Consideraciones Generales para el Análisis	20
Artículo 25.- Modelos para el Análisis	20
Artículo 26.- Estimación del Peso (P)	20
Artículo 27.- Procedimientos de Análisis Sísmico	21
Artículo 28.- Análisis Estático o de Fuerzas Estáticas Equivalentes	21
Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral	23
Artículo 30.- Análisis Dinámico Tiempo - Historia	25





	Pág.
CAPÍTULO V REQUISITOS DE RIGIDEZ, RESISTENCIA Y DUCTILIDAD	27
Artículo 31.- Determinación de Desplazamientos Laterales	27
Artículo 32.- Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles	27
Artículo 33.- Separación entre Edificios (s)	27
Artículo 34.- Redundancia	28
Artículo 35.- Verificación de Resistencia Última	28
CAPÍTULO VI ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, APÉNDICES Y EQUIPOS	29
Artículo 36.- Generalidades	29
Artículo 37.- Responsabilidad Profesional	29
Artículo 38.- Fuerzas de Diseño	29
Artículo 39.- Fuerza Horizontal Mínima	30
Artículo 40.- Fuerzas Sísmicas Verticales	30
Artículo 41.- Elementos no Estructurales Localizados en la Base de la Estructura, por Debajo de la Base y Cercos	30
Artículo 42.- Otras Estructuras	30
Artículo 43.- Diseño Utilizando el Método de los Esfuerzos Admisibles	30
CAPÍTULO VII CIMENTACIONES	31
Artículo 44.- Generalidades	31
Artículo 45.- Capacidad Portante	31
Artículo 46.- Momento de Volteo	31
Artículo 47.- Cimentaciones Sobre Suelos Flexibles o de Baja Capacidad Portante	31
CAPÍTULO VIII EVALUACIÓN, REPARACIÓN Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS	32
Artículo 48.- Evaluación de Estructuras Después de un Sismo	32
Artículo 49.- Reparación y Reforzamiento	32
CAPÍTULO IX INSTRUMENTACIÓN	33
Artículo 50.- Estaciones Acelerométricas	33
Artículo 51.- Requisitos para su Ubicación	33
Artículo 52.- Mantenimiento	33
Artículo 53.- Disponibilidad de Datos	33
ANEXO I PROCEDIMIENTO SUGERIDO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SÍSMICAS	34
ANEXO II ZONIFICACIÓN SÍSMICA	38



CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto

- 1.1. Esta Norma establece las condiciones mínimas para el Diseño Sismorresistente de las edificaciones.
- 1.2. Mientras no se cuente con normas nacionales específicas para estructuras tales como reservorios, tanques, silos, puentes, torres de transmisión, muelles, estructuras hidráulicas, túneles y todas aquellas cuyo comportamiento sísmico difiera del de las edificaciones, se debe utilizar los valores Z y S del Capítulo II amplificados de acuerdo a la importancia de la estructura considerando la práctica internacional.

Artículo 2.- Ámbito de Aplicación

- 2.1. Es de aplicación obligatoria a nivel nacional.
- 2.2. Se aplica al diseño de todas las edificaciones nuevas, al reforzamiento de las existentes y a la reparación de las estructuras que resulten dañadas por la acción de los sismos.

Artículo 3.- Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente



- 3.1. La filosofía del Diseño Sismorresistente consiste en:
 - a) Evitar pérdida de vidas humanas.
 - b) Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
 - c) Minimizar los daños a la propiedad.
- 3.2. Se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de las estructuras. En concordancia con tal filosofía, se establecen en la presente Norma los siguientes principios:
 - a) La estructura no debería colapsar ni causar daños graves a las personas, aunque podría presentar daños importantes, debido a movimientos sísmicos calificados como severos para el lugar del proyecto.
 - b) La estructura debería soportar movimientos del suelo calificados como moderados para el lugar del proyecto, pudiendo experimentar daños reparables dentro de límites aceptables.
 - c) Para las edificaciones esenciales, definidas en la Tabla N° 5, se debería tener consideraciones especiales orientadas a lograr que permanezcan en condiciones operativas luego de un sismo severo.



Artículo 4.- Aprobación de otros sistemas estructurales

El empleo de sistemas estructurales diferentes a los indicados en el artículo 16, es aprobado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante un estudio que demuestre que la alternativa propuesta produce adecuados resultados de rigidez, resistencia sísmica y ductilidad.



Artículo 5.- Otras medidas de prevención

Además de lo indicado en esta Norma, se debe tomar medidas de prevención contra los desastres que puedan producirse como consecuencia del movimiento sísmico: tsunamis, fuego, fuga de materiales peligrosos, deslizamiento masivo de tierras u otros.



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

Artículo 6.- Nomenclatura

Para efectos de la presente Norma Técnica, se considera la siguiente nomenclatura:

- C Factor de amplificación sísmica.
- C_T Coeficiente para estimar el período fundamental de un edificio.
- d_i Desplazamientos laterales del centro de masa del nivel i en traslación pura (restringiendo los giros en planta) debido a las fuerzas f_i .
- e_i Excentricidad accidental en el nivel " i ".
- F_i Fuerza sísmica horizontal en el nivel " i ".
- g Aceleración de la gravedad.
- h_i Altura del nivel " i " con relación al nivel del terreno.
- h_{ei} Altura del entrepiso " i ".
- h_n Altura total de la edificación en metros.
- M_{ti} Momento torsor accidental en el nivel " i ".
- m Número de modos usados en la combinación modal.
- n Número de pisos del edificio.
- P Peso total de la edificación.
- P_i Peso del nivel " i ".
- R Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas.
- r Respuesta estructural máxima elástica esperada.
- r_i Respuestas elásticas máximas correspondientes al modo " i ".
- S Factor de amplificación del suelo.
- S_a Espectro de pseudo aceleraciones.
- T Período fundamental de la estructura para el análisis estático o período de un modo en el análisis dinámico.
- T_P Período que define la plataforma del factor C .
- T_L Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.
- U Factor de uso o importancia.
- V Fuerza cortante en la base de la estructura.
- Z Factor de zona.
- R_0 Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas.
- l_a Factor de irregularidad en altura.
- l_p Factor de irregularidad en planta.
- f_i Fuerza lateral en el nivel i .
- \bar{V}_s Velocidad promedio de propagación de las ondas de corte.
- \bar{N}_{60} Promedio ponderado de los ensayos de penetración estándar.
- \bar{S}_u Promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada.

Artículo 7.- Concepción Estructural Sismorresistente

Debe tomarse en cuenta la importancia de los siguientes aspectos:

- a) Simetría, tanto en la distribución de masas como de rigideces.
- b) Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- c) Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- d) Resistencia adecuada, en ambas direcciones principales, frente a las cargas laterales.
- e) Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación.
- f) Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico.
- g) Deformación lateral limitada.



PERU

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Construcción y Saneamiento

Dirección General de
Políticas y Regulación en
Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

- h) Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- i) Consideración de las condiciones locales.
- j) Buena práctica constructiva y supervisión estructural rigurosa.

Artículo 8.- Consideraciones Generales

8.1. Toda edificación y cada una de sus partes debe ser diseñada y construida para resistir las solicitaciones sísmicas prescritas en esta Norma, siguiendo las especificaciones de las normas pertinentes a los materiales empleados.



8.2. No es necesario considerar simultáneamente los efectos de sismo y viento.

8.3. Se debe considerar el posible efecto de los tabiques, parapetos y otros elementos adosados en el comportamiento sísmico de la estructura. El análisis, el detallado del refuerzo y el anclaje deben hacerse acorde con esta consideración.



8.4. En concordancia con los principios de Diseño Sismorresistente establecidos en el artículo 3, se acepta que las edificaciones tengan incursiones inelásticas frente a solicitaciones sísmicas severas. Por tanto, las fuerzas sísmicas de diseño son una fracción de la solicitación sísmica máxima elástica.

Artículo 9.- Presentación del Proyecto



9.1. Los planos, la memoria descriptiva y las especificaciones técnicas del proyecto estructural son firmados por el ingeniero civil colegiado responsable del diseño, quien es el único autorizado para aprobar cualquier modificación a los mismos.



9.2. Los planos del proyecto estructural incluyen la siguiente información:

- a) Sistema estructural sismorresistente.
- b) Período fundamental de vibración en ambas direcciones principales.
- c) Parámetros para definir la fuerza sísmica o el espectro de diseño.
- d) Fuerza cortante en la base empleada para el diseño, en ambas direcciones.
- e) Desplazamiento máximo del último nivel y el máximo desplazamiento relativo de entrepiso.
- f) La ubicación de las estaciones acelerométricas, si éstas se requieren conforme al Capítulo IX.





PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

CAPÍTULO II PELIGRO SÍSMICO

Artículo 10.- Zonificación

10.1. El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica. El Anexo II contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona.

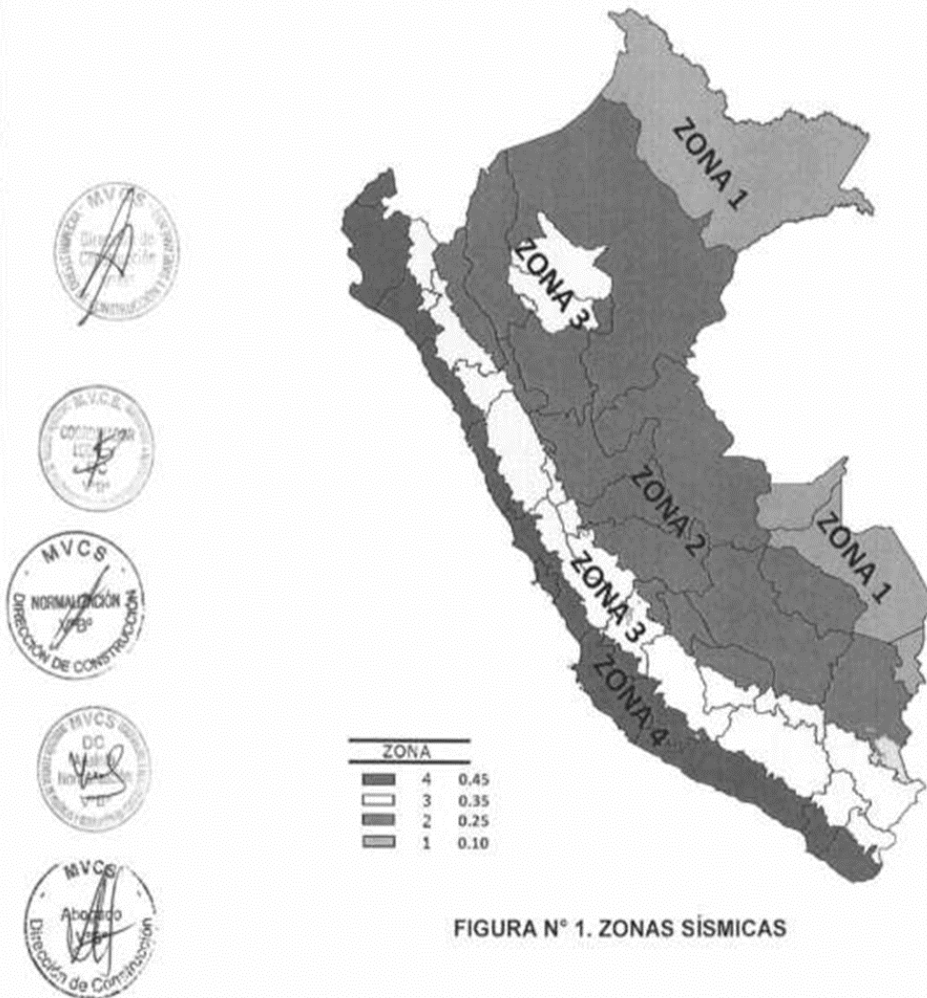


FIGURA N° 1. ZONAS SÍSMICAS



- 10.2. A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

**Tabla N° 1
FACTORES DE ZONA "Z"**

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Artículo 11.- Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio

11.1. Microzonificación Sísmica



11.1.1. Son estudios multidisciplinarios que investigan los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. Los estudios suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y exigencias que como consecuencia de los estudios se considere para el diseño, construcción de edificaciones y otras obras.



11.1.2. Para los siguientes casos deben ser considerados los resultados de los estudios de microzonificación correspondientes:

- a) Áreas de expansión de ciudades.
- b) Reconstrucción de áreas urbanas destruidas por sismos y fenómenos asociados.



11.2. Estudios de Sitio

11.2.1. Son estudios similares a los de microzonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión. Estos estudios están limitados al lugar del proyecto y suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales. Su objetivo principal es determinar los parámetros de diseño.



11.2.2. Los estudios de sitio se realizan, entre otros casos, en grandes complejos industriales, industria de explosivos, productos químicos inflamables y contaminantes.



11.2.3. No deben emplearse parámetros de diseño inferiores a los indicados en esta Norma.



Artículo 12.- Condiciones Geotécnicas

12.1. Perfiles de Suelo

- 12.1.1. Para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta la velocidad promedio de propagación de las ondas de corte (\bar{V}_s), alternativamente, para suelos granulares, el promedio ponderado de los \bar{N}_{60} obtenidos mediante un ensayo de penetración estándar (SPT), o el promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u) para suelos cohesivos. Estas propiedades se determinan para los 30 m superiores del perfil de suelo medidos desde el nivel del fondo de cimentación, como se indica en el numeral 12.2.
- 12.1.2. Para los suelos predominantemente granulares, se calcula \bar{N}_{60} considerando solamente los espesores de cada uno de los estratos granulares. Para los suelos predominantemente cohesivos, la resistencia al corte en condición no drenada \bar{S}_u se calcula como el promedio ponderado de los valores correspondientes a cada estrato cohesivo.
- 12.1.3. Este método también es aplicable si se encuentran suelos heterogéneos (cohesivos y granulares). En tal caso, si a partir de \bar{N}_{60} para los estratos con suelos granulares y de \bar{S}_u para los estratos con suelos cohesivos se obtienen clasificaciones de sitio distintas, se toma la que corresponde al tipo de perfil más desfavorable.
- 12.1.4. Los tipos de perfiles de suelos son cinco:

a) Perfil Tipo S₀: Roca Dura

A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte \bar{V}_s mayor que 1500 m/s. Las mediciones corresponden al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor intemperismo o fracturas. Cuando se conoce que la roca dura es continua hasta una profundidad de 30 m, las mediciones de la velocidad de las ondas de corte superficiales pueden ser usadas para estimar el valor de \bar{V}_s .

b) Perfil Tipo S₁: Roca o Suelos Muy Rígidos

A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V}_s , entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimenta sobre:

- b.1) Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no confinada q_u mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm²).
- b.2) Arena muy densa o grava arenosa densa, con \bar{N}_{60} mayor que 50.
- b.3) Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada \bar{S}_u mayor que 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.



**c) Perfil Tipo S2: Suelos Intermedios**

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V}_s , entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- c.1) Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT \bar{N}_{60} , entre 15 y 50.
- c.2) Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada \bar{S}_u , entre 50 kPa (0,5 kg/cm²) y 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

d) Perfil Tipo S3: Suelos Blandos

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte \bar{V}_s , menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- d.1) Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT \bar{N}_{60} menor que 15.
- d.2) Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada \bar{S}_u , entre 25 kPa (0,25 kg/cm²) y 50 kPa (0,5 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- d.3) Cualquier perfil que no corresponda al tipo S_4 y que tenga más de 3m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad P_I mayor que 20, contenido de humedad ω mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada \bar{S}_u menor que 25 kPa.

e) Perfil Tipo S4: Condiciones Excepcionales

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables, en los cuales se requiere efectuar un estudio específico para el sitio. Sólo es necesario considerar un perfil tipo S_4 cuando el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) así lo determine.

La Tabla N° 2 resume valores típicos para los distintos tipos de perfiles de suelo.

Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{S}_u
S ₀	> 1500 m/s	-	-
S ₁	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S ₂	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S ₃	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S ₄	Clasificación basada en el EMS		





12.2. Definición de los Perfiles de Suelo

Las expresiones de este numeral se aplican a los 30 m superiores del perfil de suelo, medidos desde el nivel del fondo de cimentación. El subíndice i se refiere a uno cualquiera de los n estratos con distintas características, m se refiere al número de estratos con suelos granulares y k al número de estratos con suelos cohesivos.

a) Velocidad Promedio de las Ondas de Corte, \bar{V}_s

La velocidad promedio de propagación de las ondas de corte se determina con la siguiente fórmula:

$$\bar{V}_s = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{d_i}{V_{si}} \right)}$$

donde d_i es el espesor de cada uno de los n estratos y V_{si} es la correspondiente velocidad de ondas de corte (m/s).

b) Promedio Ponderado del Ensayo Estándar de Penetración, \bar{N}_{60}

El valor \bar{N}_{60} se calcula considerando solamente los estratos con suelos granulares en los 30 m superiores del perfil:

$$\bar{N}_{60} = \frac{\sum_{i=1}^m d_i}{\sum_{i=1}^m \left(\frac{d_i}{N_{60i}} \right)}$$

donde d_i es el espesor de cada uno de los m estratos con suelo granular y N_{60i} es el correspondiente valor corregido del SPT.

c) Promedio Ponderado de la Resistencia al Corte en Condición no Drenada, \bar{s}_{ui}

El valor \bar{s}_{ui} se calcula considerando solamente los estratos con suelos cohesivos en los 30 m superiores del perfil:

$$\bar{s}_{ui} = \frac{\sum_{i=1}^k d_i}{\sum_{i=1}^k \left(\frac{d_i}{s_{ui}} \right)}$$

donde d_i es el espesor de cada uno de los k estratos con suelo cohesivo y s_{ui} es la correspondiente resistencia al corte en condición no drenada (kPa).





12.3. Consideraciones Adicionales

- 12.3.1. En los casos en los que no sea obligatorio realizar un Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) o cuando no se disponga de las propiedades del suelo hasta la profundidad de 30 m, se permite que el profesional responsable estime valores adecuados sobre la base de las condiciones geotécnicas conocidas.
- 12.3.2. En el caso de estructuras con cimentaciones profundas a base de pilotes, el perfil de suelo es el que corresponda a los estratos en los 30 m por debajo del extremo superior de los pilotes.

Artículo 13.- Parámetros de Sitio (S, TP y TL)

Se considera el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos T_P y T_L dados en las Tablas N° 3 y N° 4.

SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Artículo 14.- Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$$T < T_P \quad C = 2,5$$

$$T_P < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P - T_L}{T^2}\right)$$

T es el periodo de acuerdo al numeral 28.4, concordado con el numeral 29.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.





PERU

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

CAPÍTULO III CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES

Artículo 15.- Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)

Cada estructura está clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla N° 5. El factor de uso o importancia (U), definido en la Tabla N° 5 se usa según la clasificación que se haga. Para edificios con aislamiento sísmico en la base se puede considerar $U = 1$.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Nota 1: Las nuevas edificaciones de categoría A1 tienen aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en las zonas sísmicas 4 y 3. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable puede decidir si usa o no aislamiento sísmico. Si no se utiliza aislamiento sísmico en las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de U es como mínimo 1,5.

Nota 2: En estas edificaciones se provee resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

Artículo 16.- Sistemas Estructurales

16.1. Estructuras de Concreto Armado

Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

- a) **Pórticos.** Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.
- b) **Muros Estructurales.** Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.
- c) **Dual.** Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.
- d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL).** Edificaciones que se caracterizan por tener un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.



16.2. Estructuras de Acero

Los Sistemas que se indican a continuación forman parte del Sistema Estructural Resistente a Sismos:

- a) **Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)**
Estos pórticos proveen una significativa capacidad de deformación inelástica a través de la fluencia por flexión de las vigas y limitada fluencia en las zonas de panel de las columnas. Las columnas son diseñadas para tener una resistencia mayor que las vigas cuando estas incursionan en la zona de endurecimiento por deformación.
- b) **Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)**
Estos pórticos proveen una limitada capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.
- c) **Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)**
Estos pórticos proveen una mínima capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.
- d) **Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)**
Estos pórticos proveen una significativa capacidad de deformación inelástica a través de la resistencia post-pandeo en los arriostres en compresión y fluencia en los arriostres en tracción.
- e) **Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)**
Estos pórticos proveen una limitada capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.





PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

f) **Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)**

Estos pórticos proveen una significativa capacidad de deformación inelástica principalmente por fluencia en flexión o corte en la zona entre arriostres.

16.3. Estructuras de Albañilería

Edificaciones cuyos elementos sismorresistentes son muros a base de unidades de albañilería de arcilla o concreto. Para efectos de esta Norma no se hace diferencia entre estructuras de albañilería confinada o de albañilería armada.

16.4. Estructuras de Madera

Se consideran en este grupo las edificaciones cuyos elementos resistentes son principalmente a base de madera. Se incluyen sistemas entramados y estructuras arriostradas tipo poste y viga.

16.5. Estructuras de Tierra

Son edificaciones cuyos muros son hechos con unidades de albañilería de tierra o tierra apisonada in situ.

Artículo 17.- Categoría y Sistemas Estructurales

De acuerdo a la categoría de una edificación y la zona donde se ubique, ésta se proyecta empleando el sistema estructural que se indica en la Tabla N° 6 y respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 10.

Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada.
A2 (**)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.
B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada.
	1	Estructuras de madera Cualquier sistema.
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema.

(*) Para edificaciones con cobertura liviana se podrá usar cualquier sistema estructural.

(**) Para pequeñas construcciones rurales, como escuelas y postas médicas, se puede usar materiales tradicionales siguiendo las recomendaciones de las normas correspondientes a dichos materiales.

Artículo 18.- Sistemas Estructurales y Coeficiente Básico de Reducción de las Fuerzas Sísmicas (R_0)

18.1. Los sistemas estructurales se clasifican según los materiales usados y el sistema de estructuración sismorresistente en cada dirección de análisis, tal como se indica en la Tabla N° 7.



- 18.2. Cuando en la dirección de análisis, la edificación presente más de un sistema estructural, se toma el menor coeficiente R_0 que corresponda.

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coficiente Básico de Reducción R_0 (*)
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(**)

(*) Estos coeficientes se aplican únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de la energía manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplican a estructuras tipo péndulo invertido.

(**) Para diseño por esfuerzos admisibles.



- 18.3. Para construcciones de tierra se remite a la Norma E.080 "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada" del RNE. Este tipo de construcción no se recomienda en suelos S_3 , ni se permite en suelos S_4 .

Artículo 19.- Regularidad Estructural

- 19.1. Las estructuras se clasifican como regulares o irregulares para los fines siguientes:



- Cumplir las restricciones de la Tabla N° 10.
- Establecer los procedimientos de análisis.
- Determinar el coeficiente R de reducción de fuerzas sísmicas.

- 19.2. **Estructuras Regulares** son las que, en su configuración resistente a cargas laterales, no presentan las irregularidades indicadas en las Tablas N° 8 y N° 9. En estos casos, el factor I_u e I_p es igual a 1,0.



- 19.3. **Estructuras Irregulares** son aquellas que presentan una o más de las irregularidades indicadas en las Tablas N° 8 y N° 9.

Artículo 20.- Factores de Irregularidad (I_u , I_p)



- 20.1. El factor I_u se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 8 correspondiente a las irregularidades estructurales existentes en altura en las dos direcciones de análisis.



- 20.2. El factor I_p se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 9 correspondiente a las irregularidades estructurales existentes en planta en las dos direcciones de análisis.

- 20.3. Si al aplicar las Tablas N° 8 y 9 se obtuvieran valores distintos de los factores I_u o I_p para las dos direcciones de análisis, se toma para cada factor el menor valor entre los obtenidos para las dos direcciones.



Tabla N° 8. IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad I_a
<p>Irregularidad de Rigidez – Piso Blando Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.</p> <p>Irregularidades de Resistencia – Piso Débil Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	0,75
<p>Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.</p> <p>Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	0,50
<p>Irregularidad de Masa o Peso Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 26, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0,90
<p>Irregularidad Geométrica Vertical La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	0,90
<p>Discontinuidad en los Sistemas Resistentes Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.</p>	0,80
<p>Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10) Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.</p>	0,60





Tabla N° 9. IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad I_p
<p>Irregularidad Torsional Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).</p> <p>Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0,75
<p>Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10) Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (Δ_{max}) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (Δ_{prom}).</p> <p>Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	0,60
<p>Esquinas Entrantes La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.</p>	0,90
<p>Discontinuidad del Diafragma La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma. También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.</p>	0,85
<p>Sistemas no Paralelos Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.</p>	0,90



Artículo 21.- Restricciones a la Irregularidad

21.1. Categoría de la Edificación e Irregularidad

De acuerdo a su categoría y la zona donde se ubique, la edificación se proyecta respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 10.



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

Categoría de la Edificación	Zona	Restricciones
A1 y A2	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades
	1	No se permiten irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
	1	Sin restricciones
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

21.2. Sistemas de Transferencia

21.2.1. Los sistemas de transferencia son estructuras de losas y vigas que transmiten las fuerzas y momentos desde elementos verticales discontinuos hacia otros del piso inferior.



21.2.2. En las zonas sísmicas 4, 3 y 2 no se permiten estructuras con sistema de transferencia en los que más del 25% de las cargas de gravedad o de las cargas sísmicas en cualquier nivel sean soportadas por elementos verticales que no son continuos hasta la cimentación. Esta disposición no se aplica para el último entrepiso de las edificaciones.

Artículo 22.- Coeficiente de Reducción de las Fuerzas Sísmicas, R



El coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas se determina como el producto del coeficiente R_0 determinado a partir de la Tabla N° 7 y de los factores I_a , I_p obtenidos de las Tablas N° 8 y N° 9.

$$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$$



Artículo 23.- Sistemas de Aislamiento Sísmico y Sistemas de Disipación de Energía

23.1. Se permite la utilización de sistemas de aislamiento sísmico o de sistemas de disipación de energía en la edificación, siempre y cuando se cumplan las disposiciones del capítulo II de esta Norma y, en la medida que sean aplicables, los requisitos del documento siguiente:



"Minimum Design Loads for Building and Other Structures", ASCE/SEI 7, vigente, Structural Engineering Institute of the American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia, USA.



23.2. La instalación de sistemas de aislamiento sísmico o de sistemas de disipación de energía se somete a una supervisión técnica especializada a cargo de un ingeniero civil.



CAPÍTULO IV ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Artículo 24.- Consideraciones Generales para el Análisis

- 24.1. Para estructuras regulares, el análisis puede hacerse considerando que el total de la fuerza sísmica actúa independientemente en dos direcciones ortogonales predominantes. Para estructuras irregulares se supone que la acción sísmica ocurre en la dirección que resulte más desfavorable para el diseño.
- 24.2. Las solicitaciones sísmicas verticales se consideran en el diseño de los elementos verticales, en elementos horizontales de gran luz, en elementos post o pre tensados y en los voladizos o salientes de un edificio. Se considera que la fuerza sísmica vertical actúa en los elementos simultáneamente con la fuerza sísmica horizontal y en el sentido más desfavorable para el análisis.

Artículo 25.- Modelos para el Análisis

- 25.1. El modelo para el análisis considera una distribución espacial de masas y rigideces que sean adecuadas para representar los aspectos más significativos del comportamiento dinámico de la estructura.
- 25.2. Para propósitos de esta Norma, las estructuras de concreto armado y albañilería pueden ser analizadas considerando las inercias de las secciones brutas, ignorando la fisuración y el refuerzo.
- 25.3. Para edificios en los que se pueda razonablemente suponer que los sistemas de piso funcionan como diafragmas rígidos, se puede usar un modelo con masas concentradas y tres grados de libertad por diafragma, asociados a dos componentes ortogonales de traslación horizontal y una rotación. En tal caso, las deformaciones de los elementos se compatibilizan mediante la condición de diafragma rígido y la distribución en planta de las fuerzas horizontales se hace en función a las rigideces de los elementos resistentes.
- 25.4. Se verifica que los diafragmas tengan la rigidez y resistencia suficiente para asegurar la distribución antes mencionada, en caso contrario, se toma en cuenta su flexibilidad para la distribución de las fuerzas sísmicas.
- 25.5. El modelo estructural incluye la tabiquería que no esté debidamente aislada.
- 25.6. Para los pisos que no constituyan diafragmas rígidos, los elementos resistentes son diseñados para las fuerzas horizontales que directamente les corresponde.
- 25.7. En los edificios cuyos elementos estructurales predominantes sean muros, se considera un modelo que tome en cuenta la interacción entre muros en direcciones perpendiculares (muros en H, muros en T y muros en L).

Artículo 26.- Estimación del Peso (P)

El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- a) En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- b) En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- c) En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- d) En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.



estructuras de concreto armado y de albañilería, considerando las secciones sin fisurar.

28.4.3. Cuando el análisis no considere la rigidez de los elementos no estructurales, el período fundamental T se toma como 0,85 del valor obtenido con la fórmula precedente.

28.5. Excentricidad Accidental

Para estructuras con diafragmas rígidos, se supone que la fuerza en cada nivel (Fi) actúa en el centro de masas del nivel respectivo y se considera además de la excentricidad propia de la estructura el efecto de excentricidades accidentales (en cada dirección de análisis) como se indica a continuación:

a) En el centro de masas de cada nivel, además de la fuerza lateral estática actuante, se aplica un momento torsor accidental (Mi) que se calcula como:

Mi = ± Fi · ei

Para cada dirección de análisis, la excentricidad accidental en cada nivel (ei), se considera como 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección de análisis.

b) Se puede suponer que las condiciones más desfavorables se obtienen considerando las excentricidades accidentales con el mismo signo en todos los niveles. Se consideran únicamente los incrementos de las fuerzas horizontales no así las disminuciones.



28.6. Fuerzas Sísmicas Verticales

28.6.1. La fuerza sísmica vertical se considera como una fracción del peso igual a 2/3 Z · U · S.

28.6.2. En elementos horizontales de grandes luces, incluyendo volados, se requiere un análisis dinámico con los espectros definidos en el numeral 29.2.



Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

29.1. Modos de Vibración

29.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

29.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.





29.2. Aceleración Espectral

29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

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

29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de periodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

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

29.3. Criterios de Combinación



29.3.1. Mediante los criterios de combinación que se indican, se puede obtener la respuesta máxima elástica esperada (r) tanto para las fuerzas internas en los elementos componentes de la estructura, como para los parámetros globales del edificio como fuerza cortante en la base, cortantes de entrepiso, momentos de volteo, desplazamientos totales y relativos de entrepiso.



29.3.2. La respuesta máxima elástica esperada (r) correspondiente al efecto conjunto de los diferentes modos de vibración empleados (r_i) puede determinarse usando la combinación cuadrática completa de los valores calculados para cada modo.

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



29.3.3. Donde r representa las respuestas modales, desplazamientos o fuerzas, los coeficientes de correlación están dados por:

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



β , fracción del amortiguamiento crítico, que se puede suponer constante para todos los modos igual a 0,05

ω_i, ω_j son las frecuencias angulares de los modos i, j



29.3.4. Alternativamente, la respuesta máxima puede estimarse mediante la siguiente expresión.

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

**29.4. Fuerza Cortante Mínima**

- 29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.
- 29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

29.5. Excentricidad Accidental (Efectos de Torsión)

La incertidumbre en la localización de los centros de masa en cada nivel, se considera mediante una excentricidad accidental perpendicular a la dirección del sismo igual a 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección de análisis. En cada caso se considera el signo más desfavorable.

Artículo 30.- Análisis Dinámico Tiempo - Historia

El análisis dinámico tiempo - historia puede emplearse como un procedimiento complementario a los especificados en los artículos 28 y 29. En este tipo de análisis se utiliza un modelo matemático de la estructura que considere directamente el comportamiento histerético de los elementos, determinándose la respuesta frente a un conjunto de aceleraciones del terreno mediante integración directa de las ecuaciones de equilibrio.

**30.1. Registros de Aceleración**

- 30.1.1. Para el análisis se usan como mínimo tres conjuntos de registros de aceleraciones del terreno, cada uno de los cuales incluye dos componentes en direcciones ortogonales.
- 30.1.2. Cada conjunto de registros de aceleraciones del terreno consiste en un par de componentes de aceleración horizontal, elegidas y escaladas de eventos individuales. Las historias de aceleración son obtenidas de eventos cuyas magnitudes, distancia a las fallas, y mecanismos de fuente sean consistentes con el máximo sismo considerado. Cuando no se cuente con el número requerido de registros apropiados, se pueden usar registros simulados para alcanzar el número total requerido.
- 30.1.3. Para cada par de componentes horizontales de movimiento del suelo, se construye un espectro de pseudo aceleraciones tomando la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados (SRSS) de los valores espectrales calculados para cada componente por separado, con 5% de amortiguamiento. Ambas componentes se escalan por un mismo factor, de modo que en el rango de periodos entre $0,2 T$ y $1,5 T$ (siendo T el periodo fundamental), el promedio de los valores espectrales SRSS obtenidos para los distintos juegos de registros no sea menor que la ordenada correspondiente del espectro de diseño, calculada según el numeral 29.2 con $R = 1$.
- 30.1.4. Para la generación de registros simulados se consideran los valores de C , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de periodos muy cortos ($T < 0,2 T_f$) en la que se considera:





PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y SaneamientoMinisterio de
Construcción y SaneamientoDirección General de
Políticas y Regulación en
Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

CAPÍTULO V REQUISITOS DE RIGIDEZ, RESISTENCIA Y DUCTILIDAD

Artículo 31.- Determinación de Desplazamientos Laterales

- 31.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por $0,75 R$ los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por $0,85 R$ los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.
- 31.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de C/R indicados en el numeral 28.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 29.4.

Artículo 32.- Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 31, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.



Artículo 33.- Separación entre Edificios (s)

- 33.1. Toda estructura está separada de las estructuras vecinas, desde el nivel del terreno natural, una distancia mínima s para evitar el contacto durante un movimiento sísmico.
- 33.2. Esta distancia no es menor que los $2/3$ de la suma de los desplazamientos máximos de los edificios adyacentes ni menor que:

$$s = 0,006 h \geq 0,03 \text{ m}$$

Donde h es la altura medida desde el nivel del terreno natural hasta el nivel considerado para evaluar s .

- 33.3. El edificio se retira de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes edificables, o con edificaciones, distancias no menores que $2/3$ del desplazamiento máximo calculado según el artículo 31 ni menores que $s/2$ si la edificación existente cuenta con una junta sísmica reglamentaria.
- 33.4. En caso de que no exista la junta sísmica reglamentaria, el edificio se separa de la edificación existente el valor de $s/2$ que le corresponde más el valor $s/2$ de la estructura vecina.





PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

Artículo 34.- Redundancia



Cuando sobre un solo elemento de la estructura, muro o pórtico, actúa una fuerza de 30% o más del total de la fuerza cortante horizontal en cualquier entrepiso, dicho elemento se diseña para el 125% de dicha fuerza.

Artículo 35.- Verificación de Resistencia Última



En caso se realice un análisis de la resistencia última se puede utilizar las especificaciones del ASCE/SEI 41 *SEISMIC REHABILITATION OF EXISTING BUILDINGS*. Esta disposición no constituye una exigencia de la presente Norma.





ANEXO I PROCEDIMIENTO SUGERIDO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SÍSMICAS

Las acciones sísmicas para el diseño estructural dependen de la zona sísmica (Z), del perfil de suelo (S , T_P , T_L), del uso de la edificación (U), del sistema sismorresistente (R) y las características dinámicas de la edificación (T , C) y de su peso (P).

ETAPA 1: PELIGRO SÍSMICO (Capítulo II)

Los pasos de esta etapa dependen solamente del lugar y las características del terreno de fundación del proyecto. No dependen de las características del edificio.

Paso 1 Factor de Zona Z (Artículo 10)

Determinar la zona sísmica donde se encuentra el proyecto en base al mapa de zonificación sísmica (Figura N° 1) o a la Tabla de provincias y distritos del Anexo II.

Determinar el factor de zona (Z) de acuerdo a la Tabla N° 1.

Paso 2 Perfil de Suelo (Artículo 12)



De acuerdo a los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) se determina el tipo de perfil de suelo según el numeral 12.1 donde se definen 5 perfiles de suelo. La clasificación se hace en base a los parámetros indicados en la Tabla N° 2 considerando promedios para los estratos de los primeros 30 m bajo el nivel de cimentación.

Cuando no se conozcan las propiedades del suelo hasta la profundidad de 30 m, el profesional responsable del EMS determina el tipo de perfil de suelo sobre la base de las condiciones geotécnicas conocidas.



Paso 3 Parámetros de Sitio S , T_P y T_L (Artículo 13)

El factor de amplificación del suelo se obtiene de la Tabla N° 3 y depende de la zona sísmica y el tipo de perfil de suelo. Los periodos T_P y T_L se obtienen de la Tabla N° 4 y solo dependen del tipo de perfil de suelo.



Paso 4 Construir la función Factor de Amplificación Sísmica C versus Período T (Artículo 14)

Depende de los parámetros de sitio T_P y T_L . Se definen tres tramos, periodos cortos, intermedios y largos, y se aplica para cada tramo las expresiones de este numeral.



ETAPA 2: CARACTERIZACIÓN DEL EDIFICIO (Capítulo III)

Los pasos de esta etapa dependen de las características de la edificación, como son su categoría, sistema estructural y configuración regular o irregular.



Paso 5 Categoría de la Edificación y el Factor de Uso U (Artículo 15)

La categoría de la edificación y el factor de uso (U) se obtienen de la Tabla N° 5.



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

ANEXO I PROCEDIMIENTO SUGERIDO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SÍSMICAS

Las acciones sísmicas para el diseño estructural dependen de la zona sísmica (Z), del perfil de suelo (S , T_P , T_L), del uso de la edificación (U), del sistema sismorresistente (R) y las características dinámicas de la edificación (T , C) y de su peso (P).

ETAPA 1: PELIGRO SÍSMICO (Capítulo II)

Los pasos de esta etapa dependen solamente del lugar y las características del terreno de fundación del proyecto. No dependen de las características del edificio.

Paso 1 Factor de Zona Z (Artículo 10)

Determinar la zona sísmica donde se encuentra el proyecto en base al mapa de zonificación sísmica (Figura N° 1) o a la Tabla de provincias y distritos del Anexo II.

Determinar el factor de zona (Z) de acuerdo a la Tabla N° 1.

Paso 2 Perfil de Suelo (Artículo 12)



De acuerdo a los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) se determina el tipo de perfil de suelo según el numeral 12.1 donde se definen 5 perfiles de suelo. La clasificación se hace en base a los parámetros indicados en la Tabla N° 2 considerando promedios para los estratos de los primeros 30 m bajo el nivel de cimentación.

Cuando no se conozcan las propiedades del suelo hasta la profundidad de 30 m, el profesional responsable del EMS determina el tipo de perfil de suelo sobre la base de las condiciones geotécnicas conocidas.



Paso 3 Parámetros de Sitio S , T_P y T_L (Artículo 13)

El factor de amplificación del suelo se obtiene de la Tabla N° 3 y depende de la zona sísmica y el tipo de perfil de suelo. Los periodos T_P y T_L se obtienen de la Tabla N° 4 y solo dependen del tipo de perfil de suelo.



Paso 4 Construir la función Factor de Amplificación Sísmica C versus Periodo T (Artículo 14)

Depende de los parámetros de sitio T_P y T_L . Se definen tres tramos, periodos cortos, intermedios y largos, y se aplica para cada tramo las expresiones de este numeral.



ETAPA 2: CARACTERIZACIÓN DEL EDIFICIO (Capítulo III)

Los pasos de esta etapa dependen de las características de la edificación, como son su categoría, sistema estructural y configuración regular o irregular.



Paso 5 Categoría de la Edificación y el Factor de Uso U (Artículo 15)

La categoría de la edificación y el factor de uso (U) se obtienen de la Tabla N° 5.



PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y SaneamientoViceministerio de
Construcción y SaneamientoDirección General de
Políticas y Regulación en
Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

Paso 6 Sistema Estructural (Artículos 16 y 17)

Se determina el sistema estructural de acuerdo a las definiciones que aparecen en el artículo 16.

En la Tabla N° 6 (artículo 17) se definen los sistemas estructurales permitidos de acuerdo a la categoría de la edificación y a la zona sísmica en la que se encuentra.

Paso 7 Coeficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas, R_0 (Artículo 18)

De la Tabla N° 7 se obtiene el valor del coeficiente R_0 , que depende únicamente del sistema estructural.

Paso 8 Factores de Irregularidad I_a, I_p (Artículo 20)

El factor I_a se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 8 correspondiente a las irregularidades existentes en altura. El factor I_p se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 9 correspondiente a las irregularidades existentes en planta.

En la mayoría de los casos se puede determinar si una estructura es regular o irregular a partir de su configuración estructural, pero en los casos de Irregularidad de Rigidez e Irregularidad Torsional se comprueba con los resultados del análisis sísmico según se indica en la descripción de dichas irregularidades.

**Paso 9 Restricciones a la Irregularidad (Artículo 21)**

Verificar las restricciones a la irregularidad de acuerdo a la categoría y zona de la edificación en la Tabla N° 10. Modificar la estructuración en caso que no se cumplan las restricciones de esta Tabla.

**Paso 10 Coeficiente de Reducción de la Fuerza Sísmica R (Artículo 22)**

Se determina $R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$

ETAPA 3: ANÁLISIS ESTRUCTURAL (Capítulo IV)

En esta etapa se desarrolla el análisis estructural. Se sugieren criterios para la elaboración del modelo matemático de la estructura, se indica cómo se calcula el peso de la edificación y se definen los procedimientos de análisis.

Paso 11 Modelos de Análisis (Artículo 25)

Desarrollar el modelo matemático de la estructura. Para estructuras de concreto armado y albañilería considerar las propiedades de las secciones brutas ignorando la fisuración y el refuerzo.

Paso 12 Estimación del Peso P (Artículo 26)

Se determina el peso (P) para el cálculo de la fuerza sísmica adicionando a la carga permanente total un porcentaje de la carga viva que depende del uso y la categoría de la edificación, definido de acuerdo a lo indicado en este numeral.



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

Paso 14 Revisión de las Hipótesis del Análisis



Con los resultados de los análisis se revisan los factores de irregularidad aplicados en el paso 8. En base a éstos se verifica si los valores de R se mantienen o son modificados. En caso de haberse empleado el procedimiento de análisis estático se verifica lo señalado en el numeral 28.1.

Paso 15 Restricciones a la Irregularidad (Artículo 21)



Verificar las restricciones a la irregularidad de acuerdo a la categoría y zona de la edificación en la Tabla N° 10. De existir irregularidades o irregularidades extremas en edificaciones en las que no están permitidas según esa Tabla, se modifica la estructuración y repite el análisis hasta lograr un resultado satisfactorio.

Paso 16 Determinación de Desplazamientos Laterales (Artículo 31)



Se calculan los desplazamientos laterales de acuerdo a las indicaciones de este numeral.

Paso 17 Distorsión Admisible (Artículo 32)



Verificar que la distorsión máxima de entrepiso que se obtiene en la estructura con los desplazamientos calculados en el paso anterior sea menor que lo indicado en la Tabla N° 11. De no cumplir se revisa la estructuración y repite el análisis hasta cumplir con el requerimiento.

Paso 18 Separación entre Edificios (Artículo 33)



Determinar la separación mínima a otras edificaciones o al límite de propiedad de acuerdo a las indicaciones de este numeral.



REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
ÁNCASH	ANTONIO RAYMONDI	CHACCHO	2	TRES DISTRITOS
		CHINGA		
		LLAMELLIN		
		ACZO	3	TRES DISTRITOS
		MIRGAS		
	SAN JUAN DE RONTOY			
	HUARI	ANRA	2	SEIS DISTRITOS
		HUACACHI		
		HUACCHIS		
		PAUCAS		
		RAPAYÁN		
		UCO		
		CAJAY	3	DIEZ DISTRITOS
		CHAVIN DE HUANTAR		
		HUACHIS		
		HUANTAR		
		HUARI		
		MASIN		
		PONTO		
	RAHUAPAMPA			
	SAN MARCOS			
	SAN PEDRO DE CHANA			
	ASUNCIÓN	ACOHACA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHACAS		
	CARHUAZ	ACOPAMPA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		AMASHCA		
		ANTA		
		ATAQUERO		
		CARHUAZ		
		MARCARÁ		
PARIAHUANCA				
SAN MIGUEL DE ACO				
SHILLA				
TINCO				
YUNGAR				
CARLOS F. FITZCARRALD	SAN LUIS	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	SAN NICOLÁS			
	YAUYA			
CORONGO	ACO	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	BAMBAS			
	CORONGO			
	CUSCA			
	LA PAMPA			
	YANAC			
YUPÁN				
MARISCAL LUZURIAGA	CASCA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	ELEAZAR GUZMÁN			
	BARRÓN			
	FIDEL OLIVAS			
	ESCUADERO			
	LLAMA			
	LLUMPA			
	LUCMA			
MUSGA				
PISCOBAMBA				





PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Vicerrectorado de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ÁNCASH	PALLASCA	BOLOGNESI	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CABANA		
		CONCHUCOS		
		HUACASCHUQUE		
		HUANDOVAL		
		LACABAMBA		
		LLAPO		
		PALLASCA		
		PAMPAS		
		SANTA ROSA		
	TAUCA			
	POMABAMBA	HUAYLLÁN	3	TODOS LOS DISTRITOS
		PAROBAMBA		
		POMABAMBA		
		QUINUABAMBA		
	SIHUAS	ACOBAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ALFONSO UGARTE		
		CASHAPAMPA		
		CHINGALPO		
		HUAYLLABAMBA		
		QUICHES		
		RAGASH		
		SAN JUAN		
		SICSIBAMBA		
		SIHUAS		
	HUAYLAS	CARAZ	3	TODOS LOS DISTRITOS
		HUALLANCA		
		HUATA		
		HUAYLAS		
		MATO		
		PAMPAROMAS		
		PUEBLO LIBRE		
		SANTA CRUZ		
		SANTO TORIBIO		
		YURACMARCA		
	YUNGAY	CASCAPARA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		MANCOS		
		MATACOTO		
		QUILLO		
		RANRAHIRCA		
SHUPLUY				
YANAMA				
YUNGAY				
HUARAZ	COCHABAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	COLCABAMBA			
	HUANCHAY			
	HUARAZ			
	INDEPENDENCIA			
	JANGAS			
	LA LIBERTAD			
	OLLEROS			
	PAMPAS			
	PARIACOTO			
PIRA				
TARICA				





PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ANCASH	BOLOGNESI	ABELARDO PARDO	3	TODOS LOS DISTRITOS
		LEZAMETA		
		ANTONIO RAYMONDI		
		AQUIA		
		CAJACAY		
		CANIS		
		CHIQUIAN		
		COLQUIOC		
		HUALLANCA		
		HUASTA		
		HUAYLLACAYAN		
		LA PRIMAVERA		
		MANGAS		
		PACLLON		
	SAN MIGUEL DE CORPANQUI			
	TICLLOS			
	RECUAY	CATAC	3	TODOS LOS DISTRITOS
		COTAPARACO		
		HUAYLLAPAMPA		
		LLACLIN		
		MARCA		
		PAMPAS CHICO		
		PARARIN		
		RECUAY		
		TAPACCOCHA		
		TICAPAMPA		
	AIJA	AIJA	3	DOS DISTRITOS
		CORIS	4	TRES DISTRITOS
		LA MERCED		
		HUACLLÁN		
	SUCCHA			
	OCROS	ACAS	3	OCHO DISTRITOS
		CAJAMARQUILLA		
		CARHUAPAMPA		
		CONGAS		
		LLIPA		
		OCROS		
		S. CRISTÓBAL DE RAJÁN		
		SANTIAGO DE CHILCAS		
	COCHAS	4	DOS DISTRITOS	
	SAN PEDRO	3	TRES DISTRITOS	
	COCHAPETI			
HUAYAN				
HUARMEY	MALVAS	4	DOS DISTRITOS	
	CULEBRAS			
	HUARMEY			
	CÁCERES DEL PERÚ			3
MACATE				
MORO				
CHIMBOTE				
SANTA	COISHCO	4	SEIS DISTRITOS	
	NEPEÑA			
	NUEVO CHIMBOTE			
	SAMANCO			
	SANTA			
	BUENA VISTA ALTA			4
CASMA				
COMANDANTE NOEL				
YAUTÁN				

