



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 2023.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Pareja Toledo, Chabeli Antonia (orcid.org/0000-0001-8585-3157)

ASESOR:

Mg. Villegas Martinez, Carlos Alberto (orcid.org/0000-0002-4926-8556)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA — PERÚ

2024

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VILLEGAS MARTINEZ CARLOS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 2023.", cuyo autor es PAREJA TOLEDO CHABELI ANTONIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 19 de Agosto del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VILLEGAS MARTINEZ CARLOS ALBERTO DNI: 08584295 ORCID: 0000-0002-4926-8556	Firmado electrónicamente por: CVILLEGASM el 20- 08-2024 11:40:01

Código documento Trilce: TRI - 0861927



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LA AUTORA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, PAREJA TOLEDO CHABELI ANTONIA estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 2023.", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada 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 asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO DNI: 71005140 ORCID: 0000-0001-8585-3157	Firmado electrónicamente por: CPAREJA el 19-08- 2024 21:18:45

Código documento Trilce: TRI - 0861929

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a todas las personas que han contribuido a la realización de este proyecto. Mi especial gratitud va para mis colegas y mentores, cuya orientación y apoyo incondicional fueron fundamentales en cada etapa de este trabajo. A mi familia, por su paciencia y ánimo constante, y a mis amigos, por su comprensión y aliento. Este esfuerzo está dedicado a todos aquellos que, con su dedicación y pasión por la investigación, buscan siempre mejorar y avanzar en el campo de la ingeniería y la construcción.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la realización de este proyecto. En primer lugar, agradezco a mi asesor por su invaluable orientación, apoyo constante y valiosos consejos a lo largo de esta investigación. Su experiencia y dedicación han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

Agradezco también a mis compañeros de investigación y colegas, cuya colaboración y esfuerzo compartido han enriquecido este proyecto. Su entusiasmo y profesionalismo han sido una fuente de inspiración.

A mi familia, por su paciencia, comprensión y aliento incondicional, les estoy profundamente agradecido. Su apoyo ha sido el pilar fundamental que me ha impulsado a seguir adelante.

Finalmente, extendiendo mi agradecimiento a todas las instituciones y personas que, de una u otra forma, contribuyeron a la realización de esta investigación. Su ayuda ha sido invaluable y muy apreciada.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	ii
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LA AUTORA.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	18
III. RESULTADOS.....	26
IV. DISCUSIÓN	58
V. CONCLUSIONES.....	63
VI. RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS.....	
ANEXO.....	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnica, procedimiento e instrumentos	22
Tabla 2. Ensayos de laboratorios	24
Tabla 3. Diseño de mezcla para Mortero	27
Tabla 4. Dosificación por metro cúbico	27
Tabla 5. Diseño de mezcla para mortero (aplicado).....	28
Tabla 6. Certificado de análisis granulométrico del agregado (arena gruesa)	29
Tabla 7. Peso específico y absorción del agregado fino (arena gruesa).....	31
Tabla 8. Peso unitario del agregado fino (arena gruesa)	32
Tabla 9. Contenido de humedad evaporable del agregado fino (arena gruesa)	32
Tabla 10. Resistencia a la compresión (ladrillo 18 huecos kingkong “Pirámide” – Bloque concreto tipo “P”).....	33
Tabla 11. Dimensionamiento de unidades de albañilería (bloques de concreto tipo “P” – ladrillos de arcilla).....	35
Tabla 12. Alabeo de unidades de albañilería (bloques de concreto tipo “P” – ladrillos de arcilla).....	36
Tabla 13. Absorción de unidades de albañilería (bloques de concreto tipo “P” – ladrillos de arcilla).....	37
Tabla 14. Resistencia a la compresión de pilas (ladrillo 18 huecos kingkong “Pirámide” – Bloque concreto tipo “P”)	38
Tabla 15. Resistencia a la compresión de pilas (ladrillo 18 huecos King Kong “Pirámide” – Bloque concreto tipo “P”)	39
Tabla 16. Cálculo de la cortante basal	45
Tabla 17. Calculo de carga viva y carga muerta mediante fuerza sísmica.....	45
Tabla 18. Leyenda de los símbolos de cortante basal	46
Tabla 19. Densidad de muros en la dirección "X"	47
Tabla 20. Densidad de muros en la dirección "Y"	48
Tabla 21. Distribución de la Fuerza Sísmica en Altura.....	49
Tabla 22. Cortantes en direccion “X” ; “Y”	49
Tabla 23. Masa y peso	49
Tabla 24. Periodos del ETABAS luego del modelamiento	50
Tabla 25. Dirección en “X” el comportamiento ´producto de fuerzas sísmicas.....	51
Tabla 26. Dirección en “Y” el comportamiento ´producto de fuerzas sísmicas.....	52
Tabla 27. Dirección en “X” y en “ Y”	52
Tabla 16. Edades de las resistencias de acuerdo a los factores.....	12
Tabla 17. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales.....	12
Tabla 18. Resistencia características de la albañilería Mpa (Kg/cm ²)	13
Tabla 19. Método para determinar F´m y V´m	13
Tabla 20. Categoría de las edificaciones y factor “U”.....	14
Tabla 21. Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Bloque de concreto de mampostería	10
Figura 2. Pilas de unidad de albañilería para realizar compresión axial.....	11
Figura 3. Tipos de falla en murete de mampostería en compresión diagonal	11
Figura 4. Análisis estadístico de fuerzas equivalentes.....	13
Figura 5. Falla por corte con y sin armadura horizontal	14
Figura 6. Falla por compresión diagonal	14
Figura 7. Ubicación geográfica de las zonas.....	16
Figura 8. Diseño experimental puro con dos grupos aleatorizados y con dos observaciones	18
Figura 9. Materiales para el diseño de mezcla	27
Figura 10. Comportamiento de los resultados en cantidades de materiales para diseño de mezcla para mortero (aplicado).....	29
Figura 11. Curva granulométrica de agregado fino (arena gruesa).....	30
Figura 12. Comportamiento de la resistencia a la compresión (ladrillo 18 huecos kingkong “Pirámide” – Bloque concreto tipo “P”).....	34
Figura 13. Comportamiento de absorción (bloques de concreto tipo “P” – ladrillos de arcilla).....	37
Figura 14. Resistencia a la compresión de pilas	39
Figura 15. Resistencia a la compresión de muertes (V´m).....	40
Figura 16. Planta típica de un edificio de 3 niveles destinado a aulas de un pabellón.	41
Figura 17. Vigas y columnas de la edificación presentada.....	42
Figura 18. Modelado en ETBAS el comportamiento de la estructura.....	43
Figura 19. configuración estructural (ubicación de muros).....	44
Figura 20. Modelado en ETABS etapa cortante basal	47
Figura 21. Distribución de esfuerzo máximo en “X” ; “Y”	48
Figura 22. Deriva con grilla de inicio modelado ETABS	54
Figura 23. Deriva sin grilla de inicio.....	55
Figura 24. Comportamiento con sismo en dirección “Y” modelado en ETABS	56
Figura 25. Comportamiento con sismo en dirección “X” modelado en ETABS	56
Figura 26. Comportamiento con sismo combo (X ; Y) modelado en ETABS	57

RESUMEN

El **objetivo del estudio** fue evaluar la influencia de los bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla en el análisis sísmico de una edificación Barranca, 2023. El **método aplicado al estudio** tuvo el diseño de investigación es experimental de tipo longitudinal y enfoque cuantitativa, la población consta de los edificios de 3 niveles del distrito de Barranca el cual pertenece a la provincia de Barranca ubicado en el departamento de Lima y la muestra es uno de los edificios, el muestreo es no probabilístico. Los **resultados** fueron evaluados indicando la influencia de los bloques de concreto tipo "P" y los ladrillos de arcilla en el análisis sísmico de una edificación en Barranca. Los bloques de concreto presentan una resistencia promedio de 88.17 kg/cm², que tienen una resistencia promedio de 68.70 kg/cm². Sin embargo, los ladrillos muestran una mayor resistencia en compresión diagonal de 9.37 kg/cm², frente a los 8.83 kg/cm² de los bloques. El mortero diseñado tiene una resistencia de 245 kg/cm². En el análisis sísmico, Barranca está en Zona Sísmica 4, con periodos de oscilación de 0.45 segundos en la dirección X-X y 0.35 segundos en la dirección Y-Y, indicando que la estructura es más rígida en la dirección Y-Y. La **conclusión**: Los bloques de concreto tipo "P" y los ladrillos de arcilla influyen en el análisis sísmico de edificaciones en Barranca.

Palabras clave: Resistencia axial, resistencia diagonal, análisis sísmico, configuración estructural, análisis estático.

ABSTRACT

The **objective of** the study was to evaluate the influence of type “P” concrete blocks and clay masonry units in the seismic analysis of a building Barranca, 2023. The **method:** the research design is experimental, longitudinal and quantitative in approach, the population consists of the 3-story buildings in the district of Barranca which belongs to the province of Barranca located in the department of Lima and the sample is one of the buildings, the sampling is non-probabilistic. The **results** were evaluated indicating the influence of type “P” concrete blocks and clay bricks in the seismic analysis of a building in Barranca. The concrete blocks have an average resistance of 88.17 kg/cm², which have an average resistance of 68.70 kg/cm². However, the bricks show a greater diagonal compression resistance of 9.37 kg/cm², compared to 8.83 kg/cm² for the blocks. The designed mortar has a resistance of 245 kg/cm². In the seismic analysis, Barranca is in Seismic Zone 4, with oscillation periods of 0.45 seconds in the X-X direction and 0.35 seconds in the Y-Y direction, indicating that the structure is more rigid in the Y-Y direction. The **conclusion:** Type “P” concrete blocks and clay bricks influence the seismic analysis of buildings in Barranca.

Keywords: axial resistance, diagonal resistance, seismic analysis, structural configuration, static analysis.

I. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos hasta la actualidad en la industria de la construcción la existencia de los bloques de concreto tipo “P” con fabricación industrial y fabricación casera, se utilizaron en varios procesos constructivo con diferenciación de los ladrillos de arcillas porque la calidad del producto es mucho más robusto, también fue considerado como una alternativa de construcción en mampostería (Novas, 2022, Pág. 56). Se asoció a construcciones económica y carente arquitectónico, por ello precisa a los bloques de concreto tipo “P” de fabricación industrial como unidad de un sistema constructivo mucho más moderno que los tradicionales, porque la racionalidad, la velocidad de ejecución y económica constituyen varias posibilidades arquitectónicas (Echavarría & Cañola, 2021, Pág. 15). Todo ello es posible a los materiales donde los áridos son de primera calidad, la adecuada dosificación del concreto y la tecnología de compactación usando el Tensolite le permite la obtención de bloques con una resistencia mucho mayor, aristas bien definidas, textura lisa y las caras perfectamente paralelas, así también permite la fabricación de todas las piezas que conforman el sistema para construcción basado en los conceptos de pared terminada, es decir sin romper ninguna parte del material y acoplar estructuras o instalaciones, por lo tanto se aprovecha todas las ventajas que ofrece este nuevo sistema constructivo respetando las pautas que conllevan el proceso constructivo (Carranza, Duffo & Farina 2021, Pág. 38).

A nivel mundial, atravesamos factores de movimientos sísmicos por lo tanto es indispensable mentalizar que la construcción debe mantener cierta resistencia mínima antes de colapsar, por ellos se iniciaron construcciones basados en materiales con mayor resistencia, eligiendo la mejor opción para evitar deterioros, aquellas edificaciones han colapsado porque no han tenido una estructuras sismorresistentes, sin embargo solo tres países se encuentran preparándose a diario para enfrentar los desastres sísmicos y minimizar los colapsos de las edificaciones, estos países son Japón, Estados Unidos y San Francisco siendo este último con mayores medidas preventivas, así mismo en México se reconstruyeron más 60000 viviendas los cuales fueron dañados por el sismo ocasionado en septiembre del año 2017, donde el 25% de los inmuebles fueron dañados con severidad. Mientras que la ciudad de Irán y los países

próximos se encuentran con mayor exposición a los desastres sísmicos, tampoco acondicionan sus viviendas puesto que son países subdesarrollados y en su mayoría son afectados por huracanes, tifones, varios incendios forestales, también terremotos puesto que son amenazas con el poder para destruir todo lo que se encuentre sobre la superficie de la tierra (Oviedo & Duque, 2022, Pág 18). A lo largo de los años se han urbanizado de manera ascendente puesto que el urbanismo moderno concentra mayor cantidad de población en las ciudades por lo tanto los espacios de evacuación son reducidos y esto hace que los gobiernos minimicen las constantes exposiciones implementando nuevos restos para una sobrevivencia a las catástrofes. Más del 50% de la población mundial vive en las ciudades mucho más pobladas es referida por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR), (Garcia, 2021, Pág 08)

A nivel nacional, los bloques de concreto tipo “P” cada día son más frecuentes en el sector de construcción puesto que ofrece mejores beneficios para el cliente, iniciando por el costo, rendimiento, resistencia y factores que complementan durante el proceso constructivo, brindando mayor certeza de seguridad frente a adversidades sísmicas que podrían ocasionar daños materiales y pérdida de las vidas humanas que se acogen dentro de la infraestructura, así mismo la alteración de factores y fenómenos naturales hacen posible los frecuentes movimientos sísmicos debilitando las infraestructuras puesto que en nuestro país aún no se concientiza sobre la construcción antisísmica, por que generan mayor costo durante el proceso constructivo sin embargo mantener estática la estructura y bien reforzada mitiga algunas fallas ocasionado por la fuerza de la naturaleza (Gomez, 2020, Pág 58). En nuestro país las edificaciones no consideran en su totalidad la NTP E030 las cuales rigen a los diseños sismorresistentes - 2018, el 70% de las edificaciones que se construyen en el Perú son informales con el apoyo de algún maestro aficionado en la construcción, peor aún porque lo oficiales y operarios son los siguientes en realizar las construcciones sin tener conocimientos básicos de resistencia de los materiales (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2023, Pág 21). Así mismo las unidades de albañilería de bloquetas de concreto para estructura portante son usados como alternativas de construcción específicamente en

mampostería porque son elementos prefabricados con concreto y son utilizados en muros estructurales, tabiquería, o cercos perimétricos permitiendo la mayor rendimiento en todo el proceso constructivo minimizando desperdicios de materiales y optimizando la mano de obra (Leman, 2023, Pág 38).

En los diferentes proyectos que supervisa e inspecciona PRONIED se ha propuesto el uso de bloquetas de concreto para estructura portante con la finalidad de minimizar costos y al colocar se requiere menor cantidad porque abarca mayor cantidad de área, en tal sentido de manera general en la Provincia de Barranca se está utilizando en gran envergadura los bloques de concretos industriales porque mantiene una ficha técnica, calidad de producto y confianza; la resistencia es comprobada, posee mejores acabado (caravista) en ocasiones no es necesario un tarrajeo solo basta con el solaqueo, el peso y las dimensiones son mucho mayor que el ladrillo convencional, por ello planteamos nuestro estudio en el análisis sísmico comprobado con el software ETABS para evaluar y analizar resultados de insertar datos de la infraestructura con mampostería de unidades de albañilería de arcilla (convencional) y bloquetas de concreto para estructura portante, de tal manera que los datos serán obtenidos de los ensayos de compresión axial en pilas y ensayo de compresión diagonal en muretes así mismo como el ensayo de compresión por unidad de albañilería, entonces la configuración estructural será determinada por la distribución de los elementos estructurales puesto que el análisis estático o de fuerzas equivalentes es el más certero para nuestro estudio pudiendo evidenciar, la fuerza cortante basal el cual actúa sobre la base del edificio, (aceleración x masa del edificio) incluyendo el coeficiente de reducción sísmica.

Se basa en estudios realizados debido a que se trata de un análisis sísmico de una edificación donde se aplica a las bloquetas de concreto para estructura portante y unidades de albañilería de arcilla respondiendo con una solución óptima de su desarrollo, por ello se plantea el problema general mencionando; ¿Cómo influyen los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla en el análisis de sísmico de una edificación Barranca, 2023? y como problemas específicos: primero se plantea ¿Cómo influyen la resistencia a la compresión axial y diagonal de los bloques de concreto tipo “P”

y unidades de albañilería de arcilla en el análisis de sísmico de una edificación Barranca, 2023? Así mismo ¿Cómo influyen la resistencia a la compresión por unidad de albañilería de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla en el análisis de sísmico de una edificación Barranca, 2023?

Los antecedentes mantienen una adecuada función donde el investigador sitúa el contexto con similar información de otras investigaciones, siendo así producto de respuesta a las interrogantes que espera evidenciar el lector del contenido que lee (Carlino 2021, Pág 32). Se menciona las investigaciones internacionales a continuación:

(León & Vallejo, 2019), planteó como objetivo principal comparar los bloques de concreto con diferentes adiciones de materiales de manera que se verifica la introducción adecuada de los recursos con la finalidad de incrementar las resistencias. La metodología posee un diseño experimental de tipo transversal de enfoque cuantitativo donde la población fueron los bloques de concretos fabricados y la muestra todos los ensayos realizados en los laboratorios, se utilizaron diferentes materiales tales como: mezcladora, vibro compactadoras, moldes, concretos dosificados en proporciones considerables. El resultado de la investigación demuestra que la sección detalla los resultados cuantificados porque en la etapa preliminar se evidencia para luego ensayarlos y presentar gráficamente o en tablas los resultados perteneciendo a la etapa final del proceso terminando a los 28 días donde se realiza adecuadamente lo análisis comparativo. La conclusión del autor corrobora las resistencias de las bloquetas de concreto en mampostería con una resistencia promedio de 4,44 Mpa con peso de 13.5 kg y el bloque con adición se dio en un 24% de incremento y el peso disminuyó a 11kg.

(Orozco & Serna, 2023), planteó el objetivo principal de evaluar las diferentes posibilidades para elaborar los bloques de concretos de manera que incrementa la resistencia del producto, entonces la metodología utilizada tiene un diseño experimental de tipo transversal, según su profundidad es aplicada y descriptiva, así mismo la población es de 32 bloques de concreto donde la muestra para rotura fueron 12 unidades, los resultados se mostraron por edades donde 3.5 Mpa se obtuvieron a los 15 días y a los 28 a 30 días la resistencia

incrementó a 5 Mpa es decir 66 Kg/cm² por lo tanto concluye su investigación refiriendo que el bloque de concreto elaborado cumple con las resistencias mínimas requeridas por las normativas que lo regulan para su uso en mampostería de una edificación con las técnicas adecuadas de construcción.

(Puentes, 2021), planteó el objetivo principal donde realiza ensayos de laboratorios y tecnológicos para cada uno de ellos materiales en la infraestructura sabiendo así cuál de las unidades de albañilería es más resistente, así mismo la metodología de la investigación tiene un diseño experimental de tipo aplicado, con un nivel descriptivo desarrollado en un periodo de tiempo considerable el cual se cataloga como transversal, el enfoque que plantea es cuantitativo luego la población son aquellas infraestructuras analizadas y la muestra son aquellas particularidades de la infraestructuras que se repiten con mayor frecuencia, por ello los resultados están relacionadas al análisis sísmico estático puesto que se refleja en la fuerza de corte basal de la infraestructura, motivo por el cual concluye su investigación donde refiere que mediante el análisis dimensional conjuntamente con el alabeo en superficie y bordes de los ladrillos, donde los datos son demasiado dispersos pero cumplen con un porcentaje máximo de desviación.

(Cruz, 2019); planteó el objetivo de determinar el adecuado análisis sísmico estructural de acuerdo a las normas vigentes y aplicables específicamente en el segundo cuerpo de la estructura, la investigación posee un diseño metodológico descriptivo analítico porque pretende realizar evaluaciones básicas donde se encuentre medido por los parámetros de las normativas, así mismo el tipo es transversal posee un enfoque cuantitativo y se encuentra apoyada en las fuentes bibliográficas que permiten analizar el comportamiento de la estructura, los resultados obtenidos son de las masas de los entresijos donde el programa calcula con la mayor precisión posible en el análisis estático calculando el peso, los cortantes y otros, así mismo concluye que no solamente con el análisis estático se definen los parámetros de resistencia tanto así como la fuerza de la cortante basal también fue necesario realizar un análisis dinámico el cual resultó similares porque fueron mayores sin embargo de usarse la misma carga resultaría menor en el análisis dinámico.

(Silva, 2022), planteó el objetivo de un adecuado desarrollo comparativo de los comportamientos y los desempeños de las modelaciones en las microzonas de Piedemonte y Lacustre, en la metodología se evidencia que tiene un diseño descriptivo de enfoque cuantitativo y el tipo es transversal, la población es el objeto de estudio es decir las 2 edificaciones que se analizan las muestran son los ensayos y modulaciones realizadas a cada una de la infraestructuras. Los resultados del estudio se evidenció mediante modelos matemáticos donde se evidencian el mejor desempeño sísmico de la edificación de concreto reforzado precisamente en la flexión y esto resulta mucho más conveniente hasta en edificios de 6 pisos, entonces concluye refiriendo que esos dispositivos si aíslan la fuerza del corte basal de la edificación siendo solo la diferencia la instalación y trabajo del material, ambos incrementan el periodo de vida útil mediante el amortiguamiento por lo tanto reducen el impacto sísmico.

(Arboleda, 2023), propuso el objetivo para evaluar todas las posibles influencias del polietileno mucho más eficiente densidad en los bloques de concreto los cuales se evidencian en sus propiedades mecánica, por ello la metodología de la investigación es experimental porque se manipulan los datos de acuerdo a las normativas, el tipo es transversal – descriptivo de enfoque cualitativa, la población son los bloques elaborados y la muestra porque se fabricó 270 unidades de bloques de concreto los cuales fueron diseñados para una resistencia mínimo de 50 kg/cm² todo ello basado en una dosificación específica. Así mismo las propiedades mecánicas del producto poseen un resultado de 70.85 Kg/cm², los ensayos de pilas llegaron a 8.16 Mpa y los diagonales en muretes a 0.84 Mpa. Concluye en un incrementó de 13.82% referente al patrón en base a la resistencia a la compresión por unidad de albañilería resultando 80.64 Kg/cm², así mismo resulto favorable la adición del material.

(Vargas, 2019), refirió el objetivo principal donde realiza el análisis de comparación a las resistencias de compresión de las unidades de albañilería, para convertir las unidades tipo NP con unidades de tipo P, es decir las no portantes con las portantes al Reglamento Nacional de Edificaciones. La metodología tiene un diseño experimental, de enfoque cuantitativo y cualitativo,

el tipo es transversal – aplicativo puesto que se elaboran los bloques de concretos la población fue de 24 unidades de bloques y la muestra fue de 6 de bloques de concretos elegidos al azar donde cada bloque seleccionado pasara por un proceso de resistencia a la compresión. Así mismo el resultado fue; no llegaron a la resistencia mínima requerida ni para el tipo no portante, entonces se realizó una mejora en la dosificación basadas en 3 tiempos los cuales ascienden 9 unidades donde se obtuvo una resistencia de 20 kgf/cm², concluye la investigación refiriendo que se realizaron compresión axial superando 50 kgf/cm² donde se consideran a aquellos lotes como bloques de concretos portantes.

(Izquierdo & Mendoza, 2022), planteó el objetivo principal para evaluar el adecuado desempeño sísmico en una edificación de dos pisos con la finalidad de saber la resistencia ante cualquier eventualidad sísmica, la metodología aplicada es descriptiva y explicativa porque detalla los pasos de cada actividad con la finalidad de entender todo los acontecimientos, el enfoque de investigación es cuantitativa, realizada en un periodo de tiempo corto por ello es transversal, el resultado de la investigación esta basado en el análisis dinámico lineal donde la máxima dirección de XX es mucho menor a 0.007 y en dirección YY el valor tampoco es superado porque resulta 0.005 lo cual cumple con los valores de las derivas máximas según las normativas vigentes, entonces concluye la investigación donde la cortante basal mediante el análisis no lineal estático si permite una resistencia en ambas direcciones (XX;YY) producto de los factores de reducción en la resistencia los cuales amplían las cargas de diseño, si considera agrietamiento en aquellos elementos y alcanza los mayores desplazamientos laterales.

(Vasquez, 2022), planteó el objetivo principal donde pretende realizar un adecuado análisis para una infraestructura multifamiliar de 4 pisos con ladrillos sillar para determinar el comportamiento sísmico, resistente aplicando el ETABS, donde la metodología posee un diseño experimental y el tipo es aplicado porque se realiza el modelamiento tomando los datos físicas en referencia de la edificación, la población es el edificio y la muestra son los ensayos correspondientes a los que se someten, los resultados de la investigación se

encuentran determinado por la clasificación SUCS esta denominada gradada con limo sin embargo la capacidad portante es de 1.10 kg/cm² a una profundidad de 1.50m, también determino la resistencia en ambas direcciones X, Y mayor a la densidad mínima, por lo tanto concluye enfatizando que si cumple con las distorsiones sometidas en diferentes direcciones con un rango elástico de 0.001384, 0.001739, 0.001832 y 0.001572 <0.005 en cada piso solo es para el sistema de albañilería confinada del ladrillo Sillar.

(Ruiz, 2021), planteó el objetivo principal de la investigación es analizar sísmicamente una edificación de 9 niveles las cuales fueron diseñadas bajo los estándares de la NTP E030 del año 2006 y comparado con los actuales brindando la propuesta de reforzar la infraestructura, la metodología tiene un diseño cuasiexperimental puesto que se realiza un modelado adecuado de un edificio que existe, la población es una edificación y la muestra es no probabilística porque la elección depende del investigador, resultaron que no cumplen con la derivas de ninguna de las direcciones X , Y de 0.0119 y 0.0445 cada uno de ellos analizados en el software SAP2000, entonces concluye que el sistema de reforzamiento si afecta con la arquitectura inicial por ello la propuesta es colocar celosías para mitigar el impacto.

(Palomino, 2021) con su tesis planteó el objetivo principal para realizar la calibración de muros de albañilería confinada utilizando el ETABS de manera que se pueda evidenciar el desempeño del módulo educativo, la metodología de la investigación tiene un diseño no experimental, tipo aplicada con un nivel de investigación descriptivo cuasiexperimental, la población son los especímenes del laboratorio de albañilería confinada y colegios de 2 niveles, la muestra son 2 especímenes de albañilería los cuales fueron ensayados, en los resultados de la investigación se realizó la curva de capacidad es trilineal mediante el ensayo de laboratorio, los resultados rescatados se procesan en ETABS donde se realiza el análisis sísmico estático, motivo por el cual concluye la investigación donde la dirección XX resulta 0.45 segundos y en la dirección YY resulta 0.99 segundos resultando ser más flexible ambos tiene una masa de participación del 90% entonces quiere decir que son muy representativos en un análisis no lineal estático.

(San Bartolome & Torres, 2021), planteó el objetivo principal refiriendo el incremento a la resistencia al corte de la unidad de albañilería siendo el cado de bloques de concreto basado en la técnica de vibrado, así mimo la metodología de la investigación es experimental de tipo transversal con enfoque cuantitativo, el nivel es aplicado a la vez descriptivo puesto que describe el acontecimiento de todo el proceso, la población es 16 muertes y la muestra son los resultados obtenidos del murete, por ello el resultado está basado en las técnicas y dimensiones del murete siendo 80x80x14cm, los muretes no tenían refuerzo interno porque el estudio se encontraba el diseño para medir la adhesión del mortero en el bloque de concreto, entonces concluye incrementando la resistencia de acuerdo a la técnica de curado del mortero donde la fuerza cortante fue de 34%, 38% y 46% en relación al uso de la cinta de mortero sin curar y la resistencia incremento en 37% sin embargo el costo incrementa en 18%, la cuarta técnica fue la más optima porque incrementa su resistencia a corte en 46%.

(Viera, Gallegos & Venegas, 2023), planteó el objetivo de medir la resistencia a la compresión y flexión de las bloquetas de concreto, para ello usa la metodología con un diseño experimental - descriptivo el cual fue aplicado, el enfoque es cuantitativo, la población y muestra son las briquetas realizadas, entonces sus resultados se encuentran apoyados en la NTP E080 basado en la proporciones de volumen con valores de 10% y 20% los cuales superan la resistencia mínima requerida 10.2 kg/cm², por ello concluye la investigación donde la comparación de morteros son muy confiable porque los comportamientos cumplen con el diseño de mezcla.

La variable independiente son apoyadas por los autores; (Málaga 2019, Pág 73) quien indica, es aquella unidad de albañilería que corresponde a los elementos prefabricados a base de hormigón y otro a base de arcilla, en su mayoría es utilizado en mampostería, a pesar que existen varios tipos la elección de uso depende de la infraestructura y del diseño estructural. También se nombra al autor (Fernández et al. 2019, Pág 35) quien manifiesta, siendo unidades de albañilería con mayor resistencia que los convencionales en diferentes dimensiones para diferentes fines de uso existiendo dos tipos; para

muros no portantes y para muros netamente portantes por lo tanto la dosificación es diferente, contempla materiales como : cemento, arena, piedra chancada y una en proporción necesaria según las normativas ASTM, estos bloques poseen diferente calibres 4", 6" y 8" con sus respectivas medidas perimétricas 10x20x40cm; 15x20x40cm; y 20x20x40cm cada una; unidades de albañilería de arcilla contemplan diferentes dimensiones pero las más frecuentes son 13x24x9cm el cual considera una máxima cantidad de huecos es de 30%, los materiales que se usan están proporcionadas 55% de arcilla (cascajo), 45% arcilla (amarilla) el contenido de agua es de 23 a 32% los cuales contemplan una absorción mínima de 15% y la resistencia con 5 Mpa. Así mismo (Haro, 2022, Pág 28) contempla los ensayos a los cuales son sometidos por tal motivo destaca como dimensiones de estudio los siguientes: la primera dimensión de propiedades mecánicas de los prismas de albañilería los cuales contemplan los dos indicadores contemplados en los ensayos de compresión axial o pilas y diagonal en muretes con la finalidad de saber la resistencia del material con la finalidad de tomar decisiones de acuerdo al estudio, del mismo modo la tercer indicador es importante para saber específicamente la resistencia del material por unidad de albañilería el cual permite la resistencia de cada uno de las unidades de bloques de manera que el promedio será el dato representativo para llevar a cabo un modelamiento. En muestra el modelo de bloque de concreto dimensionado, ver figura N° 1.

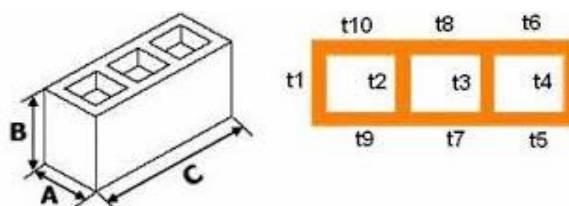


Figura 1. Bloque de concreto de mampostería
Fuente: Artículo de Investigación de Yucatán

Según (NTP E.070 albañilería, 2019) especifica; que los prismas son elaborados en la obra y almacenados adecuadamente a un temperatura mayor a 10°C por un periodo de tiempo de 28 días, siendo ensayados a los 14 días. Se bosqueja el ensayo de prismas de albañilería en pilas y muretes como se muestran en la figura N° 2 y figura N° 3, cabe recalcar que los estudios son dirigido para albañilería confinada.

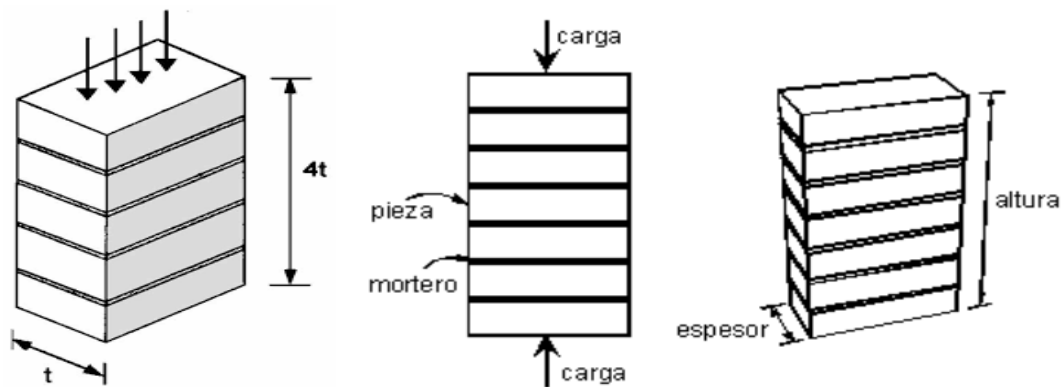


Figura 2. Pilas de unidad de albañilería para realizar compresión axial

Fuente: Artículo de Investigación de Yucatán

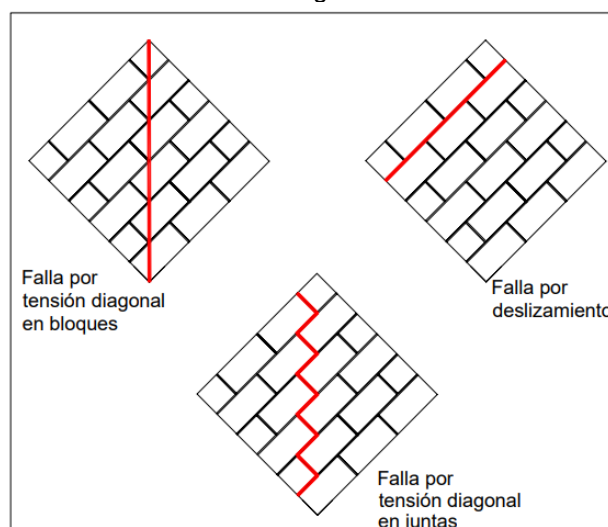


Figura 3. Tipos de falla en murete de mampostería en compresión diagonal

Fuente: Resistencia a la compresión diagonal o fuerza cortante

Luego (Atao, Sovero & Simone 2019, Pág 32) refiere que para saber las resistencias fueron necesarios realizar los siguientes ensayos: Compresión axial, el cual conlleva el uso de trazos transversales y son aplicado a elemento que se encuentran apilados o un elemento al cual se ejerce presión hasta romper, todo ello se realiza en un laboratorio especializado. Así mismo la segunda dimensión es detallada porque se aprecia una presión de forma diagonal a la estructura modelo al elemento individual que permita visualizar la rotura del componente e identificar el tipo de fallas. Como tercera dimensión anuncia a la compresión de unidad de albañilería el cual corresponde solo a la fuerza ejercida y cuantificar la resistencia antes que falle el elemento.

También (Echavarría & Cañola, 2021, Pág 27) indica; la importancia de la pruebas de resistencia a realizar a las unidades de albañilería de bloques de concreto y ladrillos de arcilla con la finalidad de saber los siguientes datos:

Primera dimensión de sus propiedades mecánicas de los prismas de albañilería es compresión por cada una de los bloques donde se pide la resistencia del elemento en Mega pascales (Mpa) o kilogramofuerzas por centímetros cuadrados (Kgf/cm²), la segunda dimensión comprende la resistencia a la compresión axial el cual consiste en medir la resistencia a la fuerza aplicada a una pila de elementos adherido por morteros, así mismo la tercera dimensión es la resistencia diagonal también conocido como resistencia a la fuerza cortante de las mamposterías el cual contempla ejercer la presión en los vértices diagonales midiendo así la resistencia del murete. Estos datos recabados de laboratorios se realizan con fines diferentes uno de ellos es para diseñar el comportamiento sísmico estructural en el software ETABS. (ver anexo N° 9)

Según (NTP E.070 albañilería, 2019) señala que; las pruebas de ensayo básicas requeridas son:

- a) Muestreo: porque servirá de base para realizar la muestra y los ensayos correspondientes como variación de dimensión, alabeo, compresión y absorción.
- b) Resistencia a la Compresión NTP 399.613 y NTP 339.604.
- c) Variación Dimensional o diagonal según la NTP 339.613 y NTP 339.604.
- d) Alabeo y absorción basado en NTP 339.613.

Para la variable análisis sísmico se tiene como autor principal a (Gomez, 2020, Pág 38) indica; es aquel subconjunto de un análisis estructural y también resulta como el cálculo de una después de una estructura a los movimiento sísmicos intensos, siendo parte de la evaluación estructural en regiones con mayor exposición a sismos. También (Tarque & Loayza , 2022, Pág 47) refiere, que posee una importancia vital con la finalidad de evitar los colapsos de una determinada infraestructura los cuales cuantifican la resistencia a una ocurrencia sísmica sin embargo se precisar} antes de la eventualidad y debe complementar las características con mayores refuerzo a la estructura.

Según (Palomino, 2020, Pág 18) comenta, Análisis sísmico estático o fuerzas equivalentes es aquel análisis que se realiza cuando existe un movimiento sísmico puesto que no direcciona el movimiento existiendo múltiples

direcciones sin embargo se trata de visualizar en X y en Y con la finalidad de mantener una respuesta cercana el cual soporte el edificio, entonces para cuantificar el efecto definen métodos estáticos y dinámicos donde el primero es el más conocido porque propone la aplicación de un sistema de fuerzas netamente estáticas, con la finalidad de representar el comportamiento sísmico en función de las masas, con la finalidad de simplificar se cuantifica en fuerzas de manera que resulta las deformaciones permitiendo la aceptación de los movimientos solo en traslación. Sin embargo, el segundo método está definido por mantener una variación en fuerzas internas, deflexiones y esfuerzos varían los tiempos por ello tiene múltiples soluciones. Ver figura N° 4.

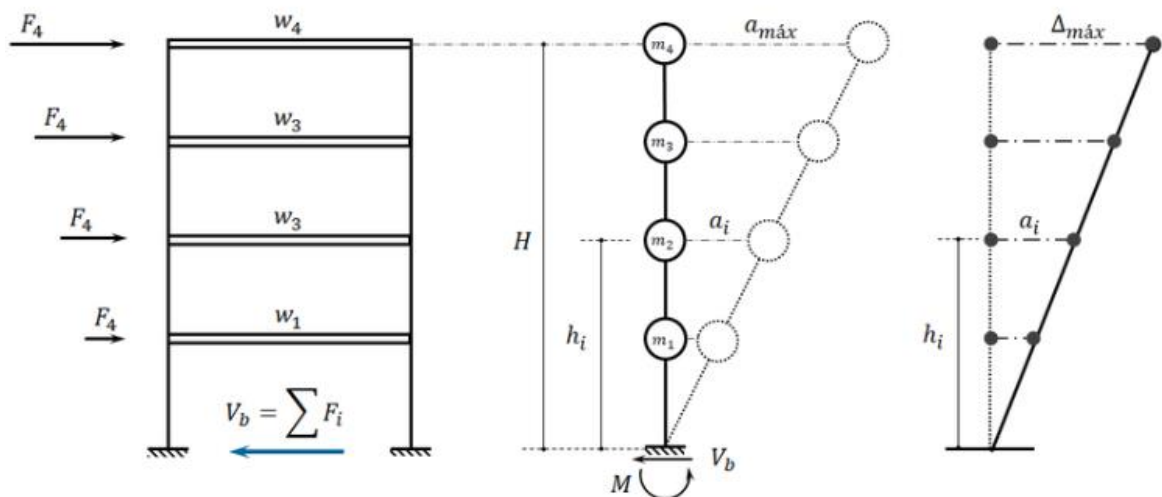


Figura 4. Análisis estático o de fuerzas equivalentes
Fuente: Análisis sísmico de edificios

Así mismo (Zárate, Ayala & García 2023, Pág 35) menciona, este método estático posee limitaciones de acuerdo a las condiciones donde aplica, haciendo válido para alturas menores a 9m o solo hasta 3 niveles, las estructuras deben ser simétricas en ambas direcciones con rigidez torsional, los componentes verticales deben ser continuos y las masas deben encontrarse alineadas en promedio. Se evidencian las fallas por corte y sin armadura horizontal, ver figura N° 5 y figura N° 6.

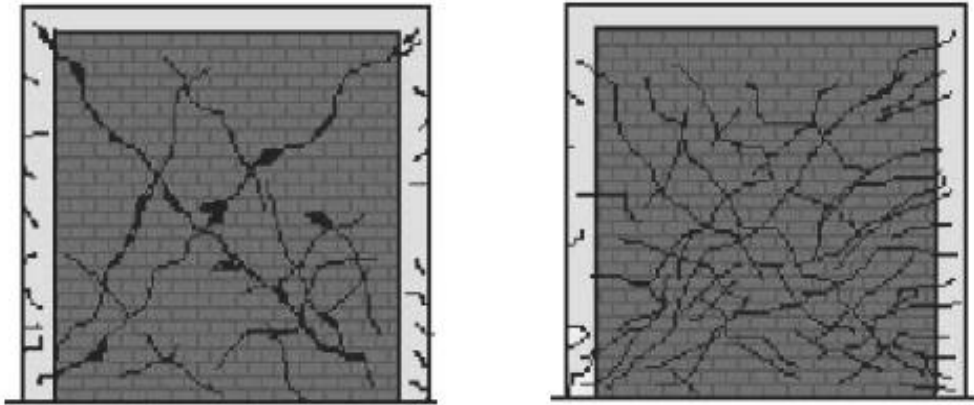


Figura 5. Falla por corte con y sin armadura horizontal
Fuente: Fallas en muros portantes

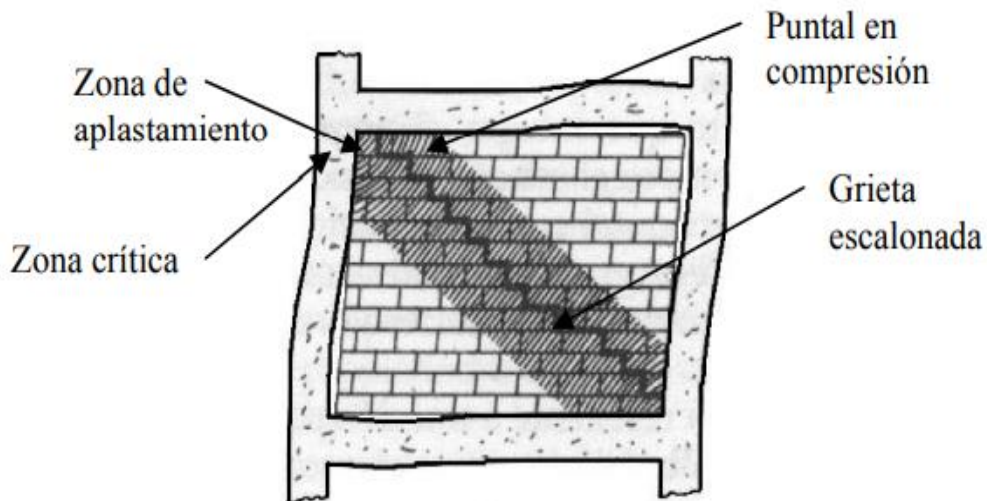


Figura 6. Falla por compresión diagonal
Fuente: Fallas en muros portantes

Según (Astroza & Schmidt, 2019, Pág 46) menciona, el análisis sísmico modal espectral, el cual conlleva a una caracterización de diferentes vibraciones basada en una configuración geométrica, cada uno de estos periodos están asociados a una participación de factor modal, es especialista estructural define las condiciones reales de la infraestructura puesto que de trabajar con diafragma de entrepiso es necesario considerar la rigidez, excentricidad de masas y otros. Dentro de las consideraciones este análisis define los casos modales y los grados de libertad que se encuentren en los nodos de las placas.

La realidad problemática de la exposición a la vulnerabilidad sísmicas de las infraestructuras lo respalda (Kuroiwa, 2019, Pág 32) menciona, la existencia de vulnerabilidad sísmica en la franja costera del Perú, sin embargo, no se encuentra la posible manera viable para mitigar, porque los propietarios no

toman conciencia que las nuevas edificaciones no cuentan con buen diseño de zapatas ni cimentación, finalmente son edificaciones construidas sobre un tipo de suelo de rellenos donde la inestabilidad radica en ello.

También (Aguilar, 2019, Pág 26) Refiere; el análisis sísmico posee parámetros donde la configuración estructural se encuentra en las distribuciones de los elementos estructurales los cuales contemplan los profesionales especialistas en la construcción tomando referencias de los cálculos realizados de los métodos estáticos y dinámicos dependiendo de los niveles, analizando la fuerza de la cortante basal, las posibles deformaciones y otras que complementen su criterio de diseño.

Según la (NTP E.030 Diseño Sismoresistente, 2020, Pág 12) indica, que debido a nuestro contexto el Perú se ubica sobre el cinturón de fuego y se basa en 3 aspectos: salvaguardar la vida humana, edificaciones sometidas a sismos moderados deben ser reparables y los servicios básicos en la edificación queden operativas es por ello que el reglamento nacional de edificaciones contempla parámetros constructivos, tales como distorsión angular o deriva de entrepiso, con la finalidad de mitigar el impacto, por brinda 3 posibilidades de para realizar una evaluación sísmica los cuales son: Análisis sísmico estático (simboliza las vibraciones del sismo en fuerzas puntuales o equivalentes en cada entrepiso), análisis dinámico modal espectral (existen diferentes posibilidades de desplazamientos donde la estructura responda ante un registro sísmico de aceleraciones) y análisis dinámico de tiempo historia (es poco común porque se determina la deriva en cada instante de tiempo que dura un sismo). (Ver anexo N° 9)

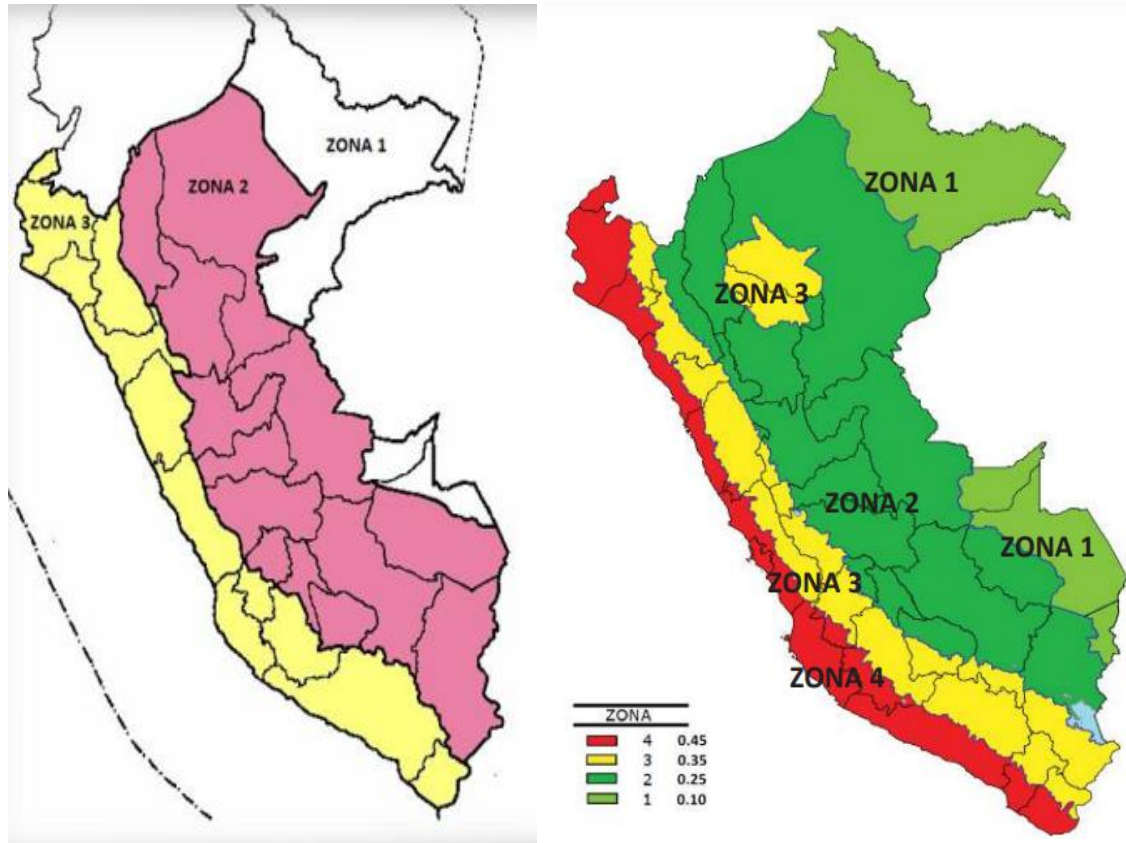


Figura 7. Ubicación geográfica de las zonas

Fuente: NTP E.030

La justificación teórica de la investigación se encuentra inmerso a la evaluación de las influencias de los diferentes materiales de construcción en mampostería sobre el análisis sísmico mediante resistencias, los cuales brindan informaciones básicas para mantener un lineamiento sobre el estado situacional de la edificación o estructura ante una eventualidad sísmica (Risco 2021, Pág 52). La justificación metodológica, se caracteriza por usar instrumentos calibrados o confiables los cuales son representados en los ensayos de laboratorios experimentales donde los resultados son entregados en fichas o formatos los cuales se validan por personas especializadas en el tema puesto que involucra a incentivar la mejora continua (Hernández, 2020, Pág 37). En la justificación práctica, refiere que contribuye al estudio porque los diversos aportes están considerados directamente o indirectamente, por ello los resultados facilitan la ejecución de los ensayos a realizarse para saber la resistencia de los materiales de construcción así mismo contribuirá con los análisis de los resultados para un futuro modelamiento sísmico en software de apoyo. También el aporte se convertirá en antecedentes para futuras

investigaciones (Fernández, 2020, Pág 46). La justificación social trasciende sobre la sociedad cuando los usuarios que pretenden iniciar una construcción evalúan costo beneficios, queda en duda la resistencia de los materiales motivo por el cual contemplan mayores áreas para estabilizar sin experimentar un análisis sísmico, la información recopilada en la presente investigación hace posible cuantificar así mismo hace para otros investigadores los resultados. (Hernández, 2020, Pág 37). También implica la resolución de problemas que conllevan a consecuencias sociales puesto que en nuestro estudio enfocamos el análisis sísmico y constatan la resistencia de información de muros(Ñaupas, 2020, Pág 244).

De esta forma se ha planteado como objetivo general, evaluar la influencia de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla en el análisis de sísmico de una edificación Barranca, 2023; y como objetivos específicos: el primero fue, determinar la influencia de la resistencia a la compresión axial y diagonal de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla en el análisis de sísmico de una edificación Barranca, 2023, el siguiente fue, determinar la influencia de la resistencia a la compresión por unidad de albañilería de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla en el análisis de sísmico de una edificación Barranca, 2023.

De esta manera, se ha planteado como hipótesis general: Las bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla influyen en el análisis de sísmico de una edificación Barranca, 2023; y como hipótesis específicas: primero fue, La resistencia a la compresión axial y diagonal de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla influyen en el análisis de sísmico de una edificación Barranca, 2023, segundo fue, La resistencia a la compresión por unidad de albañilería de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla influyen en el análisis de sísmico de una edificación Barranca, 2023.

II. METODOLOGÍA

Tipo y diseño de investigación

Tipo

Según (Alvarez, 2020, Pág 22) menciona, son aquellos estudios recopilados con la finalidad de brindar mayores conocimientos de las variables de estudios e interpretar de acuerdo a la aplicación, por tal motivo nuestro estudio es de tipo:

Según la orientación; es investigación aplicación.

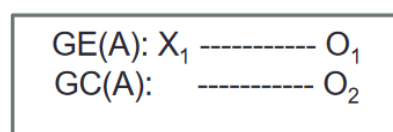
Según el alcance temporal; es longitudinal.

Según el nivel o profundidad; es experimental.

Según el carácter de medida; es una investigación cuantitativa.

Diseño

Según (Arias, 2021, Pág 34) expresa; el diseño de la investigación es aquel conjunto de métodos o procedimientos que se utiliza para recopilar información, posteriormente analizar y especificar, en nuestro investigación es un estudio experimental porque realizaremos varios proceso con la finalidad de evaluar resultados, siendo así que se planifica con anticipación y nuestra intervención en la manipulación de datos será frecuente para obtener resultados esperados, el sub diseño es cuasiexperimental.



GE: grupo experimental

GC: grupo control

X_1 : variable independiente

O_1 : postest del grupo experimental

O_2 : postest del grupo control

Figura 8. Diseño experimental puro con dos grupos aleatorizados y con dos observaciones

Fuente: Diseño y metodología de la investigación (Hernández 2020)

De acuerdo a (Shuttleworth, 2020, Pág 36) Enfatiza, La investigación explicativa es aquella recopilación de diferentes fuentes o autores sobre una

determinada variable sin la necesidad de realizar un análisis minucioso del comportamiento de sus categorías.

Entonces nuestro estudio posee un nivel descriptivo porque solo se muestran los resultados que interpretamos los resultados.

También (Rosales, 2021, Pág 28) menciona, la investigación cuantitativa porque se encuentra paramentando resultados que acondicionen a un resultados adecuado para los objetivos.

Por ello nuestra investigación tiene un enfoque cuantitativo, dado que el estudio a bordado conlleva un planteamiento del problema para saber específicamente los valores de la evaluación sísmica, también las dimensiones e indicadores son medible y calculables posterior a la recopilación de datos específicos de campo, conllevando a resultados números.

Variable y operacionalización

Definición conceptual Variable independiente (x1) y (x2): Bloques de concreto tipo P y unidades de albañilería de arcilla

Es una unidad de albañilería el cual corresponde a los elementos modulares prefabricados de hormigón, es utilizado en mampostería, se encuentran compuestos de cemento, arena y triturados de piedra el cual permite asentarse en muros de diferentes estructuras y la dosificación de resistencia depende del uso.(Málaga 2019, Pág 73)

Las unidades de albañilería de arcilla son aquellos ladrillos de mampostería, existen diferentes tipos de acuerdo a los materiales como: silicio, calcáreo, arcilla y otros sin embargo los más usados con los de arcillas los cuales son obtenidos por moldeo luego es secado y cocido en una temperatura alta, las dimensiones dependen del tipo de uso (Aguilar, 2020, Pág 15)

Definición operacional Variable independiente (x1) y (x2): Bloques de concreto tipo P y unidades de albañilería de arcilla

El bloque de concreto tipo P es un elemento prefabricado con materiales resistente el cual cumple como alternativa en mampostería y se asocia al factor

económico brindando sin números de posibilidades arquitectónicas (Pacheco, Bustamante y Osorio 2020, Pág 35)

Las unidades de albañilería de arcilla son elementos de mampostería cuya elaboración conlleva materiales de arcilla y otros conglomerantes pueden encontrarse como sólidas y con porcentajes de huecos no mayor a 30% para ladrillos portantes (Panduro, 2021, Pág 12)

Dimensiones de Bloques de concreto tipo P y unidades de albañilería de arcilla; prismas de albañilería, Compresión por unidad de albañilería. Así mismo los indicadores fueron, compresión axial en pilas, compresión diagonal en murete, ensayo de compresión por unidad de albañilería. La **escala de medición fue;** Razón.

Definición conceptual Variable dependiente: Análisis sísmico

El análisis sísmico es aquel subconjunto de análisis estructural también es el resultado calculado en respuesta de una infraestructura frente a terremotos, mantiene importancia porque permite visualizar el comportamiento de la estructura mediante fuerza o deformaciones que se generan como resultado de un evento sísmico (Gomez, 2020, Pág 58)

Definición operacional Variable independiente: Análisis sísmico

El análisis sísmico conlleva a una serie de procedimientos y factores a celular puesto que es impactada por movimientos sísmicos que excedan sus parámetros, siendo necesario el cálculo correspondiente para mantener una resistencia estructural antes de las fallas (Celigüeta, 2022, Pág 18)

Dimensiones del Análisis sísmico fueron: configuración estructural, análisis estático o de fuerzas estáticas equivalentes; así mismo los indicadores fueron: Distribución de los elementos estructurales, cortante basal, deformaciones, desplazamiento; con la **escala de medición** de razón.

Población, muestra y muestreo

Población

La población es aquel universo de un proceso o resultados los cuales se encuentran agrupados e involucrados dentro de un tema en común y representa a una parte fundamental de la investigación (Alberto & Velázquez, 2021, Pág 54)

En la investigación nuestra población son todos los edificios de 3 niveles del distrito de Barranca el cual pertenece a la provincia de Barranca ubicado en el departamento de Lima. Se consideró las resistencias de los prismas lo siguiente: 6 pilas (3 para unidades de arcilla y 3 para bloques de concreto tipo "P"), 6 muertes (3 para unidades de arcilla y 3 para bloques de concreto tipo "P"),

Muestra

Es aquel un subconjunto particular de un global llamado población la cual fue elegida para realizar los estudios (Soto, 2021, Pag 45)

Para nuestro estudio la muestra es 1 edificio de 3 niveles. También se considera en las resistencias de los prismas lo siguiente: 6 pilas (3 para unidades de arcilla y 3 para bloques de concreto tipo "P"), 6 muertes (3 para unidades de arcilla y 3 para bloques de concreto tipo "P") siendo los mismos datos de la población.

Muestreo

El muestro es la proporción seleccionada sin la necesidad de ser probabilística puesto que las elección de las unidades a estudiar está basada en criterios para la toma de decisión (Otzen & Manterola, 2019, Pág 23). El muestreo para nuestro estudio es no probabilístico intencional porque la tesista elige el edificio que se cuente con ciertas características el cual permita realizar el adecuado modelamiento y el uso.

Unidad de análisis

La unidad de análisis es aquel medio cuantificable por el cual son medidos los valores permitiendo el desarrollo de la investigación (Arteaga, 2022, Pág 23)

En nuestra investigación la unidad de análisis será el edificio elegido o seleccionado.

Criterios de inclusión

Será la edificación para infraestructura educativa con 3 niveles.

Criterios de exclusión

Edificios que no corresponden a la infraestructura educativa con 3 niveles.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Son aquellos métodos y actividades que realiza el investigador posibilitando obtener datos de campo necesario para procesar la información correspondiente (Hernández, 2020, Pág 21)

En nuestra investigación se empleará técnicas de laboratorios Porque se realizarán diversos ensayos y cada uno de ellos contempla diferentes procedimientos basados en normativas peruanas que respaldan.

Tabla 1. Técnica, procedimiento e instrumentos

Técnica	Procedimientos	Instrumento
Observación directa con reporte	Protocolo para ensayo a compresión axial en pilas	Fichas de resistencia a la compresión axial para pilas
	Protocolo para ensayo a compresión diagonal en muretes	Fichas de resistencia a la compresión diagonal en muretes
	Protocolo de compresión en unidades de albañilería	Fichas de resistencia a la compresión de unidades de albañilería

Fuente: Elaboración propia

Procedimientos

Los procedimientos consisten en programar aquellos estudios de acuerdo a una cronograma de actividades utilizando estrategias que complementen el trabajo desarrollado (Cruz & Paredes 2021, Pág 3). En la investigación que desarrollamos se realizan los procedimientos idóneos para obtener resultados de acuerdo con los objetivos e hipótesis planteados de las variables correspondientes los cuales cumplen con el propósito de estudio a desarrollar.

Se va a adquirir el bloque de concreto con una resistencia 4.9 MPa, y ladrillo de arcilla que no exceda con más del 30% de huecos puesto que se evaluará la resistencia en muros portantes, entonces se realizarán ensayos de resistencia de compresión axial en pilas, ensayo de resistencia de compresión diagonal y ensayo de resistencia de compresión por unidad de albañilería para cada una de los recursos de mampostería, es decir; para bloquetas de concreto para estructura portante y ladrillo de arcilla.

Luego de la obtención de los resultados de laboratorio se procesará la información en un modelado, apoyado por el software ETABS o SAP2000 para cada uno de las unidades de albañilería donde se podrá evidenciar los mejores

resultados frente a un movimiento sísmico, sabremos que la unidad de albañilería con mejor resistencia será la más óptima para mitigar las fuerzas de análisis estático y dinámico o tendrá mayor posibilidad de fallas.

Las actividades y operaciones a seguir:

Paso 1: Adquirir bloques de concreto de dimensiones 12x40x20 cm y ladrillos de arcilla, 9x23x12.5cm. también concreto, cal, arena gruesa.

Paso 2: Selección de los recursos a utilizar; cemento, arena, cal y agua (diseño de mortero)

Paso 3: Mezclar los productos correspondientes de manera uniforme (diseño de mortero).

Paso 4: Elaborar los muretes y pilas adecuadamente manteniendo la dimensión de los lados.

Paso 5: Se realiza ensayos de rotura a la edad de y 28 días.

Paso 5: Luego de haber mantenido una curación por 28 días de las pilas y muretes de bloques de concreto y ladrillos de arcillas, se realiza el ensayo de resistencia de compresión.

Paso 6: Se interpreta los resultados para concluir el estudio.

Paso 7: Se realiza los modelamientos en ETABS para ambas unidades de albañilería.

Para los ensayos de laboratorios indicamos:

Tabla 2. Ensayos de laboratorios

Ítem	Ensayos a realizar	Norma	Cantidad
2	Diseño de mortero	ACI 211 - Mortero 1:4 (cuando la unidad es de arcilla) - Mortero 1: ½ : 4 (cuando la materia prima es sílice-cal o concreto)	2
2	Absorción	NTP 399.604 y 399.613	2
3	Dimensionamiento	NTP 399.613 y 399.604.	2
4	Alabeo	NTP 399.613 (solo ladrillos)	2
5	Comprensión en unidades	NTP 399.613 y 339.604.	2
6	Comprensión axial en Pilas de ladrillo (3) y bloques tipo "P" (3)	NTP 399.613 y 339.604.	6
7	Comprensión diagonal en murete de ladrillo (3) y bloques tipo "P" (3)	NTP 399.613 y 339.604.	6

Según reglamento de E070 albañilería.

Se indica; para nuestro estudio por cada lote de 50 millares de ladrillo se selecciona al azar 10 unidades de ladrillo como muestra en ellas se efectúan pruebas de variación de dimensiones y alabeo, posteriormente 5 de ellas se realizaron pruebas de compresión y el restante 5 de absorción.

Método de análisis de datos

Es aquel proceso que define el problema planteado en la investigación el cual basa un plan de muestro en ello contempla los métodos, herramientas y recursos a utilizar por lo tanto facilita el procesamiento de la información (Muguiru, 2021, Pág 01)

Los datos obtenidos de las muestras, los resultados de los laboratorios posterior a los ensayos serán organizados en una hoja de apoyo del Excel para luego promediar, así mismo realizar gráficos indicando diferencias de las variaciones, con los promedios obtenidos se podrá ingresar los valores al ETABS

donde se realizará el modelamiento de la infraestructura y se analizará el comportamiento sísmico.

Aspectos éticos

Se ha considerado como guía el código de ética de investigación de la Universidad Cesar Vallejo conlleva una serie de parámetros de cumplimiento donde explica claramente los procesos que el estudiante debe seguir con un enfoque propio rescatando valores auténticos del proceso de investigación, así mismo refiere: La integridad con la que se desarrolla las actividades del proceso de investigación. Honestidad intelectual, puesto que la bibliografía referida se encuentran los sustentos de base así mismo fueron indagados de fuentes confiables. La privacidad, puesto que los datos recabados son almacenado y custodiados por la tesista a fin de evitar duplicidad de información con otras investigaciones. Veracidad, responsabilidad y justicia, porque los resultados obtenidos luego del proceso de desarrollo de los ensayos serán difundidos con la certeza de haber culminado el procesamiento comprobando las respuestas y evaluando eventualidades que se considera en el proceso.

III. RESULTADO

Resultados preliminares al estudio fueron se enfocó en evaluar la influencia de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla en el análisis sísmico de una edificación. El cual fue desarrollado en laboratorios de la ciudad de Lima – Comas, pero fue planteado en un proyecto de edificación en la provincia de Barranca, Lima.

El estudio se ejecutó manteniendo los parámetros y procedimientos estandarizados de las normativas peruanas e internacionales para la recolección de datos, procesamiento de cálculos de análisis sísmico y ensayos de resistencia de unidades de albañilería, pilas y muretes, bajo un diseño de mezcla de 175 kg/cm². Se detalla el desarrollo de recolección de información; para **Bloques de Concreto Tipo “P”**: Se evaluaron sus propiedades mecánicas y comportamiento sísmico, en **Unidades de Albañilería de Arcilla**: Se analizó su resistencia y desempeño bajo condiciones sísmicas, luego **comparación Sísmica**: Se comparó el desempeño sísmico de las edificaciones construidas con ambos tipos de materiales. La investigación proporciona una comparación detallada de cómo los bloques de concreto tipo “P” y las unidades de albañilería de arcilla afectan el análisis sísmico de una edificación. Los resultados obtenidos serán fundamentales para mejorar el diseño y la construcción de edificaciones sismorresistentes (muros portantes), optimizando el uso de materiales según las necesidades estructurales (muros portantes) y de seguridad. La relación agua-cemento de 0.63 proporciona una mezcla con buena trabajabilidad y facilidad de colocación, pero a costa de la resistencia y durabilidad del concreto. Es adecuada para aplicaciones donde no se requieren altas resistencias y donde se puede garantizar un buen proceso de curado. Sin embargo, para estructuras críticas, sería aconsejable considerar una relación agua-cemento más baja para asegurar una mayor resistencia y durabilidad del concreto.

Diseño de mezcla de mortero.



Figura 9. Materiales para el diseño de mezcla.

Tabla 3.
Diseño de mezcla para Mortero

Diseño de mezcla para Mortero		
Insumo	Datos generales	
Cemento SOL TIPO I	Volumen absoluto	0,1046m ³
Agua	Volumen absoluto	0.2070m ³
Aire	Volumen absoluto	0,0300m ³
Cal Hidratada	Volumen absoluto	0,0030m ³
Agregado fino	Humedad	2,40%
	Absorción	1,83%
	Mod.fineza	2,91
	P.U. Suelto	1630
	P.U. Compactado	1796

Tabla 4.
Dosificación por metro cúbico

Dosificación por M3		
Materiales	Diseño seco	Diseño húmedo
Cemento SOL TIPO I (Kg)	329.60	329.60
Agua (L)	207.00	198.20
Cal Hidratada (Kg)	1,540.10	1,577.10
Agregado fino (Kg)	9.89	9.89

En la (ver tabla N° 3 y 4), la cantidad de cemento se mantiene constante en ambos diseños (seco y húmedo), indicando que la resistencia y las propiedades mecánicas del concreto dependen de una cantidad fija de cemento. La cantidad de agua disminuye ligeramente en el diseño húmedo (198.20 L) en comparación con el diseño seco (207.00 L). Esto sugiere un ajuste para mantener la relación agua-cemento adecuada y compensar la humedad ya presente en otros materiales (como la cal hidratada). La cantidad de cal

hidratada es mayor en el diseño húmedo (1,577.10 Kg) en comparación con el diseño seco (1,540.10 Kg). Este incremento puede ser necesario para mantener la trabajabilidad y las propiedades de adhesión del mortero cuando se considera la humedad adicional. La cantidad de agregado fino se mantiene constante (9.89 Kg) en ambos diseños, lo que indica que su contribución a la mezcla no cambia con la humedad y es suficiente para proporcionar la textura y cohesión necesarias. La diferencia principal entre los diseños seco y húmedo radica en los ajustes menores de agua y cal hidratada para asegurar que la mezcla de concreto mantenga su trabajabilidad, resistencia y durabilidad. El diseño húmedo considera la humedad adicional en los materiales y ajusta la cantidad de agua y cal hidratada en consecuencia para mantener la calidad y las propiedades del concreto.

Tabla 5.
Diseño de mezcla para mortero (aplicado)

Diseño de mezcla para mortero (Volumen)	
Materiales	Mortero
Cemento SOL TIPO I (Kg)	9.23
Agua (L) (Kg)	5.55
Agregado fino (Kg)	44.16
Cal Hidratada (Kg)	0.28
	0.028 m ³

El volumen total de la mezcla es **0.028 m³**, lo que indica que las cantidades mencionadas de cada material están calculadas para este volumen específico. Esto es útil para escalar las cantidades para volúmenes mayores o menores según las necesidades del proyecto. Este diseño de mezcla para mortero muestra un equilibrio adecuado entre los componentes esenciales: cemento, agua, agregado fino y cal hidratada. La proporción y cantidad de cada material están formuladas para garantizar que el mortero tenga buena trabajabilidad, cohesión y resistencia. La inclusión de cal hidratada, aunque en menor proporción, mejora las propiedades físicas del mortero, haciendo que sea más manejable y duradero. El diseño está preparado para ser aplicado en volúmenes específicos, y las proporciones pueden ajustarse según los requerimientos del proyecto (ver tabla N° 05).

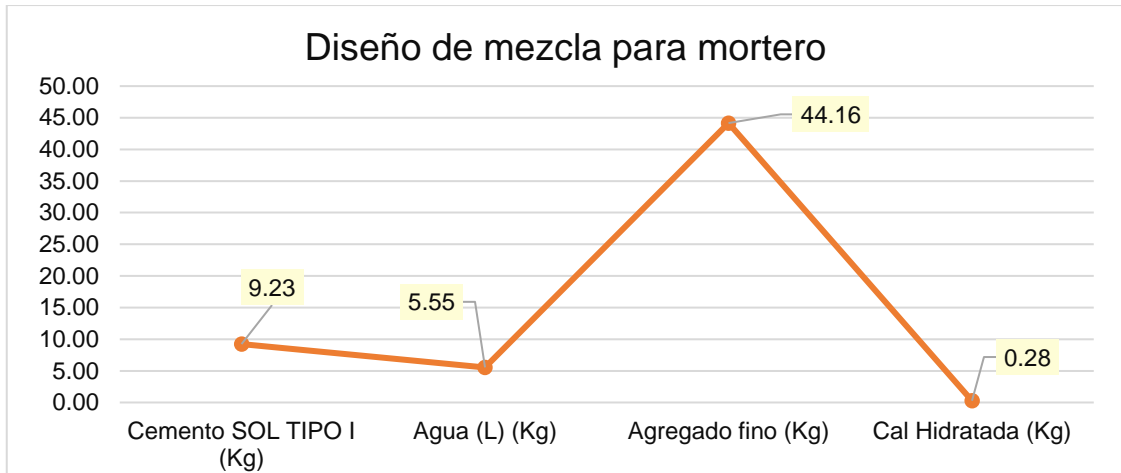


Figura 10. Comportamiento de los resultados en cantidades de materiales para diseño de mezcla para mortero (aplicado)

Análisis de granulometría

Tabla 6.

Certificado de análisis granulométrico del agregado (arena gruesa)

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
Malla		Peso retenido (g)	% Parcial retenido	% Acumulado retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.000 mm					100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm					100.00	100.00
3"	75 mm					100.00	100.00
2 1/2"	63 mm					100.00	100.00
2"	50 mm					100.00	100.00
1 1/2"	37.5 mm					100.00	100.00
1"	25.00 mm					100.00	100.00
3/4"	19 mm					100.00	100.00
1/2"	12.50 mm					100.00	100.00
3/8"	9.50 mm				98.86	100.00	100.00
#4	4.75 mm	20.20	3.28	4.42	95.58	95.00	100.00
#8	2.36mm	66.00	10.75	15.17	84.83	80.00	100.00
#16	1.18 mm	137.00	22.31	37.48	62.52	50.00	85.00
#30	600 mm	152.40	24.82	62.30	37.70	25.00	60.00
#50	300 mm	97.00	15.80	78.10	21.90	5.00	30.00
#100	150 mm	87.00	14.17	92.27	7.73	0.00	10.00
Fondo	----	47.50	7.75	100.00	0.00	----	----
						MF	2.91
						TMN	----

En la (ver tabla N° 6) El agregado cumple con los requisitos establecidos por la norma ASTM C33/C33M - 18 para cada tamaño de malla en la categoría de arena gruesa. La distribución granulométrica del agregado fino (arena gruesa)

se ajusta a los límites especificados por dicha norma. Esto demuestra que el agregado es apto para su uso en aplicaciones que necesitan un control preciso de la granulometría del material, garantizando su calidad y consistencia

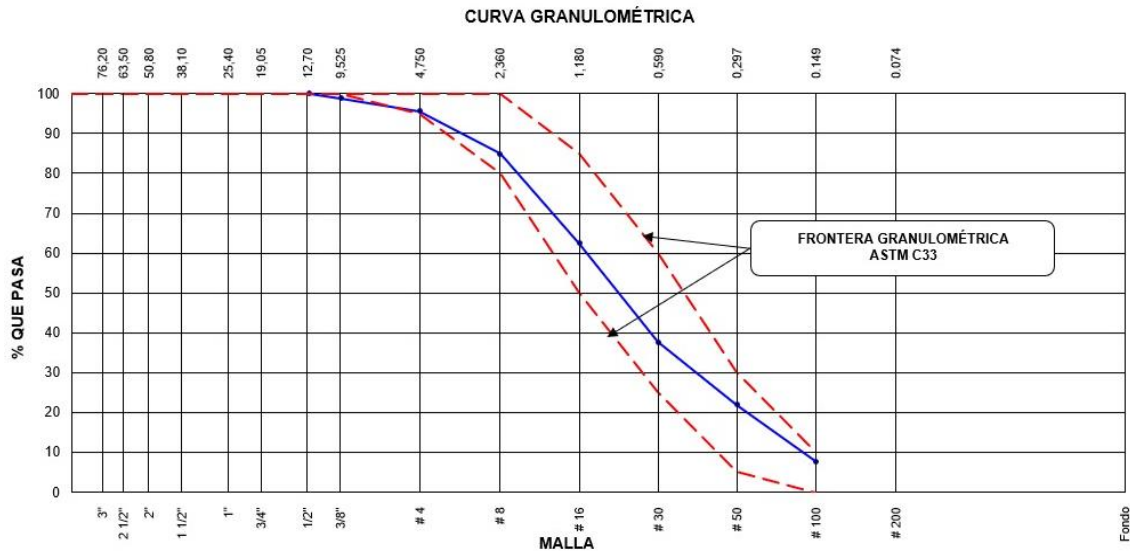


Figura 11. Curva granulométrica de agregado fino (arena gruesa)

La figura N°11, presenta una curva granulométrica de un agregado grueso según la especificación ASTM C33, con las fronteras granulométricas delineadas por líneas punteadas en rojo. A continuación, se ofrece una interpretación resumida de los resultados:

- Desde el tamiz de 3" (76.2 mm) hasta el tamiz de 1/2" (12.5 mm), el 100% del material pasa, lo que indica que todas las partículas del agregado son menores a 12.5 mm.
- Entre el tamiz de 3/8" (9.5 mm) y el tamiz #4 (4.75 mm), hay una notable disminución en el porcentaje que pasa, de aproximadamente 95% a 60%.
- Del tamiz #4 (4.75 mm) al tamiz #8 (2.36 mm), el porcentaje que pasa desciende aún más de 60% a alrededor de 10%.
- Del tamiz #8 (2.36 mm) al tamiz #16 (1.18 mm), la caída es menos pronunciada, con un porcentaje que pasa de aproximadamente 2%.
- Desde el tamiz #30 (600 µm) en adelante, la curva se estabiliza, indicando que muy poca cantidad de material pasa a través de los tamices más finos.

El agregado cumple con las especificaciones para cada tamaño de malla según los rangos establecidos en la norma ASTM C33. La curva granulométrica del agregado muestra una distribución adecuada del tamaño de partículas, cumpliendo con los límites especificados por la norma ASTM C33. Esto sugiere que el agregado es adecuado para su uso en aplicaciones que requieren un control riguroso de la granulometría del material. La curva se encuentra dentro de las fronteras granulométricas, indicando conformidad con las normas establecidas (ver tabla N° 7)

Tabla 7.

Peso específico y absorción del agregado fino (arena gruesa)

DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15				
IDENFIFICACIÓN		E-01	E-02	
A	Peso muestra saturada con superficie (g) S.S.S.	500	500	
B	Peso fiola o frasco con agua (g)	668	669.2	
C	Peso muestra S.S.S. dentro del agua + fiola o frasco (g)	983.6	983.6	
D	Peso muestra seca en horno @ 105°C (g)	493.6	492.9	
Peso muestra saturada dentro del agua (g)		315.6	314.4	PROMEDIO
P. Bulk (base seca) o Peso específico de masa - P.E.M. (g)		2.677	2.656	2.67
P. Bulk (base S.S.S.) o Peso específico de masa - S.S.S. (g)		2.711	2.694	2.7
P. Bulk (base seca) o Peso específico aparente - P.E.A. (g)		2.773	2.761	2.77
Absorción (%)		1.3	1.43	1.36

El agregado fino de la cantera "Trapiche" ha sido evaluado para determinar su peso específico y capacidad de absorción, obteniendo los siguientes resultados promedio: P.E.M.: 2.67 g/cm³, S.S.S.: 2.7 g/cm³, P.E.A.: 2.77 g/cm³, y absorción: 1.36%. Estos valores indican que el agregado fino tiene una densidad adecuada y una absorción moderada, lo cual es crucial para su uso en mezclas de concreto. La capacidad de absorción del agregado influye directamente en la cantidad de agua necesaria en la mezcla y, en consecuencia, en las propiedades del concreto endurecido. Estos resultados confirman que el agregado fino cumple con los estándares establecidos por la ASTM, lo que lo

hace apto para diversas aplicaciones de construcción, garantizando la calidad y durabilidad de las estructuras (ver tabla N° 8)

Tabla 8.

Peso unitario del agregado fino (arena gruesa)

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO AGREGADO FINO ASTM C-27	
Peso de molde	1900
Volumen de molde	2790

PU SUELTO KG/M3				
	Peso de molde + muestra	Peso de muestra	PUS	Promedio Kg/m3
P1	6067	4167	1.494	1486.2
P2	6029	4129	1.48	
PU COMPACTADO KG/M3				
	Peso de molde + muestra	Peso de muestra	PUC	Promedio Kg/m3
P1	6592	4692	1.682	1680.1
P2	6584	4684	1.679	

El análisis del peso unitario del agregado fino de la cantera "Trapiche" revela que el Peso Unitario Suelto (PUS) promedio es de 1487.2 kg/m³ y el Peso Unitario Compactado (PUC) promedio es de 1680.1 kg/m³. Estos resultados son esenciales para determinar la cantidad de material requerido en las mezclas de concreto y para evaluar la capacidad de compactación del agregado. Aseguran que el agregado cumple con las especificaciones necesarias para su uso eficiente en la construcción, garantizando así la estabilidad y calidad del material en diversas aplicaciones (ver tabla N° 9)

Tabla 9.

Contenido de humedad evaporable del agregado fino (arena gruesa)

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19				
CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO				
ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del recipiente	g	489.8	Trapiche
2	Masa del recipiente + muestra humedad	g	982.4	
3	Masa del recipiente + muestra seca	g	970.8	
4	Contenido de Humedad	%	2.42	

Contenido de Humedad: El valor de **2.42%** indica que el agregado fino tiene una pequeña cantidad de agua retenida. Este contenido de humedad es significativo porque puede afectar la relación agua-cemento y, en consecuencia, las propiedades del concreto o mortero. **Ajuste en la Dosificación:** Al preparar la mezcla, es importante considerar este contenido de humedad para ajustar la cantidad de agua añadida. Si el agregado fino ya contiene agua, la cantidad de agua adicionada a la mezcla debe reducirse para mantener la relación agua-cemento deseada. **Impacto en la Trabajabilidad y Resistencia:** Un contenido de humedad adecuado es crucial para asegurar la trabajabilidad del mortero o concreto sin comprometer su resistencia. Un exceso de agua puede debilitar la mezcla, mientras que una insuficiencia puede dificultar su manejo y aplicación. El contenido de humedad del **2.42%** en el agregado fino es una información crucial para ajustar la mezcla de mortero o concreto. Al conocer este valor, se puede ajustar la cantidad de agua añadida durante la mezcla para mantener la proporción correcta y asegurar que las propiedades del material final, como trabajabilidad y resistencia, se mantengan óptimas.

Resultados acordes al primer objetivo: Resistencia a la compresión por unidad de albañilería de los bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla

La tabla N° 10 presenta los resultados de resistencia a la compresión (F'b) de dos tipos de materiales de construcción: ladrillo de 18 huecos King Kong "Pirámide" y bloque de concreto tipo "P".

Tabla 10.

Resistencia a la compresión (ladrillo 18 huecos kingkong "Pirámide" – Bloque concreto tipo "P")

LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ASTM C140 / NTP 399.604/E.070		
MUESTRA	LADRILLO 18 HUECOS KINGKONG "PIRAMIDE"	BLOQUE CONCRETO TIPO "P"
	F´b (Kg/cm2)	F´b (Kg/cm2)
M1	147.60	67.40
M2	149.30	68.00
M3	148.60	68.20
M4	147.60	68.00
M5	149.00	67.40
PROMEDIO DE LAS MUESTRAS	148.42	67.80

De acuerdo a las fichas técnicas cumplen con las resistencias especificadas en ella. **Ladrillos King Kong "Pirámide"**: Debido a su alta resistencia a la compresión, son adecuados para aplicaciones estructurales que requieren soportar cargas pesadas y condiciones de alto estrés. **Bloques de Concreto Tipo "P"**: Son más adecuados para aplicaciones donde no se requiere tanta resistencia a la compresión, como en muros no portantes o en áreas donde las cargas aplicadas serán relativamente bajas. Estos resultados proporcionan información crítica para la selección de materiales en proyectos de construcción, permitiendo a los ingenieros y arquitectos elegir el material más adecuado según las necesidades específicas de resistencia y funcionalidad de la estructura.

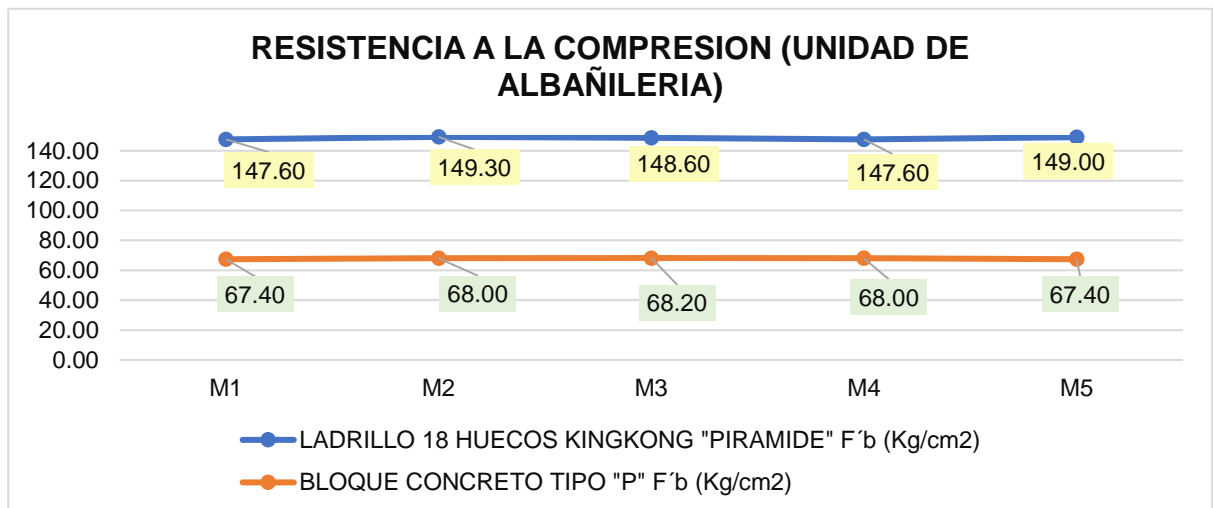


Figura 12. Comportamiento de la resistencia a la compresión (ladrillo 18 huecos kingkong "Pirámide" – Bloque concreto tipo "P")

Nota: en las fichas técnicas de los productos indica que para ladrillo de arcilla como mínimo debe soportar 130kg/cm² y para los bloques de concreto tipo "P" debe mantener una resistencia mayor a 65 kg/cm².

Se detalla las **dimensiones** de cada unidad de albañilería que poseen diversas variaciones en las medidas, se muestra a continuación: (ver tabla N° 11)

Tabla 11.

Dimensionamiento de unidades de albañilería (bloques de concreto tipo "P" – ladrillos de arcilla)

VARIACIÓN DE DIMENSIONES EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO NTP 399.604/ E.070 Art. 5														
DIMENSIONES EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA														
Denominación	Datos	Especificación	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Variación (%)	Tolerancia (mm)
LADRILLO 18 HUECOS KINGKONG "PIRAMIDE"	Largo (cm)	23	23.1	23.12	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.15	23.1	0.22%	±4
	Ancho (cm)	12.5	12.5	12.55	12.58	12.55	12.5	12.55	12.5	12.5	12.5	12.5	0.64%	±6
	Altura (cm)	9	9.2	9.21	9.22	9.2	9.21	9.2	9.24	9.28	9.2	9.25	0.89%	±8
DIMENSIONES EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA														
Denominación	Datos	Especificación	M1	M2	M3	Variación (%)	Tolerancia (mm)							
BLOQUE CONCRETO TIPO "P"	Largo (cm)	39	39.1	39.12	39.15	0.13%	±2							
	Ancho (cm)	12.1	12.1	12.18	12.1	0.67%	±3							
	Altura (cm)	10	19.2	19.2	19.1	0.53%	±2							

La variación para los ladrillos de 18 huecos King Kong, en todas sus dimensiones posee un promedio de variación 0.58% y para los bloques de concreto tipo "P" mantiene una variación promedio de 44.33%; para cada uno de las dimensiones se mantienen una tolerancia el cual debe cumplir, así mismo se manifiesta que cuando mayor variación exista mucho más difícil fue armar los muros.

A continuación, se ha detallado las variaciones de alabeo los cuales se encuentran detalladas en la tabla N° 12.

Tabla 12.

Alabeo de unidades de albañilería (bloques de concreto tipo "P" – ladrillos de arcilla)

DETERMINACIÓN DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 331.018													
Denominación	Datos	M1		M2		M3		M4		M5		Máximo Obtenido	Tolerancia
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo		
LADRILLO 18 HUECOS KINGKONG "PIRAMIDE"	Superficie	0.00	0.00	0.00	0.50	0.60	1.00	1.00	0.00	0.50	0.50	1.00	Máx. 4mm
	Borde	1.50	0.50	0.50	1.00	2.00	2.00	1.00	0.50	1.00	0.50	2.00	Máx. 4mm
Denominación	Datos	M6		M7		M8		M9		M10		Máximo Obtenido	Tolerancia
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo		
LADRILLO 18 HUECOS KINGKONG "PIRAMIDE"	Superficie	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	1.00	1.00	0.00	0.50	0.50	1.00	Máx. 4mm
	Borde	1.50	0.50	0.50	1.00	1.50	1.50	1.00	0.50	1.00	0.00	1.50	Máx. 4mm
Denominación	Datos	M1		M2		M3		M4		M5		Máximo Obtenido	Tolerancia
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo		
BLOQUE CONCRETO TIPO "P"	Superficie	0.00	1.00	1.00	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	Máx. 4mm
	Borde	1.00	0.50	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	Máx. 4mm
Denominación	Datos	M6		M7		M8		M9		M10		Máximo Obtenido	Tolerancia
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo		
BLOQUE CONCRETO TIPO "P"	Superficie	0.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	1.00	Máx. 4mm
	Borde	1.00	0.50	1.20	1.00	0.50	0.50	1.00	0.50	1.00	1.00	1.20	Máx. 4mm

Absorción

La tabla presenta el promedio de absorción de agua de dos tipos de materiales de construcción: ladrillo de 18 huecos King Kong "Pirámide" y bloque de concreto tipo "P" (ver tabla N° 13)

Tabla 13.

Absorción de unidades de albañilería (bloques de concreto tipo "P" – ladrillos de arcilla)

DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA						
NTP 331.018/ITINTEC / NTP 399.604						
Identificación	LADRILLO 18 HUECOS KINGKONG "PIRAMIDE"					
Datos	1	2	3	4	5	
Peso de la muestra sss (g)	3122.00	3125.00	3138.00	3141.00	3127.00	
Peso de la muestra secada al horno (g)	2621.00	2619.00	2625.00	2635.00	2622.00	PROMEDIO
3 ABSORCIÓN (%)	19.10	19.32	19.54	19.20	19.26	19.285
Identificación	BLOQUE CONCRETO TIPO "P"					
Datos	1	2	3	4	5	
Peso de la muestra sss (g)	12659.00	12705.00	12674.00	12588.00	12670.00	
Peso de la muestra secada al horno (g)	11886.00	11905.00	11869.00	11805.00	11878.00	PROMEDIO
3 ABSORCIÓN (%)	6.50	6.72	6.78	6.63	6.67	6.66

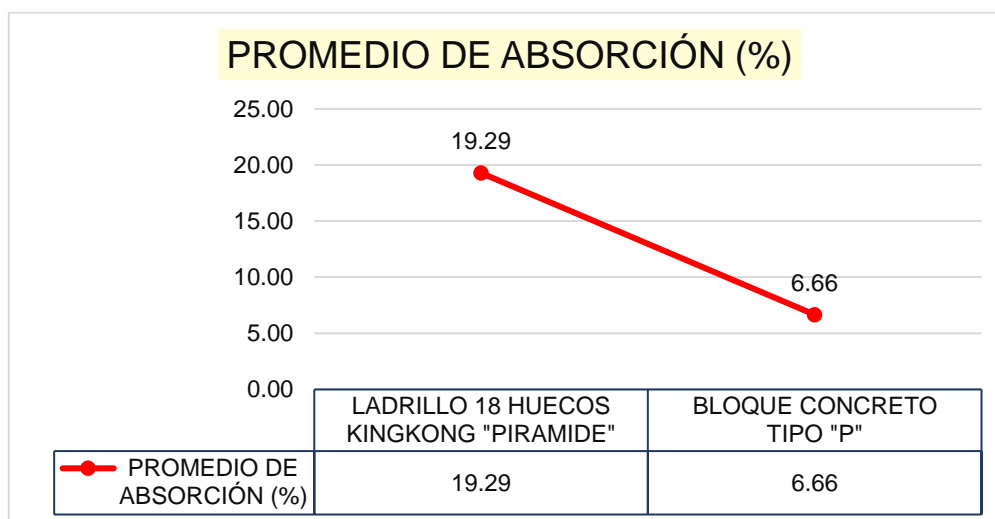


Figura 13. Comportamiento de absorción (bloques de concreto tipo "P" – ladrillos de arcilla)

El ladrillo de 18 huecos King Kong "Pirámide" tiene una absorción de agua mucho mayor (19.29%) en comparación con el bloque de concreto tipo "P" (6.66%). La menor absorción de los bloques de concreto tipo "P" puede ser una ventaja en

términos de durabilidad y resistencia a la humedad, lo que los hace más adecuados para aplicaciones donde la exposición a la humedad es una preocupación. En contraste, los ladrillos de 18 huecos King Kong "Pirámide" con mayor absorción podrían necesitar tratamientos adicionales para mejorar su resistencia a la humedad.

Resultados del segundo objetivo específico: La resistencia a la compresión axial y diagonal de los bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla

Compresión axial en pilas

La tabla presenta los resultados de resistencia a la compresión (F'b) de dos tipos de materiales de construcción: ladrillo de 18 huecos King Kong "Pirámide" y bloque de concreto tipo "P". A continuación, se interpreta la información proporcionada:

Tabla 14.

Resistencia a la compresión de pilas (ladrillo 18 huecos kingkong "Pirámide" – Bloque concreto tipo "P")

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ALBAÑILERÍA ASTM C1314		
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PILAS (F'm)		
MUESTRA A 28 DIAS	LADRILLO 18 HUECOS KINGKONG "PIRAMIDE"	BLOQUE CONCRETO TIPO "P"
	F'b (Kg/cm2)	F'b (Kg/cm2)
M1	67.80	88.60
M2	68.10	87.40
M3	70.20	88.50
PROMEDIO DE LAS MUESTRAS	68.70	88.17

Resistencia a la Compresión del Ladrillo de 18 Huecos King Kong "Pirámide": El promedio de resistencia a la compresión de las muestras es de 68.70 Kg/cm². Esto sugiere que estos ladrillos tienen una resistencia moderada, adecuada para aplicaciones que requieren cierta resistencia a la compresión, pero no necesariamente para cargas muy pesadas. Resistencia a la Compresión del Bloque de Concreto Tipo "P": El promedio de resistencia a la compresión de las muestras es de 88.17 Kg/cm². Esto indica que los bloques de concreto tipo "P" tienen una resistencia mayor en comparación con los ladrillos de 18 huecos King Kong "Pirámide". Los bloques de concreto tipo "P" tienen una mayor resistencia a la compresión en comparación con los ladrillos King Kong "Pirámide". Estos resultados proporcionan una comparación clara de cómo los dos tipos de materiales de

construcción se comportan en términos de resistencia a la compresión, lo que es crucial para la toma de decisiones en proyectos de construcción.

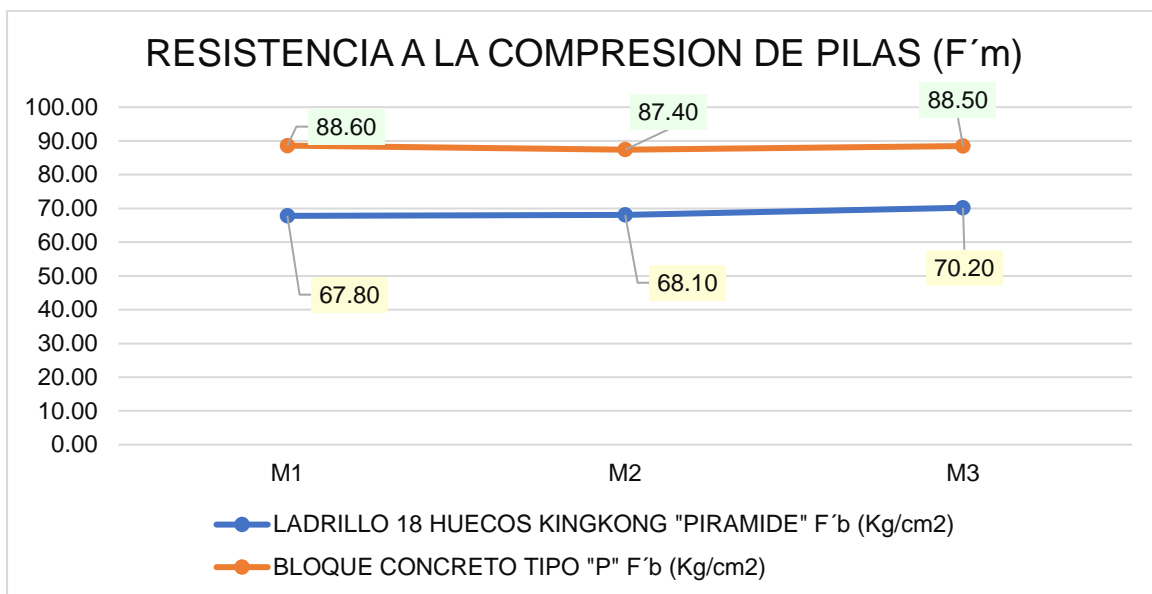


Figura 14. Resistencia a la compresión de pilas

Compresión diagonal en muretes

La tabla presenta los resultados de resistencia a la compresión vertical (V'm) de dos tipos de materiales de construcción: ladrillo de 18 huecos King Kong "Pirámide" y bloque de concreto tipo "P". A continuación, se interpreta la información proporcionada:

Tabla 15.

Resistencia a la compresión de pilas (ladrillo 18 huecos King Kong "Pirámide" – Bloque concreto tipo "P")

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MURETES (V'm)		
MUESTRA A 28 DIAS	LADRILLO 18 HUECOS KINGKONG "PIRAMIDE"	BLOQUE CONCRETO TIPO "P"
	V'm (Kg/cm2)	V'm (Kg/cm2)
M1	9.70	8.90
M2	9.20	8.80
M3	9.20	8.80
PROMEDIO DE LAS MUESTRAS	9.37	8.83

Resistencia a la Compresión Vertical del Ladrillo de 18 Huecos King Kong "Pirámide":
El promedio de resistencia a la compresión vertical de las muestras es de 9.37 Kg/cm².

Esto sugiere que estos ladrillos tienen una resistencia a la compresión vertical ligeramente superior a los bloques de concreto tipo "P".

Resistencia a la Compresión Vertical del Bloque de Concreto Tipo "P": El promedio de resistencia a la compresión vertical de las muestras es de 8.83 Kg/cm². Aunque estos bloques tienen una resistencia alta, es marginalmente inferior a la de los ladrillos King Kong "Pirámide". Los ladrillos King Kong "Pirámide" tienen una mayor resistencia a la compresión vertical en comparación con los bloques de concreto tipo "P". Estos resultados proporcionan una comparación clara de cómo los dos tipos de materiales de construcción se comportan en términos de resistencia a la compresión vertical, lo cual es esencial para la toma de decisiones en proyectos de construcción.

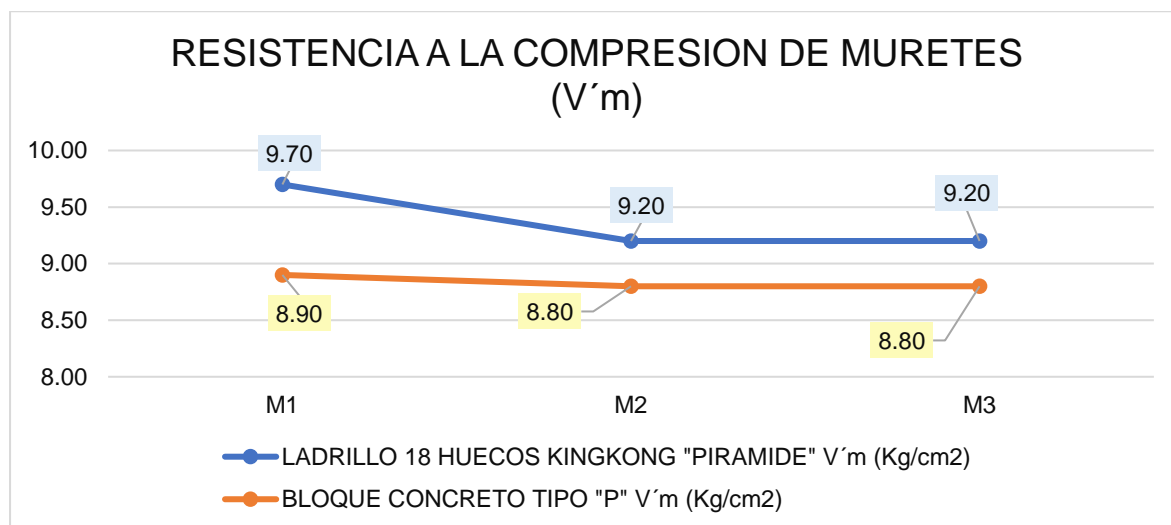


Figura 15. Resistencia a la compresión de muretes (V'm)

Análisis Sísmico

Configuración estructural

La configuración estructural de una edificación de albañilería confinada propuesta con muros portantes se analiza en el contexto de un estudio sísmico para evaluar su desempeño frente a eventos sísmicos. La presencia de muros portantes, que son elementos clave en este tipo de construcción, proporciona una rigidez lateral significativa, mejorando la capacidad de la estructura para resistir fuerzas sísmicas.

Estos muros portantes distribuyen las cargas sísmicas de manera uniforme a lo largo de la estructura, reduciendo la posibilidad de fallos locales y aumentando la estabilidad global. Además, la albañilería confinada, que combina elementos de albañilería con refuerzos de concreto armado, ofrece una mayor ductilidad y capacidad de deformación controlada, lo que es crucial para la absorción de energía

sísmica. La configuración estructural propuesta con muros portantes en una edificación de albañilería confinada mejora notablemente la resistencia y estabilidad sísmica de la construcción, asegurando que cumpla con los estándares de seguridad y normativa sísmica vigente.

Distribución de los elementos estructurales

En el siguiente apartado, se detallan la aplicación de las recomendaciones estructurales, el Predimensionamiento y la verificación conforme a los capítulos 6, 7 y 8 de la Norma Técnica E-070. Estas secciones abordan los aspectos fundamentales del diseño y construcción de edificaciones de albañilería, asegurando que la estructura cumpla con los requisitos de seguridad y funcionalidad.

Características del Edificio:

- **Planta Típica:** La figura N° 16 muestra la planta típica de un edificio de 3 niveles destinado a aulas de un pabellón.
- **Ubicación:** El edificio está ubicado en el distrito de Barranca provincia de Barranca.
- **Calidad del Suelo:** El suelo tiene una calidad intermedia, clasificado como S2.

La memoria técnica confirma que el diseño del edificio de 3 niveles destinado a aulas cumple con las recomendaciones y requisitos de los capítulos 6, 7 y 8 de la Norma Técnica E-070. La aplicación rigurosa de estas directrices asegura que la edificación tendrá un comportamiento adecuado frente a las cargas estáticas y dinámicas, proporcionando un entorno seguro y funcional para los usuarios.

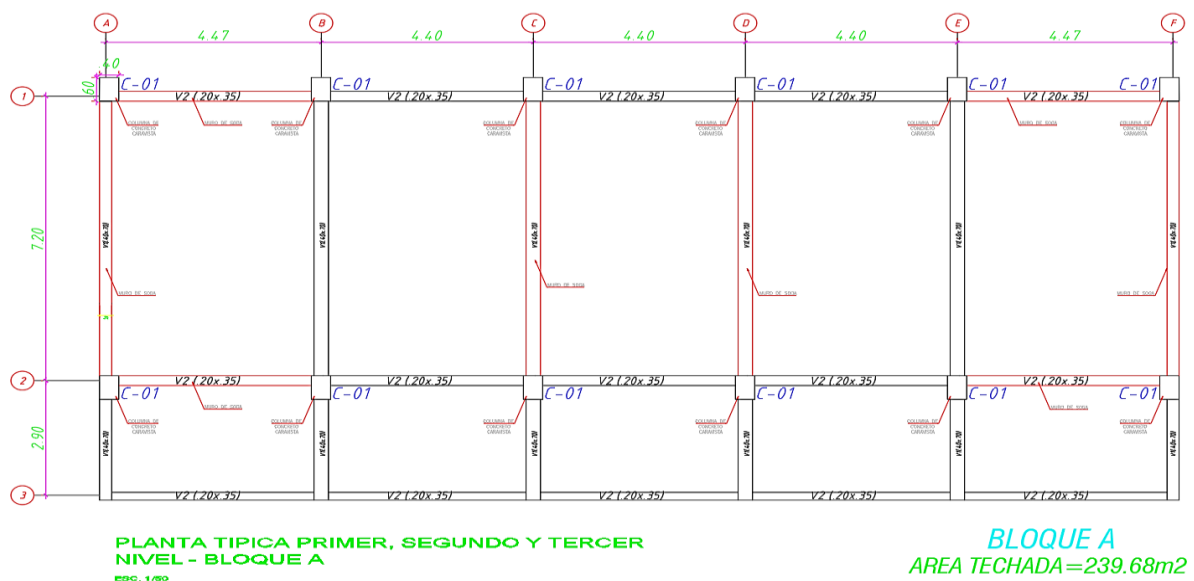


Figura 16. Planta típica de un edificio de 3 niveles destinado a aulas de un pabellón.

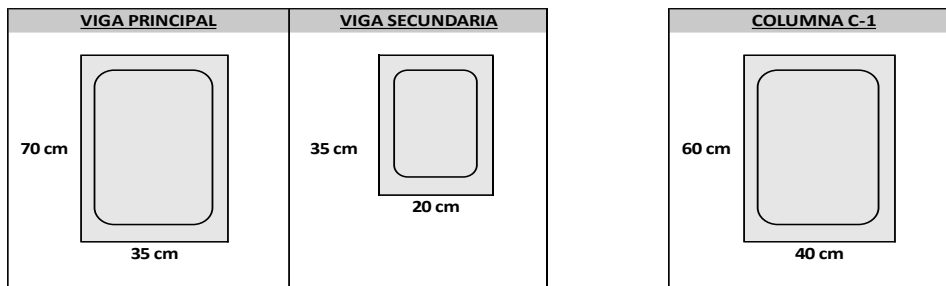


Figura 17. Vigas y columnas de la edificación presentada

Número de Pisos

N= 3 Pisos

Ap= 169.120 m²

Propiedades de los materiales:

Concreto

$\gamma_{con} = 2,400 \text{ Kg/m}^3$
2.40 tf/m³

$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
2,100 tf/m²

$E_c = 15,000 \sqrt{f'c} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$E_c = 217,371 \text{ Kg/cm}^2$
2,173,706.5 tf/m²

$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
2,100 tf/m²

$E_c = 217,371 \text{ Kg/cm}^2$
2,173,706.51 tf/m²

Albañilería (Masonry)

$\gamma_{alb} = 1,900 \text{ Kg/m}^3$
1.90 t/m³

$f'm = 69 \text{ kg/cm}^2$
690 Tf/m²

$E_m = 500 \cdot f'm \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$E_m = 34,500 \text{ Kg/cm}^2$
345,000 Tf/m²

$v'm \leq \sqrt{f'm} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$v'm = 8.31 \text{ kg/cm}^2$

83.07 Tf/m²

Mortero

1:4 (cemento : arena gruesa)

Acero de Refuerzo

$\gamma_s = 7,850 \text{ Kg/m}^3$
7.85 tf/m³

$f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
42,000 Tf/m²

$f_u = 6,300 \text{ Kg/cm}^2$
63,000 Tf/m²

$E_s = 2.0E+06 \text{ Kg/cm}^2$

$E_s = 2.0E+07 \text{ tf/m}^2$

Acabados

$\omega_{lad} = 90 \text{ Kg/m}^2$

$\omega_{piso} = 100 \text{ kg/m}^2$

$\omega_{tabmov} = 0 \text{ kg/m}^2$

$\omega_{acab} = 190 \text{ kg/m}^2$
0.19 tf/m²

Sobrecarga (S/C)

$\omega_{aulas} = 250 \text{ Kg/m}^2$
0.25 tf/m²

$\omega_{azotea} = 100 \text{ kg/m}^2$
0.10 tf/m²

Propiedades del Suelo:

Suelo Tipo S2

$\sigma_{adm} = 3.50 \text{ Kg/cm}^2$
35.00 tf/m²

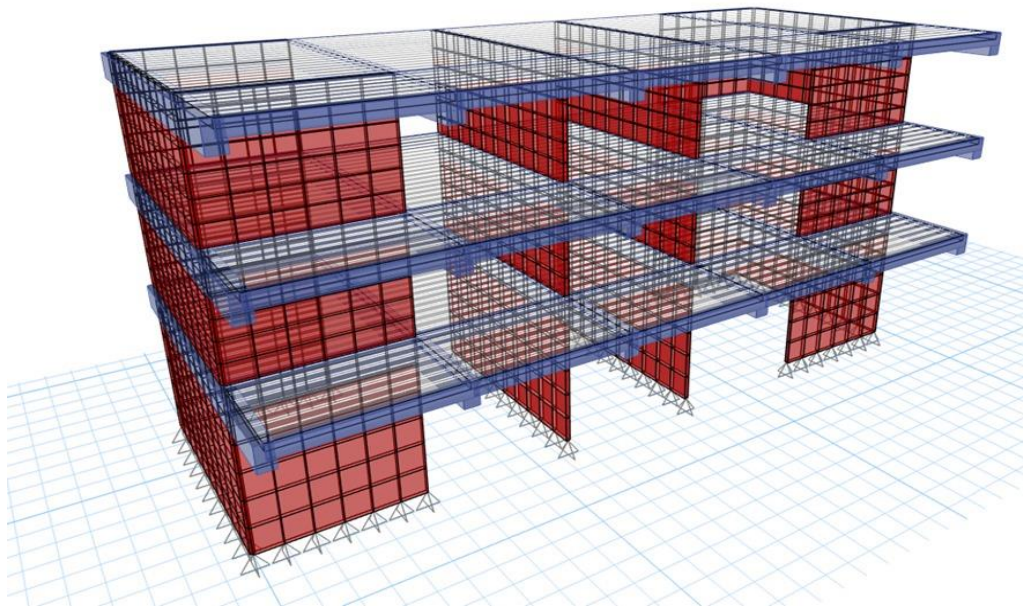


Figura 18. Modelado en ETABS el comportamiento de la estructura

La distribución de los elementos estructurales en el software ETABS es un paso crucial para el análisis y diseño sísmico de edificaciones, se interpretan los aspectos clave de esta distribución para un edificio de tres niveles destinado a aulas, ubicado en el distrito de Barranca, sobre un suelo de calidad intermedia S2. La distribución de los elementos estructurales en ETABS fueron realizado con precisión y atención a los detalles normativos y de diseño. La correcta modelación de muros portantes, columnas, vigas y losas garantiza que el edificio tenga un comportamiento adecuado bajo cargas estáticas y sísmicas. La validación de resultados asegura que el diseño cumpla con los requisitos de la Norma Técnica E-070, proporcionando un entorno seguro y duradero para los usuarios del edificio.

Análisis estático o de fuerzas estáticas equivalentes

El análisis de fuerzas estáticas equivalentes es un método simplificado y efectivo para evaluar las fuerzas sísmicas en estructuras. Aunque es menos preciso que los métodos dinámicos, proporciona una base sólida para el diseño y verificación de elementos estructurales en edificaciones comunes. La correcta aplicación de este método asegura que las estructuras sean capaces de resistir las fuerzas sísmicas y mantener la seguridad y funcionalidad durante y después de un sismo.

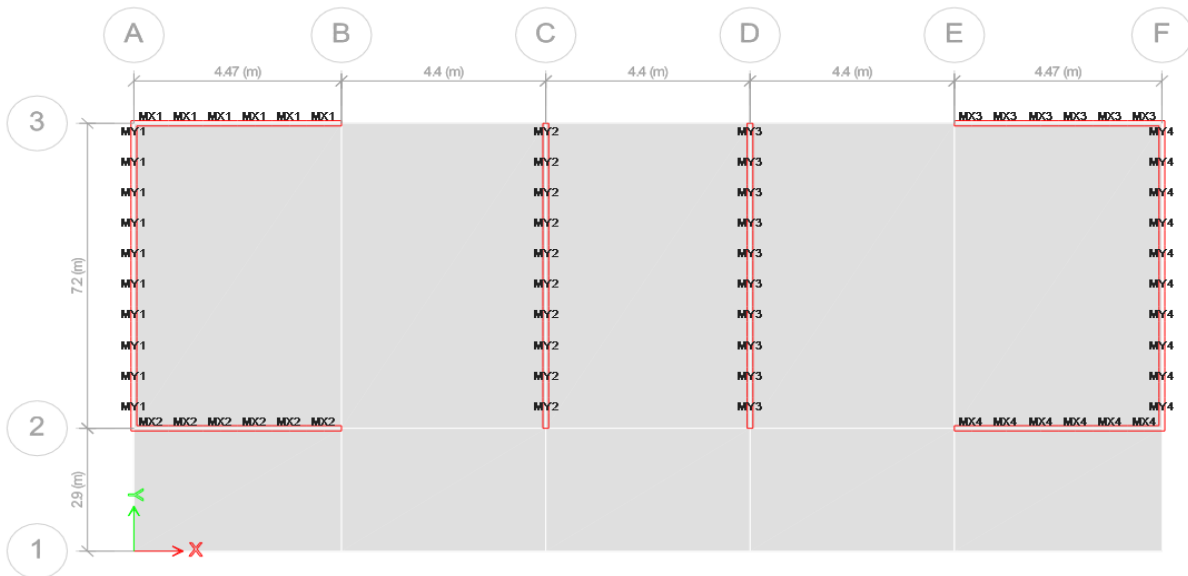


Figura 19. configuración estructural (ubicación de muros)

Nota 1: En estas edificaciones se provee resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.

Cortante basal

Periodo Fundamental de Vibración

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

Fuerza Cortante Basal:

$$V = \frac{Z.U.C.S}{R} \cdot P_{sism}$$

El valor C/R no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq$$

Fuerza Sísmica:

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

Aceleración:

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

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$.
 b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$. (art. 28.3.1)

Tabla 16.
 Cálculo de la cortante basal

PASO	SIMB.	Coef.	Dato	En Norma E030
5	T	0.06		Art. 28
7	U	1.5	A2	TABLA N° 5 - E030
1	Z	0.45	ZONA 4	TABLA N° 1 - E030
2	S	1.05	S2: Intermedios	TABLA N° 3 - E030
3	TP	0.6	S2	TABLA N° 4 - E030
4	TL	2	S2	TABLA N° 4 - E030
6	C	2.50		Art. 2.5
8	Ro	3	Albañilería armada y confinada	TABLA N° 7 - E030
10	Ip	1	Regular	TABLA N° 9 - E030
9	la	1	Regular	TABLA N° 8 - E030
11	R	3.00		Art. 3,8
	k	1.00		Art. 28.3.2
	Ct	60	Edificios de albañilería, todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada = 60	Art.28.4.1
14	V	424.55	Toneladas	Art. 28.2.2
12	% C. Viva	50%	Edificaciones A y B	Art. 26, (a)

Tabla 17.
 Cálculo de carga viva y carga muerta mediante fuerza sísmica

PISO	D (T)	L (T)	Pi	hi	Pi hi ^k	α_i	F _i
3	184.78	22.3	207.08	3.50	724.78	0.28808726	122.31
2	184.78	55.8	240.58	3.50	842.03	0.33469206	142.09
1	215.35	55.8	271.15	3.50	949.03	0.37722068	160.15
		Paso 13	718.81	Paso 15	2515.84		424.55

Tabla 18.*Leyenda de los símbolos de cortante basal*

<u>Símbolo</u>	<u>Descripción</u>
P=	carga de gravedad + % Carga viva
U	Factor de Uso o importancia
Z	Factor de Zona Sísmica
S	Factor de tipo de suelo
TP	Periodos
TL	
C	Factor de amplificación sísmica
Ro	Coeficiente básico de reducción de fuerzas sísmicas
Ip	Factores de irregularidad
la	
k	Es un exponente relacionado con el periodo fundamental de vibración de la estructura.
Ct	Periodo de fundamental de vibración con CT variable de acuerdo a la condición.
V	Cortante Basal o en la base

El valor C/R no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq$$

C/R = 0.833 art. 28.2.2 (CUMPLE)

La interpretación del valor de cortante basal de 424.55 indica la fuerza total de corte que se genera en la base de una estructura debido a cargas laterales, como las provocadas por un sismo o vientos fuertes. Este valor es crucial para el diseño estructural, ya que permite determinar si la edificación puede resistir las fuerzas laterales sin sufrir daños significativos o fallas. Un cortante basal de 424.55 sugiere que la estructura necesita ser evaluada para asegurarse de que todos los elementos, como columnas y muros, sean capaces de soportar esta carga sin comprometer la integridad estructural.

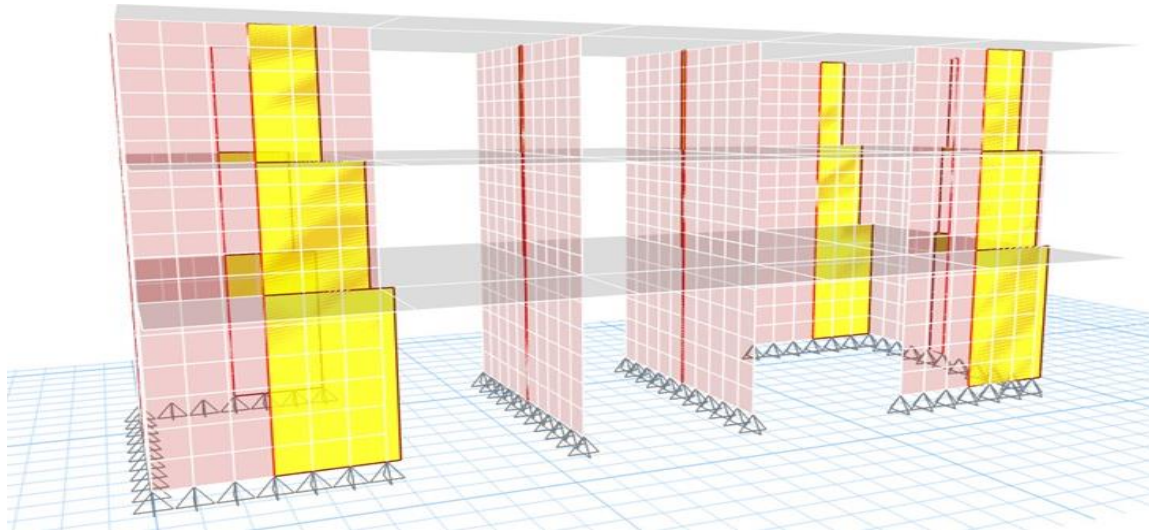


Figura 20. Modelado en ETABS etapa cortante basal

El valor $C/R = 0.833$, aunque menor que 1, cumple con los requisitos establecidos por la norma E030, artículo 28.2.2, ya que no es inferior a 0.11. Esto implica que, pese a que la capacidad de la estructura es inferior a la demanda teórica, se mantiene dentro del rango permitido por la normativa, asegurando así la seguridad y adecuación de la estructura para soportar las cargas solicitadas

Deformaciones y desplazamientos.

Para interpretar la densidad de muros en las direcciones es necesario entender cómo se calcula esta densidad en términos de la estructura de un edificio.

Tabla 19.

Densidad de muros en la dirección "X"

Densidad de Muros en la Dirección "X"

Muro	Aparejo	Espesor t (m)	Longitud (m)	Área de Muro (m2)
X1	Soga	0.125	4.47	0.559
X2	Soga	0.125	4.47	0.559
X3	Soga	0.125	4.47	0.559
X4	Soga	0.125	4.47	0.559
S L.t =				2.235

$$\frac{\sum L.t}{A_p} = 0.01322$$

$$\frac{Z.U.S.N}{56} = 0.03797$$

$$Esí \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56} = CUMPLE$$

Tabla 20.

Densidad de muros en la dirección "Y"

Densidad de Muros en la Dirección "Y"

Muro	Aparejo	Espesor t (m)	Longitud (m)	Área de Muro (m ²)
Y1	Soga	0.125	7.20	0.900
Y2	Soga	0.125	7.20	0.900
Y3	Soga	0.125	7.20	0.900
Y4	Soga	0.125	7.20	0.900
S L.t =				3.600

Con lo que verificamos que en ambas direcciones cumple con lo establecido en la Norma.

Relación Modular n= 0.1587

Modelado de acuerdo a la NTP E030 en el artículo 20 donde indica el detalle sobre el procedimiento para el cálculo del Esfuerzo axial máximo.

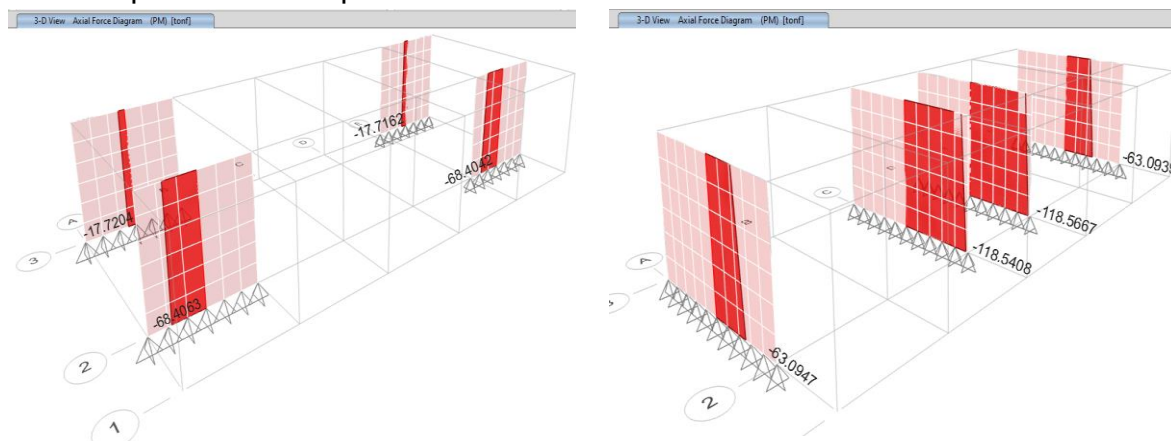


Figura 21. Distribución de esfuerzo máximo en "X" ; "Y".

Esfuerzo axial máximo

$$\sigma = \frac{P}{L.t} \cdot 2f \left[1 - \left(\frac{h}{35.t} \right) \right] f'$$

Tabla 21

Distribución de la Fuerza Sísmica en Altura

Dirección X-X

Piso	Pi	hi	Pi*hi^k	ai	Fi (Tf)	Vi (Tf)
Piso 3	56.02	12.00	672.24	0.47	38.29	38.29
Piso 2	56.02	8.50	476.17	0.33	27.12	65.42
Piso 1	58.60	5.00	293.00	0.20	16.69	82.11
SPi*Hi =			1,441.40	1.00	82.11	

La suma total de los momentos en la dirección X-X es 1,441.40 kNm, con una fuerza total acumulada de 82.11 kN en el último piso. La distribución de las cargas muestra que los pisos superiores (piso 3) tienen una mayor participación en el momento total, mientras que los pisos inferiores (piso 1) tienen una menor participación. Esto puede reflejar cómo las cargas y momentos se distribuyen a lo largo de la altura del edificio, con los pisos superiores contribuyendo más a los momentos totales debido a su mayor altura.

Tabla 22.

Cortantes en dirección "X"; "Y"

Cortantes Dirección X-X (Tf)			Cortantes Dirección Y-Y (Tf)		
-29.00	29.00	29.00	-29.00	29.00	29.00
-29.00	29.00	54.56	-29.00	29.00	54.56
-54.56	54.56	72.12	-54.56	54.56	72.12
-54.56	54.56	82.11	-54.56	54.56	82.11

En ambas direcciones, los cortantes finales (82.11 kN) son iguales, lo que sugiere que la estructura está equilibrada en términos de cortantes en ambas direcciones. La magnitud de los cortantes en los pisos aumenta en cada dirección a medida que se sube, lo cual es una indicación de cómo las fuerzas se redistribuyen en la estructura. Los cortantes se distribuyen de manera equilibrada en ambas direcciones a través de los pisos, y los valores totales finales son consistentes, indicando una correcta distribución y acumulación de las fuerzas cortantes en la estructura.

Tabla 23.

Masa y peso

Masa (Tf-s ² /m)	Peso (Tf)
4.93	48.38
5.71	56.02
5.71	56.02
5.97	58.60

Los datos muestran un incremento constante en masa y peso en cada piso, lo que es coherente con un diseño estructural que debe considerar el aumento de cargas a medida que se sube en la edificación. Esto es fundamental para la evaluación de la estabilidad y el diseño estructural del edificio.

Tabla 24.

Periodos del ETABS luego del modelamiento

Periodos del ETABS		
Dirección	T (s)	0.85*T
X-X	0.45	0.3825
Y-Y	0.35	0.2975

Los valores de $0.85 \cdot T$ proporcionan una estimación ajustada del periodo. Estos valores pueden usarse en el análisis para considerar condiciones específicas, como reducciones en el periodo por efectos adicionales o modificaciones en el diseño.

- **Dirección X-X:** 0.3825 segundos
- **Dirección Y-Y:** 0.2975 segundos

Menor Periodo en Y-Y: El periodo más corto en la dirección Y-Y indica una mayor rigidez en esa dirección en comparación con X-X. Esto puede ser un resultado de una estructura más rígida o con menos deformación en esa dirección.

Comparación entre Direcciones: La diferencia en los periodos entre las dos direcciones puede reflejar diferentes configuraciones estructurales o cargas en cada dirección. Una estructura puede ser diseñada para tener diferentes características de oscilación para adaptarse mejor a las cargas sísmicas y otras fuerzas.

Los periodos más cortos suelen estar asociados con una mayor rigidez estructural, lo cual es importante para el análisis sísmico. Un periodo más corto puede significar que la estructura responderá más rápidamente a las fuerzas sísmicas. Es importante considerar estos periodos en el diseño sísmico para asegurar que la estructura esté adecuadamente diseñada para resistir las cargas sísmicas y otros tipos de cargas dinámicas. Los periodos de oscilación indican la rigidez de la estructura en las dos direcciones principales. La diferencia en los periodos puede ayudar a ajustar el diseño para mejorar la estabilidad y el comportamiento de la estructura bajo cargas dinámicas

Tabla 25.

Dirección en "X" el comportamiento producto de fuerzas sísmicas.

Dirección X-X

PISO	Vi Tf	Pi Tf	fi Tf	di (CM) m	Pi x di ² seg	fi x di
Piso 3	54.56	56.02	54.56	0.01229	0.0085	0.6706
Piso 2	72.12	56.02	17.56	0.00807	0.0036	0.1416
Piso 1	82.11	58.60	9.99	0.00371	0.0008	0.0371
			82.11	Σ	0.0129	0.8493

T _x =	0.2474 s
0.85T _x =	0.2103 s

Z= 0.45
 U= 1.50
 C_x= 2.50
 S= 1.05
 R_x= 3.00

C _{b-x} = 0.591	K _x = 1.000
--------------------------	------------------------

C_x/R_x = 0.83 ≥ 0.11 Ok.

Los datos indican que la estructura en la dirección X-X tiene una distribución de carga axial y fuerzas sísmicas que reflejan una resistencia adecuada. Los desplazamientos son mayores en los pisos superiores y disminuyen en los pisos inferiores, lo cual es consistente con el comportamiento típico de las estructuras sometidas a cargas sísmicas.

En comparación con la dirección Y-Y, la dirección X-X muestra mayores valores de $fi \times di$, lo que puede sugerir que la estructura experimenta mayores efectos de las fuerzas sísmicas en esta dirección. Sin embargo, los desplazamientos siguen siendo relativamente pequeños, indicando una buena rigidez estructural en ambas direcciones.

Tabla 26.

Dirección en "Y" el comportamiento producto de fuerzas sísmicas.

Dirección Y-Y

PISO	Vi tonf	Pi tonf	fi tonf	di (CM) m	Pi x di ² seg	fi x di
Piso 3	54.56	56.02	54.56	0.00256	0.0004	0.1398
Piso 2	72.12	56.02	17.56	0.00174	0.0002	0.0305
Piso 1	82.11	58.60	9.99	0.00086	0.0000	0.0086
			82.11	Σ	0.0006	0.1789

$$T_y = 0.1142 \text{ s}$$

$$0.85 T_y = 0.0971 \text{ s}$$

Z= 0.45
 U= 1.50
 Cy= 2.50
 S= 1.05
 Ry= 3.00

Cb-y= 0.591	Ky = 1.000
-------------	------------

$$C_y/R_y = 0.83 \geq 0.11 \quad \text{Ok}$$

El **desplazamiento (di)** disminuye a medida que bajamos a pisos inferiores, lo que es típico en estructuras sujetas a fuerzas sísmicas, donde los pisos superiores tienden a moverse más que los inferiores.

Los valores de **Pi, fi y di** son bastante pequeños, lo que indica que los desplazamientos son mínimos, reflejando que la estructura es bastante rígida o que los desplazamientos esperados debido a las cargas y fuerzas sísmicas son pequeños.

La suma de la carga axial y las fuerzas sísmicas muestra la resistencia global de la estructura bajo estas cargas.

Los datos indican que la estructura en la dirección Y-Y tiene una distribución de carga axial y fuerzas sísmicas que reflejan una resistencia adecuada, con desplazamientos relativamente pequeños que sugieren una buena rigidez estructural.

Tabla 27.

Dirección en "X" y en "Y"

Dirección x-x										Dirección y-y									
Muro	L(m)	t (m)	h (m)	f'm (t/m2)	Pm=P.D+P.L. (t)	$\sigma_m = \frac{P_m}{L \cdot t}$	$0.2f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35 \cdot t} \right)^2 \right]$	$0.15f'_m$	Observaciones	Muro	L(m)	t (m)	h (m)	f'm (t/m2)	Pm=P.D+P.L. (t)	$\sigma_m = \frac{P_m}{L \cdot t}$	$0.2f'_m \left[1 - \left(\frac{h}{35 \cdot t} \right)^2 \right]$	$0.15f'_m$	Observaciones
X1	4.47	0.13	3.50	690.00	3.81	6.81	49.68	103.5	Ok!	Y1	7.20	0.13	3.50	690.00	19.66	21.85	49.68	103.5	Ok!
X2	4.47	0.13	3.50	690.00	18.57	33.23	49.68	103.5	Ok!	Y2	7.20	0.13	3.50	690.00	33.27	36.96	49.68	103.5	Ok!
X3	4.47	0.13	3.50	690.00	3.80	6.81	49.68	103.5	Ok!	Y3	7.20	0.13	3.50	690.00	33.28	36.97	49.68	103.5	Ok!
X4	4.47	0.13	3.50	690.00	18.56	33.22	49.68	103.5	Ok!	Y4	7.20	0.13	3.50	690.00	19.67	21.85	49.68	103.5	Ok!

Se calculó la deriva para cada nivel de la estructura para evaluar los desplazamientos relativos entre pisos. La deriva ayuda a determinar la deformación lateral máxima y la distribución de cargas.

- Dirección Y-Y:
 - Se observó una distribución de carga axial y fuerzas sísmicas adecuada.
 - Los desplazamientos son mínimos, indicando una buena rigidez estructural.
- Dirección X-X:
 - Mayor respuesta sísmica comparada con la dirección Y-Y.
 - Desplazamientos mayores en los pisos superiores, con valores relativamente pequeños en los inferiores.

Estos modelamientos proporcionan una visión general de cómo la estructura responde a las cargas y fuerzas sísmicas en ambas direcciones, permitiendo ajustar el diseño para asegurar la estabilidad y seguridad de la construcción.

Deriva con grilla de inicio

La deriva con la grilla de inicio en ETABS te permite evaluar el comportamiento estructural de una edificación bajo diversas cargas. Los resultados te proporcionan información sobre los desplazamientos laterales entre pisos y te ayudan a verificar el cumplimiento de las normativas de diseño. Este análisis es crucial para asegurar que la estructura sea segura, eficiente y capaz de resistir las fuerzas aplicadas durante su vida útil.

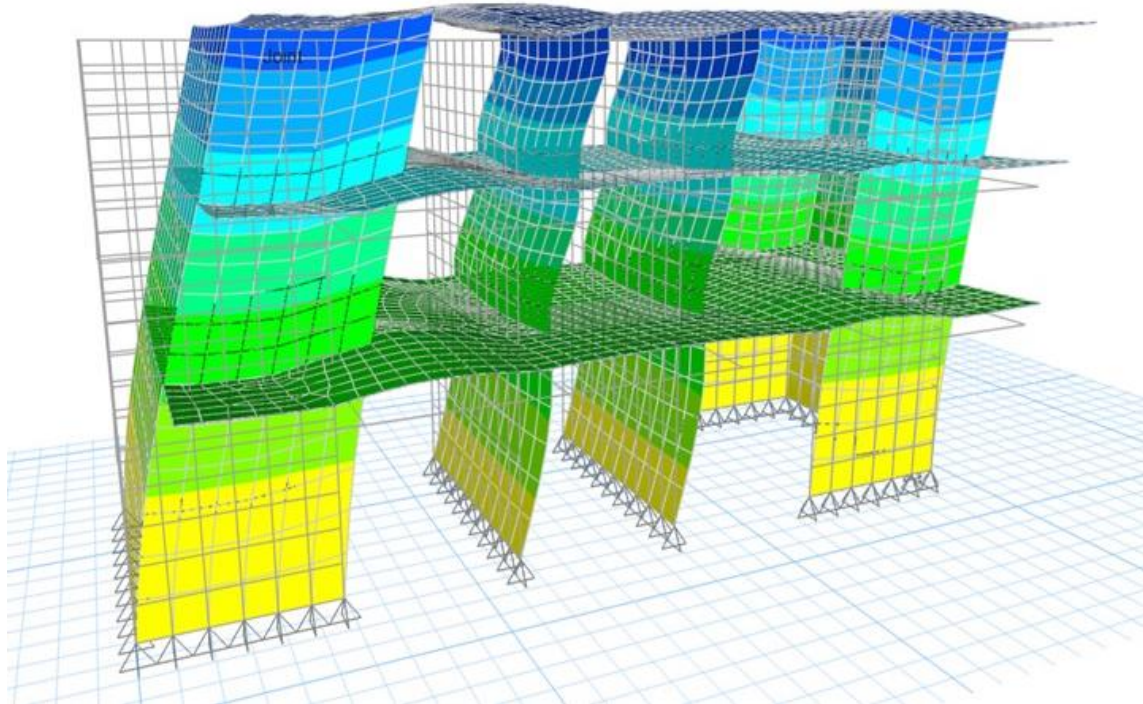


Figura 22. Deriva con grilla de inicio modelado ETABS

Deriva sin grilla de inicio

La deriva sin una grilla de inicio en ETABS implica evaluar directamente los desplazamientos laterales entre pisos para identificar la distribución de la deformación. Aunque el proceso de modelamiento puede ser más flexible, es esencial asegurar que la estructura cumpla con las normativas de diseño y que cualquier ajuste necesario se realice para mantener la estabilidad y la seguridad. La falta de una grilla de inicio requiere una atención cuidadosa para garantizar que los resultados sean válidos y que la estructura funcione correctamente bajo las cargas aplicadas.

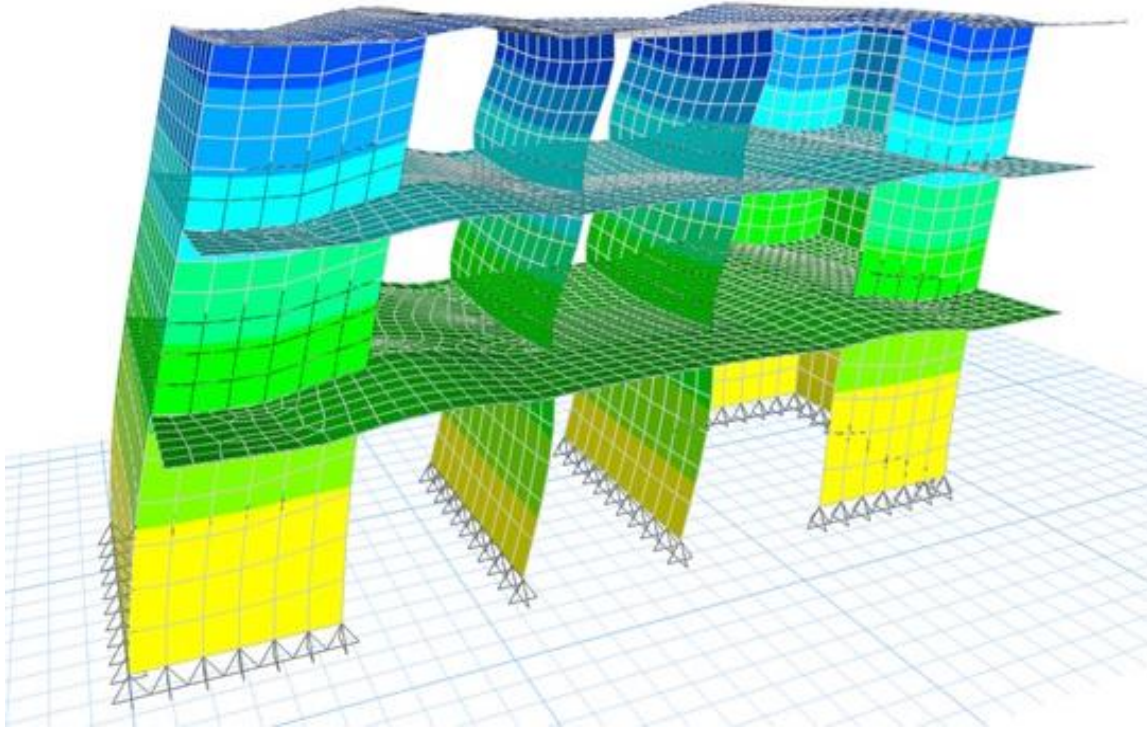


Figura 23. Deriva sin grilla de inicio

Sismo en "Y"

El comportamiento sísmico en la dirección "Y" modelado en ETABS implica analizar desplazamientos laterales, fuerzas sísmicas, momentos flexionales y deriva para evaluar cómo la estructura responde a las cargas sísmicas. Es fundamental comparar estos resultados con los límites normativos para asegurar que la estructura sea segura y capaz de resistir las fuerzas sísmicas de manera efectiva. Cualquier desviación significativa de los resultados esperados puede requerir ajustes en el diseño para mejorar el desempeño sísmico.

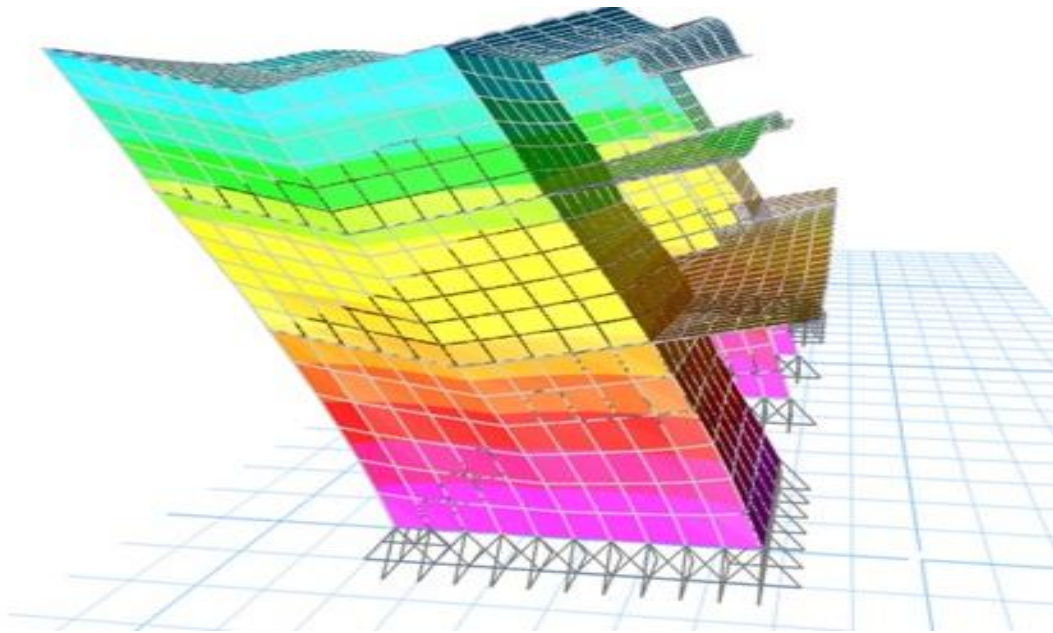


Figura 24. Comportamiento con sismo en dirección “Y” modelado en ETABS

Sismo en “X”

El comportamiento sísmico en la dirección “X” modelado en ETABS implica analizar los desplazamientos laterales, fuerzas sísmicas, momentos flexionales y deriva para evaluar cómo responde la estructura a las cargas sísmicas en esa dirección. Es esencial comparar estos resultados con las normativas para asegurar que la estructura sea segura y funcional. Si los resultados indican problemas, realiza ajustes y mejoras en el diseño para optimizar el comportamiento sísmico de la estructura.

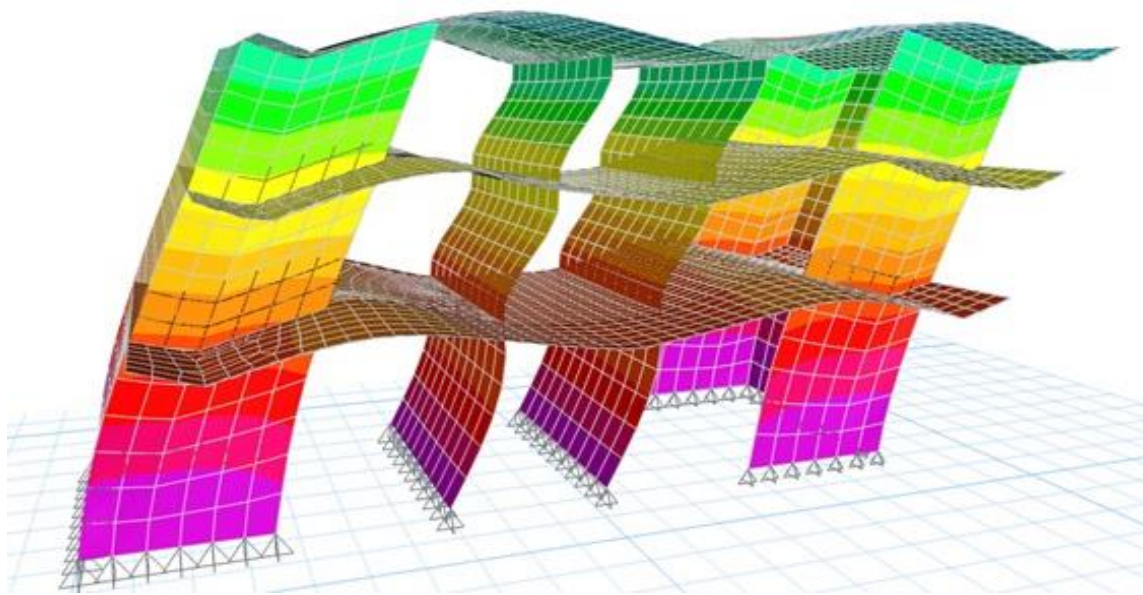


Figura 25. Comportamiento con sismo en dirección “X” modelado en ETABS

Sismo combo (en ambos sentidos)

El comportamiento sísmico con el combo de sismos en las direcciones “X” y “Y” modelado en ETABS implica analizar desplazamientos laterales, fuerzas sísmicas, momentos flexionales y deriva para evaluar la respuesta de la estructura a las cargas sísmicas combinadas. Es esencial comparar estos resultados con los límites normativos para asegurar la seguridad y funcionalidad de la estructura. Si se detectan problemas significativos, realiza ajustes y mejoras en el diseño para optimizar el comportamiento sísmico de la estructura bajo condiciones combinadas.

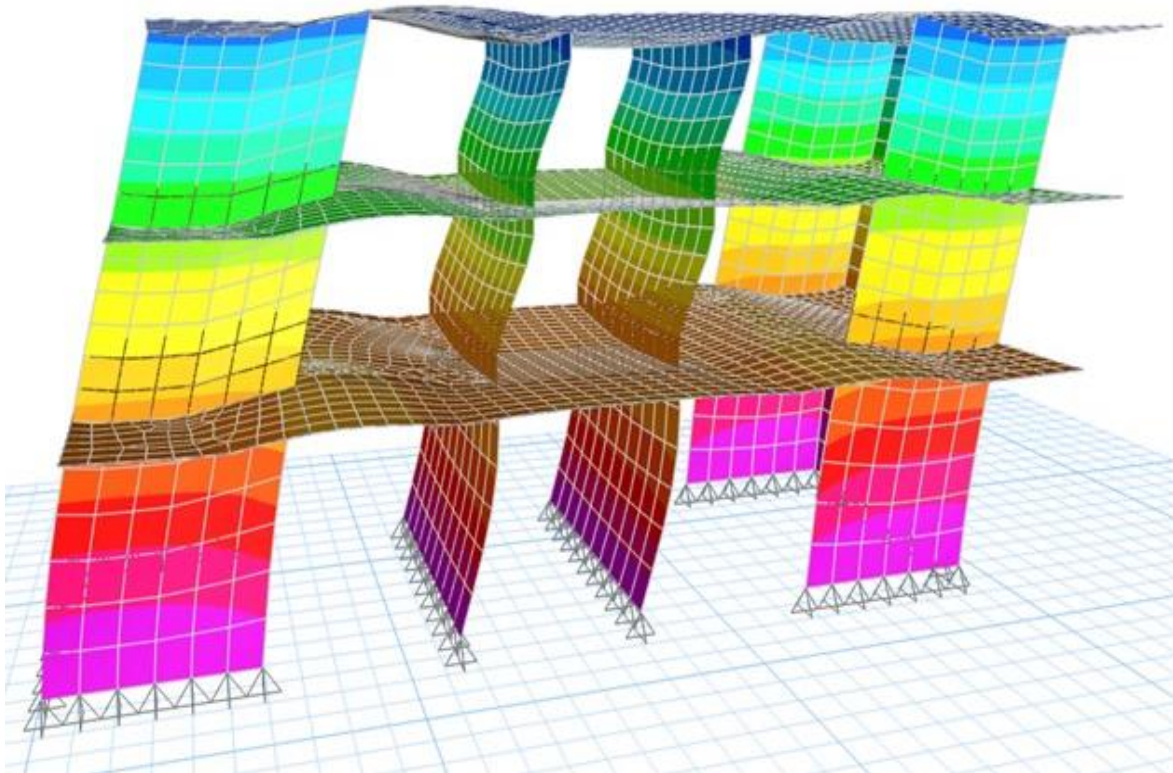


Figura 26. Comportamiento con sismo combo (X ; Y) modelado en ETABS

IV. DISCUSIÓN

En el estudio desarrollado se plasma un diseño de mortero para una resistencia mínima de 175 kg/cm² pero con una resistencia a la compresión requerida de 245 kg/cm², según tabla N° 4 de la NTP E 070 C:1; Cal: ½; Arena: 3 (muros portantes) sin embargo para el ensayo se realizó, el diseño de mezcla para el mortero muestra las cantidades y propiedades de los componentes, incluyendo cemento (0.104m³), agua (0.207m³), aire (0.030m³), cal hidratada (0.0030m³), y agregado fino con características (humedad: 2,40%), (Absorción: 1.83%), (mod. De fineza: 2.91%), (P.U. suelto: 1630), (P.U. compactado: 1796). Es importante ajustar la mezcla teniendo en cuenta la humedad y absorción del agregado para asegurar una mezcla homogénea y de calidad, los datos proporcionados permiten diseñar una mezcla de mortero que debería cumplir con los requisitos de resistencia y trabajabilidad esperados para el proyecto. La relación agua-cemento fue de 0.63 el cual proporcionó una mezcla con buena trabajabilidad y facilidad de colocación. Así mismo los bloques de concreto portantes y los ladrillos de arcilla poseen diversos comportamientos en el análisis sísmico realizado para ello fue necesario identificar el factor de zona Sísmica ubicándose Barranca en Zona 4, el factor de uso o importancia es A2 y coeficiente 1.5, también el factor de amplificación sísmica posee un coeficiente de 2.5, luego periodo de fundamental de vibración con CT variable de acuerdo a la condición posee un coeficiente Ct=60. La cortante basal fue de 424.55 toneladas, para ello la carga viva en el primer y segundo nivel fue 55.8 toneladas, el tercer nivel 22.3 tonelada, también la carga muerta en el primer nivel fue de 215.35 toneladas, el segundo y tercer nivel mantiene un peso de 184.78 toneladas. Los periodos obtenidos del software ETABS para las direcciones X-X y Y-Y; entonces a modo de resumen de los periodos, indican la dirección X-X mantiene un periodo (T): 0.45 segundos; $0.85 \cdot T$ resulta 0.3825 segundos, así mismo en la dirección Y-Y posee un periodo (T): 0.35 segundos y $0.85 \cdot T$ resulta 0.2975 segundos; el periodo de oscilación en la dirección X-X mantiene de la estructura en esta dirección es de 0.45 segundos. Esto indica el tiempo que tarda la estructura en completar un ciclo de vibración en la dirección X-X, en la dirección Y-Y posee 0.35 segundos, que es más corto que en la dirección X-X, sugiriendo que la estructura es más rígida o tiene una mayor frecuencia en esta dirección. Resultados similares fueron obtenidos de Ruiz (2021) porque centró su investigación en el análisis sísmico de edificaciones superiores a tres niveles, diseñadas según los estándares de la NTP E030 de 2018. La comparación con los

estándares actuales reveló que estas edificaciones no cumplen con los requisitos de deriva en las direcciones X e Y, con valores de 0.0119 y 0.0445 segundos respectivamente, según el software ETABS. Como resultado, propuso un sistema de refuerzo que incluía la incorporación de celosías para mitigar el impacto en la arquitectura inicial, concluyendo que el refuerzo es necesario para mejorar el desempeño sísmico. Palomino (2021), por su parte, se enfocó en el comportamiento de muros de albañilería confinada en un colegio de tres niveles, utilizando ETABS para analizar el desempeño sísmico. La investigación produjo una curva de capacidad trilineal mediante ensayos de laboratorio y análisis sísmico estático. Los resultados mostraron que el periodo de oscilación en la dirección X-X es de 0.45 segundos y en la dirección Y-Y es de 0.99 segundos, indicando que el edificio es relativamente flexible. Además, ambos ejes tienen una masa de participación del 90%, lo que los hace representativos en un análisis no lineal estático. También Cruz (2019) se dedicó a determinar el análisis sísmico estructural en conformidad con las normas vigentes, específicamente para el segundo cuerpo de la estructura. El análisis estático calculó un peso total de 342 toneladas y una cortante basal de 538.5 toneladas. La investigación también destacó que, además del análisis estático, se requiere evaluar la resistencia de los muros según la resistencia de los morteros, que oscila entre 170 y 220 kg/cm², utilizando el software ETABS v.24 para determinar las derivas correspondientes. Luego Puentes (2021) realizó ensayos de laboratorio y tecnológicos para evaluar la resistencia de diferentes unidades de albañilería en la infraestructura. El análisis sísmico estático mostró una fuerza de corte basal de 265.3 toneladas. La investigación concluyó que, a pesar de la dispersión de los datos, estos cumplen con un porcentaje máximo de desviación aceptable. Además, se determinó que la relación agua-cemento en el diseño del mortero utilizado en los muros era de 0.49.

La resistencia a la compresión por unidad de albañilería de los bloques de concreto Tipo "P"; donde la ficha técnica indica y en cumplimiento de la E070, las dimensiones de ancho 12; alto 19 y largo 39 cm, la variación dimensional $<+ 1.5$ mm, con absorción menor al 8% del peso seco y la resistencia a la compresión resulta no debe ser menor al 4.9 Mpa (50 kg/cm²) entonces al realizar el ensayo se procedió a comprobar la resistencia, resultado en promedio de 67.80 kg/cm². Este valor es notablemente más bajo en comparación con el ladrillo, indicando que el bloque de

concreto tiene una resistencia a la compresión menor, pero aún puede ser adecuado para aplicaciones donde se requiere menor carga. Así mismo los ladrillo 18 Huecos King kong "Pirámide". De acuerdo a la ficha técnica donde indica las dimensiones donde el alto 9 cm, ancho 12.5 cm y largo 23 cm, la resistencia a la compresión debe resultar mayor a 130 kg/cm²; la resistencia promedio a la compresión de este ladrillo es de 148.42 kg/cm². Esto propone que el ladrillo tiene una resistencia considerablemente alta, lo que es favorable para aplicaciones que requieren alta capacidad de carga y durabilidad. Resultados similares fueron obtenidos de Orozco & Serna (2023) este estudio tuvo como objetivo evaluar las diferentes técnicas para fabricar bloques de concreto con el fin de aumentar su resistencia. Los resultados mostraron que los bloques, con una resistencia promedio de 3.5 MPa (66 kg/cm²), cumplen con las resistencias mínimas requeridas por las normativas para su uso en mampostería en edificaciones. La investigación concluye que, con las técnicas adecuadas de construcción, los bloques de concreto evaluados cumplen con los estándares necesarios. Así mismo León & Vallejo (2019) posee el propósito principal de esta investigación fue comparar bloques de concreto con distintas adiciones de materiales para verificar la efectividad de estos recursos en el incremento de la resistencia. Los resultados indicaron que los bloques de concreto en mampostería presentaron una resistencia promedio de 4.44 MPa, con un peso de 13.5 kg. Con la adición de materiales, se observó un incremento del 24% en la resistencia y una reducción del peso a 11 kg. Además, se reportó que el ladrillo tiene una resistencia de 143.4 kg/cm², cumpliendo con las normativas correspondientes para su uso en construcción.

Compresión axial en pilas de los bloques de Concreto Tipo "P", donde la resistencia promedio de los bloques de concreto es de 88.17 kg/cm² muestra una alta capacidad de carga y son más resistentes a la compresión, para ello se indica que los ladrillo 18 Huecos King kong "Pirámide" poseen una resistencia promedio de los ladrillos a la compresión es de 68.70 kg/cm². Este valor es relativamente bajo en comparación con el bloque de concreto tipo "P", lo que indica que el ladrillo tiene una menor capacidad para soportar cargas de compresión. Ambos tipos de unidades se evalúan según los estándares de resistencia a la compresión requeridos para su uso en construcción. La resistencia del bloque de concreto tipo "P" supera las normativas comunes, mientras que el ladrillo, aunque dentro de un rango aceptable, tiene una resistencia menor. Compresión diagonal en muretes del bloque de Concreto Tipo "P",

la resistencia promedio a la compresión de los muretes de bloque de concreto es de 8.83 kg/cm^2 . el cual contempla una resistencia moderada y adecuada para muchas aplicaciones de mampostería. También la compresión diagonal en muretes de los Ladrillo 18 Huecos King kong "Pirámide" posee la resistencia promedio a la compresión de los muretes de ladrillo es de 9.37 kg/cm^2 . Este valor es ligeramente superior al de los bloques de concreto tipo "P", lo que indica que los muretes de ladrillo tienen una mayor capacidad para soportar cargas de compresión en comparación con los bloques de concreto; Ambos tipos de muretes se encuentran dentro de los rangos aceptables de resistencia a la compresión para su uso en construcción; la ligera diferencia en resistencia entre los dos materiales puede no ser significativa dependiendo de los requisitos específicos del proyecto. Los muretes de ladrillo 18 huecos King kong "Pirámide" muestran una mayor resistencia a la compresión en comparación con los muretes de bloque de concreto tipo "P". Esta diferencia puede influir en la elección del material dependiendo de los requisitos de carga y costo del proyecto. Ambos materiales presentan una buena consistencia en su calidad. Resultados similares fueron rescatados de Vargas (2019) donde indica que el estudio tuvo como objetivo comparar las resistencias a la compresión de las unidades de albañilería para convertir las unidades tipo NP (no portantes) en unidades tipo P (portantes), de acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones. Los resultados iniciales mostraron que las unidades no alcanzaron la resistencia mínima requerida ni siquiera para las unidades no portantes. Para abordar esta deficiencia, se realizó una mejora en la dosificación del concreto, basada en tres etapas, utilizando un total de 9 unidades, lo que resultó en una resistencia promedio de 20 kgf/cm^2 . La investigación concluye que, con esta mejora en la dosificación, las pruebas de compresión axial alcanzaron valores superiores a 50 kgf/cm^2 , calificando así a esos lotes de bloques como portantes. También Arboleda (2023) planteó el objetivo principal de esta investigación fue evaluar la influencia del polietileno en la densidad y propiedades mecánicas de los bloques de concreto. Los resultados mostraron que los bloques con adición de polietileno lograron una resistencia promedio de 70.85 kg/cm^2 . Los ensayos de pilas indicaron una resistencia de 8.16 MPa , y las pruebas en muretes diagonales mostraron una resistencia de 0.84 MPa . La investigación concluye que la adición de polietileno incrementó la resistencia a la compresión en un 13.82% , alcanzando un

valor final de 80.64 kg/cm². Esto demuestra que el uso de polietileno mejoró significativamente las propiedades mecánicas de los bloques de concreto.

V. CONCLUSIONES

Conclusión general

Los bloques de concreto tipo "P" y las unidades de albañilería de arcilla muestran una influencia moderada en el análisis sísmico de edificaciones, donde se inició desarrollando el diseño de mortero adecuado de acuerdo a la resistencia identificada en la NTP E070 el cual indica 175 kg/cm², así mismo se procedió a realizar la resistencia a la compresión de cada unidad de albañilería, luego se continuó realizando la compresión axial y diagonal para saber el comportamiento cuando se modela en el software Etabs.

Se evaluó la influencia de los bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla en el análisis sísmico de una edificación en tal sentido se explica que los bloques de concreto tienen una resistencia promedio en pilas de 88.17 kg/cm², que supera en un 22.08% a la resistencia promedio de 68.70 kg/cm² de los ladrillos de arcilla. Sin embargo, en las pruebas de resistencia a compresión de muros diagonales en ladrillos de arcilla presentan una resistencia promedio de 9.37 kg/cm², superando en un 5.76% la resistencia promedio de 8.83 kg/cm² de los bloques de concreto. Además, se ha diseñado un mortero con una proporción de 1:1/2:3, el cual cumple con la resistencia a la compresión requerida de 245 kg/cm². En el análisis sísmico de la edificación, se identificó que Barranca está en la Zona Sísmica 4, el periodo fundamental de vibración, con un coeficiente CT variable de 60, se usó para evaluar la respuesta sísmica de la estructura. Se calculó una cortante basal de 424.55 toneladas. La carga viva en los primeros y segundos niveles es de 55.8 toneladas, mientras que en el tercer nivel es de 22.3 toneladas. Las cargas muertas son de 215.35 toneladas en el primer nivel y 184.78 toneladas en los niveles segundo y tercero. Los periodos de oscilación obtenidos mediante el software ETABS muestran que en la dirección X-X, el periodo es de 0.45 segundos multiplicando por 0.85 resulta en 0.3825 segundos. En la dirección Y-Y, el periodo es de 0.35 segundos multiplicados con 0.85 resultando en 0.2975 segundos. Esto indica que la estructura tiene un periodo de oscilación más largo en la dirección X-X, lo que significa que tarda más en completar un ciclo de vibración en esa dirección. Por otro lado, la dirección Y-Y tiene un periodo más corto, sugiriendo que la estructura es más rígida o tiene una mayor frecuencia de vibración en esa dirección.

Los bloques de concreto tipo “P” y las unidades de albañilería de arcilla tienen una influencia notable en el análisis sísmico de edificaciones en Barranca. Los bloques de concreto muestran una resistencia mayor en comparación con los ladrillos de arcilla, aunque estos últimos presentan una mejor resistencia diagonal. En el análisis sísmico, los bloques de concreto y los ladrillos afectan la respuesta estructural de manera diferente; la estructura resulta ser más rígida en una dirección, lo que puede impactar la estabilidad sísmica y la durabilidad general del edificio. Estos factores deben ser considerados cuidadosamente en el diseño y construcción sísmica.

Conclusión 1

La resistencia a la compresión de los bloques de concreto tipo “P” y las unidades de albañilería de arcilla tiene una influencia importante en el análisis sísmico de una edificación. Los bloques de concreto tipo “P” tienen una resistencia a la compresión promedio superior a los ladrillos de arcilla, con valores que muestran una mayor capacidad de carga. Esta mayor resistencia contribuye a una mayor estabilidad estructural durante eventos sísmicos, ya que los bloques de concreto pueden soportar mayores cargas verticales y resistir mejor las fuerzas compresivas.

La resistencia a la compresión por unidad de los bloques de concreto tipo “P” está regulada por la ficha técnica y cumple con la normativa E070. Estos bloques tienen dimensiones de 12 cm de ancho, 19 cm de alto y 39 cm de largo, con un peso por metro cuadrado de 158 kg y una variación dimensional menor a 1.5 mm. Su absorción es inferior al 8% del peso seco, y la resistencia a la compresión debe ser al mayor a 50 kg/cm². Sin embargo, el ensayo muestra una resistencia promedio de 67.80 kg/cm², que, aunque es baja en comparación con otros materiales, puede ser adecuada para aplicaciones de menor carga. Por otro lado, los ladrillos 18 Huecos King Kong "Pirámide" tienen dimensiones de 9 cm de alto, 12.5 cm de ancho y 23 cm de largo, con una resistencia mínima requerida de 130 kg/cm². La resistencia promedio obtenida es de 148.42 kg/cm², lo que indica que estos ladrillos son significativamente más resistentes y adecuados para aplicaciones que requieren alta capacidad de carga y durabilidad.

La resistencia a la compresión por unidad de albañilería de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla influyen en el análisis sísmico de

una edificación porque la capacidad de carga determina la capacidad de los bloques y ladrillos para soportar cargas verticales, proporcionan una base más sólida que puede soportar mejor las cargas durante un sismo, reduciendo el riesgo de colapso, los materiales con alta resistencia a la compresión contribuyen a una mayor estabilidad estructural, lo que es esencial en el análisis sísmico. Esto ayuda a mantener la integridad de la edificación bajo las fuerzas sísmicas, evitando deformaciones excesivas o fallos estructurales. La resistencia a la compresión impacta directamente la capacidad de los materiales para soportar cargas y resistir fuerzas sísmicas, lo cual es esencial para garantizar la seguridad y estabilidad de la edificación en zonas propensas a terremotos.

Conclusión 2

De acuerdo a las cuantificaciones se indica que influyen la resistencia a la compresión axial y diagonal de los bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla en el análisis sísmico de una edificación, es decir la resistencia diagonal en muretes es crucial, también los ladrillos de arcilla, aunque tienen una resistencia a la compresión axial menor, presentan una resistencia diagonal ligeramente superior a la de los bloques de concreto tipo "P". Esto puede ofrecer una ventaja en la resistencia a fuerzas laterales y el comportamiento de los muretes bajo cargas sísmicas. Ambos tipos de materiales cumplen con los estándares de resistencia a la compresión, pero sus diferencias pueden influir en la elección del material en función de los requisitos específicos del proyecto, como la capacidad de carga y la resistencia a fuerzas laterales durante un sismo. En general, una adecuada combinación de estos materiales, junto con un diseño sísmico apropiado, mejora la seguridad y estabilidad de la edificación en condiciones sísmicas.

La resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto tipo "P" muestra un promedio de 88.17 kg/cm², comparativamente, los ladrillos 18 Huecos King Kong presentan una resistencia promedio de 68.70 kg/cm² el cual es menor en comparación con los bloques de concreto, reflejando una menor capacidad para soportar cargas de compresión. Ambos materiales cumplen con los estándares de resistencia a la compresión para su uso en construcción, con los bloques de concreto superando las normativas comunes, mientras que los ladrillos se mantienen dentro de un rango aceptable. En cuanto a la resistencia a la compresión diagonal en muretes, los

bloques de concreto tipo "P" tienen una resistencia promedio de 8.83 kg/cm², considerada moderada y adecuada para muchas aplicaciones de mampostería. Los muretes de ladrillo 18 Huecos King Kong muestran una resistencia promedio de 9.37 kg/cm², ligeramente superior a la de los bloques de concreto. Esta diferencia puede ser significativa dependiendo de los requisitos específicos del proyecto, afectando la elección del material según las necesidades de carga y costo. Ambos materiales exhiben una buena consistencia en su calidad.

La resistencia a la compresión axial y diagonal de los bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla influyen en el análisis sísmico de una edificación donde la resistencia diagonal de los muretes es crucial para resistir fuerzas laterales generadas por un sismo. Los ladrillos de arcilla, con su mayor resistencia diagonal, pueden ofrecer una mejor resistencia a estas fuerzas laterales, complementando la capacidad de carga vertical de los bloques de concreto. La resistencia a la compresión debe cumplir con las normativas locales de construcción para asegurar que la edificación pueda soportar las cargas esperadas en una zona sísmica. Los materiales con mayor resistencia a la compresión tienden a tener una mayor durabilidad, lo cual es importante para la longevidad de la estructura. La resistencia adecuada también reduce la necesidad de mantenimiento frecuente y asegura que la edificación se mantenga segura a lo largo del tiempo.

VI. RECOMENDACIONES

Para mejorar el desempeño sísmico de edificaciones en Barranca, 2023, considerando la resistencia a la compresión de los bloques de concreto tipo “P” y las unidades de albañilería de arcilla, se pueden seguir estas recomendaciones:

Optar por bloques de concreto con alta resistencia a la compresión para estructuras que requieran una mayor capacidad de carga. Para aplicaciones donde se requiere alta capacidad de carga, considerar ladrillos de arcilla con mejor resistencia diagonal. Asegurarse de que todos los materiales y diseños cumplan con las normativas locales de construcción y sismo, como las especificaciones de la E070 y otros estándares relevantes, esto garantiza que la edificación pueda soportar las cargas sísmicas esperadas, realizar análisis detallados de carga y resistencia para ajustar el diseño a las características específicas del sitio y los materiales utilizados, considerar factores como la cortante basal, carga viva y carga muerta en el diseño estructural.

Realizar pruebas y ensayos periódicos de los materiales utilizados en la construcción para asegurar que cumplan con las especificaciones de resistencia a la compresión. Esto incluye tanto pruebas en laboratorio como controles de calidad en obra, capacitar a los profesionales de la construcción en técnicas y normativas relacionadas con la resistencia sísmica, implementar prácticas de construcción adecuadas y actualizadas para mejorar la calidad y seguridad de la edificación.

Implementar un plan de revisión y mantenimiento regular para identificar y corregir cualquier problema estructural antes de que se convierta en un riesgo significativo. Mantener la estructura en buenas condiciones para garantizar su desempeño durante eventos sísmicos, aprovechar herramientas y software de análisis estructural avanzados para modelar y simular el comportamiento sísmico de la edificación. Esto ayuda a prever posibles debilidades y optimizar el diseño estructural.

Al seguir estas recomendaciones, se puede mejorar significativamente la capacidad de las edificaciones para resistir eventos sísmicos y asegurar la seguridad y estabilidad de las estructuras en la región.

REFERENCIAS

- AGUIAR, R., 2019. *Análisis Sísmico de Edificios*. Universida. Ecuador: Escuela Politécnica del Ejército. ISBN 9789978301043.
- AGUILAR, M., 2020. Manual del maestro constructor. *Construye seguro* [en línea], vol. 2, Disponible en: <https://www.acerosarequipa.com/manuales/pdf/manual-del-maestro-constructor.pdf>.
- ALBERTO, M.G. y VELÁZQUEZ, P., 2021. Población y muestro de investigación científica. *Revista CONACYT*, vol. 1,
- ALVAREZ, A., 2020. Clasificación de las Investigaciones. *Revista Universidad de Lima*, vol. 2,
- ARBOLEDA, J., 2023. *Evaluación de Bloques de concreto tipo P incorporando polietileno de alta densidad reciclado*. S.I.: Universidad Señor de Sipán.
- ARIAS, J., 2021. *Diseño y metodología de la investigación* [en línea]. Primera. Arequipa: s.n. ISBN 9786124844423. Disponible en: www.tesisconjosearias.com.
- ARTEAGA, G., 2022. La unidad de análisis explicada. *Revista Estados Unidos* [en línea], vol. 1, Disponible en: <https://www.testsiteforme.com/unidad-de-analisis/>.
- ASTROZA, M. y SCHMIDT, A., 2019. Capacidad de deformación de muros de albañilería confinada para distintos niveles de desempeño. , vol. 75, no. 70,
- ATAO, C., SOVERO, A. y SIMONE, K., 2019. Compressive axial strenght of hollow concrete blocks fabricated with polypropylene fibers. *Revista Yachay*, vol. 7, no. Enero-diciembre 2019,
- CABALLERO, B. y FLOREZ, O., 2019. *Elaboración de bloque de concreto adicionando plástico polietileno tereftalato el cual sirve de alternativa para la construcción ya que es una unidad de albañilería*. S.I.: Universidad de Cartagena.
- CARLINO, P., 2021. Antecedentes y marco teórico en los proyectos de investigación. *Acta Académica*, vol. 1, no. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>. Acta,
- CARRANZA, R., DUFFO, G. y FARINA, S., 2021. *Bloques de concreto, degradación de los materiales*. Argentina: s.n. ISBN 9789500007498.
- CELIGÜETA, J., 2022. Análisis sísmico. *Tecnun Universidad de Navarra*, vol. 1,
- CHOEZ, C., 2023. "Diseño de bloques de mampostería con adición porcentual de aserrín para mejorar sus características mecánicas." S.I.: Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- COTRINA, H.M. y REYES, J., 2022. *Elaboración de bloques de concreto con ceniza de cáscara de arroz para mejorar la resistencia a la compresión y reducir costos de producción, Piura*. [en línea]. S.I.: Universidad Privada Antenor Orrego.

Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/10207>.

- CRUZ, J., 2019. *Análisis sísmico estático y dinámico modal espectral de un edificio de oficinas y comercio con estructura de concreto reforzado*. S.I.: Instituto Politécnico Nacional.
- CRUZ, M. y PAREDES, M., 2021. El proceso de investigación. *Diseño de Investigación Científica*, vol. 1,
- ECHAVARRÍA, C. y CAÑOLA, H., 2021. Bloques de concreto con emulsión de parafina. *Concrete blocks with paraffin wax (Revista)*, vol. 2, no. 17, DOI <http://dx.doi.org/10.21501/21454086.2346>.
- FERNÁNDEZ, L., GÓMEZ, M., RIVERA, V. y VARGAS, M., 2019. Determinación de la resistencia a compresión diagonal y el módulo de cortante de la mampostería de bloques huecos de concreto. , vol. 2,
- FERNÁNDEZ, V.H., 2020. Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor TES Indexada Latindex Catálogo 2.0*, vol. 4, no. ISSN 2602-8093,
- GARCIA, B., 2021. La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). *Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres*, vol. 1,
- GOMEZ, S., 2020. Análisis y diseño sísmico de puentes convencionales. *Análisis Sísmico & Diseño de Puentes Convencionales*, vol. 2,
- GONZALES, Y. y CONTRERAS, C., 2021. *Resistencia a compresión de bloques no portantes de concreto incorporando casacarilla de arroz* [en línea]. S.I.: Universidad Nacional de Jaén. Disponible en: <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/496>.
- HARO, C., 2022. Criterios de Diseño para locales de Primaria y Secundaria polidocentes completos y usos compartidos. *Revista de sismoresistencia*, vol. 2,
- HERNÁNDEZ, S., 2020. Metodología de la investigación. *Proyecto de investigación*, vol. 2, no. 23456432,
- IZQUIERDO, R. y MENDOZA, J., 2022. *Evaluación del desempeño sísmico en una edificación de dos niveles ubicada en el departamento de Lambayeque , aplicando el procedimiento no lineal estático* [en línea]. S.I.: Universidad de Piura. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/5776>.
- KUROIWA, J., 2019. Manual para la Reducción del Riesgo Sísmico de Viviendas en el Perú. *Revista progreso para todos*, vol. 4,
- LEMAN, L., 2023. Bloque de pared de concreto. *Unidad de albañilería a base de cemento*, vol. 1, no. 23366744,

- LEÓN, C. y VALLEJO, E., 2019. Análisis comparativo de las propiedades mecánicas entre bloques ordinarios y bloques con la introducción de materiales alternativos: caucho y coquilla de palma africana utilizando la norma INEN 639. ,
- MÁLAGA, I., 2019. Muros de bloques y ladrillos de hormigón. *Andece*, vol. 1,
- MENDOZA, D., PÉREZ, M., RODRÍGUEZ, M. y ORTIZ, S., 2021. Bloques de concreto con sustitución de residuos sólidos de polietileno de alta densidad. *Consultoría y Construcción O & B, Investigador independiente, Ambato, C.P. 180103, Ecuador*. [en línea], no. Rev. Téc. Ing. Univ. Zulia. Vol. 44, No. 1, 2021, 29-35, DOI Rev. Téc. Ing. Univ. Zulia. Vol. 44, No. 1, 2021, 29-35. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/tecnica/article/view/34821>.
- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, (MVCS), 2023. Construcción de viviendas informales. *Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento*,
- MUGUIRA, A., 2021. ¿Cómo analizar los datos de investigación? *Investigacion científica* [en línea], vol. 1, Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/analizar-los-datos-de-una-investigacion/>.
- MURILLO, M., 2022. *Análisis sísmico en edificaciones de la ciudadela Politécnica de la ciudad de Riobamba mediante método de análisis lineal y no lineal Pushover*. S.l.: Universidad Internacional SEK.
- ÑAUPAS, H., 2020. *Metodología de la investigación*. 5ta Edició. Bogotá - México, DF: Ediciones de la U, 2018. ISBN 9789587628760.
- NOVAS, J., 2022. Sistemas constructivos prefabricados aplicables a la construcción de edificaciones en países en desarrollo. *Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia Medellín, Colombia*, no. ISSN: 2145-4086, DOI ISSN: 2145-4086 |.
- NTP E.030 DISEÑO SISMORESISTENTE, 2020. Norma Técnica Peruana E.030 Diseño Sismoresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones. *Sensico*, vol. 2, DOI publicada el día 23 de octubre 2018.
- NTP E.070 ALBAÑILERÍA, N.E. 7., 2019. Normatividad para el diseño y construcción de edificaciones seguras. *Sensico*, vol. 1,
- OROZCO, A. y SERNA, Y., 2023. *Elaboración de los bloques de concretos para encapsular el mercurios que se encuentran en los relaves residuales de la mina artesanal - Santa Rosa Cauca*. S.l.: Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.
- OTZEN, T. y MANTEROLA, C., 2019. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Instituto Morphol*, vol. 35, no. 1,
- OVIEDO, J. y DUQUE, M., 2022. Sistema de control de respuesta sísmica en edificaciones. *Revista EIA*, vol. 1, no. Número 6, pp. 105- 120. Diciembre, DOI ISSN 1794-1237.

- PACHECO, R., BUSTAMANTE, L. y OSORIO, A., 2020. iso. *Fondo Nacional de Formación Profesional para la Industria de la construcción.*, vol. 1, no. Servicio Nacional de Aprendizaje,
- PALOMINO, J., 2021. *Calibración de muros de albañilería confinada mediante un modelo tipo link en ETABS y desempeño de un módulo educativo – Cañete.* [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66588>.
- PALOMINO, M., 2020. Análisis sísmico estático. *Análisis sísmico y vulnerabilidad en edificaciones,*
- PANDURO, M., 2021. Los ladrillos para muros. *Ladrillo para la construcción,* vol. 1,
- PUNTES, D., 2021. *Análisis sísmico comparativo de los ladrillos de arcilla y bloques de concreto como elementos constructivos provenientes de fábricas ubicadas en la zona norte del departamento del Valle del Cauca en Colombia.* S.I.: Universidad de la Costa.
- RISCO, A., 2021. Justificación de la Investigación. *Universidad de Lima,* vol. 15,
- ROSALES, P., 2021. El diseño cuantitativo una estrategia metodologica para el manejo de la informacion cuantitativa. *Centro de Investigación,* vol. 1,
- RUIZ, P., 2021. *Análisis sísmico de una edificación de nueve niveles diseñada con la norma E030 - 2006 comparado con la normativa vigente, ciudad de Chiclayo.* [en línea]. S.I.: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Disponible en: <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/3917>.
- SAN BARTOLOME, A. y TORRES, M., 2021. Porcedimientos simples para incrementar la resistencia de prismas de alabñileria construida con bloques de concreto vibrado. *Revista de Pontificia Universidad Católica del Perú* [en línea], vol. 1, Disponible en: <http://blog.pucp.edu.pe/blog/wp-content/uploads/sites/82/2007/12/Tecnicas-simples-en-BCV.pdf>.
- SHUTTLEWORTH, M., 2020. Diseño de investigación descriptiva. *Think outside the Box,* vol. 2,
- SIERRA, J., 2019. *Análisis comparativo de los bloques de concreto tradicional con bloques de concreto alivinado con poliestileno.* S.I.: Universidad Internacional del Ecuador.
- SILVA, H., 2022. *Análisis sísmico estructural comparativo entre edificios empotrados en su base con aisladores de base (elastoméricos y friccionantes) para las microzonas lacustre y piedemonte de Bogotá.* S.I.: Universidad Militar Nueva Granada.
- SOTO, A., 2021. Muestreo y tamaño de muestra para una tesis. *Artículos de interés*

para investigadores, vol. 1,

- TARQUE, N. y LOAYZA, C., 2022. Análisis sísmico de edificios. *Dynamics of Structures: Theory and Applications Anil K. Chopra. PUCP*, vol. 1,
- VARGAS, E., 2019. *Análisis comparativo de la resistencia a compresión de bloques de concreto con la adición de microsilice referente a uno tradicional para el adecuado uso de albañilería portante basado en parámetros de la norma E070*. S.I.: Universidad Andina del Cusco.
- VASQUEZ, M., 2022. *Análisis sísmico de edificación multifamiliar de 4 pisos aplicando ladrillos sillar para determinar su comportamiento sismorresistente con el Software Etabs, 2022*. [en línea]. S.I.: Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/33881>.
- VIERA, P., GALLEGOS, Y. y VENEGAS, E., 2023. Resistencia a la compresión y flexión de bloques elaborados a base de cangahua , cal , arcilla y paja. *Artículo de Investigación Resistencia* [en línea], vol. 6, no. 1, Disponible en: <https://www.paho.org/journal/es/numeros-especiales/investigacion-operativa-para-abordaje-resistencia-antimicro>.
- VILLACIS, D. y PEREDDO, R., 2022. *Análisis sísmico de una edificación de 4 pisos construida con mampostería de concreto armado en la ciudad de Guayaquil - Sector de los Rosales*. S.I.: Universidad de Guayaquil.
- ZÁRATE, G., AYALA, G. y GARCÍA, O., 2023. Método sísmico estático para edificios asimétricos. *Revista de Ingeniería Sísmica No. 69 25-44*, vol. 44, no. 69,

ANEXO

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables

TÍTULO	VARIABLES	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVOS GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	Definición Conceptual de las variables	Definición Operacional de las variables	Escala (nominal, ordinal, razón, intervalo)	Metodología (cuantitativo, descriptivo, transversal, no experimental/experimental, aplicada)
Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 2023.	Variable independiente (X1): Bloques de concreto tipo "p"	¿Como influyen los bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla en el análisis de sísmico de una edificación Barranca, 2023?	Evaluar la influencia de los bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla en el análisis de sísmico de una edificación Barranca, 2023.	Los bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla influyen en el análisis de sísmico de una edificación Barranca, 2023.	Es una unidad de albañilería el cual corresponde a los elementos modulares prefabricados de hormigón, es utilizado en mampostería, se encuentran compuestos de cemento, arena y triturados de piedra el cual permite asentarse en muros de diferentes estructuras y la dosificación de resistencia depende del uso.(Málaga 2019, Pág 73)	El bloque de concreto tipo P es un elemento prefabricado con materiales resistente el cual cumple como alternativa en mampostería y se asocia al factor económico brindando sin números de posibilidades arquitectónicas. (Pacheco, Bustamante y Osorio 2020, Pág 35)	Escala (razón)	TIPO, según su: <ul style="list-style-type: none"> • Finalidad, aplicada • Alcance temporal, longitudinal • Profundidad, descriptiva. • Carácter de medida, cuantitativa. Diseño: será de tipo experimental. Enfoque: cuantitativo. Población= Los edificios de 3 de niveles del distrito de Barranca – Lima. -6 pilas (3 para unidades de arcilla y 3 para bloques de concreto tipo "P"). -6 muertes (3 para unidades de arcilla y 3 para bloques de concreto tipo "P"). Muestra= 1 edificio de 3 niveles, así mismo los ensayos referidos en la población.. Técnicas e instrumentos: Técnicas: Observación directa con reporte Instrumento: Fichas de resistencia a la compresión de unidades de albañilería, axial para pilas y diagonal en muretes.
	Variable independiente (X2): Unidades de albañilería de arcilla				El análisis sísmico es aquel subconjunto de análisis estructural también es el resultado calculado en respuesta de una infraestructura frente a terremotos, mantiene importancia porque permite visualizar el comportamiento de la estructura mediante fuerza o deformaciones que se generan como resultado de un evento sísmico (Gomez, 2020, Pág 58)	El análisis sísmico conlleva a una serie de procedimientos y factores a celular puesto que es impactada por movimientos sísmicos que excedan sus parámetros, siendo necesario el cálculo correspondiente para mantener una resistencia estructural antes de las fallas (Celigueta, 2022, Pág 18)		
	VD: ANÁLISIS SÍSMICO							

Anexo 2. Matriz de consistencia

Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 2023.

	Problema principal	Objetivo principal	Hipótesis principal	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
	¿Como influyen los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla en el análisis sísmico de una edificación Barranca, 2023?	Evaluar la influencia de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla en el análisis sísmico de una edificación Barranca, 2023.	Los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla influyen en el análisis sísmico de una edificación Barranca, 2023.	Variable independiente (X1): Bloques de concreto tipo “p”	Propiedades mecánicas de prismas y unidades de albañilería	Ensayo compresión por unidad de albañilería	TIPO, según su: <ul style="list-style-type: none"> ● Finalidad, aplicada ● Alcance temporal, longitudinal ● Profundidad, descriptiva. ● Carácter de medida, cuantitativa. Diseño: será de tipo experimental. Enfoque: cuantitativo. Población= Los edificios de 3 de niveles del distrito de Barranca – Lima. -6 pilas (3 para unidades de arcilla y 3 para bloques de concreto tipo “P”). -6 muertes (3 para unidades de arcilla y 3 para bloques de concreto tipo “P”).
	Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable independiente (X2): Unidades de albañilería de arcilla		Compresión axial en pilas	
1	¿Como influyen la resistencia a la compresión por unidad de albañilería de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla en el análisis sísmico de una edificación Barranca, 2023?	Determinar la influencia de la resistencia a la compresión por unidad de albañilería de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla en el análisis sísmico de una edificación Barranca, 2023.	La resistencia a la compresión por unidad de albañilería de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla influyen en el análisis sísmico de una edificación Barranca, 2023.	Variable dependiente Y1: Análisis sísmico		Compresión diagonal en muretes	
2	¿Como influyen la resistencia a la compresión axial y diagonal de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla en el análisis sísmico de una edificación Barranca, 2023?	Determinar la influencia de la resistencia a la compresión axial y diagonal de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla en el análisis sísmico de una edificación Barranca, 2023.	La resistencia a la compresión axial y diagonal de los bloques de concreto tipo “P” y unidades de albañilería de arcilla influyen en el análisis sísmico de una edificación Barranca, 2023.		Configuración estructural	Distribución de los elementos estructurales	Muestra= 1 edificio de 3 niveles, así mismo los ensayos referidos en la población.. Técnicas e instrumentos: Técnicas: Observación directa con reporte Instrumento: Fichas de resistencia a la compresión de unidades de albañilería, axial para pilas y diagonal en muretes.




Anexo 3. Validez y confiabilidad de Instrumento de recolección de datos

INSTRUMENTO N°1

RESISTENCIA DE COMPRESION AXIAL EN PILAS (Kg/cm2)




Laboratorio											
Proyecto de investigación	Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 2023										
Autora / investigadora	Chabeli Pareja Toledo										
Laboratorio											
Tipo de muestra	Laboratorio										
Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Area L X A (cm2)	Carga de rotura (kg-f)	Esbeltez	Factor de corrección	Resistencia a la compresión fm	Resistencia a la compresión f'm (kg/cm2)	Coef.	Resistencia a la compresión f'm (Mpa)
Validación:											
EXPERTO N°1											
Datos					CIP				Firma		Nota 1
	EDWIN SANCHEZ GARCIA				114505						14
EXPERTO N°2											
Datos					CIP				Firma		Nota 2
	Renato Ccolague Fuentes				153822						18
EXPERTO N°3											
Datos					Cip				Firma		Nota 3
	GABRIEL OCHOA GARCIA				201088						19
										PROMEDIO	

INSTRUMENTO N°2
RESISTENCIA DE COMPRESION DIAGONAL EN MURETES (Kg/cm2)

Proyecto de investigación	Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 2023												
Autora / investigadora	Chabeli Pareja Toledo												
Tipo de muestra	Laboratorio						Tipo de muestra			Laboratorio			
	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Area L X A (cm2)	Carga de rotura (kg-f)	Esbellez	Factor de corrección	Resistencia a la compresión fm	fm corregida (kgf/cm2)	Coef.	Resistencia a la compresión f'm (kgf/cm2)	Resistencia a la compresión f'm (Mpa)	
Muestra													
Validación:													
EXPERTO N°1													
Datos	Edwin Alarcon Narvaez						CIP			firma			Nota 1
							114505						17
EXPERTO N°2													
Datos	Renato Ochoaga Fuentes						CIP			firma			Nota 2
							153822						17
EXPERTO N°3													
Datos	Humberto Ochoaga Garcia						Cip			Firma			Nota 3
							201038						19
											PROMEDIO		

INSTRUMENTO N°3

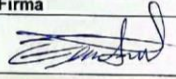
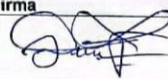
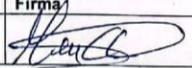
RESISTENCIA DE COMPRESION POR UNIDAD DE ALBAÑILERIA (Kg/cm²)

Proyecto de investigación	Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 2023										Laboratorio								
	Autora / investigadora: Chabeli Pareja Toledo										Laboratorio								
Tipo de muestra	Laboratorio										Laboratorio								
	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área L X A (cm ²)	Carga de rotura (kg-f)	Esbeltez	Factor de corrección	Resistencia a la compresión fm	Resistencia a la compresión fm corregida (kg/cm ²)	Coef.	Resistencia a la compresión fm (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión fm (Mpa)							
Validación:																			
EXPERTO N°1																			
Dato												CIP		Firma		Nota 1			
												114305				17			
EXPERTO N°2																			
Dato												CIP		Firma		Nota 2			
												153822				17			
EXPERTO N°3																			
Dato												CIP		Firma		Nota 3			
												201038				19			
																PROMEDIO			

INSTRUMENTO N°4

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (PILAS DE CONCRETO)

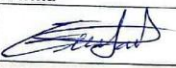


Proyecto de investigación	Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 2023		
Autora / investigadora	Chabeli Pareja Toledo		
Tipo de muestra	Laboratorio	Fecha:	25.10.23

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (PILAS DE CONCRETO)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	ESPECIFICACIONES (kg/CM2)	FECHA DE:		EDAD (DIAS)	AREA (CM2)	CARGA (KG)	ROTURA (KG/CM2)	%
			MODELO	ROTURA					
Validación:									
EXPERTO N°1									
Datos		CIP	Firma		Nota 1				
Eduin Alarcon Marquez		114505			17				
EXPERTO N°2									
Datos		CIP	Firma		Nota 2				
Renato Colque Fuentes		153822			17				
EXPERTO N°3									
Datos		Cip	Firma		Nota 3				
Haruin Ochoa Garcia		201038			18				
PROMEDIO									

INSTRUMENTO N°5

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCION POR ADHERENCIA Y FLEXION

Proyecto de investigación	Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 2023		
Autora / investigadora	Chabeli Pareja Toledo		
Tipo de muestra	Laboratorio	Tipo de muestra	25.10.23

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (DIAS)	DISTANCIA ENTRE APOYOS (CM)	AREA (CM2)	CARGA (KG)	ROTURA (KG/CM2)	FTB%
		MODELO	ROTURA						
Validación:									
EXPERTO N°1									
Datos		CIP			Firma		Nota 1		
Edwin Napoleon Narquez		114505					17		
EXPERTO N°2									
Datos		CIP			Firma		Nota 2		
Renato Colque Fuentes		153822					16		
EXPERTO N°3									
Datos		Cip			Firma		Nota 3		
Mauricio Ochoa Garcia.		201038					17		
PROMEDIO									

Anexo 4. Tabla de información para publicar artículo científico

Tabla de información para publicar artículo científico (disposición UCV según guía)

Título tentativo del artículo científico	Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 2023.
Nombre de la revista a postular	Revista de Investigación Científica Ingnosis UCV
URL de revista	https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/index
Base de datos de la indización	Google Scholar LatinRev Sherpa Romeo ROAD-ISSN Mir@bel WorldCat - OCLC
Cuartil	Q4
Idioma	Ingles
ISSN	
h-índex	

Anexo 5. Resultados de confiabilidad de las calificaciones de los expertos

Rangos del Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	Consistencia Interna
$\alpha \geq 0,9$	Excelente
$0,8 \leq \alpha < 0,9$	Buena
$0,7 \leq \alpha < 0,8$	Aceptable
$0,6 \leq \alpha < 0,7$	Cuestionable
$0,5 \leq \alpha < 0,6$	Pobre
$\alpha < 0,5$	Inaceptable

	INST1	INST2	INST3	INST4	INST5	var	var	var
1	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00			
2	18,00	17,00	17,00	17,00	16,00			
3	19,00	19,00	19,00	18,00	17,00			
4								

Fiabilidad

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	3	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	3	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,918	5

Anexo 6. Modelo de consentimiento o asentimiento informado UCV

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo Eduin Gastelu Herrera
(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)

identificado o con DNI 28297168 en mi calidad de Ing. Civil
(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)

del área de Proyectos de Ingeniería
(Nombre del área de la empresa)

de la empresa PRONUEVO
(Nombre de la empresa)

con R.U.C N° 20519347221, ubicada en la ciudad de Lima.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor(a, ita,) Chabeli Antonia Parja Toledo
(Nombre completo del o los estudiantes)

Identificado(s) con DNI N° 71005140, de la () Carrera profesional Ingeniería Civil, para que utilice la siguiente información de la empresa:

El Plano Estructural y Arquitectónico de alguno de nuestros proyectos generado el módulo, puesto que la modelación se realizará en Software
(Detallar la información a entregar)

con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, () Trabajo de Investigación, Tesis para optar el Título Profesional.

() Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
 Mencionar el nombre de la empresa.


Firma y sello del Representante Legal
DNI: 28297168

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.


Firma del Estudiante
DNI: 71005140

Anexo 7. Resultado de reporte similitud de Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?s=18&u=1088032488&ro=103&o=2435200024&lang=es

feedback studio CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 20...

Resumen de coincidencias **19 %**


Se están viendo fuentes estándar
Ver fuentes en inglés

Coincidencias

Rank	Source	Percentage
1	hdl.handle.net Fuente de Internet	11 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
6	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
8	repositorio.usa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
9	Entregado a Pontificia... Trabajo del estudiante	<1 %
10	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %

Página: 1 de 68 Número de palabras: 18666 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

16:48 20/08/2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Análisis sísmico de una edificación aplicando bloques de concreto tipo "P" y unidades de albañilería de arcilla, Barranca, 2023.

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORA:
Pareja Toledo, Chabeli (orcid.org/0000-0001-8585-3157)

ASESOR:
Mg. Villegas Martínez Carlos Alberto (orcid.org/0000-0002-4926-8556)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:
Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA — PERÚ

Anexo 8. Tablas de E.070 y E.030

Tabla 28. Edades de las resistencias de acuerdo a los factores

TABLA 8			
INCREMENTO DE f_m Y v_m POR EDAD			
	EDAD	14 días	21 días
Muretes	Ladrillos de arcilla	1.15	1.05
	Bloques de concreto	1.25	1.05
Pilas	Ladrillos de arcilla y bloques de concreto	1.10	1

Tabla 29. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales

TABLA I					
CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACION DE LA DIMENSION			ALABEO (máx. en mm)	RESISTENCIA A COMPRESION Mpa (kg/cm ²)
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Mas de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4.9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6.9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9.3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12.7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17.6 (180)
Bloque P	± 4	± 3	± 2	4	4.9 (50)
Bloque NP	± 7	± 6	± 4	8	2.0 (20)

Fuente: NTP E.070 albañilería

Tabla 30. Resistencia características de la albañilería Mpa (Kg/cm²)

TABLA 9 RESISTENCIA CARACTERISTICAS DE LA ALBAÑILERIA MPa (Kg/cm ²)					
Materia prima	Denominación	UNIDAD fb	PILAS fm	MURETES vm	
ARCILLA	King Kong artesanal	5.4 (55)	3.4 (35)	0.5 (5.1)	
	King Kong industrial	14.2 (145)	6.4 (65)	0.8 (8.1)	
	Rejilla industrial	21.1 (215)	8.3 (85)	0.9 (9.2)	
SILICE – CAL	Kink Kong normal	15.7 (160)	10.8 (110)	1.0 (9.7)	
	Dédalo	14.2 (145)	9.3 (95)	1.0 (9.7)	
	Estándar y mecano	14.2 (145)	10.8 (110)	0.9 (9.2)	
CONCRETO BLOQUE TIPO P		4.9 (50)	7.3 (74)	0.8 (86)	
		6.4 (65)	8.3 (85)	0.9 (9.2)	
		7.4 (75)	9.3 (95)	1.0 (9.7)	
		8.3 (85)	11.8 (120)	1.1 (10.9)	

Fuente: NTP E.070 albañilería

Nota: El valor de $v' m$ para diseño no será mayor de $0.319 f' MPa$. En el caso de no realizarse ensayos de prismas, se podrán emplear los valores mostrados en la siguiente tabla mostrada.

Tabla 31. Método para determinar $F'm$ y $V'm$

TABLA 7 MÉTODO PARA DETERMINAR $f'm$ Y $v'm$									
RESISTENCIA CARACTERISTICA	EDIFICIOS DE 1 A 2 PISOS			EDIFICIOS DE 3 A 5 PISOS			EDIFICIOS DE MAS DE 5 PISOS		
	Zona sísmica			Zona sísmica			Zona sísmica		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
(fm)	A	A	A	B	B	A	B	B	B
(vm)	A	A	A	B	A	A	B	B	A

Fuente: NTP E.070 albañilería

Nota: A: Obtenida de manera empírica conociendo la calidad del ladrillo y del mortero.
B: Determinadas de los ensayos de compresión axial de pilas y de compresión diagonal de muretes mediante ensayos de laboratorio de acuerdo a lo indicado en las NTP 339.605 y 339.621.

Tabla 32. Categoría de las edificaciones y factor "U"

TABLA 5 CATEGORIA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
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 Ministerios 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: <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puentes, 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 Edificación Importantes	Edificaciones donde reúnen gran cantidad de personas tales como cine; 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 a incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, cacetos y otras	Ver nota 2

Fuente: E.030

Tabla 33. Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales

TABLA 2			
LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES			
TIPO	ZONAS SISMICAS 2 Y 3		ZONA SISMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a mas	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí celdas totalmente rellenas con grout	Sí celdas parcialmente rellenas con grout	Sí celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

Fuente: NTP E070

Anexo 9. Panel fotográfico

Evidencias de la construcción de muros portantes con bloquetas de concreto y ladrillos de arcilla.

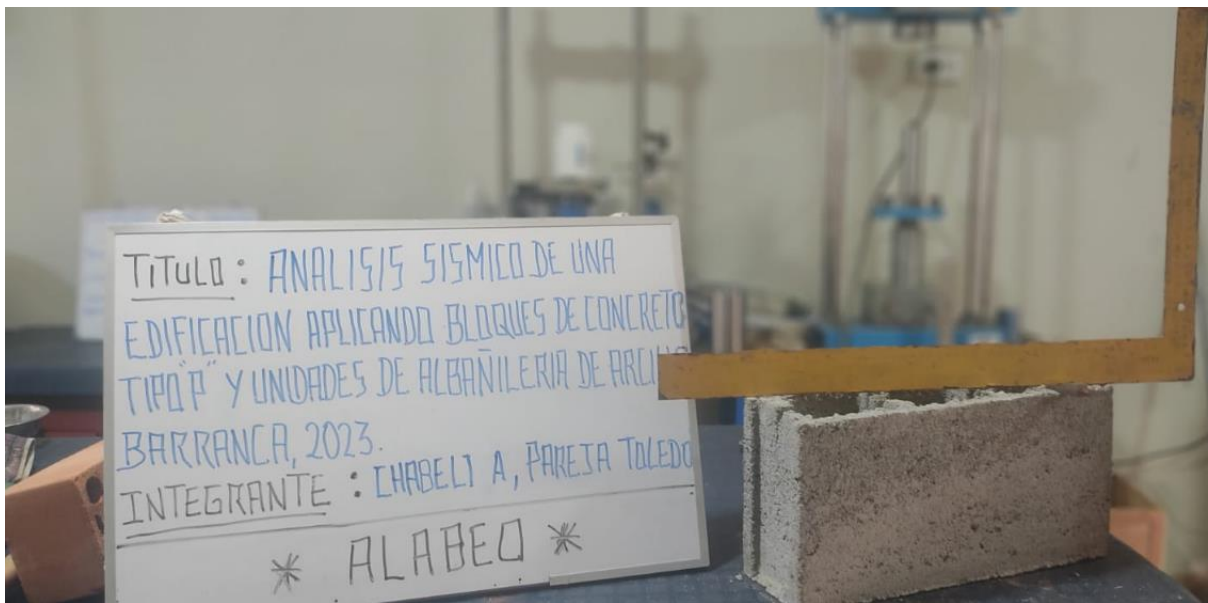


Evidencias fotográficas de los ensayos realizados.
















Anexo 10.Resultados de laboratorio y fichas técnicas



FICHA TÉCNICA

Actualizado el 01 de enero del 2021

DEFINICIÓN DEL PRODUCTO					
		LADRILLO KING KONG 18 HUECOS			
USO:		<i>Ladrillo para muros portantes.</i>			
MATERIAS PRIMAS: <i>Mezcla de arcillas.</i>		Unidad	Especificación de Producto	Requisitos Normados: NTP 399.613 NTP 331.017 RNE E-070.	
PROPIEDADES FÍSICAS:					
PESO: Mínimo - Máximo		Kg	2.610 - 2.800	-	
DIMENSIONES	Largo	cm	23.0	± 5mm	23.5 Máx. 22.5 Mín.
	Ancho	cm	12.5	± 4mm	12.9 Máx. 12.1 Mín.
	Alto	cm	9.0	± 3mm	9.3 Máx. 8.7 Mín.
ABSORCIÓN DE AGUA		%	< 22.0	Máx. 22.0	
ÁREA DE VACÍOS		%	45.0 - 48.0	-	
ALABEO		mm	< 4.0	Máx. 4.0	
DENSIDAD		g/cm ³	1.90 - 2.00	-	
EFLORESCENCIA		-	No presenta	No presenta	
CLASE		-	Tipo IV	Tipo IV	
RENDIMIENTO	Mortero 10 mm	Und/m ²	Soga / Cabeza	42	74
	Mortero 15 mm		Soga / Cabeza	39	68
PROPIEDADES MECÁNICAS:					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		Kg/cm ²	> 130.0	Mín. 130.0	

Nota:

Ladrillo fabricado para ser usado en muros portantes de moderada resistencia a la compresión, de uso en la construcción con recubrimiento (tarrajeo) tanto en interiores como en exteriores de la edificación.



Oficina: República de Panamá 3563 Sto. Piso - of. 501. Telf.: (0511) 422-2468 / fax: (0511) 440-2675

Planta: Panamericana Norte, Altura km 30.5 - Carabayllo, Telf.: (0511) 660-2808 / (511) 660-2805 Fax: (0511) 660-2805 anexo 22
www.ladillospiramide.com

CERAMICOS PERUANOS S.A.
Ing. JHONY PEREZ R.
PCP

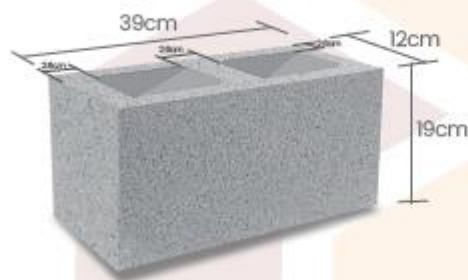


KINGBLOCK 12X19X39''

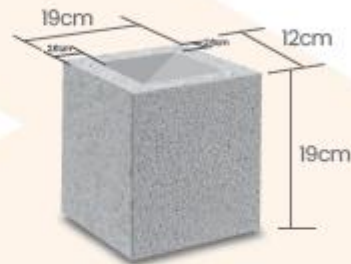
PREFABRICADO DE CONCRETO

DIMENSIONES

1 ENTERO



2 MEDIOS



DIMENSIONES

Ancho: 12cm

Alto: 19cm

Largo: 39cm

VACÍOS

En Porcentaje: 41.5%

PESO X UND.

En kilogramos: 11.8kg

PESO DEL MURO (sin concreto líquido)

En kilogramos/metros cuadrados: 158kg/m²

VARIACIÓN DIMENSIONAL

Ancho, alto y largo < +1.5mm

ABSORCIÓN

Menor al 8% del peso seco

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (respecto al área total)

Menor al 9.0 Mpa

DENSIDAD	Mayor a 2,100 kg/m ³
RENDIMIENTO	12.5 Und/m ²
COLORES	GRIS NATURAL
ACABADOS	LISO NORMAL
RESISTENCIA AL FUEGO	<p>Sin rellenar: 1 hora Relleno al 100%: 2 1/2 horas Método del espesor equivalente del "ACI 216 Guide For Determining the Fire Endurece of Concrete Elements& TMS 216-07 The Masonry Society"</p>
CLASE DE TRANSMISIÓN DE SONIDO DEL MURO	<p>Sin rellenar: STC=47 Relleno al 100%: STC =52 Standard Method For Determining the Sound Transmission Class Rating for Masonry Walls, TMS 0302-07. The Masonry Society, 2007. Para muros parcialmente rellenos, hay que evaluar cada caso con el peso del muro (kg/m²)</p>
NORMAS	<p>TODAS LAS CARACTERÍSTICAS DEL KINGBLOCK ESTÁN DE ACUERDO A LA N.T.P. 399.602 "BLOQUES DE CONCRETO PARA USO ESTRUCTURAL, Requisitos". Y LA E-070 DE ALBAÑILERÍA DEL RNC.</p>

USOS



Para construcciones de muros, cercos o usados como tabiques.


FOTOS DE ACABADO



MURO REALIZADO CON KING BLOCK

Anexo 11. Datos de laboratorios y certificados de calibración de los equipos

Diseño de mortero

 VICAT LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA		Laboratorio de Ensayo de Materiales																																																			
		CÓDIGO LAB: VC24-LEM-070-01	ÁREA: LAC	VERSIÓN: 1	PÁGINAS: 1 de 1																																																
PROYECTO	ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACION APLICANDO BLOQUES DE CONCRETO TIPO "P" Y UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA, BARRANCA, 2024																																																				
UBICACIÓN	BARRANCA - LIMA																																																				
SOLICITANTE	CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO		FECHA DE ENSAYO	07/06/2024																																																	
ATENCIÓN	CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO		REALIZADO	TEC. JORGE B.																																																	
FECHA DE EMISIÓN	08/06/2024		APROBADO	ING. YASHIN BOLA																																																	
DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO (REFERENCIA ACI 211)																																																					
REFERENCIAS DEL DISEÑO		ID DE DISEÑO		DISEÑO DE MEZCLA PARA MORTERO																																																	
AGREGADO	Agregado Fino.		Fc DE DISEÑO	175 kg/cm ²																																																	
CEMENTO	SOL Tipo I		ASENTAMIENTO	1" - 2"																																																	
1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA			5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO																																																		
F'cr = 245			Cemento = 329.6 kg																																																		
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO			6. FACTOR CEMENTO																																																		
R/a/c = 0.63			Bolsas x m ³ = 7.8 Bolsas																																																		
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA			6.1 CAL HIDRATADA																																																		
Agua = 207 L			Cal 3% = 9.89 Kg																																																		
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO																																																					
Aire = 3.0%																																																					
7. DATOS DE AGREGADOS PARA DISEÑO																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>INSUMO</th> <th>PESO ESPECÍFICO</th> <th>VOLUMEN ABSOLUTO</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento SOL TIPO I</td> <td>3150 kg/m³</td> <td>0.1046 m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>1000 kg/m³</td> <td>0.2070 m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aire</td> <td>.....</td> <td>0.0300 m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cal Hidratada</td> <td>3300 kg/m³</td> <td>0.0030 m³</td> <td>HUMEDAD</td> <td>ABSORCIÓN</td> <td>MÓD. FINEZA</td> <td>P.U. SUELTO</td> <td>P.U. COMPACTADO</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>2350 kg/m³</td> <td>---</td> <td>2.40%</td> <td>1.83%</td> <td>2.91</td> <td>1630</td> <td>1796</td> </tr> </tbody> </table>						INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO						Cemento SOL TIPO I	3150 kg/m ³	0.1046 m ³						Agua	1000 kg/m ³	0.2070 m ³						Aire	0.0300 m ³						Cal Hidratada	3300 kg/m ³	0.0030 m ³	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	Agregado fino	2350 kg/m ³	---	2.40%	1.83%	2.91	1630	1796
INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO																																																			
Cemento SOL TIPO I	3150 kg/m ³	0.1046 m ³																																																			
Agua	1000 kg/m ³	0.2070 m ³																																																			
Aire	0.0300 m ³																																																			
Cal Hidratada	3300 kg/m ³	0.0030 m ³	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO																																														
Agregado fino	2350 kg/m ³	---	2.40%	1.83%	2.91	1630	1796																																														
8. VOLUMEN ABSOLUTO Y PESO DE LOS MATERIALES EN SECO			12. VOLUMEN PARA TANDA DE PRUEBA																																																		
Cemento SOL TIPO I	≈ 0.1046 m ³	329.6 kg	0.028 m ³																																																		
Agua	≈ 0.2070 m ³	207.0 L	* Cemento SOL TIPO I : 9.229 Kg																																																		
Aire	≈ 0.0300 m ³	* Agua : 5.66 L																																																		
Cal	≈ 0.0030 m ³		* Agregado fino : 44.158 Kg																																																		
Volumen parcial	≈ 0.3446 m ³		* Cal : 0.277 Kg																																																		
9. VOLUMEN Y PESO DEL AGREGADO FINO			13. PROPORCIÓN EN PESO																																																		
Agregado fino	≈ 0.6554 m ³	1540.10 kg	Cemento	Ag. Fino	Agua	Cal																																															
			1 Bolsa	203.3 kg	25.56 L	1.28 kg																																															
10. CORRECCION X HUMEDAD DE LOS MATERIALES			14. PROPORCIÓN EN VOLUMEN (PIE3)																																																		
Agregado fino	≈ 1577.1 kg		Cemento	Ag. Fino	Agua	Cal																																															
			1 pie3	4.26 pie3	25.56 L	1.28 kg																																															
11. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD			DOSIFICACION X M3																																																		
Agregado fino	-8.78 L		Materiales	Diseño Seco	Diseño Humedo																																																
			Cemento SOL TIPO I	329.6 kg	329.6 kg																																																
			Agua	207.0 L	198.2 L																																																
			Agregado Fino	1540.1 kg	1577.1 kg																																																
			Cal Hidratada	9.89 kg	9.89 kg																																																
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">198 L</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Total Agua de Diseño</td> </tr> </table>				198 L		Total Agua de Diseño																																												
198 L		Total Agua de Diseño																																																			

Resistencia de las unidades de albañilería

 VICAT <small>LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA</small>	Laboratorio de Ensayo de Materiales		
	CÓDIGO LAB: VC24-LEM-070-02	AREA: ALBAÑILERÍA	VERSIÓN: 1

PROYECTO : ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN APLICANDO BLOQUES DE CONCRETO TIPO "P" Y UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE ARCILLA, BARRANCA, 2023.
 UBICACIÓN : BARRANCA - PERU
 SOLICITANTE : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
 ATENCIÓN : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
 FECHA EMISIÓN : 06/07/2024

FECHA ENSAYO : 06/07/2024
 REALIZADO : Tec. Jorge Bolo
 APROBADO : Ing. Yashin Bolo

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ASTM C140 / NTP 399.604/E.070

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA : Concreto endurecido
 PROCEDENCIA : Laboratorio Vicat
 PRESENTACIÓN : Ladrillos y Bloques tipo P
 F c DE DISEÑO : 130 kg/cm² y 65 kg/cm²

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	F b INDIVIDUAL (KG/CM ²)	F B PROMEDIO	DESV. ESTANDAR	F B (KG/CM ²)
LADRILLO 18 HUECOS KINGKONG PIRAMIDE	9/05/2024	6/06/2024	28	12.50	23.00	9.10	42430	287.5	147.6	148.4	0.8	147.6
	9/05/2024	6/06/2024	28	12.50	23.00	9.00	42929	287.5	149.3			
	9/05/2024	6/06/2024	28	12.50	23.05	9.10	42807	288.1	148.6			
	9/05/2024	6/06/2024	28	12.50	23.05	9.10	42521	288.1	147.6			
	9/05/2024	6/06/2024	28	12.50	23.05	9.10	42929	288.1	149.0			

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	F b INDIVIDUAL (KG/CM ²)	F B PROMEDIO	DESV. ESTANDAR	F B (KG/CM ²)
BLOQUE CONCRETO TIPO P	9/05/2024	6/06/2024	28	12.00	39.00	19.00	31536	468.0	67.4	67.8	0.4	67.4
	9/05/2024	6/06/2024	28	12.00	39.05	19.00	31855	468.6	68.0			
	9/05/2024	6/06/2024	28	12.40	39.10	19.10	33089	484.8	68.2			
	9/05/2024	6/06/2024	28	12.40	39.10	19.10	32987	484.8	68.0			
	9/05/2024	6/06/2024	28	12.40	39.05	19.10	32630	484.2	67.4			

OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de VICAT GEOTESTING




YASHIN BOLO
 INGENIERO CIVIL
Reg. Nº 001-20171

Resistencia a las pilas de albañilería (Ladrillo)

 VICAT <small>LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA</small>	Laboratorio de Ensayo de Materiales		
	CÓDIGO LAB: VC24-LEM-070-03	ÁREA: ALBAÑILERÍA	VERSIÓN: 1

PROYECTO	: ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN APLICANDO BLOQUES DE CONCRETO TIPO "P" Y UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE ARCILLA, BARRANCA, 2023.		
UBICACIÓN	: BARRANCA - PERU		
SOLICITANTE	: CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO	FECHA ENSAYO	: 06/07/2024
ATENCIÓN	: CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO	REALIZADO	: Tec. J.B.S
FECHA EMISIÓN	: 06/07/2024	APROBADO	: Ing. Yashin Bolo

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ALBAÑILERÍA ASTM C1314

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

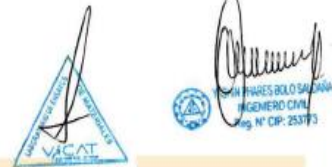
TIPO DE MUESTRA	: Unidades de albañilería	PRESENTACIÓN	: Pila de 3 uni
PROCEDECIA	: Ladrillera Piramide	FC DE DISEÑO	: N.A.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t ^a	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO F _m
PILAS LADRILLO	8/06/2024	8/07/2024	28	12.50	23.04	30.10	2.41	0.79	24718	288.0	67.8 kg/cm ²
	8/06/2024	8/07/2024	28	12.50	23.05	30.20	2.42	0.79	24819	288.1	68.1 kg/cm ²
	8/06/2024	8/07/2024	28	12.52	23.05	30.10	2.40	0.79	25635	288.6	70.2 kg/cm ²

Esbeltez	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5	5.0
Factor	0.73	0.80	0.91	0.95	0.98	1.00

OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
- * Los bloques fueron ensayados en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de VICAT GEOTESTING



VICAT

Resistencia a las pilas de albañilería (bloque de concreto tipo P)

 VICAT <small>LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA</small>	Laboratorio de Ensayo de Materiales			
	CÓDIGO LAB: VC24-LEM-070-04	ÁREA: ALBAÑILERÍA	VERSIÓN: 1	PÁGINAS: 1 de 1

PROYECTO : ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN APLICANDO BLOQUES DE CONCRETO TIPO "P" Y UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE ARCILLA, BARRANCA, 2023. UBICACIÓN : BARRANCA - PERU SOLICITANTE : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO ATENCIÓN : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO FECHA EMISIÓN : 08/07/2024	FECHA ENSAYO : 06/07/2024 REALIZADO : Tec. J.B.S APROBADO : Ing. Yashin Bolo
--	---

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PILAS DE ALBAÑILERÍA
ASTM C1314**

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA : Unidades de albañilería PROCEDENCIA : CALYTEC	PRESENTACIÓN : Pilas de 3 und FC DE DISEÑO : N.A
--	---

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	ANCHO (cm)	LONGITUD (cm)	ALTURA (cm)	h/t ^a	Factor de Corrección	FUERZA MÁXIMA (kg)	ÁREA BRUTA (cm ²)	ESFUERZO F'm
PILAS BLOQUES TIPO P	8/06/2024	6/07/2024	28	12.10	39.10	60.10	4.97	0.98	42776	473.1	88.6 kg/cm ²
	8/06/2024	6/07/2024	28	12.10	39.08	60.00	4.96	0.98	42154	472.9	87.4 kg/cm ²
	8/06/2024	6/07/2024	28	12.15	39.10	60.10	4.95	0.98	42909	475.1	88.5 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
- * Los bloques fueron ensayados en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de VICAT GEOTESTING



Resistencia de muretes en diagonal (Ladrillo)

 VICAT <small>LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA</small>	Laboratorio de Ensayo de Materiales		
	CÓDIGO LAB: VC24-LEM-070-05	ÁREA: ALBAÑILERÍA	VERSIÓN: 1

PROYECTO : ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN APLICANDO BLOQUES DE CONCRETO TIPO "P" Y UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE ARCILLA, BARRANCA, 2023.
UBICACIÓN : BARRANCA - PERU
SOLICITANTE : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
ATENCIÓN : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
FECHA EMISIÓN : 08/07/2024

FECHA ENSAYO : 06/07/2024
REALIZADO : Tec. J.B.S
APROBADO : Ing. Yashin Bolo

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
ASTM E 519-02/NTP 399.621**

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA : Unidades de albañilería
PROCEDENCIA : Laboratorio Vicat Geotesting

PRESENTACIÓN : Murete 60cmx60cm
F' C DE DISEÑO : NA

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	LARGO DE MURETE (mm)	ALTURA DE MURETE (mm)	ESPESOR DE MURETE (mm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (N)	ÁREA BRUTA (mm ²)	ESFUERZO V_m	
MURETE DE LADRILLOS (1)	8/08/2024	8/07/2024	28	812.0	810.0	126.0	10584	103798.3	76886.0	1.0 MPa	9.7 kg/cm ²
MURETE DE LADRILLOS (2)	8/08/2024	8/07/2024	28	810.0	808.0	125.5	9942	97498.4	76429.5	0.9 MPa	9.2 kg/cm ²
MURETE DE LADRILLOS (3)	8/08/2024	8/07/2024	28	810.0	812.0	125.0	9942	97498.4	76375.0	0.9 MPa	9.2 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
- * Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de VICAT GEOTESTING

Resistencia de muretes en diagonal (Bloque de concreto tipo P)

 VICAT <small>LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA</small>	Laboratorio de Ensayo de Materiales		
	CÓDIGO LAB: VC24-LEM-070-06	ÁREA: ALBAÑILERÍA	VERSIÓN: 1

PROYECTO : ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN APLICANDO BLOQUES DE CONCRETO TIPO "P" Y UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE ARCILLA, BARRANCA, 2023.
UBICACIÓN : BARRANCA - PERU
SOLICITANTE : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
ATENCIÓN : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
FECHA EMISIÓN : 08/07/2024

FECHA ENSAYO : 06/07/2024
REALIZADO : Tec. J.B.S
APROBADO : Ing. Yashin Belo

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
ASTM E 519-Q2/NTP 399.621**

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

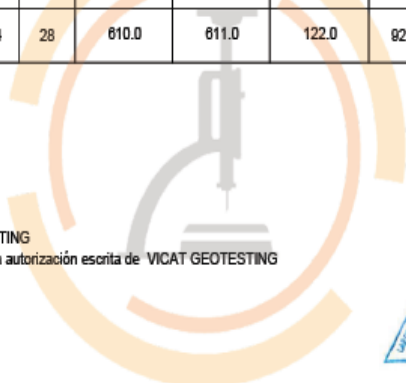
TIPO DE MUESTRA : Unidades de albañilería
PROCEDENCIA : Laboratorio Vicat Geotesting

PRESENTACIÓN : Murete 60cmx60cm
F'c DE DISEÑO : NA

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	LARGO DE MURETE (mm)	ALTURA DE MURETE (mm)	ESPESOR DE MURETE (mm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (N)	ÁREA BRUTA (mm ²)	ESFUERZO V _n	
MURETE DE BLOQUE (1)	8/08/2024	8/07/2024	28	811.0	811.0	120.0	9259	90798.6	73320.0	0.9 MPa	8.9 kg/cm ²
MURETE DE BLOQUE (2)	8/08/2024	8/07/2024	28	808.0	808.0	121.0	9187	90098.6	73588.0	0.9 MPa	8.8 kg/cm ²
MURETE DE BLOQUE (3)	8/08/2024	8/07/2024	28	810.0	811.0	122.0	9289	91098.6	74481.0	0.9 MPa	8.8 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras realizadas en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
- * Las muestras fueron ensayados en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de VICAT GEOTESTING



Variación de dimensiones en unidades de albañilería (concreto tipo P)

 VICAT LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA	Laboratorio de Ensayo de Materiales		
	CÓDIGO LAB: VC24-LEM-070-07	ÁREA: ALBAÑILERÍA	VERSIÓN: 1

PROYECTO : ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN APLICANDO BLOQUES DE CONCRETO TIPO "P" Y UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE ARCILLA, BARRANCA, 2023.
UBICACIÓN : BARRANCA - PERU
SOLICITANTE : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
ATENCIÓN : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
FECHA EMISIÓN : 11/06/2024

FECHA ENSAYO : 10/06/2024
REALIZADO : Tec. J.B.S
APROBADO : Ing. Yashin Bolo

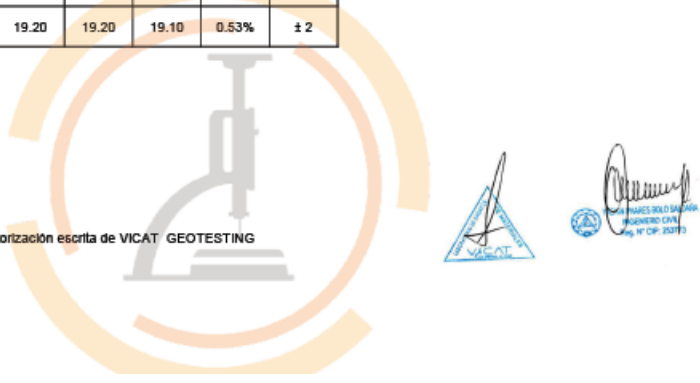
VARIACIÓN DE DIMENSIONES EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO NTP 399.604/ E.070 Art. 5

REFERENCIAS DE LA MUESTRA
TIPO DE MUESTRA : Bloques de concreto
PROCEDENCIA : CALYTEC

PRESENTACIÓN : Unidades de Albañilería
CANTIDAD : 3 und

DENOMINACIÓN	DATOS	ESPECIFICACIÓN	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	VARIACIÓN %	TOLERANCIA %
BLOQUE DE CONCRETO TIPO P	LARGO cm	39	39.10	39.12	39.15	0.13%	± 2
	ANCHO cm	12	12.10	12.18	12.10	0.67%	± 3
	ALTURA cm	19	19.20	19.20	19.10	0.53%	± 2

OBSERVACIONES:
 * Los bloques fueron ensayados en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
 * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de VICAT GEOTESTING



Variación de dimensiones en unidades de albañilería (ladrillo King Kong 18 huecos Pirámide)

 VICAT <small>LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA</small>	Laboratorio de Ensayo de Materiales			
	CÓDIGO LAB: VC24-LEM-070-08	ÁREA: ALBAÑILERÍA	VERSIÓN: 1	PÁGINAS: 1 de 1

PROYECTO : ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN APLICANDO BLOQUES DE CONCRETO TIPO "P" Y UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE ARCILLA, BARRANCA, 2023.
UBICACIÓN : BARRANCA - PERU
SOLICITANTE : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
ATENCIÓN : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
FECHA EMISIÓN : 11/06/2024
FECHA ENSAYO : 10/06/2024
REALIZADO : Tec. J.B.S
APROBADO : Ing. Yashin Bolo

VARIACIÓN DE DIMENSIONES EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO NTP 331.018

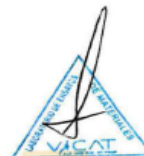
REFERENCIAS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA : Ladrillos de arcilla
PROCEDENCIA : Ladrillera Pirámide
PRESENTACIÓN : Unidades de Albañilería
CANTIDAD : 10 und

DENOMINACIÓN	DATOS	ESPECIFICACION	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	MUESTRA 4	MUESTRA 5	MUESTRA 6	MUESTRA 7	MUESTRA 8	MUESTRA 9	MUESTRA 10	VARIACION %	TOLERANCIA %
LADRILLOS KINKONG 18 HUECOS PIRAMIDE	LARGO cm	23	23.10	23.12	23.10	23.10	23.10	23.10	23.10	23.10	23.15	23.10	0.22%	± 4
	ANCHO cm	12.5	12.50	12.55	12.58	12.55	12.50	12.55	12.50	12.58	12.50	12.50	0.64%	± 6
	ALTURA cm	9	9.20	9.21	9.22	9.20	9.21	9.20	9.24	9.28	9.20	9.25	0.89%	± 8

OBSERVACIONES:

- * Los bloques fueron ensayados en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de VICAT GEOTESTING




 YASHIN BOLO SANDOVAL
 INGENIERO CIVIL
 Reg. N° CIP: 253173

Determinación de la absorción en unidades de albañilería

 VICAT <small>LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA</small>	Laboratorio de Ensayo de Materiales			
	CÓDIGO LAB: VC24-LEM-070-09	ÁREA: ALBAÑILERÍA	VERSIÓN: 1	PÁGINAS: 1 de 1

PROYECTO : ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN APLICANDO BLOQUES DE CONCRETO TIPO "P" Y UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE ARCILLA, BARRANCA, 2023.
UBICACIÓN : BARRANCA - PERU
SOLICITANTE : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
ATENCIÓN : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
FECHA EMISIÓN : 11/06/2024
FECHA ENSAYO : 10/06/2024
REALIZADO : Tec. J.B.S
APROBADO : Ing. Yashin Bolo

DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 331.018/ITINTEC / NTP 399.604

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA : Unidades de albañilería
PROCEDENCIA : Laboratorio Vicat Geotesting
PRESENTACIÓN : Porciones de albañilería
CANTIDAD : 5 LADRILLOS + 5 BLOQUES

Identificación		LADRILLOS ARCILLA KINKONG 18 HUECOS PIRAMIDE					
DATOS		1	2	3	4	5	
1	Peso de la muestra sss (g)	3122	3125	3138	3141	3127	
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	2621	2619	2625	2635	2622	PROMEDIO
3	ABSORCIÓN (%)	19.10	19.32	19.54	19.20	19.26	19.285

Identificación		BLOQUES TIPO P					
DATOS		1	2	3	4	5	
1	Peso de la muestra sss (g)	12859	12705	12674	12588	12670	
2	Peso de la muestra secada al horno (g)	11886	11905	11869	11805	11878	PROMEDIO
3	ABSORCIÓN (%)	6.50	6.72	6.78	6.63	6.67	6.660

OBSERVACIONES:

- * Los bloques fueron ensayados en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de VICAT GEOTESTING



VICAT

LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA



YASHIN BOLO
 INGENIERO CIVIL
 REG. N° CP. 25373

Determinación del alabeo en unidades de albañilería

 VICAT <small>LABORATORIO Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA</small>	Laboratorio de Ensayo de Materiales			
	CÓDIGO LAB: VC24-LEM-070-10	ÁREA: ALBAÑILERÍA	VERSIÓN: 1	PÁGINAS: 1 de 1

PROYECTO : ANÁLISIS SÍSMICO DE UNA EDIFICACIÓN APUCANDO BLOQUES DE CONCRETO TIPO "P" Y UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE ARCILLA, BARRANCA, 2023.
UBICACIÓN : BARRANCA - PERU
SOLICITANTE : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
ATENCIÓN : CHABELI ANTONIA PAREJA TOLEDO
FECHA EMISIÓN : 11/06/2024
FECHA ENSAYO : 10/06/2024
REALIZADO : Tec. J.B.S
APROBADO : Ing. Yeshin Bolo

DETERMINACIÓN DEL ALABEO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 331.018

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

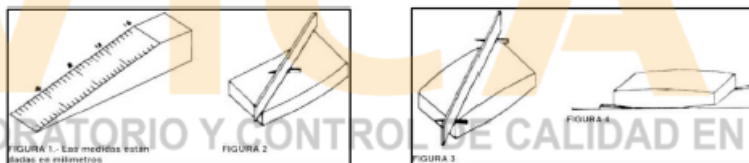
TIPO DE MUESTRA : Unidades de albañilería
PROCEDENCIA : Laboratorio Vicat Geotesting
PRESENTACIÓN : Porciones de albañilería
Cantidad : 10 LADRILLOS + 10 BLOQUES

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS	SUPERFICIE	0.0	0.0	0.0	0.5	0.6	1.0	1.0	0.0	0.5	0.5	1.0	Máximo 4 mm
	BORDE	1.5	0.5	0.5	1.0	2.0	2.0	1.0	0.5	1.0	0.5	2.0	Máximo 4 mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 6		MUESTRA 7		MUESTRA 8		MUESTRA 9		MUESTRA 10		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
LADRILLOS KING KONG 18 HUECOS	SUPERFICIE	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0	1.0	0.0	0.5	0.5	1.0	Máximo 4 mm
	BORDE	1.5	0.5	0.5	1.0	1.5	1.5	1.0	0.5	1.0	0.0	1.6	Máximo 4 mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4		MUESTRA 5		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
BLOQUES DE CONCRETO TIPO P	SUPERFICIE	0.0	1.0	1.0	0.5	0.8	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0	Máximo 4 mm
	BORDE	1.0	0.5	1.0	1.0	0.5	1.0	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	Máximo 4 mm

DENOMINACIÓN	DATOS	MUESTRA 6		MUESTRA 7		MUESTRA 8		MUESTRA 9		MUESTRA 10		MÁXIMO OBTENIDO mm	TOLERANCIA
		CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO	CONCAVO	CONVEXO		
BLOQUES DE CONCRETO TIPO P	SUPERFICIE	0.0	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.0	1.0	Máximo 4 mm
	BORDE	1.0	0.5	1.2	1.0	0.5	0.5	1.0	0.5	1.0	1.0	1.2	Máximo 4 mm



OBSERVACIONES:

- * Los bloques fueron ensayados en el laboratorio de VICAT GEOTESTING
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de VICAT GEOTESTING



Certificados de calibración de los equipos

TAMIZ



CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0524-2024

Área de Metrología

Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó empleando el método de comparación directa tomando las medidas de abertura de la malla y el diámetro del alambre, tomando como referencia la norma ASTM E11 - 22 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves"

7. Lugar de calibración

En las instalaciones de CALIBRATEC S.A.C. ubicado en Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	29,9 °C	29,9 °C
Humedad Relativa	44 %	44 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
INACAL - DM	Reticula de medición con incertidumbre del orden de 1,2 µm a 1,5 µm	LLA-029-2023

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de CALIBRADO.

Los resultados declarados en el presente certificado, se relacionan solamente con el ítem calibrado indicado en la página 1.

☎ 977 997 385 - 913 028 622

☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ ventascalibratec@gmail.com

🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0524-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó empleando el método de comparación directa tomando las medidas de abertura de la malla y el diámetro del alambre, tomando como referencia la norma ASTM E11 - 22 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves"

7. Lugar de calibración

En las instalaciones de CALIBRATEC S.A.C. ubicado en Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	29,9 °C	29,9 °C
Humedad Relativa	44 %	44 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
INACAL - DM	Reticula de medición con incertidumbre del orden de 1,2 µm a 1,5 µm	LLA-029-2023

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de CALIBRADO.
- Los resultados declarados en el presente certificado, se relacionan solamente con el ítem calibrado indicado en la página 1.

☎ 977 997 385 - 913 028 622

☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ ventascalibratec@gmail.com

🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0524-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

11. Resultados

ABERTURA DEL TAMIZ

Abertura Promedio μm	Abertura Máxima μm	Desviación estándar μm	Incertidumbre μm
839,3	874,0	12,5	5,7

ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS (ASTM E11-22)

Variación de abertura promedio μm		Máxima variación de abertura μm	Máxima desviación estándar μm
Mínimo μm	Máximo μm		
823,8	876,2	964,00	35,25

DIÁMETRO DEL ALAMBRE

Diámetro Promedio μm	Incertidumbre μm	E.M.P. (ASTM E11-22)	
		Máximo μm	Máximo μm
469,9	6,9	430,0	580,0

12. Incertidumbre

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 $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

FIN DEL DOCUMENTO

BALANZA



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN A CREDITADO
POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO
N° LC -071



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-077-2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	0396
2. Solicitante	VICAT GEOTESTING S.A.C.
3. Dirección	MZA. F LOTE 10 P.J. VILLA ESPERANZA - LIMA -LIMA - CARABAYLLO
4. Instrumento calibrado	BALANZA ELECTRÓNICA
Marca	OHAUS
Modelo	V11P15T
N° de serie	No indica
Identificación	BVG-0027 (*)
Procedencia	China
Capacidad máxima:	15000 g
División de escala (d)	2 g
Div. de verificación (e)	2 g
Capacidad mínima	40 g
Clase de exactitud	III
5. Fecha de calibración	2023-06-17

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, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC 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.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2023-06-20



Jefe de Laboratorio

Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817040 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20/06/2023 21:04:32-0600



Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

HORNO



CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-T-045-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 7

1. Expediente: 0396
2. Solicitante: VICAT GEOTESTING S.A.C.
3. Dirección: MZA. F LOTE. 10 P.J. VILLA ESPERANZA LIMA - LIMA - CARABAYLLO
4. Equipo: HORNO DE SECADO
Marca: QUINCY LAB
Modelo: 4DGC-1
N° de serie: G41-2661
Procedencia: NO INDICA
Identificación: NO INDICA
Ubicación: NO INDICA

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, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC 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.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Dispositivo de control	Instrumento de medición
Intervalo de Indicación	75 °C a 225 °C	NO INDICA
Resolución	12,5 °C	NO INDICA
Tipo	ANALÓGICO	NO INDICA

5. Fecha de calibración: 2024-05-06

Fecha de Emisión

2024-05-09



Jefe del Laboratorio



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
428 17645 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 09/05/2024 12:31:16-0600

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA-L-0570-2024**

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 5

- 1. Expediente 0396
- 2. Solicitante VICAT GEOTESTING S.A.C.
- 3. Dirección MZA. F LOTE. 10 P.J. VILLA ESPERANZA LIMA - LIMA - CARABAYLLO
- 4. Instrumento calibrado PIE DE REY (VERNIER)
- Marca MITUTOYO
- Modelo K887
- N° de serie 101
- Identificación No indica
- Procedencia Japón
- Intervalo de indicación 0 mm a 300 mm
- Resolución 0,01 mm
- Tipo de indicación Analógica
- 5. Fecha de calibración 2024 - 04 - 22

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, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC 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.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-04-24



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORJANO LUCIO FJR
42817045 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 24/04/2024 12:15:40-0600



Jefe de Laboratorio

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

PRENSA DE CONCRETO UNIAXIAL



CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-F-006-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 4

1. Expediente	0396	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).		
2. Solicitante	VICAT GEOTESTING S.A.C.			
3. Dirección	MZA. F LOTE. 10 P.J. VILLA ESPERANZA LIMA - LIMA CARABAYLLO			
4. Instrumento calibrado	MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL (PRENSA DE CONCRETO)	Los resultados son válidos en el momento 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 reglamento vigente.		
Marca	A&A INSTRUMENTS			
Modelo	STYE-2000			
N° de serie	200922			
Identificación	No indica	CALIBRATEC 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.		
Procedencia	China			
Intervalo de indicación	0 kN a 2000 kN	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.		
Resolución	0,01 kN			
Clase de exactitud	No indica			
Modo de fuerza	Compresión			
Indicador Digital				
Marca	No indica	Serie	No indica	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Modelo	No indica	Resolución	0,01 kN	
Transductor de Presión				
Marca	No indica	Serie	No indica	
Modelo	No indica			
5. Fecha de calibración	2024-01-05			

Fecha de Emisión

2024-01-06



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817045 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 06/01/2024 12:02:16 -0600



Jefe de Laboratorio

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

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

CALIBRATEC S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Av. Chillón Lote 50 B Urb. Chacracerro, distrito de Comas, provincia de Lima y departamento de Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 26 de mayo de 2023

Fecha de Vencimiento: 25 de mayo de 2026



Firmado digitalmente por **AGUILAR RODRIGUEZ Lidia Patricia FAU**
20600283015
Fecha: 2023-06-21 17:08:44
Motivo: Soy el Autor del Documento

PATRICIA AGUILAR RODRIGUEZ
Directora (d.L.) Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 19 de junio de 2023

Cédula N° : 159-2023-INACAL/DA
Contrato N° : 029-2023-INACAL-DA
Registro N° : LC - 071



El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y resulta de notificación sólo que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, a finalizaciónes y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/otorgada/acreditados, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante de Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Co-operation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 03