



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño estructural de albañilería confinada usando ladrillos con
agregados de cenizas para viviendas en Ayacucho 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Castillo Ramirez, Cesar Javier (orcid.org/0000-0003-1419-1496)

ASESOR:

Mgr. Suarez Alvites, Alejandro (orcid.org/ 0000-0002-9397-057X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico a mi familia, Natividad Ramírez Mayta, Maravi C. Sánchez y a las personas que contribuyeron para hacer esta investigación, a todo aquel estudiante que traten de investigar más sobre la Ingeniería Civil, a mi propia preparación en para seguir mejorando y actualizándome.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por permitirme por un día más de vida, por la salud en plena pandemia, para seguir con esta investigación. Al asesor Dr. Alejandro Suarez Alvitez por la ayuda en la forma de contenido, metodología, asesoría temática, y la corrección de estilo, también al Ing. Diaz Huiza Humberto por la orientación en la primera parte de esta investigación, y al Ing. Ponce Filios José. Por la orientación en las investigacion



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SUAREZ ALVITES ALEJANDRO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA USANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE CENIZAS PARA VIVIENDAS EN AYACUCHO 2020", cuyo autor es CASTILLO RAMIREZ CESAR JAVIER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

SAN JUAN DE LURIGANCHO, 13 de Enero del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SUAREZ ALVITES ALEJANDRO : 07106495 ORCID: 0000-0002-9397-057X	Firmado electrónicamente por: ASUAREZA2 el 13- 01-2021 16:34:19

Código documento Trilce: INV - 1236457





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, CASTILLO RAMIREZ CESAR JAVIER estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "DISEÑO ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA USANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE CENIZAS PARA VIVIENDAS EN AYACUCHO 2020", 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
CASTILLO RAMIREZ CESAR JAVIER : 45705476 ORCID: 0000-0003-1419-1498	Firmado electrónicamente por: CRAMIREZCJ el 04-08- 2020 18:58:07

Código documento Trilce: INV - 1236461

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.10 Pruebas en los Ensayos de Albañilería Confinada.....	33
III. METODOLOGÍA.....	40
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	41
3.2. Variables y Operacionalización.....	41
3.3. Población, muestra y muestreo.....	44
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	46
3.5 Procedimientos.....	46
3.6 Método de análisis de datos.....	46
3.7 Aspectos Éticos.....	47
IV. RESULTADOS.....	48
V. DISCUSIÓN.....	59
VI. CONCLUSIONES.....	64
VII. RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS.....	68
ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Uso de residuos Inertes	9-10
Tabla 2 Tipo de ladrillo tipo IV usado en Perú.....	11
Tabla 3 Resistencia de ensayos de unidades de construcción por tipo	19
Tabla 4; Factores de zona	20
Tabla 5. Factores de suelo y periodos	22
Tabla 6 Factor de Amplificación Sísmica	21
Tabla 7. Calculo de la Densidad de Muros	23
Tabla 8. Factores de reducción de capacidad.....	24
Tabla 9. Estimación del peso por Categoría de Edificación en M ²	27
Tabla 10 Calculo del Peso(p) servicio para el piso.....	28
Tabla 11. Uso de Unidades de Albañilería por Zona	30
Tabla 12. Métodos para determinar f _m y v _m	31
Tabla 13. Resultado con 10% de agregado de ceniza para el ladrillo de ceniza y arcilla elaborado.....	37
Tabla 14 Características del Concreto	37
Tabla 15. Datos de ladrillo de arcilla sin ceniza.....	38
Tabla 16. Metrado de Cargas.....	38
Tabla17. Operacionalización de variables.....	44
Tabla 18 Ecuación modelo de relación.....	48
Tabla 19 Resumen del Modelo que explica la variable dependiente y los Ladrillo con cenizas.....	48
Tabla 20, Coeficientes que explican la variable Independiente Y	49
Tabla 21 Calculo del metrado de cargas.....	50-53
Tablas 22 Información General del Proyecto	54
Tablas 23 Factor de Reducción	54
Tabla 24 Periodo Fundamental de vibración.....	54
Tabla 25. Factor de Amplificación Sísmica.....	55
Tabla 27. Fuerza cortante en la base Análisis Estático.....	55
Tabla 28. Análisis modal y masa participativa por Etabs.....	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Fig.1. Producción de la energía por fuente.....	11
Fig.2 Participación por origen y zona del país en la producción Eléctrica.....	11
Fig. 3. Minan (2020) Principales indicadores del sector Eléctrico.	12
Fig.4 Producción de energía por recurso energético.....	12
Fig.5 Cenizas de Fondo	15
Fig.6 Propiedades químicas de las cenizas de fondo	17
Fig. 7 Micrografías SEM y Analisis Edax de ladrillos sin residuos.....	17
Fig.8 Composición física de la arcilla	17
Fig.9 Tipos de ladrillos tipo IV	18
Fig.10 Mapas de Zonas Sísmicas	20
Fig. 11 Ubicación del proyecto.	22
Fig. 12 Capping colocado de ladrillos y ensayo a compresión	33
Fig.13 Ensayo de Pilas con base(a); Instrumentación colocada en la pila(b) ; fallas producidas en la pila(c).	35
Fig.14 Iniciación del método científico experimental	45
Fig. 15 Desplazamiento Estático lineal carga muerta.....	56
Fig. 16 Análisis Dinámico.....	56
Fig 17. Combinaciones de carga.....	57
Graf 1. Ladrillos de arcilla sin ceniza.....	59

RESUMEN

El problema de la investigación fue buscar el diseño estructural empleando ladrillos con cenizas para viviendas. El objetivo de la investigación fue determinar si las cenizas influyen el diseño estructural de la albañilería confinada. Para esta investigación propone el uso de las cenizas de fondo como agregado en los ladrillos de arcilla para la construcción de albañilería confinada; una descripción de las características físicas de los ladrillos de arcilla en Perú. El estudio mostro que de 2.5 a 12.5% de agregados de ceniza; no reduce la calidad de ladrillo, por lo que la resistencia sigue en el parámetro establecido de 55 kg/cm²; para ladrillo de arcilla artesanal y 122.36 kg/cm²; con el uso del 10% de ceniza se determina ecuacionalmente una resistencia de pilas de 128.88 kg/cm². El proyecto comprende el reconocimiento del valor de las cenizas como agregado en arcilla para la construcción de viviendas y modeladas con software obteniendo resultados satisfactorios.

Palabras clave: Cenizas de fondo, diseño estructural, albañilería confinada, central térmica.

ABSTRACT

The problem of the study was to look for the structural design using ash bricks for houses. The purpose of the study was determined if ash influences the structural design of confined masonry. This investigation purpose: bottom ash is used as an aggregate in clay bricks for the construction of confined masonry; a description of the physical characteristic of the clay brick that exist in Peru.

The study showed that 2.5 to 12.5% of ash aggregates, without modifying the quality of the clay brick; so that the resistance follows the established parameter of 55 kg/cm², for artisan clay brick and 122.36; kg/cm². With the use of 10% bottom ash; a resistance to batteries of 128.88 kg/cm² will be determined equatorially. The project includes the recognition of the value of ashes as clay added for housing construction and modeled with satisfactory results.

Keywords: Bottom Ash, design structure, Masonry confined, bricks made Bottom As. Thermoelectric center.

I. INTRODUCCIÓN

Los autores (Blasenbauer et al., 2020); indican que suponiendo que desde el 100% en peso inicial del IBA inicial, se produce el 80% en peso de MIBA [...] y todo este 80% en peso teóricamente podría usarse como agregados en el sector de la construcción, solo el 0.6% en peso de la producción primaria de agregados en la UE podría ser sustituido (UE, 2017). Por lo tanto, la relevancia general de los recursos de la utilización de minerales es bastante limitada.

(Sarkar et al., 2007). Determina que el uso de cenizas de estanco con alta cantidad de partículas gruesas; para fabricar ladrillo no disminuye las propiedades del ladrillo hasta un 40%. Se observó según el uso de cenizas de carbono en la fabricación de ladrillo puede bajar la necesidad de verterlos en los depósitos de ceniza.

En la realidad problemática enfocada hacia el nuestra investigación podemos sostener que según; (Reddy & Kiran Kumar, 2020) ; “Los investigadores de todo el mundo están tratando de producir costo-efectividad y eficiencia haciendo uso de los materiales disponibles localmente. Por ejemplo, en, Perú, los investigadores han hecho estructuras de adobe tradicionales más fuertes por muros de refuerzo con malla de plástico. en India, los Ingenieros han utilizado con éxito el bambú para fortalecer el hormigón, Y en Indonesia algunas de las casas ahora se basan en neumáticos viejos rellenos de arena o roca”.

Para (Fidanchevski et al., 2021); da a conocer que la ceniza de fondo y volante, tiene el potencial para ser usado como materia prima secundaria en el área de la construcción(cemento, hormigón, ladrillos, tejas, vitrocerámica, geotermia...), además se prevén las posibilidades de su transformación ecológica (nanotubos de carbono, geo polímeros, absorbentes, tierras raras, zeolitas).

Para (Meena et al., 2023), explica el uso de CBA y el RCA que se reemplazaron combinando de 0 a 30% y de 0 a 50 %

Para (Eliche-Quesada & Leite-Costa, 2016), “existen diferentes áreas de aplicación de cenizas volantes y de fondo, dependiendo de sus propiedades, en sectores como cemento, cerámica, pintura, plástico agricultura, medio ambiente y construcción”

Por otro lado (Chuang et al., 2018); "se encontró que la incineración de MSW. Fa solo puede ser usado como un aditivo y que su contenido máximo debe ser al 30%. Hay pocos informes sobre la viabilidad de reciclar Ba y Fa de diferentes tipos de incineradores de MSW usándolo en la fabricación de LWAS."

En el Perú existe una gran cantidad de centrales termoeléctricas cuyos desechos no son utilizados y quedan en vertederos, hasta entonces lima y provincias poseen sus centros de desecho, hasta ahora existen estudios aplicados para pavimentos, pero no hay estudios inclinados al diseño estructural de albañilería con cenizas y arcilla.

Respecto al Problema General de la investigación esta base a la realidad problemática se planteó: ¿Cuál será el diseño estructural de albañilería confinada usando cenizas para viviendas? En cuanto a Los problemas específicos, estos son: ¿Cómo influye las propiedades del suelo en el Diseño estructural de albañilería confinada usando ladrillos con agregados de cenizas para viviendas? ¿Cómo influye el predimensionamiento en el Diseño estructural de albañilería confinada usando ladrillos con agregados de cenizas para viviendas? ¿Como influye las propiedades mecánicas del ladrillo con cenizas en el Diseño estructural de albañilería confinada para las viviendas en Ayacucho?

Por otro lado, en relación con la justificación de la investigación, se da a conocer cómo, Justificación Social; Es analizar sobre la importancia del uso de cenizas de fondo que es ampliamente estudiado en el extranjero, debido a que los millones de toneladas que no se segregan eficientemente por año son un indicativo para poder reutilizar, porque se han encontrado propiedades que contribuyen para hacer aplicadas en unidades de albañilería. Por consiguiente la Justificación teórica , fue: Para (Blasenbauer et al., 2020), afirma sobre el uso de las cenizas de fondo que " algunos países utilizan hasta el 100% en peso de MIBA en el sector de la ingeniería civil, otros países disponen hasta el 100% en peso en vertederos (Dou et al., 2017)".En esta investigación se toma como base la necesidad de hacer uso de residuos inertes como el BA. Y finalmente la Justificación metodológica fue: que la obtención del procesamiento de datos en forma matemática, usando los programas como Etabs y MahtCAD 15 nos permitirá conocer la resistencia a la compresión del

ensayo de pilas de una nueva unidad de albañilería confinada tipo iv usando como agregado BA. Servirá como base para las nuevas investigaciones futuras.

Por otro lado, el Objetivo general de la investigación fue: Determinar el diseño estructural de albañilería confinada usando cenizas para viviendas para viviendas en Ayacucho 2020-1. Además, que los objetivos específicos fueron. Determinar la influencia de las cenizas en los desplazamientos laterales de la edificación. Analizar si los muros de albañilería confinada con estas unidades de albañilería afectan la rigidez de la estructura. Describir y estructurar la albañilería para validarlo o no según el rne-0.30. En relación con la hipótesis general se planteó. La adición de cenizas de fondo incide convenientemente en el diseño estructural de albañilería confinada para viviendas en Ayacucho; también se enlaza con las hipótesis específicas y son: La adición de cenizas de fondo tiene influencia en los desplazamientos laterales de la edificación, La adición de cenizas de fondo afectan la rigidez de la estructura de albañilería confinada y La adición de cenizas de fondo cumple los parámetros de la norma e-0.30 para describir y estructurar albañilería confinada.

II. MARCO TEÓRICO

Investigaciones en el mundo y Perú que son antecedentes del problema en investigación.

Para (Aydin, 2016); indico que el uso del “BA es ampliamente utilizado como agregado para reemplazar agregados finos y gruesos (ingredientes utilizados en la fabricación de bloques de hormigón) para controlar aplicaciones de baja resistencia. BA también se utiliza en terraplenes, estabilización de residuos, gestión de residuos sólidos municipales (RSU) y carreteras base, y como ingrediente en la fabricación de cemento.

Para (Ali Al-hokabi, 2019), enuncio que “el BA, es un material de grano grueso y además tendría propiedades del material arenoso. Sus tamaños de partículas son desde la grava hasta la arena fina con porcentajes bajos de partículas del tamaño de limo-arcilla; la ceniza como material está bien clasificado, sin embargo, se puede encontrar variaciones del tamaño de partícula”.

En la investigación de (Joseph et al., 2018), explico que Europa se utilizan instalaciones húmedas y secas para el tratamiento para cenizas de fondo. Generando productos secos. Se incluye el procesamiento como la separación primaria de metales ferrosos, trituración, tamizado; separación ferrosa secundaria [...].

La investigación de (Verma et al., 2016); afirma que, el efecto de usar porcentajes variables de cal, cenizas volantes de carbón y cenizas de fondo; fue investigado. Se hizo una comparación de la resistencia de prisma de paredes de mampostería de ladrillos de ceniza y ladrillos convencionales [...].

Para (Naganathan et al., 2015); dio a conocer que la fuerza de los ladrillos estuvo entre 7.13 y 17.36 Mpa siendo mayor que la fuerza requerida para ladrillos convencionales. Aumentando con el incremento de cenizas volantes. Se consiguió tener una relación de cenizas de fondo y cenizas volantes de 1:1.25 además la relación de cenizas de fondo y cemento fue de 0.45.

Para (Alhokabi & Ing, 2019); da a conocer que el estudio de investigación experimental nos presenta la posibilidad de usar cenizas de fondo en la producción de ladrillos de cenizas volantes. Cuando se sustituye el 20% de cemento con

cenizas volantes y agregado fino (arena de río) con un reemplazo parcial de 5%, 10%, 15%, 20% de cenizas de fondo donde el reemplazo de la arena puede salvar este recurso.

En la investigación de .(Pitak, 2022) Da a conocer que se recomienda agregar 10 % de BA al cuerpo de arcilla, y fuego a 900° grados, o 10 – 30 % de BA y fuego a 1000° c. En resistencia a la congelación, los ladrillos que contienen BA10 Y BA 20 calentados a 900° y 1000°C se pueden usar en lugares agresivos.

En la India;(Sonawane et al., 2013), dio a conocer que los ladrillos con diferentes porcentajes de ceniza son numerados con el fin de identificarlos para los ensayos; se realizan por colaboradores capacitados al aire libre de 4 a 5 días; luego son trasladado al horno por 15 días más; siendo una práctica alrededor de Dhule.

Para (Fernando et al., 2019), nos afirma sobre los estudios; o a de edificaciones, la mampostería tenía una resistencia a compresión (fm) de 11.96 MPa, y una compresión diagonal fuerza (v'm) de 0.98 Mpa. La barra de refuerzo utilizada para las columnas de unión tenía un límite elástico (fy) de 412 Mpa [...].

Para (Reddy & Kiran Kumar, 2020) , los edificios son clasificados según el tipo de material de la siguiente forma:

Tipo de mampostería y mortero; concreto estructural; acero; estructura de madera”.

Además, cuando, las cenizas de fondo se molieron, luego se tamizaron y alcanzaron un Módulo de finura de 3.126. [...], las cenizas de fondo pueden usarse como un reemplazo parcial de los agregados naturales con cenizas de fondo más finas como arena.

Para (Blasenbauer et al., 2020), explico que los estudios muestran una visión general del marco legal para la utilización de MIBA en la Unión Europea, Noruega y Suiza. En donde los requisitos varían significativamente; dado que el problema se estudió hace más de una década los países todavía están regulando el uso de MIBA individualmente.

En la investigación (Mejía Márquez, 2017) , indico que; una estructuración optimas aquella que consiste tener una simetría con respecto a algún eje principal, continuidad de elementos sismoresistentes, hipertaticidad [...].

En la investigación de (Zuniga Quispe & Apaza Llamacponcca, 2017); da a conocer que la resistencia que alcanzo las pilas de albañilería, sin tarrajeo, y con tarrajeo reforzado usando driza y ladrillo king kong de 18 huecos son (18.99, 21.62 y 22.37) kg/cm²; lo cuales son menores a las resistencias de pilas de albañilería con tarrajeo, con tarrajeo reforzado con driza utilizando blocker.

(Vidhya et al., 2013), explica que las propiedades de los ladrillos son la resistencia a la compresión; absorción de agua, densidad de peso, eflorescencia. Las pruebas se realizaron en laboratorio; en donde la resistencia a la compresión es la relación entre las cargas de falla y el área de la sección transversal.

En el artículo (Knox et al., 2018); dio a conocer qué; escalar tenía un incidencia mínima o nula en las características de resistencia a la compresión de albañilería y ladrillo; y no tiene efecto sobre la rigidez de la mampostería en compresión.

En la investigación de (Dehghan et al., 2018); indica que la mampostería es un material que se compone de unidades de ladrillo y uniones de mortero y que la arena constituye su componente principal el cual sus características y clasificación pueden afectar el aspecto físico y las propiedades mecánicas del mortero.

Para (Sarkar et al., 2007), determino que la construcción de ladrillo y cenizas comunes, son superiores a los ladrillos rojos convencionales ampliamente usados, por lo que se puede desarrollar con éxito a temperaturas de cocción similares.

Para (Salinas & Llanque Mijail, 2017), explica que durante la edificación de un muro se recomienda aplicar un espesor de junta de 1.5 cm y un mortero industrial.

En la investigación de (Jia et al., 2016); da a conocer que en comparación de una pared de ladrillos y bloques de cenizas volantes; se muestra preferentemente por el rendimiento de compresión y ductilidad.

Para (Vidhya et al., 2013); explica que en el futuro la necesidad de ladrillos será mayor porque la cantidad de cenizas de estanque estará disponible en gran

cantidad por las centrales térmicas de manera gratuita; y que la resistencia a la compresión de ladrillo aumenta con la adición de cal.

2.1 Teorías relacionadas al tema

2.1.1 Producción de ceniza de fondo en el mundo y aplicaciones.

Tabla 1.

Uso de residuos inertes.

LV utilización / Lv vertedero de residuos inertes.	Austria	Belgica(Wall)	Dinamarca	Dinamarca	Finlandia	Finlandia	Finlandia	Finlandia	Francia
		Capa base de prueba de aseguramiento de	Categoría 1 y 2	Categoría 3	Calzada Cubierta	Calzada pavimentada y relleno de subrasante	Campo cubierto	Pavimentación de campo	tipo 1
As	1	2	0.16	1	2	4	1	3	1.2
Cd	0	25	0.13	2.7	1	1.5	1	1.5	1.3
Cr(Total)	1	0	0.1	5	4	20	1	10	4
Cu	2	10	0.1	4.4	5	5	1	5	25
Hg	0	20	0.067	0.67	3	3	1	3	1
Mo	2	3	0	0	3	12	1	12	11
Ni	1	5	0.1	0.7	5	5	1	3	1.3
Pb	1	4	0.1	1	1	4	1	4	3.2
Sb	5	33	0	0	12	12	5	12	12
Zn	0	2.3	0.1	1.5	3.8	3.8	1	3	13
cloruro	4	6.3	0.55	11	4	14	1	3	13
sulfato	5	10	0.89	14	5.9	18	1.2	10	10

Fuente: (Blasenbauer et al., 2020). Comparación de los valores límite de lixiviación de MIBA y los valores límite de la UE para la eliminación de vertederos de residuos inertes.

Tabla 1.2

uso de residuos inertes, continuación.

LV utilización / Lv vertedero de residuos inertes	Francia Tipo 2	Alemania Z2	Italia Utilizacion	Lituania Propósitos de	Polonia Sub-base de	Portugal agregados para	España(Catal Subbase de carreteras:	Sweden Menos que poco
As	1.2	0	1	0	2	10	2	0.18
Cd	1.25	13	1.3	0.75	2	50	25	0.5
Cr(Total)	2	4	1	4	2	40	0	2.4
Cu	25	1.5	0.25	0.75	2	25	10	0.4
Hg	1	1	1	0.1	2	50	0	0.5
Mo	11	0	0	0	2	20	0	0
Ni	1.3	1	0.25	1	2	25	0	0.92
Pb	2	1	1	1	2	20	10	0.34
Sb	10	0	0	0	1	12	0	0
Zn	13	0.75	7.5	0.75	2	13	5	0.97
cloruro	6.3	3.1	2.5	13	2	63	0	0.16
sulfato	5	6	2.5	20	2	20	0	0.046

Fuente: (Blasenbauer et al., 2020). Situación legal y practica actual de incineración de residuos de cenizas de fondo utilizada en Europa. Comparación de los valores límite de lixiviación para la utilización de MIBA y los valores de lixiviación de la UE para la eliminación de vertederos de residuos inertes:

Valores:

1: El valor límite de lixiviación para la utilización de MIBA coincide con el valor límite para el relleno sanitario para desechos inertes (color amarillo); valores <1: el valor límite DE Lixiviación de MIBA es más estricto que el valor límite para el relleno sanitario para desechos inertes (color de celda amarillo a verde): valores >1 El valor límite de lixiviación para la utilización de MIBA es menos estricto que el límite valor para el vertedero de residuos inertes(color de celda de amarillo a rojo). Las celdas que contienen (0) no se define ningún valor de lixiviación para la utilización de MIBA para el parámetro respectivo. Los factores determinados para Portugal se basan en el permiso individual emitido por la autoridad portuguesa. Prueba de percolación(perc); valor límite (LV).

Donde:

Lixiviación: Extracción de la materia soluble de una mezcla mediante un disolvente líquido.

MIBA: Fracción mineral de IBA

IBA: Cenizas de fondo de Incinerador. sin procesar

MSWI: Incinerador de residuos sólidos municipales

2.2 Producción de cenizas de fondo en el Perú

Según (Ministerio de Energía y Minas, 2020) , explico que el Perú produce 487 gw/h para el mercado eléctrico y 117 para uso propio con un total de 604 indicando un 16% de producción de energía eléctrica. En relación con las unidades de producción por fuente de origen, en el mes de mayo las centrales hidroeléctricas, acumularon 2840 GWh, 2% menor del valor que se registró el año pasado. Las unidades térmicas, la producción decreció a 604 GWh. 65% menos que lo producido en mayo de 2019.

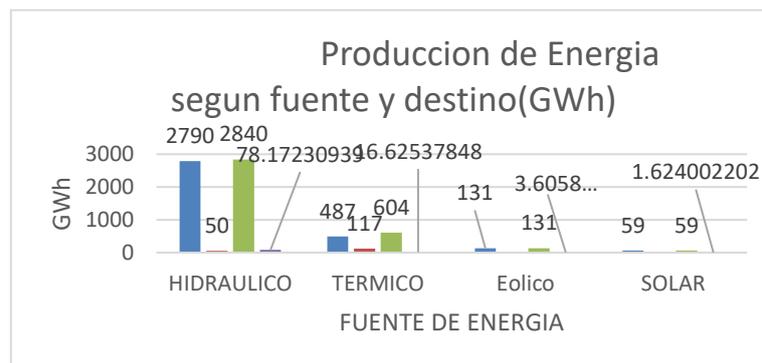


Figura 1. Producción de la energía por fuente. Tomado de (Ministerio de Energía y Minas, 2020).

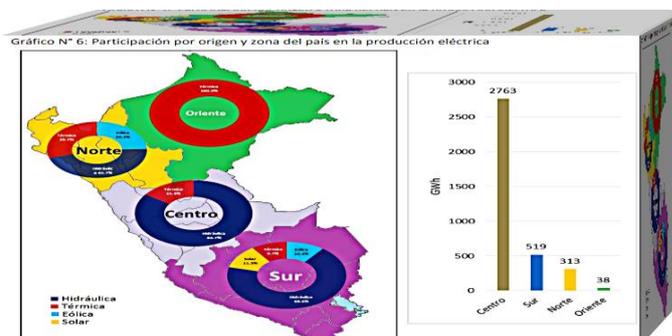


Figura 2. Participación por origen y zona del país en la producción eléctrica. Tomado de (Ministerio de Energía y Minas, 2020).

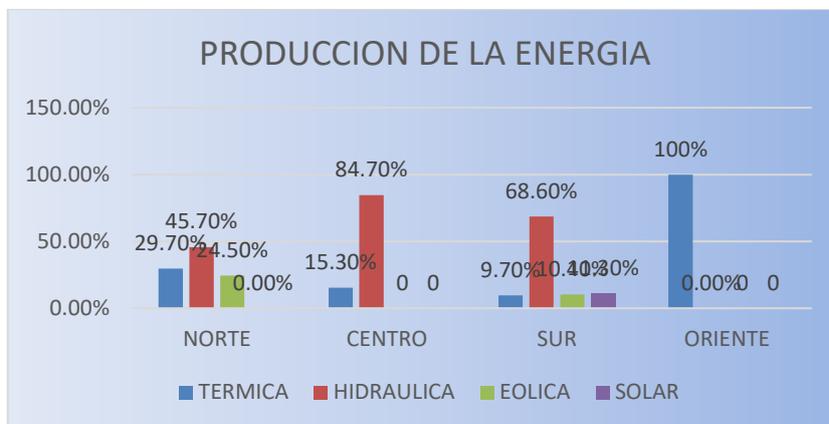


Figura 3. Principales indicadores del sector eléctrico. Tomado de (Ministerio de Energía y Minas, 2020).

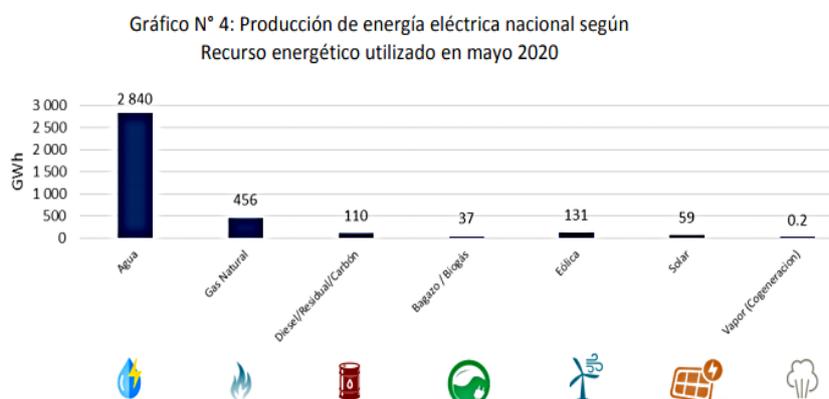


Figura 4. Producción de energía por recurso energético. Tomado de (Ministerio de Energía y Minas, 2020).

Según el informe ; (Ministerio de Energía y Minas, 2020) El centro del país participa con el 76% en la producción de GWh. Tomado de. Por región, Ayacucho participa con el 26% en la producción de energía.

2.3 Central térmica

Para (Fernández & Robles, 2018) anunciaron que se clasifican en; siendo el objetivo aprovechar energía calorífica y convertirlo en electricidad.

2.3.1 Clasificación de centrales térmicas

- Central Térmica Convencional
- Central de Gas
- Central de ciclo combinado

Para (Fernández & Robles, 2018), dijeron que las centrales térmicas simples utilizan vapor, en la cual su temperatura es del orden de los 540°C; con una presión de 150 bar.

2.3.2 Central térmica convencional

Para (Fernández & Robles, 2018). Centrales de generación eléctrica, explica que una central térmica utiliza máquinas de vapor, o turbinas; para que funciones equipos auxiliares, tales como bombas, ventiladores, excitatrices, etc. El vapor se produce por calderas, quemando combustible en calderas el calor se canaliza a las turbinas de vapor; y se constituye por:

- Sala de Calderas
- Sala de Maquinas
- Sala de distribución.

Durante el funcionamiento se genera circuitos de combustible; circuito de agua-vapor; y circuitos auxiliares.

2.3.2.1 El circuito Combustible:

El autor (Fernández & Robles, 2018), dio a conocer sobre el circuito de Combustible que; se calcina en el hogar, integrado de 4 paredes de mampostería, donde se

encuentran canales de circulación del aire para la combustión. Después de calentar la caldera donde tiene lugar la vaporización de agua, los gases residuales ingresan a un conducto siendo eliminados en el exterior. Los gases calientes son aprovechados en un circuito primario de un economizador de agua de alimentación en la caldera; del cual pasan a la chimenea de tiro natural.

2.3.1.2 **Circuito agua-vapor**

La vaporización de agua se hace en una caldera, en donde a la salida de la caldera se convierte en vapor recalentado; pasando a un circuito secundario. Desde la caldera el vapor a presión a alta temperatura se enlaza a las turbinas; que realizan extracción de vapor que los conducen a los precalentadores de agua de alimentación; el agua por condensación se impulsa hacia la caldera por medio de bombas de alimentación.

2.3.2.3 **Circuitos auxiliares:**

- ❖ Circuito de tratamiento del combustible
- ❖ Circuito de combustión
- ❖ Circuitos de eliminación de cenizas y escorias
- ❖ Circuito de tratamiento de agua de alimentación
- ❖ Circuito de agua de refrigeración
- ❖ Circuito de lubricación
- ❖ Circuito de mando
- ❖ Circuito de hidrógeno.

Para (Fernández & Robles, 2018) explica que la evacuación de cenizas y escorias resultante; que se van acumulando en la parte inferior del hogar, se evacuan periódicamente; en centrales de pequeña potencia se transporta manualmente en vagonetas por esto se logran mediante tres sistemas:

- ✓ Sistema electro-neumático
- ✓ Colectores centrífugos

- ✓ Colectores mixtos.

2.3.3 Centrales de gas

Para (Fernández & Robles, 2018); dijeron que tienen su ventaja porque no contaminan al ambiente, se usa como central de reserva. Funcionan con el ciclo de Brayton, en donde el fluido de trabajo es un gas; absorbe mayor trabajo que el ciclo de Rankine (utilizada por las centrales de vapor o simples). Trabaja en fase gaseosa y fase líquida. La turbina de gas utiliza un motor de combustión interna.

2.3.4 Central de ciclo combinado.

Para (Fernández & Robles, 2018). Es aquella energía térmica del combustible transformada en electricidad mediante el acoplamiento de dos ciclos termodinámicos individuales, uno a temperaturas altas y el otro a menores de trabajo. El calor residual del proceso de generación del trabajo se aprovecha mejor.

Utiliza los ciclos termodinámicos de Brayton y Rankine; que trabajan con fluidos de gas y agua-vapor.

2.4. La ceniza de fondo y la arcilla.

2.4.1. Propiedades mecánicas del (BA)

Necesidades y beneficios para el uso de cenizas MSWI en materiales de construcción. Para (Joseph et al., 2018); explica que las características físicas y químicas dependen del tipo de parámetros operativos de incinerador en el cual se producen.

2.4.2 Las propiedades físicas de la ceniza de fondo.

Para (Joseph et al., 2018); dio a conocer que las cenizas de fondo tienen densidades secas de 0.95-1.75g/cm³ y un peso específico de 1.1-2.7; el contenido de humedad depende de los tratamientos de post combustión y las maneras de almacenar.

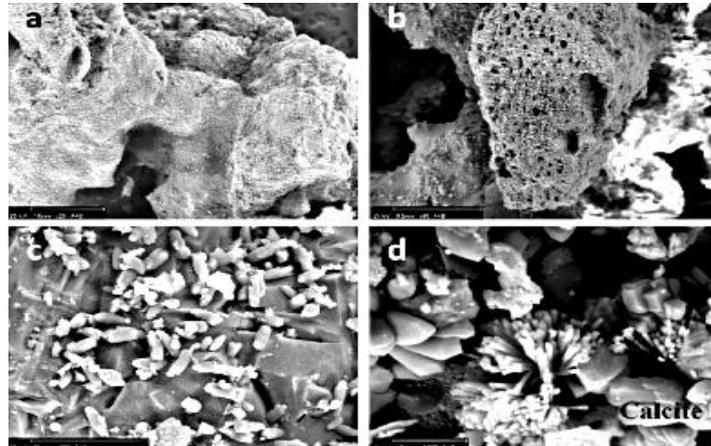


Figura 5. Cenizas de fondo. Tomado de (Joseph et al., 2018).

Partículas de cenizas de fondo irregular(a); porosos (b); (c) muestras anhidrita cristalizada o yeso en las superficies; (d) muestra cristales de calcita con forma romboédrica y otros minerales a base de calcio.

2.4.2 Propiedades químicas del BA

Chemical component	Materials	
	Coal fly ash	Coal bottom ash
SiO ₂	56.32	47.53
Al ₂ O ₃	30.87	20.69
Fe ₂ O ₃	4.94	0.76
K ₂ O	-	2.55
CaO	1.58	4.17
TiO ₂	-	1.30
SO ₃	-	1.00
Na ₂ O	-	0.33
MgO	0.70	0.82
Loss of Ignition (LOI)	4.52	1.00

Figura 6. Propiedades mecánicas de cenizas de carbón. Tomado de (Verma et al., 2016).

2.5 La arcilla

2.5.1 Propiedades

Para (Eliche-Quesada & Leite-Costa, 2016); Explico que se usaron tres tipos de arcilla; con composición química de arcilla cruda amarilla; roja y negra después de disparar 950°C fue determinado por XRF. Las arcillas amarillas y negras son ricas en óxido de calcio; encontrándose más nivel en las negras. El contenido de óxido de calcio se correlaciona con el contenido de SiO_2 en el caso de arcilla amarilla; pero en la arcilla roja no es suficientemente plástica para formar piezas resistentes al fuego. [...]. La adición de arcilla roja permite modificar el comportamiento tecnológico de las arcillas amarillas y negras.

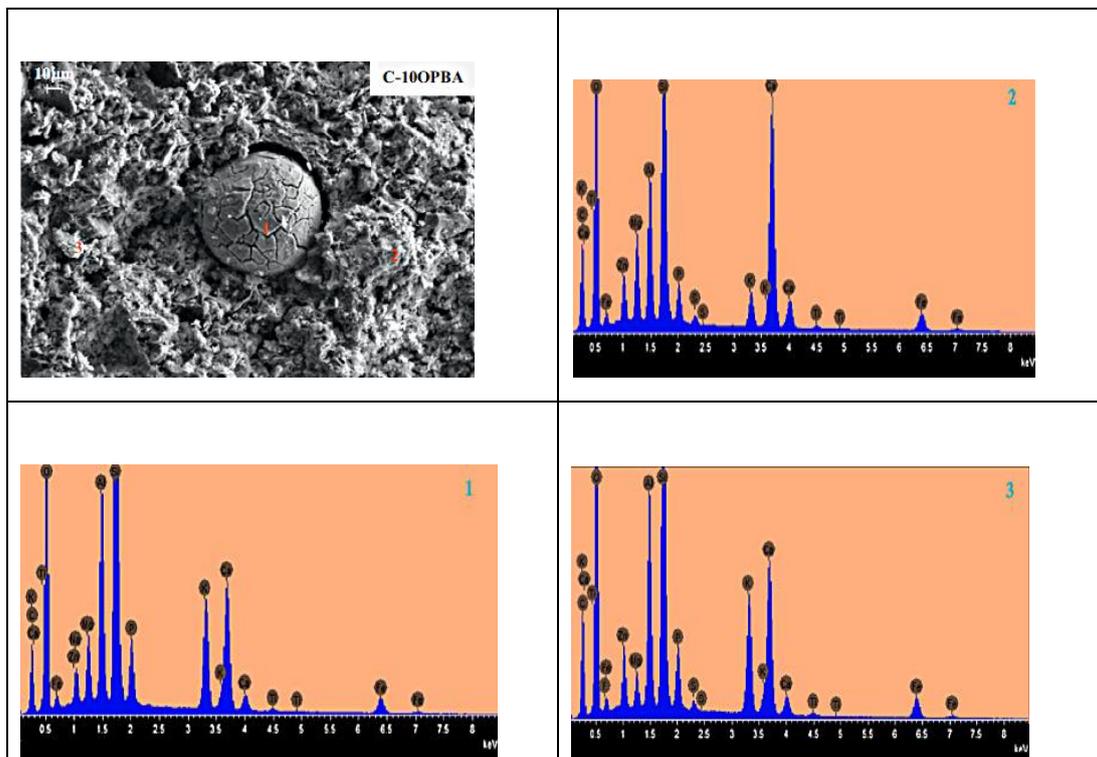


Figura 7. Micrografías SEM y Análisis Edax De ladrillos sin residuos; con 10;20 y 50% en peso de OPBA. Tomado de (Eliche-Quesada & Leite-Costa, 2016).

2.5.2 La arcilla

Para Eliche, D. et al (2018, da a conocer que; la Arcilla es considerada si calcáreo $CAO > 6$ (Gokhan Y Simsek, 2013). Siendo principal para el proceso de secado y cocción evitando grietas; en ese proceso los carbonatos actúan como agentes formadores de poros y genera fases cristalinas: que mejoran la resistencia mecánica.

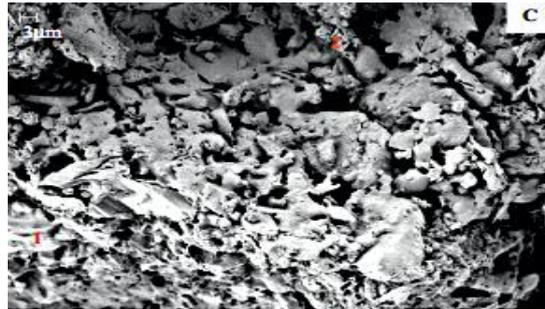


Figura 8. Composición física de la arcilla. Tomado de (Taurino et al., 2017).

Para (Taurino et al., 2017); determina que la posibilidad de fabricar ladrillos cerámicos reutilizando gran cantidad de material inerte generado por MSIW queda demostrado. [...], Las propiedades mecánicas mejoradas poseen una resistencia a la compresión de más de 20 Mpa, calificándose de alto potencial el uso de residuos de MSW ba para ser utilizado como sustituto de la arcilla; produciendo ladrillos de buen aspecto.

2.6 Tipo de ladrillo tipo IV usado en Perú

Tabla 2

Clasificación de ladrillos

CLASE	VARIACION DE LA DIMENSIÓN (maxima en porcentaje)			ALABEO (Maximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERISTICA ALA COMPRESIÓN f'b minimo en
	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(1)	±4	±3	±2	4	4.9 (50)
Bloque NP(2)	±7	±6	±4	8	2.0 (20)

Fuente: (SENCICO, 2020).

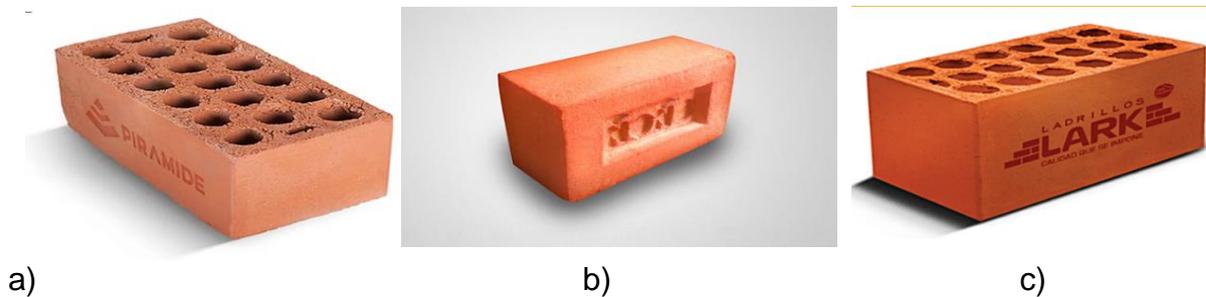


Figura 9. Tipos de ladrillo tipo IV. (A) ladrillo King Kong de 18 huecos, (b) ladrillo King Kong macizo; (c)ladrillo King Kong caravista o de cara lisa. Tomado de google, imágenes (2020).

Tabla 3 Resistencia de ensayos de unidades de construcción por tipo.

Resistencias a la compresión de la albañilería por ensayos Mpa (kg/cm2)				
Materia Prima	Denominación	UNIDAD f'm	PILAS f'm	MURETES V'm
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)
			10,8	
	King Kong Normal	15,7 (160)	110	1,0(9,7)

Silice-Cal	Dedalo	14,2(145)	9,3(95)	1,0(9,7)
			10,8	
	Estandar y mecano	14,2(145)	110	0,9(9,2)
Concreto			7,3 (74)	
	4,9(50) 6,4	4,9(50)6,4	8,3(85)	0,8(8,6)0,9
		(65)7,4(75)	9,3(95)	(9,2)
		8,3(85)	11,8	1,1(10,9)
			120	

Fuente: (SENCICO, 2020)

2.7 Estudios de proyecto

2.7.1 zonificación y categoría

Para (Edificaciones, 2018), el territorio nacional se encuentra dividido en 4 zonas [...]. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y su atenuación con la distancia epicentral, información neo tectónica.



Figura 10. Mapa de zonas sísmicas. Tomado de (Edificaciones, 2018).

Según (Edificaciones, 2018), explica que para cada zona se le asigna un factor z , se interpreta como la aceleración máxima horizontal de suelo rígido, con una probabilidad del 10% excedida en 50años.

Tabla 4. Factores por Zona

FACTORES DE	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

Tomada de (Edificaciones, 2018).

2.7.2 Zona y lugar del proyecto

La ubicación de nuestro proyecto se encuentra en: Ayacucho-Huamanga-Carmen Alto. Para la norma (Edificaciones, 2018), nuestro tipo de proyecto es de categoría C Y factor de uso 1.

Tabla N°5. Factores de suelo y periodos

FACTOR DE SUELO "S"					
SUELO		S0	S1	S2	S3
ZONA	Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
	Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
	Z2	0.80	1.00	1.2	1.40
	Z1	0.80	1.00	1.6	2.00
PERÍODOS "TP" y "TL"					
PERFIL DE SUELO		S0	S1	S2	S3
TP(s)		0.3	0.4	0.6	1.0
TL(s)		3.0	2.5	2	1.6

Tomada de (Edificaciones, 2018).

Para (Edificaciones, 2018); según a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C).

Tabla 6. Factor de amplificación sísmica

$T < T_p$	$C = 2,5$	(1)
$T_p < T < T_L$	$C = 2,5 \times ()$	Cálculo del
$T_p > T_L$	$C = 2,5 \times ($	factor C
		amplificación
		sísmica.

(Edificaciones, 2018)

2.7.3 Ubicación del Proyecto.

El proyecto se ubica en Ayacucho; para INEI, (2019). El caudal de aire en Ayacucho según Senhami es de 68.9 m³/s; hay una velocidad promedio de aire de 4.7 m/s en dirección S/W (sur a occidente); la temperatura promedio en Ayacucho es de 22.6°C. La carretera que está ubicada por la clasificación en la carretera tipo S3.



Figura 11. Ubicación del proyecto; tomado de google maps (2020)

2.7.3.1 Estudio topográfico

El tipo de suelo, Por Estudio de mecánica de suelos, la capacidad portante 2.194kg/cm²

2.7.3.2 Criterio para la estructuración de albañilería confinada

2.7.3.2.1 Predimensionamiento de elementos estructurales

Para (Castro, 2013), el espesor efectivo de muros de calcula como

$$=2.50/20=0.125=0.13$$

Dónde: h es la altura de entrepiso.

La Densidad de Muros

$\sum Lt/Ap \geq Z \times U \times S \times N/56$	Calculo de la densidad de muros.(2)
$0.0.35 \times 1 \times 1 \times 5/56 = 0.031$	

Donde:

Para Bartolomé, A (2006, 5). L=Longitud de muros. (Solo intervienen muros con L> 1.2 m)

t=espesor efectivo=0.13

Ap.=Área de planta típica=12*10=120 m²

Z= 0.35; la vivienda está ubicada en la zona sísmica 3 (Norma E=0.30)

U=1; será de uso común, destinado para vivienda

S=1; la vivienda estar instalada sobre buen terreno (Norma E-0.30)

N=5; número pisos de vivienda

En la tabla L indica la longitud de los muros; Ac=(Lt), el número de muros de iguales características (Nm) y también se verifica la densidad de muros que presenta el edificio según lo mínimo reglamentario.

Tabla 7. Cálculo de la Densidad de Muros.

Muro	DIRECCION X-X				DIRECCION YY				
	L(m)	t(m)	Ac(m ²)	Nm	Muro	L(m)	t(m)	Ac(m ²)	Nm
X1	1.26	0.13	0.1638		1 Y1	1.39	0.13	0.1807	1
X2	1.54	0.13	0.2002		1 Y2	1.325	0.13	0.17225	1
X3	1.57	0.13	0.2041		1 Y3	2.15	0.13	0.2795	1
X4	1.34	0.13	0.1742		1 Y4	2.3	0.13	0.299	1
X5	3.1	0.13	0.403		1 Y5	3.64	0.13	0.4732	1
X6	4	0.13	0.52		1 Y6	3.92	0.13	0.5096	1
X7	2.91	0.13	0.3783		1 Y7	2.15	0.13	0.2795	1
X8	3.1	0.13	0.403		1 Y8	2.3	0.13	0.299	1
X9	4	0.13	0.52		1 Y9	3.64	0.13	0.4732	1
X10	3.1	0.13	0.403		1 Y10	3.92	0.13	0.5096	1
X11	4	0.13	0.52		1 Y11	2.15	0.1	0.215	1
X12	2.91	0.1	0.291		1 Y12	2.3	0.13	0.299	1
X13	3.1	0.13	0.403		1 Y13	3.64	0.13	0.4732	1
X14	4	0.13	0.52		1 Y14	3.92	0.13	0.5096	1
X15	2.91	0	0		1 Y15	2.15	0.13	0.2795	1
X16	3	0.13	0.39		1 Y16	2.3	0.13	0.299	1
					Y17	3.64	0.13	0.4732	1
			5.4936					6.02405	

$$\sum Ac \times Nm / *1/120.00 = 0.04578 > 0.031$$

$$\sum *1/120.00 = 0.05 > 0.031$$

Ap= área de proyecto =120 m²

2.7.3.2.3 Predimensionamiento de vigas

Tabla 8. Factores de reducción de capacidad.

FACTORES DE REDUCCION DE CAPACIDAD		
CALCULOS Y FLUCTUACIONES EN LA RESISTENCIA DE MATERIAL		
PARA FLEXION		0.9
PARA CORTANTE		0.85
PARA FLEXCOMPRESIÓN	columnas sunchadas	0.75
	columnas estribadas	0.7

Fuente Morales R. (2014, p. 3)

$H = \frac{1}{10} * Ln \quad \text{a} \quad H = \frac{1}{12} Ln$	Predimensi onamiento. (3)
$; \quad B = \frac{1}{2} H \quad \text{a} \quad \frac{2}{3} H \quad \quad H = \frac{L}{11}$	

Dónde:

Ln: luz entre ejes de las columnas

H: Peralte de la viga

B: Base de la viga (b min de 0.25 cm)

2.7.3.2.4 Predimensionamiento de losa aligerada

$h. losa \frac{L}{25} a \frac{L}{18}$	Losa(4)
---------------------------------------	---------

Donde.

H: espesor de la losa aligerada

Ln: luz natural entre columnas

Por recomendaciones si al calcular nos resulta un número inferior a 0.20 m, se asumirá 25 cm de espesor.

Fuente Morales R. (2014, p. 3)

Para viga principal (0.40x0.25)

$d = \text{altura del peralte de viga} - (\text{recubrimiento} + \Phi \text{ estribo} + \Phi \text{ barra}/2)$	(5)
--	-----

$$d = 40 - (4 + 0.95 + 1.59/2) = 34.25 \text{ cm}$$

Cuantía del acero en Tracción

$\rho = \frac{\text{Área de acero}}{\text{base de viga}(b) \times d(\text{altura efectiva hasta el eje de la barra de acero})}$	(6)
---	-----

$$\rho = (3 \times 1.98) / (25 \times 34.25) = 6.94 \times 10^{-3} \text{ cm}$$

Cuantía máxima por diseño ACI

$P_{max}=0.75 \times \rho \times b$	(7)
-------------------------------------	-----

$$P_{max}=0.75 \times 6.94 \times 10^{-3} \times 25 = 0.1301 \text{ cm}$$

Cuantía balanceada

$\rho \times b = \beta_1 \times 0.85 \times (f'c) / f_y \times 6000 / (6000 + f_y)$	(8)
---	-----

$$\rho \times b = 0.85 \times 0.85 \times 210 / 4200 \times 6000 / (6000 + 4200) = 0.0212$$

$\rho < \rho \times b$; $0.00694 < 0.0212$ entonces sección SUB-REFORZADA

Momentos respecto a un eje que pasa por el centroide del acero

$M_n = A_s \times f_y \times (d - a/2)$	(9)
---	-----

Distancia de la base inferior de viga hasta el eje del acero en tensión

$a = (A_s \times f_y) / (0.85 \times f'c \times b)$	(10)
---	------

$$a = 1.98 \times 3 \times 4.2 / 0.85 \times 0.21 \times 25 = 5.590 \text{ cm}$$

Area de Φ acero $\times n^\circ$ veces $\times \gamma$ acero $\times (d - a/2)$	(11)
--	------

$$M_n = 1.98 \times 3 \times 4.2 \times (0.3425 - 0.056/2) = 7.097 \text{ t-m}$$

Requisitos de cuantía (ρ)

$$P_{max} = 0.75 \times \rho \times b = 0.75 \times 0.0212 = 0.0159$$

Cuantía mínima

$P_{min} = 0.8 \times \sqrt{f'c} / f_y$	(12)
---	------

$$0.8 \times \sqrt{210} / 4200 = 0.00276$$

Cuantía mínima

$P_{min}=14/f_y$	(13)
------------------	------

$$14/4200=0.0033$$

Requisitos de cuantía

$\rho < \rho_{max}$	$P=0.00694 > 0.00276$ conforme	(14)
$\rho > \rho_{MIN}$	$P=0.00694 < 0.0159$ conforme	

Acero para momento negativo confiable

Asumimos que $f'_s = f_y$

$$d = 40 - (4 + 0.95 + 1.59/2) = 34.25 \text{ cm}$$

As mínimo en compresión

$$As_{min} = 14 \times 14 / f_y \times b \times d = 14 / 4200 \times 40 \times 25 = 3.33 \text{ cm}^2$$

$$As_{min} = 0.8 \times \sqrt{f'_c} / f_y \times b \times d = 0.8 \times \sqrt{210} / 4200 \times 40 \times 25 = 2.76$$

As mínimo en tracción

No mayor a

$$As_{min} = 1.6 \times \sqrt{f'_c} / f_y \times b_w \times d = 1.6 \times \sqrt{210} / 4200 \times 25 \times 40 = 5.52 \text{ cm}^2$$

Área de acero

$$\text{Diámetro} = 5/8 \times 2.54 = 1.59$$

$$r = 0.793; \pi r^2 = 1.98 \text{ cm}^2;$$

$$\text{Diámetro} = 3/8 \times 2.54 = 0.9525 \text{ cm diámetro de estribo de } 3/8$$

$$r = ; \text{área} = 0.71 \text{ cm}^2 ;$$

Diámetro= $\frac{1}{2} * 2.54 \text{ cm} = 1.27 \text{ cm}$

R=0.635 cm; Área=1.27 cm².

4 cm de recubrimiento.

2.7.3.2.5 Predimensionamiento de columnas

Para (Castro, 2013); da a conocer sobre predimensionamiento de columnas.

	Columnas centrales (5)
	columnas excéntricas y esquinadas (6)

Tabla 9. Estimación del peso por Categoría de edificación en m²

CATEGORIA	KG*f/m ²
CATEGORIA A	1500
CATEGORIA B	1250
CATEGORIA C	1000

(Castro, 2013).

Donde:

P servicio = La carga de servicio se factora por valores con relación directa y por área tributaria.

Donde:

P= Carga

A. trib. = Área tributaria

N= Número de Pisos

A. col= área de columnas (b*d)

$f'c$ = resistencia a la compresión de concreto en kg/ cm²

Columnas

$P_{servicio} = P \times A_{trib} \times N_{Pisos}$

Carga P

(Castro, 2013), 1000 Kgf/m² para la categoría C, nuestra vivienda común.

Áreas tributarias critica

Esquinera $181 \times 181 = 3.280 \text{ m}^2$

Centrada= $1.81 \times 1.81 + 1.80 \times 0.66 + 1.81 \times 0.98 + 1.32 \times 0.93 = 7.447 \text{ m}^2$

Lateral = 5.04 m^2

Tabla 10 Calculo de Peso (P) servicio para el piso.

Tipo de columna	kgf/m ²	A. Tribu. (m ²)	N° Pisos	P servicio(kg)	tn
esquinera	1000	3.276	5	16380	16.38
centrada	1000	7.447	5	37235	37.24
lateral	1000	5.04	5	25200	25.2

1.8 Método ACI

Área de columna esquinada $A \times B = 16380 / (0.45 \times 210)$

$173.3 \text{ cm}^2 =$

$x = \sqrt{173.3/1} = 13.16 \text{ cm}^2$

Área de columna céntrica $A \times B = 37235 / (0.35 \times 210) = 506.598$

$A \times B = \sqrt{506.598/1} = 22.50 \text{ cm}^2$

Área de columna lateral, excéntrica= $25200 / (0.35 \times 210) = 342.857$

$$\sqrt{342.857/1}=18.52 \text{ cm}^2$$

Pero la norma nos dice área mínima de 25 cm² para columnas.

$$A \text{ esquinada} = H/8 = 2.5/8 = 0.30$$

$$A = \text{Esquinada} = H/10 = 2.5/10 = 0.25$$

$$A = C. \text{ Céntrica} = H/8 = 0.30$$

$$A = C. \text{ Excéntrica} = H/90 = 2.5/9 = 0.28$$

Comprobando el lado de columna(A);

Peralte de viga

$$A = (0.8 - 0.9) H \text{ (peralte de viga)}$$

$$A = (0.8 - 0.9) * H =$$

$$A = \text{Para Viga principal (vp-101-501)} = 0.40 = \text{tomo} = 0.35 * 0.35$$

$$A = \text{Para Viga secundaria (vs-101-501)} = 0.30 \text{ tomo} = 0.30 * 0.30$$

I col > I viga

1.8.1 Predimensionamiento de zapatas conectadas

Zapata excéntrica

$$L2S \quad (8)$$

Para la viga de cimentación

$$Hr = L/7 \quad (9)$$

γ combinado

$$(2400 + 1600) / 2 = 2000 \text{ kg/m}^3 = \text{desplante que será descontado.}$$

$$\delta =; \text{Área} = \quad (10)$$

La capacidad portante por estudios de suelo es 2.194 kg/cm²

2.8. Unidades de Albañilería

Tabla 11. *Uso de Unidades de muros de Albañilería por Zona*

TIPO	ZONA SISMICA 2 Y 3		ZONA SISMICA 2
	Muro portante en Edificios de 4 pisos a mas	Muro Portante en Edificios de 1 a 3 pisos	muro portante en todo edificio
Soñido artesanal	No	Si hasta dos pisos si	si
Solido industrial	Si	Si	si
Alveolar	Si celdas totalmente rellenas con Grout	si celdas parcialmente rellenas con Grout	si celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Si
tubular	No	No	Si hasta dos pisos

Tomado de:(SENCICO, 2020)

En relación a esta tabla muestra las características técnicas mínimas según el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Métodos para determinar f'_m y V'_m en Perú

Tabla 12. *Métodos para determinar f'_m y v'_m*

Resistencia a la compresion	METODOS PARA DETERMINAR f'_m y v'_m								
	EDIFICIOS de 1 A 2 PISOS			EDIFICIOS DE 3 A 5 PISOS			EDIFICIOS DE MAS DE 5 PISOS		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
f'_m	A	A	A	B	B	A	B	B	B
v'_m	A	A	A	B	A	A	B	B	A

Tomado de (SENCICO, 2020)

Donde.

A: Obtenida de manera empírica conociendo la calidad del ladrillo y el mortero

B: Determinada en los ensayos de compresión axial de pila (f_m) y compresión diagonal de muretes (f_{vm}), mediante ensayos de laboratorio de acuerdo a lo indicado en las NTP 399.605 y 399.621.

2.9 Predicción de la resistencia del ensayo.

La predicción del ensayo para el autor ,(Guojue et al., 2016), nos indica lo siguiente.

- $f_m = 0.78 \times (f_1^{0.5}) \times (1 + 0.07 \times f_2)$
- $f_{tm} = 0.141 \times f_2^{0.5}$
- $E = 352 \times f_m^{1.5}$
- $G = 0.43 \times E$
- $f_{vm} = 0.125 \times f_2^{0.5}$

Donde:

f_m = resistencia a compresión de mampostería (ensayo de pilas).

f_{tm} =Resistencia a la tracción

E= Módulo Elástico (Modulo de elasticidad)

G=Módulo de Corte

f_{VM} =Resistencia al Corte

f_1 = ensayo a la compresión de la unidad de ladrillo de arcilla

f_2 = ensayo a la compresión de mortero

Requerimientos para la información del proyecto.

Para (Edificaciones, 2018), dio a conocer que él informe comprende de:

- Memoria Descriptiva,
- Planos de Ubicación de las obras y distribución de los puntos de exploración
- Perfiles de suelos;

- Resultados de los ensayos Insitu, también del laboratorio.

2.10 Pruebas en los Ensayos de Albañilería Confinada

2.10.1 Ensayo de Mortero

La norma NTP, Explica que se ensayan cubos de 5x5 cm ensayadas a los 7 días, 21 y 28 días. La relación de arena gruesa y cemento es como menciona el Rne-0.70 de 1:4 o 1:5 .

2.10.2 Ensayos En Las Unidades

a) Variación Dimensional

Para (Ornella et al., 2017), se realiza para estimar el grosor de las juntas que tendrá la albañilería. Siendo que en un ladrillo deforme los espesores de las juntas serían mayores afectando la resistencia de corte y comprensión.

Se calcula a partir de ensayos de un mismo tipo de ladrillo en función de su largo x ancho x altura.

$$V (\%)= (\sigma/X) *100$$

Dónde:

V= Porcentaje de variación

σ =Desviación Estándar

x= Promedio

b) Alabeo

Lo que genera que las juntas horizontales posean más o menos espesor es por la concavidad. Esta se mide con un acuña graduada para medir espacios cóncavos o convexos; también se usa una regla.

c) Compresión Axial

Según la NTP 339.605, exige determinar la resistencia a compresión axial de la unidad que se empleara para los muros de construcción



Fig 12. capping colocado de ladrillos y Ensayo a compresión. Tomado de (Ornella et al., 2017).

Para (Ornella et al., 2017). Se consideró 5 resultados del cual se eligió una resistencia promedio de 11.04 Mpa para ladrillos tipo IV, King Kong, de uso industrial. Y se calculó como

$$f_b = P/A$$

donde:

P= Carga ultima

A= Área de la aplicación de la carga

f_b = Resistencia a la compresión en la unidad

d) Ensayo de Succión

Se usará para conocer la cantidad de agua que la unidad le quitará al mortero, dado que si no hubiera una buena adherencia entre el ladrillo y el mortero entonces la fuerza cortante de la albañilería estaría afectada. Se usaron 3 unidades, ya con medidas registradas y se llevaron al horno a 110°C durante 24 horas para conocer sus pesos secos, y luego se sumergió en una lámina de agua de 3 mm en 60 segundos luego se procedió a pesar.

$$S = 200 \times (P_{\text{succionado}} - P_{\text{seco}}) / \text{Área sumergida en la lámina}$$

donde:

S: Succión en gr/ (200 cm²-Pseco)

P. succionado= Peso del ladrillo después de sumergir

P. seco=Peso de la unidad después del secado del horno

e) Ensayo de Absorción

Para (Ornella et al., 2017); esta característica nos afirma la resistencia y durabilidad frente al interperismo; sostiene que según la norma E-0.70 la absorción de unidades de arcilla nos es más de 22% para que la unidad sea la indicada.

$$A (\%) = (P.\text{saturado} - P.\text{seco}) / P.\text{seco}$$

A= Absorción en porcentaje

P. saturado= Peso saturado después de estar sumergido (24 horas)

P. seco = Peso seco.

f) Porcentaje de Vacíos.

Este ensayo determina si la unidad es hueca o sólida. Para esto se tomó una hoja vacía sobre la superficie y luego se puso la unidad, luego se empezó a llenar con arena de Ottawa los alveolos del ladrillo para determinarlo, limpiando los excesos.

$$\% \text{ vacíos} = (V. \text{arena} / V. \text{unidad}) * 100$$

V. arena= Volumen de Arena

V. unidad= Volumen de la unidad

2.10.3 Ensayo de Pilas

Para (Ornella et al., 2017), nos afirma que estos determinan la resistencia a la comprensión y el módulo de elasticidad. Además, que se riega con agua un día antes luego se toma nota de su altura, longitud y Espesor en milímetros.

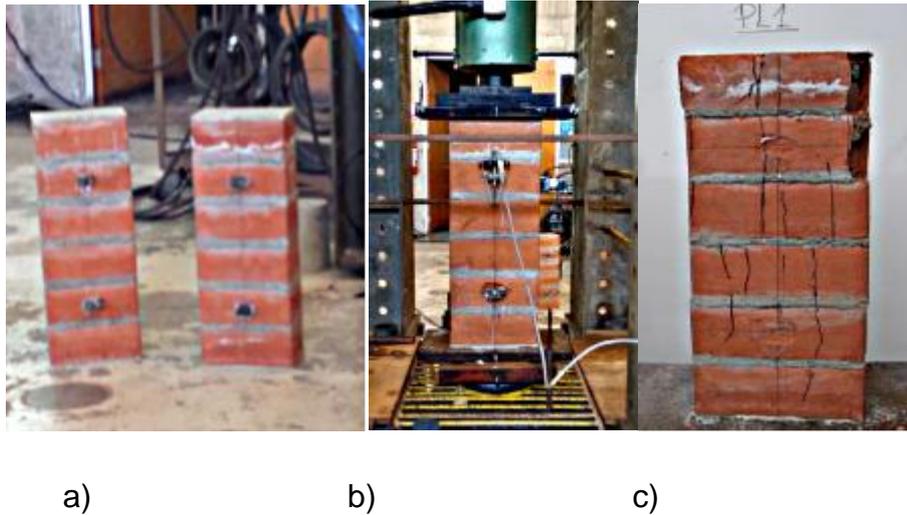


Figura 13. Ensayo de Pilas con base(a); Instrumentación colocada en la pila(b); Fallas producidas en pila(c). Tomado de (Ornella et al., 2017).

2.10.4 Resistencia a la compresión Axial

2.10.4.1 Resistencia a la compresión(f_m)

La norma NTP 331.017; explica que es la propiedad más importante, en la cual se define su calidad, su resistencia al deterioro. Los más importantes componentes de la resistencia a la compresión de la albañilería es la resistencia a la compresión de ladrillo(f'_b), la perfección geométrica del ladrillo; la calidad de mortero y la calidad de la mano de obra. Se estima que la resistencia a la compresión de la albañilería se representa por la prueba a la rotura de un prisma normalizado que es del 25% al 50% de la resistencia a la compresión de ladrillo.

$$f_m = (P_{\text{máx}} / \text{Área}) \times f$$

$P_{\text{máx}}$ = Carga máxima de rotura

Área = Área bruta de la sección transversal

F = Factor de seguridad

Módulo de elasticidad

Dependió de la gráfica fuerza vs deformación.

Dónde:

ΔP = Incremento de carga en el tramo que representa el comportamiento elástico.

Área bruta= Área de la sección transversal de a pila.

ΔD =Incremento en el desplazamiento en el rango elástico

L_0 =Longitud entre bases del LVDT (propio de laboratorio)

$\Delta \xi$ = Deformación unitaria asociada a un $\Delta \sigma$.

Módulo de elasticidad en cada pila.

E_m =

2.10.5 Ensayo de Murete

Para (Ornella et al., 2017); los muretes se realizan para determinar en ensayo de compresión diagonal en donde se trabajó con 10 KN/min, hasta alcanzar la rotura.

Resistencia al corte

Donde:

V_m =Resistencia al corte

P_{max} : Carga máxima hasta la rotura del murete

A_d : Área diagonal (diagonal del murete por espesor)

Relación entre E'_m ; V'_M o G'_m ; Y V

Para Beer, Johnston, DeWolf, & F.Masurek, 2010. Se relaciona como:

$$V=(E_m-2*G_m) / 2G_m$$

Donde:

V: Modulo de Poisson

E'm: Modulo de Elasticidad

G'm: Modulo de rigidez o Modulo de corte

2.11 Datos Generales

Ubicación de la Vivienda: Ayacucho; km 248-3s

Altura de piso a techo de 2.5m

Ancho de Puertas = 0.90

Altura de alféizares= 1.10

Longitud de ventanas en Dormitorios, además de la cocina

Peralte de vigas primarias 0.40x0.25

Peralte de vigas secundarias: 0.30x0.25

Características de los Materiales

Tabla 13. Resultado con 10% de agregado de ceniza para el ladrillo de ceniza y arcilla Elaborado.

PILAS (kg/cm ²)	E'M(kg/cm ²)	E'V kg/cm ²	V(E'm-2E'v)/(2E'v)
128.9	64450	25780	0.25

Tabla 14 Características del Concreto

DATOS DEL CONCRETO	Unidad	Cant
Resistencia a la compresión =fc	kg/cm ²	210
Módulo de Elasticidad del concreto=Ec	kg/cm ²	217370,65
Módulo de Rigidez al esfuerzo cortante=G	N*m ²	94508,9783
Módulo de Poison =V		0,2
Grado de acero	°	60
Límite de fluencia=Fy	Mpa	4200
Deformación unitaria máxima ante la fluencia=Es	um/m	0,0021

Tabla 15. Datos de ladrillo de arcilla sin ceniza

UNIDAD(KG/	Pilas(KG/CM	MOD.ELASTI	MOD.CORTE	M. POISSON
f'b	f'm	Em	V,m	V
433.381	121.754568	60877.284	24350.9136	0.25
464.99232	126.139364	63069.682	25227.8728	0.25
362.0006	111.353424	55676.712	22270.6848	0.25
173.3524	79.232244	39616.122	15846.4488	0.25
183.5496	76.98886	38494.43	15397.772	0.25
152.958	72.349134	36174.567	14469.8268	0.25
151.93828	72.1145984	36057.2992	14422.9197	0.25
82.9950108	68.015324	34007.662	13603.0648	0.25
62.406864	46.193316	23096.658	9238.6632	0.25

Fuente: Elaboración basada en las investigaciones.

Tabla 16. Metrado de Cargas

CARGAS	1ER NIVEL	2DO NIVEL	3ER NIVEL	4TO NIVEL	5TO NIVEL
LOSA + PISO TERMINADO	217.54338	217.54338	217.54338	217.54338	217.54338
VIGAS	21.6921	21.6921	21.6921	21.6921	21.6921
COLUMNAS	11.227	11.227	11.227	11.227	11.227
MUROS	93.01443125	49.6328664	49.6328664	49.6328664	49.6328664
SOBRECARGAS	0.25	0.25	0.25	0.25	0.43
TOTAL	343.7269113	300.3453464	300.3453464	300.3453464	300.5253464

2.12 Lenguaje para el Etabs En La Simulación de la Albañilería Confinada

Para (CSICaribe et al., 2019); indica que ETABS es un sistema unido. Desde una interfaz sencilla e intuitiva puede mostrar poderosos métodos numéricos, procedimientos de diseño y códigos internacionales de diseño, que actúa juntos desde una base de datos comprensiva.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es Aplicada.

Para (Baena Paz, 2017) , nos da a conocer que la investigación aplicada tiene como objeto el estudio de un problema destinado a la acción. La Investigación Aplicada puede aportar hechos nuevos [...], si proyectamos eficientemente bien nuestra investigación aplicada, de modo que podamos confiar en los hechos puestos al descubierto, la nueva información puede ser útil y estimable para la teoría”.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de investigación es No experimental Longitudinal o evolutivo.

Para(Roberto Hernández Sampieri; Collado, 2014), afirma que “en cambio en un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien a realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ella porque ya sucedieron, al igual que sus efectos”.

Para (Roberto Hernández Sampieri; Collado, 2014) He, “los diseños longitudinales, los cuales recolectan datos en diferentes momentos y periodos para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. Tales puntos o periodos se especifican de antemano”.

3.2. Variables y Operacionalización

Definición conceptual: Para (Baena Paz, 2017), indica que las variables son instrumentos de análisis que se integran categóricamente a un nivel manifiesto de la realidad; existen variables dependientes e independientes. Las variables son:

3.2.1 variable dependiente: Diseño estructural de albañilería confinada.

3.2.2 variable independiente: Ladrillo de arcilla con agregados de cenizas de fondo.

Definición operacional: Para (Ñaupas Paitán, 2018); es el procedimiento racional a través del cual el indagador elabora las variables teóricas o abstractas en subvariables o dimensiones y de estas se forman las variables empíricas o indicadores.

Indicadores: Para (Baena Paz, 2017); da a conocer que establecen las facetas menores de las variables y se constituyen de elementos concretos en los cuales se atestigua la objetividad que se quiere conocer.

Escala de medición: Para (Roberto Hernández Sampieri; Collado, 2014); da a conocer que en términos cuantitativos tomar con certeza la realidad que quiero capturar. Una escala de Likert se edifica generando un alto número de afirmaciones que identifiquen al objeto de comportamiento y administrando una muestra piloto para adquirir el puntaje del conjunto en cada frase.

Tabla 17. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición						
Diseño estructural de albañilería confinada	de Márquez (2017, p. 7), dijo "una estructuración óptimas aquella que consiste tener una simetría con respecto a algún eje principal, continuidad de elementos sismoresistentes, hipertaticidad [...].	Para Reddy y Kumer (2020, p.639), "los edificios son clasificados según el tipo de material de la siguiente forma: Tipo de mampostería y mortero; concreto estructural; acero; estructura de madera".	e-0.30(2018, p. 13). Características de edificio	categoría	U=1						
			e-0.30(2018, p. 14). Analisis estructural, criterios para el modelo matematico de la estructura.	sistema estructural	R(D)=3						
				configuración regular	la, lp=1						
				Modelo de Analisis	CM+25%CV(Tn)						
				Estimación del peso	Tn						
			e-0.30.(2018, p 14) Validación de la estructura	Procedimiento de analisis sísmico	V=Z.U.C.S.P/R; C/R>=0.11; etabs						
				Analisis estático	T; V; C; 2/3.Z.U.S; M ti						
			e-0.30.(2018, p 14) Validación de la estructura	Analisi Dinámico	Sa=Z.U.C.S.g/R						
				Irregularidad	T=hn/Ct						
				Desplazamiento lateral	0.75*R						
Distorsion De entre piso	0.005										
Ladrillo de arcilla con adición de cenizas de fondo	Para Taurino, R. (2017); Determina que la posibilidad de fabricar ladrillos cerámicos reutilizando gran cantidad de material inerte generado por MSIW queda demostrado. [...]. Las propiedades mecánicas mejoradas poseen una resistencia a la compresión de más de 20 Mpa, calificándose de alto potencial el uso de residuos de MSW ba para ser utilizado como sustituto de la arcilla; produciendo ladrillos de buen aspecto	Vidhya K. et al (2013), explica que las propiedades de los ladrillos son la resistencia a la compresión; absorción de agua, densidad de peso, eflorescencia. Las pruebas se realizaron en laboratorio; en donde la resistencia a la compresión es la relación entre las cargas de falla y el área de la sección transversa	La norma NTP 331.017: explico que, los más importantes componentes de la resistencia a la compresión de la albañilería es la resistencia a la compresión de ladrillo(f b), la perfección geométrica del ladrillo; la calidad de mortero y la calidad de la mano de obra.	calidad	Alabeo(mm)						
			resistencia a la compresión	kg/cm2							
			calidad de mortero	kg/cm2							
			Perfeccion geometrica	% Porosidad y absorcion							
			Mano de obra calificada	m2							
			comportamiento de ladrillo con ceniza	$y(tL) = 420.821 + 18.819 \cdot tL - 0.887 \cdot tL^2$	$p(tL) = 38.911 + 0.236 \cdot tL - 1.085 \times 10^{-4} \cdot tL^2$	Para Joseph, A. et al. (2018, p. 10); dio a conocer que las cenizas de fondo tienen densidades secas de 0.95-1.75g/cm3 y un peso específico de 1.1-2.7; el contenido de humedad depende de los tratamientos de post combustión y las maneras de almacenar.	Math Cad y ladrillos de arcilla				
								$y(tL) = 420.821 + 18.819 \cdot tL - 0.887 \cdot tL^2$	$p(tL) = 38.911 + 0.236 \cdot tL - 1.085 \times 10^{-4} \cdot tL^2$		
										$y(tL) = 420.821 + 18.819 \cdot tL - 0.887 \cdot tL^2$	$p(tL) = 38.911 + 0.236 \cdot tL - 1.085 \times 10^{-4} \cdot tL^2$

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Para (Behar, 2008) nos indica que; la población es ventajoso tomar muestras representativas del universo ; también que es necesario el plan y justificar los universos de estudio, la dimensión de la muestra , la manera de utilizar y el procedimiento para la preferencia de las unidades de análisis.

Según (Roberto Hernández Sampieri; Collado, 2014), una población es el conjunto de asuntos que concuerdan con una serie de especificaciones(Lepkwki, 2008b); además que una de las ausencias que se dan en algunos trabajos de investigación es que no se determina lo suficiente las características de la población, considerando que la muestra se representa de manera automática.

- **Criterios de inclusión:** Las investigaciones aceptadas solo contienen información a las variables de la investigación.
- **Criterios de exclusión:** Las investigaciones que no contienen las variables de estudio de la presente investigación

3.3.2 Muestra

Para (Roberto Hernández Sampieri; Collado, 2014); sostiene que la muestra es; en esencia, un subgrupo de la población resistencia.

En esta investigación se toma de muestra enfocándose en las investigaciones realizadas de laboratorios de todo el mundo relacionadas al uso del Bottom Ash aplicadas a la construcción sustentable y para el diseño de estructuras, para esto, se compara en relación con la de una albañilería convencional.

3.2.3 Muestreo

la técnica estadística utilizada para la obtención de la muestra, es buscar investigaciones que tengan el uso de la ceniza de fondo con arcilla y similares.

3.3.4 Unidad de análisis

Para (Ñaupas Paitán, 2018) “Las unidades de una investigación son esas de características similares y que se dan en un ámbito determinado; por la experiencia se puede afirmar que son las propiedades, características o cualidades de personas, objetos, o fenómenos o hechos que se aplican a los instrumentos para medir variables.

Para (Roberto Hernández Sampieri; Collado, 2014), se designa a la elección de los elementos no depende de la probabilidad si no de las características de dicha investigación”.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para Hernández S. et al (2014, p. 264). aclara que se pueden usar escala con intervalos iguales, mostrando como ejemplo resolución de problemas matemáticos; nivel de medición de la razón en el cual el cero es real y absoluto además de las características de los intervalos como operaciones básicas matemáticas y sus derivaciones; escala de medición de la razón en donde el cero también es real; número de hijos, metros cuadrados de construcción, escala de temperatura de Kelvin, etc.

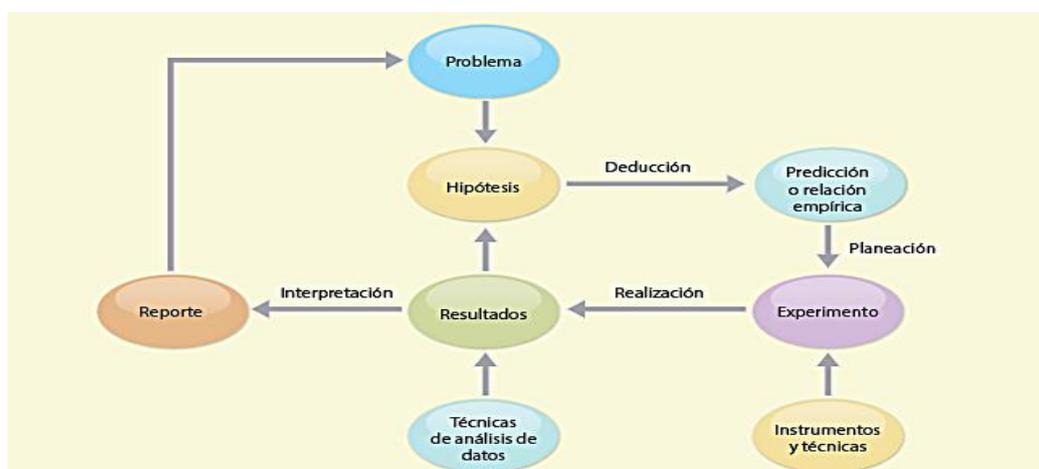


Fig. 14 Rosas y Riveros, iniciación al método científico experimental, p 69.

3.5 Procedimientos

Para (Baena Paz, 2017), explico que la delimitación del tema; una revisión amplia de fuentes nos dice la perspectiva; se construyen puentes lógicos entre áreas de investigación relacionados con la idea de la investigación; siendo base para iniciar.

3.6 Método de análisis de datos

La actual investigación se hizo buscando los resultados obtenidos en los ensayos de otras partes del mundo para verificar, se armó una tabla de datos con las resistencias de ladrillos de arcilla sin ceniza y otro con el comportamiento de ladrillos a medida que le agregaban cenizas de fondo en el Excel y se construirá funciones para relacionarlas con el programa MathaCad 15.0 para resaltar y

clasificar su información además de sus técnicas y descripciones que serán evaluados en Etabs 2018 para comprender el análisis estructural con este tipo de unidades de ladrillo .

3.7 Aspectos Éticos

La presente investigación se hizo respetando la autoriza de los autores por la razón que se usó el estilo APA para poder respetarlos, los párrafos de donde se usó la información no han sido alterados, pero se tomó lo más resaltante de sus investigaciones.

Con el propósito de conocer las características mecánicas del ladrillo de arcilla con agregados de ceniza que han sido recopilados de los investigadores; tanto en Malasia como en India; se consiguió armar un conjunto de resistencias de unidades de arcilla con agregados en distintos porcentajes de cenizas producto de la quema de carbón producidas por centrales térmicas, mediante un archivo de Excel y el procesamiento con el software MATHCAD 15. El efecto de la Modelación es con Etabs 2018 de uso no comercial con licencia de la empresa SCI.

IV. RESULTADOS

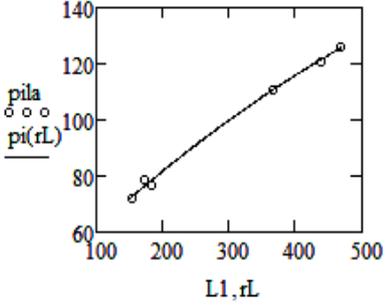
Tabla18. Ecuación modelo de relación; (rc BA) Y la resistencia a la compresión de ladrillo rL. (MathCad 15.0)

Ecuación modelo de relación	X1:	Y1(x1)
$y1(x1) := 420.821 + 18.819 \cdot x1 - 0.887 \cdot x1^2$	porcentajes de cenizas	Resistencia a la compresión de ladrillo

Tabla 19. Resumen del Modelo que explica la variable dependiente y (Ladrillos con cenizas)

Grafica de la relación de cenizas y resistencia de ladrillo	Porcentaje de cenizas de fondo de las investigaciones.	Matriz de resistencia a la compresión de ladrillo (Mpa)*factor de conversión a kg/cm2.
	$BA := \begin{pmatrix} 0 \\ 2.5 \\ 5 \\ 10 \\ 15 \\ 20 \\ 25 \\ 30 \end{pmatrix}$	$RC := \begin{pmatrix} 42 \\ 45 \\ 49 \\ 46 \\ 52 \\ 52 \\ 22 \\ 22 \end{pmatrix} \cdot 10.1972$

Tabla 20. Coeficientes que explica la variable Independiente Y (ladrillo de arcilla) en Perú y el extranjero.

Matriz de Resistencia de la unidad(f'b)	Matriz de Resistencia al ensayo de pilas(F'm) en kg/cm2	Ecuación modal que relaciona la resistencia del ladrillo y su ensayo de pilas
$L1 = \begin{pmatrix} 152.958 \\ 152.958 \\ 173.352 \\ 183.55 \\ 367.099 \\ 438.48 \\ 469.071 \end{pmatrix}$	$pila = \begin{pmatrix} 72 \\ 72 \\ 79 \\ 77 \\ 111 \\ 121 \\ 126 \end{pmatrix}$	$pi(rL) = 38.911 + 0.236 \cdot rL - 1.085 \times 10^{-4} \cdot rL^2$ <p>Pi= ensayo de pilas rL=Resistencia del ladrillo</p>
<p>De la matriz de resistencia de la unidad de los ladrillos de arcilla con la adición de ceniza es distintos porcentajes, se relacionó con la ecuación pi(rL). Que describe su ensayo de pilas según la resistencia de unidad.</p> <p>PilaC(462.325) = 124.828</p> <p>PilaC(493) = 128.888</p> <p>PilaC(442) = 122.026</p> <p>PilaC(520) = 132.293</p>	<p>Predicción del ensayo de pilas con la ecuación. Por lo mencionado por Ritwit S. et al. (2007), nos indica que la calidad del ladrillo común de arcilla no es afectada agregando un 40% de agregado grueso de ceniza de estanque. Por lo que se elige una adición de 10% de cenizas obteniendo un 128.88 (kg/cm2), de resistencia para el ensayo de pilas.</p>	<p>Comportamiento de la relación entre ensayo de pilas y la resistencia de la unidad del ladrillo de arcilla que por sus características de resistencia es tipo IV.</p> 

Cálculos de estructura enfoque del (Edificaciones, 2018)

Predimensionamiento de muros

Densidad de muros

$$=0.35 \times 1 \times 1 \times 5/56 = 0.03125$$

Análisis estático

Tabla 21. Cálculo del Metrado de cargas en: Metrado de vigas.

METRADO DE CARGAS		LARGO	ANCHO	ALTO	PESO ESPECIFICO	PARCIAL	Nro. de veces	Parcial
eje 6 entre a y b	vs-101	3.625	0.25	0.35	2400	761.25	1	761.25
eje 6 entre b y c	vs-101	2.66	0.25	0.35	2400	558.6	1	558.6
eje 6 entre d y e	vs-101	2.85	0.25	0.35	2400	598.5	1	598.5
								1918.35
								Tn
								1.91835

eje 5 c y e	vs-101	4.065	0.25	0.35	2400	853.65	1	853.65
eje 4 b y c	vs-101	1.32	0.25	0.35	2400	277.2	1	277.2
eje 4 d y e	vs-102	2.725	0.25	0.35	2400	572.25	1	572.25
eje 4 c y d	vs-101	1.09	0.25	0.35	2400	228.9	1	228.9
eje4 entre a y b	vs-101	3.625	0.25	0.35	2400	761.25	1	761.25
eje4 entre b y d	vs-101	2.66	0.25	0.35	2400	558.6	1	558.6
eje 3 entre ejes a y b	vs-101	3.625	0.25	0.35	2400	761.25	1	761.25
eje 3 entre ejes d y e	vs-101	2.725	0.25	0.35	2400	572.25	1	572.25
								4585.35
								Tn
								4.58535

Eje 2 entre A y B	VP-101	3.7	0.25	0.4	2400	888	1	888
Eje 2 entre B y D	VP-101	2.66	0.25	0.4	2400	638.4	1	638.4
Eje 2 entre D y E	VP-101	2.725	0.25	0.4	2400	654	1	654
Eje 1 entre A y B	VP-101	3.625	0.25	0.4	2400	870	1	870
Eje 1 entre B y D	VP-101	2.66	0.25	0.4	2400	638.4	1	638.4
Eje 1 entre D y E	VP-101	2.725	0.25	0.4	2400	654	1	654
Eje A entre 6 y 5	VP-101	3.62	0.25	0.4	2400	868.8	1	868.8
Eje A entre 4 y 3	VP-101	3.65	0.25	0.4	2400	876	1	876
EjE A entre 3 y 2	VP-101	1.97	0.25	0.4	2400	472.8	1	472.8
Eje A entre 2 y 1	VP-101	3.34	0.25	0.4	2400	801.6	1	801.6
Eje B entre 6 y 4	VP-101	3.62	0.25	0.4	2400	868.8	1	868.8
Eje B entre 4 y 3	VP-101	1.95	0.25	0.4	2400	468	1	468
Eje B entre 3 y 2	VP-101	2.1	0.25	0.4	2400	504	1	504
Eje B entre 2 y 1	VP-101	3.34	0.25	0.4	2400	801.6	1	801.6
Eje C entre 6 y 5	VP-101	1.7	0.25	0.4	2400	408	1	408
Eje C entre 5 y 4	VP-101	1.71	0.25	0.4	2400	410.4	1	410.4
Eje D entre 4 y 3	VP-101	1.95	0.25	0.4	2400	468	1	468
Eje D entre 3 y 2	VP-101	2.1	0.25	0.4	2400	504	1	504
Eje D entre 2 y 1	VP-101	3.34	0.25	0.4	2400	801.6	1	801.6
Eje E entre 6 y 5	VP-101	1.7	0.25	0.4	2400	408	1	408
Eje e entre 5 y 4	VP-101	1.71	0.25	0.4	2400	410.4	1	410.4
Eje e entre 4 y 3	VP-101	1.95	0.25	0.4	2400	468	1	468
Eje e entre 3 y 2	VP-101	2.1	0.25	0.4	2400	504	1	504
Eje e entre 2 y 1	VP-101	3.34	0.25	0.4	2400	801.6	1	801.6
								15.1884
								Tn
								15188.4

Área de ladrillo pastelero (Tn).

Peso del ladrillo pastelero	acabados	largo	ancho	alto	densidad de material(kg/m3)				
		12	10	0.03	1800	6480	5	32400	32.4
vacio por escalera	A. no techada	2.66	4.25	0.03	1800	610.47	4	2441.88	2.44188
									29.95812

Área de losas

AREAS DE LOSAS									
Peso de losas * area.	AREA 1	3.62	3.62	0.2	2400	6290.11	5	31450.56	
	AREA 2	3.615	2.66	0.2	2400	4615.63	5	23078.16	
	AREA 3	3.615	2.725	0.2	2400	4728.42	5	23642.1	
	AREA 4	1.95	2.73	0.2	2400	2555.28	5	12776.4	
	AREA 5	2.1	2.73	0.2	2400	2751.84	5	13759.2	
	AREA 6	3.34	2.73	0.2	2400	4376.74	5	21883.68	
	AREA 7	3.34	2.66	0.2	2400	4264.51	5	21322.56	
	AREA 8	3.34	3.62	0.2	2400	5803.58	5	29017.92	
	AREA 9	3.62	2.1	0.2	2400	3648.96	5	18244.8	
	AREA 10	2.66	4.25	0.2	2400	5426.4	1	5426.4	
	AREA 11	1.95	3.62	0.2	2400	3388.32	5	16941.6	
						Tn	217543.38	217.54338	

MUROS								
METRADO DE CARGAS		LARGO	ANCHO	ALTO	PESO ESPECIFICO	PARCIAL	N° veces	TOTAL
eje 6 entre a y b	M1	3.625	0.2	2.5	1690	3063.13	1	3063.125
eje 6 entre b y c	M2	2.66	0.2	2.5	1690	2247.7	1	2247.7
eje 6 entre d y e	M4	2.85	0.2	2.5	1690	2408.25	1	2408.25
								7719.075
								7.719075

eje 5 c y e	M5	4.065	0.2	2.5	1690	3434.93	1	3434.925
eje 4 b y c	M6	1.32	0.2	2.5	1690	1115.4	1	1115.4
eje 4 d y e	M7	2.725	0.2	2.5	1690	2302.63	1	2302.625
eje 4 c y d	M8	1.09	0.2	2.5	1690	921.05	1	921.05
eje4 entre a y b	M9	3.625	0.2	2.5	1690	3063.13	1	3063.125
eje4 entre b y d	M10	2.66	0.2	2.5	1690	2247.7	1	2247.7
eje 3 entre ejes a y b	M11	3.625	0.2	2.5	1690	3063.13	1	3063.125
eje 3 entre ejes d y e	M12	2.725	0.2	2.5	1690	2302.63	1	2302.625
								18450.575
								18.450575

Eje 2 entre A y B	M13	3.7	0.25	2.5	1690	3908.13	1	3908.125	
Eje 2 entre B y D	M14	2.66	0.25	2.5	1690	2809.63	1	2809.625	
Eje 2 entre D y E	M15	2.725	0.25	2.5	1690	2878.28	1	2878.2813	
Eje 1 entre A y B	M16	3.625	0.25	2.5	1690	3828.91	1	3828.9063	
Eje 1 entre B y D	M17	2.66	0.25	2.5	1690	2809.63	1	2809.625	
Eje 1 entre D y E	M18	2.725	0.25	2.5	1690	2878.28	1	2878.2813	
Eje A entre 6 y 5	M19	3.62	0.25	2.5	1690	3823.63	1	3823.625	
Eje A entre 4 y 3	M20	3.65	0.25	2.5	1690	3855.31	1	3855.3125	
EjE A entre 3 y 2	M21	1.97	0.25	2.5	1690	2080.81	1	2080.8125	
Eje A entre 2 y 1	M22	3.34	0.25	2.5	1690	3527.88	1	3527.875	
Eje B entre 6 y 4	M23	3.62	0.25	2.5	1690	3823.63	1	3823.625	
Eje B entre 4 y 3	M24	1.95	0.25	2.5	1690	2059.69	1	2059.6875	
Eje B entre 3 y 2	M25	2.1	0.25	2.5	1690	2218.13	1	2218.125	
Eje B entre 2 y 1	M26	3.34	0.25	2.5	1690	3527.88	1	3527.875	
Eje C entre 6 y 5	M27	1.7	0.25	2.5	1690	1795.63	1	1795.625	
Eje C entre 5 y 4	M28	1.71	0.25	2.5	1690	1806.19	1	1806.1875	
Eje D entre 4 y 3	M29	1.95	0.25	2.5	1690	2059.69	1	2059.6875	
Eje D entre 3 y 2	M30	2.1	0.25	2.5	1690	2218.13	1	2218.125	
Eje D entre 2 y 1	M31	3.34	0.25	2.5	1690	3527.88	1	3527.875	
Eje E entre 6 y 5	M32	1.7	0.25	2.5	1690	1795.63	1	1795.625	
Eje e entre 5 y 4	M33	1.71	0.25	2.5	1690	1806.19	1	1806.1875	
Eje e entre 4 y 3	M34	1.95	0.25	2.5	1690	2059.69	1	2059.6875	
Eje e entre 3 y 2	M35	2.1	0.25	2.5	1690	2218.13	1	2218.125	
Eje e entre 2 y 1	M36	3.34	0.25	2.5	1690	3527.88	1	3527.875	
								66844.781	66.8447813

METRADO DE CARGAS		LARGO	ANCHO	ALTO	PESO ESPECIFICO	PARCIAL	N° VECES		
eje 6 entre a y b	M1	3.625	0.13	2.4	1690	1911.39	1	1911.39	
eje 6 entre b y c	M2	1.32	0.13	2.4	1690	696.01	1	696.0096	
eje 6 entre C y d	M3	1.215	0.13	2.4	1690	640.645	1	640.6452	
eje 6 entre d y e	M4	2.85	0.13	2.4	1690	1502.75	1	1502.748	
								4750.7928	4.7507928

eje 5 c y e	M5	4.065	0.13	2.4	1690	2143.39	1	2143.3932	
eje 4 b y c	M6	1.32	0.13	2.4	1690	696.01	1	696.0096	
eje 4 d y e	M7	2.725	0.13	2.4	1690	1436.84	1	1436.838	
eje 4 c y d	M8	1.09	0.13	2.4	1690	574.735	1	574.7352	
eje4 entre a y b	M9	3.625	0.13	2.4	1690	1911.39	1	1911.39	
eje4 entre b y d	M10	2.66	0.13	2.4	1690	1402.56	1	1402.5648	
eje 3 entre ejes a y b	M11	3.625	0.13	2.4	1690	1911.39	1	1911.39	
eje 3 entre ejes d y e	M12	2.725	0.13	2.4	1690	1436.84	1	1436.838	
								11513.159	11.5131588

Eje 2 entre A y B	M13	3.7	0.13	2.4	1690	1950.94	1	1950.936	
Eje 2 entre B y D	M14	2.66	0.13	2.4	1690	1402.56	1	1402.5648	
Eje 2 entre D y E	M15	2.725	0.13	2.4	1690	1436.84	1	1436.838	
Eje 1 entre A y B	M16	3.625	0.13	2.4	1690	1911.39	1	1911.39	
Eje 1 entre B y D	M17	2.66	0.13	2.4	1690	1402.56	1	1402.5648	
Eje 1 entre D y E	M18	2.725	0.13	2.4	1690	1436.84	1	1436.838	
Eje A entre 6 y 5	M19	3.62	0.13	2.4	1690	1908.75	1	1908.7536	
Eje A entre 4 y 3	M20	3.65	0.13	2.4	1690	1924.57	1	1924.572	
EjE A entre 3 y 2	M21	1.97	0.13	2.4	1690	1038.74	1	1038.7416	
Eje A entre 2 y 1	M22	3.34	0.13	2.4	1690	1761.12	1	1761.1152	
Eje B entre 6 y 4	M23	3.62	0.13	2.4	1690	1908.75	1	1908.7536	
Eje B entre 4 y 3	M24	1.95	0.13	2.4	1690	1028.2	1	1028.196	
Eje B entre 3 y 2	M25	2.1	0.13	2.4	1690	1107.29	1	1107.288	
Eje B entre 2 y 1	M26	3.34	0.13	2.4	1690	1761.12	1	1761.1152	
Eje C entre 6 y 5	M27	1.7	0.13	2.4	1690	896.376	1	896.376	
Eje C entre 5 y 4	M28	1.71	0.13	2.4	1690	901.649	1	901.6488	
Eje D entre 4 y 3	M29	1.95	0.13	2.4	1690	1028.2	1	1028.196	
Eje D entre 3 y 2	M30	2.1	0.13	2.4	1690	1107.29	1	1107.288	
Eje D entre 2 y 1	M31	3.34	0.13	2.4	1690	1761.12	1	1761.1152	
Eje E entre 6 y 5	M32	1.7	0.13	2.4	1690	896.376	1	896.376	
Eje e entre 5 y 4	M33	1.71	0.13	2.4	1690	901.649	1	901.6488	
Eje e entre 4 y 3	M34	1.95	0.13	2.4	1690	1028.2	1	1028.196	
Eje e entre 3 y 2	M35	2.1	0.13	2.4	1690	1107.29	1	1107.288	
Eje e entre 2 y 1	M36	3.34	0.13	2.4	1690	1761.12	1	1761.1152	
								33368.915	33.3689148

Resumen

CARGAS	1ER NIVEL	2DO NIVEL	3ER NIVEL	4TO NIVEL	5TO NIVEL
LOSA+PISO TERMINADO	217.54338	217.54338	217.54338	217.54338	217.54338
VIGAS	21.6921	21.6921	21.6921	21.6921	21.6921
COLUMNAS	11.227	11.227	11.227	11.227	11.227
MUROS	93.01443125	49.6328664	49.6328664	49.6328664	49.6328664
SOBRECARGAS	0.25	0.25	0.25	0.25	0.43
TOTAL	343.7269113	300.3453464	300.3453464	300.3453464	300.5253464

Tabla 22 Información general del proyecto.

1	ETAPA I	SUCS	ASSTHO
---	---------	------	--------

	CARACTERISTICAS DE TERRENO Y FUNDACION DEL PROYECTO	GC (SUCS)	A-2-B(0) ASSTHO	
1.1	FACTOR DE ZONA AYACUCHO- HUAMANGA- CARMEN ALTO	3	0.35	
1.2	PERFIL DE SUELO	SI (capacidad portante mayor a 1 kg /cm ²)		
1.3	PARAMETROS DE SITIO	Tp=0.4	TL=2.5	S=I
1.4	FUNCION DE FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA C Vs T			

Análisis estructural

Tabla 23 Factor de reducción (R)

$R=R^0 \cdot I_p \cdot I_a$	3 x 1 x 1	
$R^0=3$	3	albañilería
I_p	1	no irregularidad
I_a	1	no irregularidad

Cálculo de la resistencia necesaria

Tabla 24. Periodo fundamental de vibración

T	hn=13.10 m	Ct=60
	altura natural de edificio	factor de amplificación de la aceleración estructural albañilería
$T=hn/Ct$	0.218333333	Periodo fundamental de vibracion

Tabla 25. Factor de amplificación sísmica

TP	TL	FACTOR DE AMPLIFICACION
0.4	2.5	SISMICA
T<Tp	0.21833<0.38	C=2.5

Tabla.27 Fuerza cortante en la base análisis Estático

	coeficiente de la cortante basal= $Z*U*S*C/R$			0.29166667
V	0.29166667	1420	414.166667	TN

Fuerza cortante mínima por entrepiso por norma

80% de la fuerza cortante basal (V)

$C/R < 0.11$; $2.5/3 = 0.83$ cumpliéndolo.

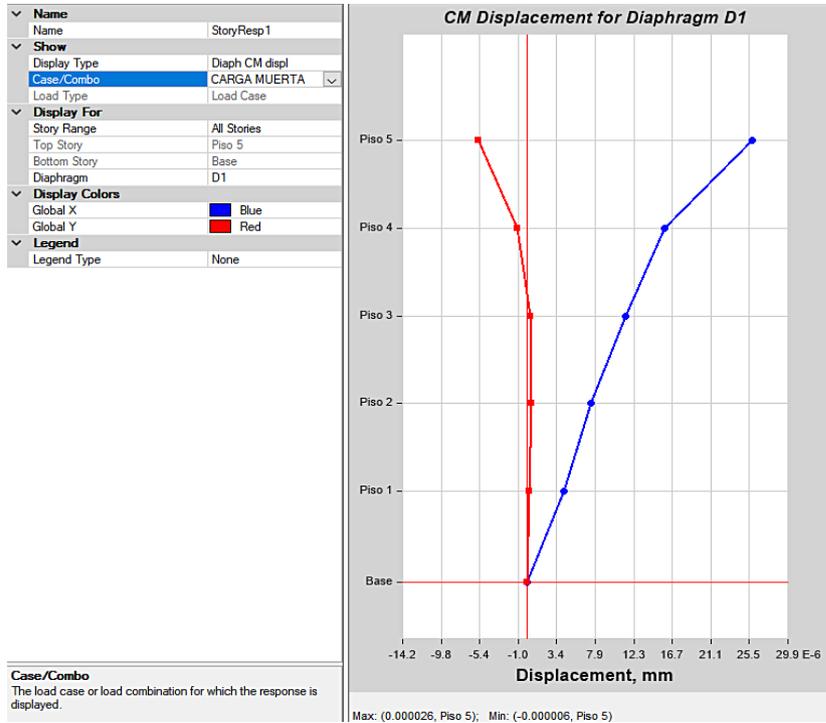
Tabla 28. Análisis modal y masa participativa por Etabs

CASO	Modo	ux	uy	uz	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	
MODAL	1	0.008	0.165	0.001	0	0.165	0.001	0	0.0002948	0.083	0.69
MODAL	2	0.005	0.00021	0.846	0	0.165	0.847	0	0.433	4.97E-05	0.001
MODAL	3	0.004	0.712	0.001	0	0.887	0.847	0	0.0003836	0.305	0.175
MODAL	4	0.003	0.028	1.27E-05	0	0.905	0.848	0	1.31E-06	0.137	0.064
MODAL	5	0.002	0.013	0.072	0	0.918	0.919	0	0.332	0.096	0.005
MODAL	6	0.002	0.036	0.028	0	0.954	0.947	0	0.119	0.266	0.016
MODAL	7	0.002	0.008	1.93E-05	0	0.962	0.947	0	6.86E-05	0.013	0.013
MODAL	8	0.001	0.008	0.001	0	0.971	0.948	0	0.001	0.015	0.007
MODAL	9	0.001	0	0.019	0	0.971	0.967	0	0.028	0.0002447	0.002
MODAL	10	0.001	0.004	0.002	0	0.974	0.97	0	0.003	0.014	0.002
MODAL	11	0.001	0.001	0.0001721	0	0.975	0.97	0	0.001	0.006	0.003
MODAL	12	0.001	0.002	5.30E-05	0	0.977	0.97	0	0.0002004	0.005	1.05E-01
MODAL	13	0.001	6.44E-05	0.006	0	0.977	0.976	0	0.021	0.000396	0.0001438
MODAL	14	0.001	0.0002796	1.89E-05	0	0.977	0.976	0	2.64E-05	0.001	0.001
MODAL	15	0.001	9.40E-06	0.001	0	0.977	0.977	0	0.002	1.68E-05	3.71E-05

Se describe la permutación de 3 grados de libertad por piso, se describe que la masa participativa es de 97% por lo cumple lo mínimo requerido en más de 90% de masa.

Fig 15

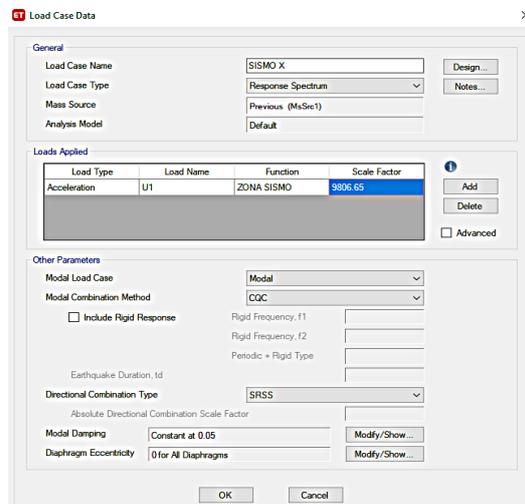
Desplazamiento Estático lineal carga muerta.

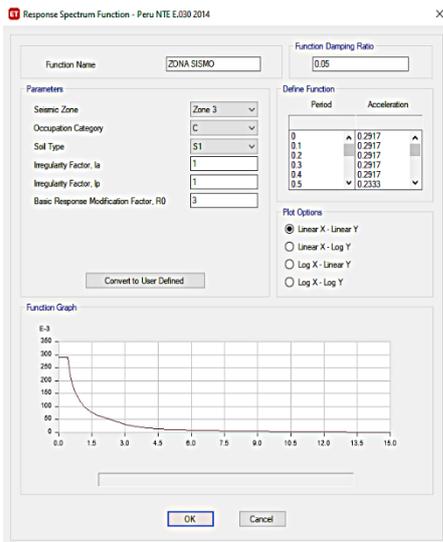


Fuente: Elaboración Propia.

El máximo desplazamiento por carga lateral es $0.75 \times R$; Edificación regular $< 0.005 \text{ mm}$

fig. 16 Análisis Dinámico



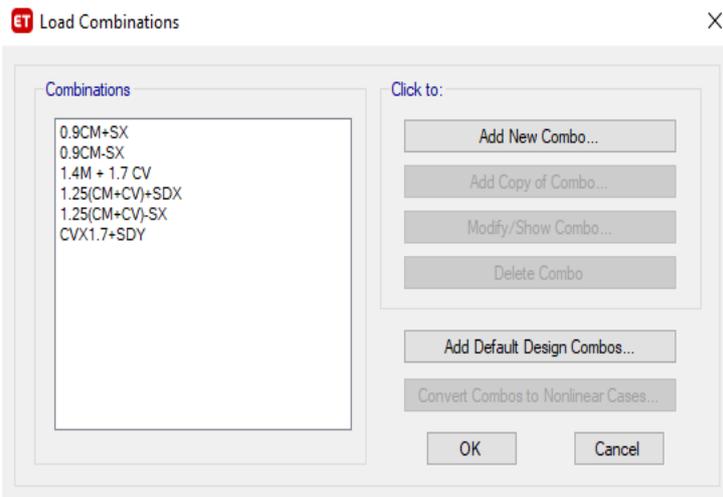


Combinación para respuesta máxima esperada.

Para (Edificaciones, 2018), se puede obtener la respuesta máxima esperada(r) en las fuerzas internas de los elementos y los parámetros globales de edificio.

Fig. 17

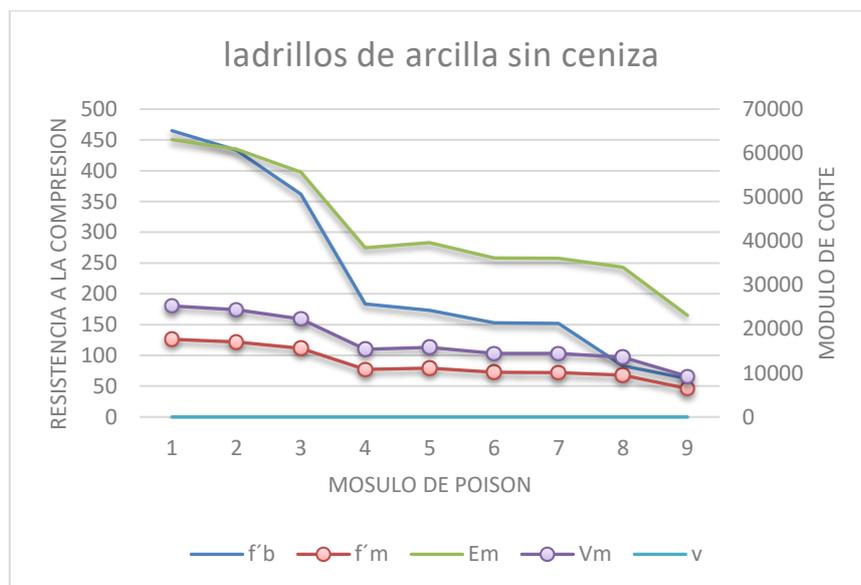
Combinaciones de carga



V. DISCUSIÓN

Discusión 1

Para determinar el diseño estructural de albañilería confinada usando ladrillos con agregados de cenizas para para viviendas, se tuvo que determinar el ladrillo con la resistencia que nos indica la norma e-0.30 en donde un ladrillo tipo IV para muros portantes debe tener un ensayo de unidad (f'_{b}) de 12.7 Mpa como mínimo; que lo clasifique como lo indica (SENCICO, 2020); indicando que son características de unidad mínima. De lo cual en el Peru, no hay estudios referentes al uso de ladrillos con cenizas de fondo provenientes de centrales térmicas para su elaboración, por lo que se toma primero investigaciones con ladrillo de arcilla sin ceniza para entender la relación de su ensayo de unidad (f'_{b}); el ensayo de pilas(f'_{m}); Módulo de elasticidad (E_m); Modulo de corte (G_m) y su módulo de Poison (V). que se presenta en la siguiente imagen.



En la figura se muestra las resistencias de los ladrillos de arcilla sin ceniza y su comportamiento; basadas en las investigaciones.

Discusión 2

En cuanto a como influyen las propiedades del suelo en el diseño estructural de albañilería confinada usando cenizas para viviendas.

Para conocer cómo se comportaría la edificación construida con ladrillos de arcilla y cenizas de fondo se investigó según el autor (Sena da Fonseca et al., 2015) ; que la densidad de un ladrillo con un 10% de ceniza de fondo es de 1.69 g/cm³; para el autor (Sarkar et al., 2007) se tiene una densidad de 1700 kg/cm³; para lo cual se aplicó en el programa Etabs en la conformación de albañilería confinadas a la unidad de 1690 kg/cm²; como la densidad con un 10% de ceniza de fondo, dado que los ladrillos de arcilla sin ceniza tienen una densidad de 1800 kg/cm².

Para la respuesta de la edificación ante el sismo y por consiguiente sus movimientos ante un suelo con características como el suelo de Ayacucho sin uso de ceniza de fondo en las unidades de albañilería el autor (Ornella et al., 2017); indica que los ensayo en muros se hicieron bajo desplazamiento lateral controlado; con una aceleración en el que el sistema se quedaba cuasi estático, para observar fisuras y estado de daño; en su fase tres y con una carga de 115 kn asocio un desplazamiento lateral de 1.00mm(drift de 0.4%); de esta investigación se toma como representación del comportamiento del ladrillo de arcilla clasificada como no hueca.

Sin embargo en la respuesta obtenida por el programa Etabs para el desplazamiento lateral por piso se muestra que se obtuvo un desplazamiento estático no lineal de la carga muerta de 0,0000585 mm; lo cual esta dentro de los parámetros que indica (Edificaciones, 2018); en el cual para albañilería se trabaja con el factor de reducción de tres para la edificación realizada con unidades de albañilería con un 10% de ceniza de fondo.

Discusión 3

Sobre cómo influye el predimensionamiento en el diseño estructural de albañilería confinada usando ladrillo con agregados de cenizas para viviendas podemos mencionar que, (Edificaciones, 2018); indica aplicar lo indicado por la norma e.030,

además en el artículo 8.7.3 de la norma nos indica que para todo tipo de unidad de albañilería podemos calcular el Gm (módulo de corte) con la ecuación $0.4 E'm$ (Modulo de Elasticidad). También se tuvo que investigar si existen ecuaciones adicionales para el predimensionamiento del mismo , sin embargo se da a conocer según el (Castro, 2013), que las ecuaciones ya están establecidas para el predimensionamiento de zapatas, columnas y vigas, sin embargo (CSICaribe et al., 2019).; nos indicó parámetros para los diámetros de acero y su fluencia para el diseño de las estructuras de concreto armado.

Discusión 4

Sobre como influye las propiedades mecánicas del ladrillo con cenizas en el Diseño estructural de albañilería confinada para las viviendas en Ayacucho; podemos indicar que para (Sena da Fonseca et al., 2015); dio conocer que la muestra disparada a 900°C presenta mejoras significativas en la mejora. La adicción de 20% de cenizas de fondo genera un aumento de fuerza de más del 20% en comparación con muestras patrón. Además, que las cenizas de fondo de hasta el 15% le dan a las cerámicas cierta resistencia a la degradación por acción de niebla salina.

Para (Taurino et al., 2017); Determina que la posibilidad de fabricar ladrillos cerámicos reutilizando gran cantidad de material inerte generado por MSIW queda demostrado. [...], Las propiedades mecánicas mejoradas poseen una resistencia a la compresión de más de 20 Mpa, calificándose de alto potencial el uso de residuos de MSW Ba para ser utilizado como sustituto de la arcilla; produciendo ladrillos de buen aspecto.

Para (Ali Al-hokabi, 2019), enuncio que “el BA, es un material de grano grueso y además tendría propiedades del material arenoso. Sus tamaños de partículas son desde la grava hasta la arena fina con porcentajes bajos de partículas del tamaño de limo-arcilla; la ceniza como material está bien clasificado, sin embargo, se puede encontrar variaciones del tamaño de partícula

Se puede mencionar que el uso de ceniza de fondo según los autores, que indican que se puede usar como reemplazo parcial de la arcilla, como lo sostiene Taurino, además Sena DA Fonseca nos indica que se puede dar resistencia a las cerámicas

contra nieblas salinas, y Abduljameed All Al, nos indica que sus partículas logran ser del tamaño de limo-arcilla, dado que según investigación se encuentran desde 0.06 mm – 0.20 mm de diámetro de partícula; que en la malla ASTM se puede notar desde la N° 35 hasta la 200 o más.

En la investigación de(Sarkar et al., 2007), nos indica que la calidad del ladrillo común de arcilla no es afectada agregando un 40% de agregado grueso de ceniza de estanque, por lo que las cenizas provenientes de carbón es un material que puede usarse con miras a que disminuya la cantidad de cenizas en vertederos.

También se menciona a (Taurino et al., 2017); que indicaron que la posibilidad de fabricar ladrillo reutilizando gran cantidad de material inerte generado por MSIW(BA) el material clasificado como ceniza de fondo) queda demostrado; indicando que lograron obtener unidades de 20 Mpa además que se aplica como material sustituto de la arcilla. Por lo que las propiedades que posee la ceniza de fondo también se comporta como lo indica (Sena da Fonseca et al., 2015) nos indica que la ceniza de fondo(BA) tiene un alto potencial para ser aplicada en la cerámica; en general las cerámicas hechas con arcilla y ceniza de fondo tienen muchas veces mejores rendimientos que las cerámicas de referencia.

De lo autores se puede indagar que las propiedades de las cerámicas con ceniza de fondo; para el diseño de viviendas pueden tener buenos comportamientos.

El ladrillo de resistencia mínima que cumple con los parámetros de 55kg/cm² King Kong artesanal puede ser significativamente más resistente con el agregado de cenizas.

La investigación se propone usar un 10% de cenizas debido que está en los parámetros para no afectar al ladrillo de arcilla en su resistencia; si no mejorar significativamente su resistencia.

La ecuación cuadrática muestra una función curva cóncava; que indica que tiene un porcentaje máximo pero que a medida que el agregado de ceniza sea excesivo habrá cambios en la resistencia sin embargo por autor, ya mencionado; determina que se puede incorporar hasta un 40% de cenizas en ladrillos de arcilla sin ocasionarles reducción de su calidad.

VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que con el uso en el rango de 2.5 y 12.5% d de ceniza de obteniendo 132.33 kg/cm² fondo no afecta a las propiedades mecánicas del ladrillo de arcilla, por lo que se optó usar un 10% de cenizas para el presente proyecto obteniendo un ensayo de pilas de 128.828; con este dato se trabajó para la modelación en ETABS.
- Se Determinó el diseño estructural de albañilería confinada usando cenizas para viviendas para viviendas, tiene un buen comportamiento en la albañilería confinada.
- Se Determinó la influencia de las cenizas en los desplazamientos laterales de la edificación cumplen con los parámetros establecidos
- Se Analizó que los muros de albañilería confinada con estas unidades de albañilería afectan la rigidez de la estructura según las combinaciones modales.
- Se Describió y estructuro la albañilería para validarlo o no según el rne-0.30
- Se puede mencionar que para los porcentajes de cenizas de fondo aplicadas a arcilla pueden mejorar las propiedades del ladrillo de arcilla.
- El análisis con el programa Etabs 2018 no encontró fallas por esfuerzos en las losas aligeradas en dos direcciones.

VII. RECOMENDACIONES

- El uso de arcilla en el Perú no es tan usado tanto como en otros países que están logrando buenos resultados, en la fabricación de ladrillo de forma artesanal o para el sector industrial; por lo que se puede dar estudios en Perú sobre ensayos en ladrillos de arcilla.
- En la india, Singapur y otros países no usan el 1.5 cm como espesor de junta y más se inclinan por darle a la albañilería confinada 1 cm, obteniendo mejor resistencia a la compresión.
- Se podría realizar ensayos de mortero con los distintos tipos de centro de Perú para optar por uno ideal; para obtener ensayos con calidad de materiales. Cálculos y modelados para predecir la resistencia de ladrillo con nuestros cementos y arena
- La calibración de los instrumentos de laboratorio podría estar en las mejores condiciones posibles para no dar resultados fuera de los parámetros.
- Incentivar las cenizas; productos de la quema de carbón como materia prima a investigar, en la elaboración de futuros diseños de mezcla para ladrillos.

REFERENCIAS

- Alhokabi, A. A., & Ing, D. S. (2019). *Study on The Mechanical Properties of Bottom ASH as a Partial Sand Replacement in a Non-Load Bearing Fly ASH Bricks*. July. <https://doi.org/10.21276/sjce.2019.3.3.2>
- Ali Al-hokabi, A. (2019). *External Strengthening of RC Beams using Natural Fiber Composite Plate View project*. <https://doi.org/10.21276/sjce.2019.3.3.2>
- Aydin, E. (2016). Novel coal bottom ash waste composites for sustainable construction. *Construction and Building Materials*, 124, 582–588. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.07.142>
- Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación* (Grupo Editorial patria/ All rights reserved. (ed.); tercera ed). Grupo Editorial Patria. <https://www.studocu.com/es/document/uned/fundamentos-de-investigacion/baena-paz-g-2017-metodologia-de-la-investigacion-grupo-editorial-patria/48971061>
- Behar, D. S. (2008). Introducción a la Metodología de la Investigación. In A. Rubeira (Ed.), *Shalom* (A.Rubeira, Vol. 1, Issues 978-959-212-783–7). Editorial Shalom 2008. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Blasenbauer, D., Huber, F., Lederer, J., Quina, M. J., Blanc-Biscarat, D., Bogush, A., Bontempi, E., Blondeau, J., Chimenos, J. M., Dahlbo, H., Fagerqvist, J., Giro-Paloma, J., Hjelm, O., Hyks, J., Keaney, J., Lupsea-Toader, M., O’Caollai, C. J., Orupöld, K., Pająk, T., ... Fellner, J. (2020). Legal situation and current practice of waste incineration bottom ash utilisation in Europe. *Waste Management*, 102, 868–883. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.11.031>
- Castro, G. V. (2013). *Predimensionamiento de elementos estructurales*. <https://vsip.info/qdownload/predimensionamiento-de-elementos-estructurales-dr-genner-villarreal-castro-2-pdf-free.html>
- Chuang, K. H., Lu, C. H., Chen, J. C., & Wey, M. Y. (2018). Reuse of bottom ash and fly ash from mechanical-bed and fluidized-bed municipal incinerators in manufacturing lightweight aggregates. *Ceramics International*, 44(11), 12691–12696. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2018.04.070>
- CSICaribe, Estructuras Morrison, Foundextensus, & Morrison ingenieros. (2019). *Manual ETABS v19.1* (I. C. CSI Computers & Structures (ed.); 2019th ed.). FUNDEXTENSUS Fundación para la educación y el desarrollo.

- <https://www.csicertifications.us/Manuals/Manual de ETABS v19.pdf>
- Dehghan, S. M., Najafgholipour, M. A., Baneshi, V., & Rowshanzamir, M. (2018). Mechanical and bond properties of solid clay brick masonry with different sand grading. *Construction and Building Materials*, 174, 1–10.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.04.042>
 - Edificaciones, R. N. de. (2018). PERUYU. In Empresa Editora MACRO EIRL (Ed.), *E.030 DISEÑO SISMORESISTENTE* (Segunda ed). 22 OCT. 2018.
<https://editorialmacro.com/catalogo/reglamento-nacional-de-edificaciones-2018/>
 - Eliche-Quesada, D., & Leite-Costa, J. (2016). Use of bottom ash from olive pomace combustion in the production of eco-friendly fired clay bricks. *Waste Management*, 48, 323–333. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.11.042>
 - Fernández, D., & Robles, A. (2018). *Unidad didáctica 4: CENTRALES TÉRMICAS*.
<https://doi.org/>
 - Fernando, E., Cazarín, E., & Teran, A. (2019). *Seismic Performance of Confined Masonry Buildings Designed with the Mexico City Building Code Displacement Based Methodology for the Seismic Desing of Confined Masonry Wall Medium and High rise Buildings View project Displacement-based preliminary seismic design of tall diagrid systems View project*. <https://www.researchgate.net/publication/333907513>
 - Fidanchevski, E., Angjusheva, B., Jovanov, V., Murtanovski, P., Vladiceska, L., Stamatovska, N., Jelena, A., Nikolic, K., Ipavec, A., Šter, K., & Mrak, M. (2021). Technical and radiological characterisation of fly ash and bottom ash from thermal power plant. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 330(3), 685–694. <https://doi.org/10.1007/s10967-021-07980-w>
 - Guojue, W., Yingmin, L., Nina, Z., & Ingham, J. M. (2016). Testing and modelling the in-plane seismic response of clay brick masonry walls with boundary columns made of precast concrete interlocking blocks. *Engineering Structures*, 17.
<https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2016.10.035>
 - Jia, S., Liu, Y., Cao, W., Zhou, Z., & Zhang, Y. (2016). Tests and analysis of the compressive performance of an integrated masonry structure of a brick-stem-insulating layer. *Applied Sciences*, 6(5). <https://doi.org/10.3390/app6050146>
 - Joseph, A. M., Snellings, R., Van den Heede, P., Matthys, S., & De Belie, N. (2018). The use of municipal solidwaste incineration ash in various building materials: A Belgian point of view. In *Materials* (Vol. 11, Issue 1). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ma11010141>
 - Knox, C. L., Dizhur, D., & Ingham, J. M. (2018). Experimental study on scale effects in clay

- brick masonry prisms and wall panels investigating compression and shear related properties. *Construction and Building Materials*, 163, 706–713.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.12.149>
- Meena, A., Singh, N., & Singh, S. P. (2023). High-volume fly ash Self Consolidating Concrete with coal bottom ash and recycled concrete aggregates: Fresh, mechanical and microstructural properties. *Journal of Building Engineering*, 63.
<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2022.105447>
 - Mejía Márquez, L. A. (2003). *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA Tesis para optar el Título de INGENIERO CIVIL, que presenta el Bachiller.*
 - Ministerio de Energía y Minas. (2020). MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. In *PRINCIPALES INDICADORES DEL SECTOR ELÉCTRICO A NIVEL NACIONAL: Vol. 5.0* (Issue 01).
[http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/10 Cifras preliminares del Sector Electrico - Octubre 2020 - Rev1.pdf](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/10%20Cifras%20preliminares%20del%20Sector%20Electrico%20-%20Octubre%202020%20-%20Rev1.pdf)
 - Naganathan, S., Mohamed, A. Y. O., & Mustapha, K. N. (2015). Performance of bricks made using fly ash and bottom ash. *Construction and Building Materials*, 96, 576–580.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.08.068>
 - Ñaupas Paitán, H. (2018). *Metodologia de la investigacion* (C. editorial: A. G. E. S. M. (ed.); Quinta edi, Vol. 5, Issue 1). DGP Editores SAS.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/73469093/METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_5TA_EDICION-libre.pdf?1635003871=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_5TA_EDIC.p df&Expires=1691536530&Signature=f778KsJwcFzuZjF~8i
 - Ornella, M., Alva, C., & Tarque, N. (2017). *Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil, que presenta la bachiller* [PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ].
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13133>
 - Pitak, I. (2022). *Case Studies in Construction Materials Experimental study effect of bottom ash and temperature of firing on the properties , microstructure and pore size distribution of clay bricks : A Lithuania point of view.* 17(June).
<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01230>
 - Reddy, C. S., & Kiran Kumar, J. (2020). Recent Trends in Advances Earthquake Resistant Construction Design. *Journal of Engineering Sciences*, 11(2), 637–648.
www.jespublication.com
 - Roberto Hernández Sampieri; Collado, C. F. ; P. B. L. (2014). *metodologia de la*

investigacion 2014 (S. A. D. C. V. E. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES (ed.); Edición, 6). Mc Graw Hill Educación.

https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

- Salinas, E., & Llanque Mijail. (2017). *Evaluación comparativa de la influencia de diferentes espesores de junta de mortero de tres diferentes calidades en muretes de albañilería sometidos a compresión diagonal, elaborados con ladrillo King Kong 18 huecos de la zona de San Jerónimo - Cusco*. 336.
<https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1361>
- Sarkar, R., Singh, N., & Das, S. K. (2007). Effect of addition of pond ash and fly ash on properties of ash-clay burnt bricks. *Waste Management and Research*, 25(6), 566–571.
<https://doi.org/10.1177/0734242X07080114>
- Sena da Fonseca, B., Galhano, C., & Seixas, D. (2015). Technical feasibility of reusing coal combustion by-products from a thermoelectric power plant in the manufacture of fired clay bricks. *Applied Clay Science*, 104, 189–195.
<https://doi.org/10.1016/j.clay.2014.11.030>
- SENCICO. (2020). Albañilería. In S. N. de C. para la I. de la C. – S. G. de I. y N. del S. SENCICO (Ed.), *NORMA E-0.70 ALBAÑILERIA* (Diciembre, Vol. 1, Issue 11). Diciembre 2020.
<https://doi.org/10.29057/ia.v6i11.2741>
- Sonawane, P. G., Dwivedi, A. K., & Ash, P. (2013). “ *Technical Properties of Pond Ash - Clay Fired Bricks – An Experimental Study .”* 09, 110–117.
- Taurino, R., Karamanova, E., Barbieri, L., Atanasova-Vladimirova, S., Andreola, F., & Karamanov, A. (2017). New fired bricks based on municipal solid waste incinerator bottom ash. *Waste Management and Research*, 35(10), 1055–1063.
<https://doi.org/10.1177/0734242X17721343>
- Verma, S. K., Ashish, D. K., & Singh, J. (2016). Performance of bricks and brick masonry prism made using coal fly ash and coal bottom ash. *Advances in Concrete Construction*, 4(4), 231–242. <https://doi.org/10.12989/acc.2016.4.4.231>
- Vidhya, K., Kandasamy, S., Malaimagal, U. S., Karthikeyan, S. R., Basha, G. S., & Junaid, H. T. (2013). *Experimental Studies on Pond Ash Brick*. 6(5), 6–11.
- Zuniga Quispe, R. F., & Apaza Llamacponcca, W. (2017). *Analisis comparativo de la resistencia a compresion axial de pilas y compresion diagonal de muretes de albañileria, sin tarrajeo, con tarrajeo y tarrajeo reforzado con sogá driza utilizando ladrillos king kong de 18 huecosy blocker*. 1–80.

ANEXOS

Tabla de Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Diseño estructural de albañilería confinada	de Márquez (2017, p. 7), dijo "una estructuración óptimas aquella que consiste tener una simetría con respecto a algún eje principal, continuidad de elementos sismoresistentes, hipercaticidad [...].	Para Reddy y Kumer (2020, p.639), "los edificios son clasificados según el tipo de material de la siguiente forma: Tipo de mampostería y mortero; concreto estructural; acero; estructura de madera".	e-0.30(2018, p. 13). Características de edificio	categoria	U=1
			e-0.30(2018, p. 14). Analisis estructural, criterios para el modelo matematico de la estructura.	sistema estructural	R(D)=3
				configuración regular	la, lp=1
				Modelo de Analisis	CM+25%CV(Tn)
				Estimación del peso	Tn
				Procedimiento de analisis sismico	V=Z.U.C.S.P/R; C/R>=0.11; etabs
			e-0.30.(2018, p 14) Validación de la estructura	Analisis estático	T; V; C; 2/3.Z.U.S; M ti
				Analisi Dinámico	Sa=Z.U.C.S.g/R
				Irregularidad	T=hn/Ct
				Desplazamiento lateral	0.75*R
			Distorsion De entre piso	0.005	
Ladrillo de arcilla con adición de cenizas de fondo	Para Taurino, R. (2017); Determina que la posibilidad de fabricar ladrillos cerámicos reutilizando gran cantidad de material inerte generado por MSIW queda demostrado. [...]. Las propiedades mecánicas mejoradas poseen una resistencia a la compresión de más de 20 Mpa, calificándose de alto potencial el uso de residuos de MSW para ser utilizado como sustituto de la arcilla; produciendo ladrillos de buen aspecto	Vidhya K. et al (2013), explica que las propiedades de los ladrillos son la resistencia a la compresión; absorción de agua, densidad de peso, eflorescencia. Las pruebas se realizaron en laboratorio; en donde la resistencia a la compresión es la relación entre las cargas de falla y el área de la sección transversa	La norma NTP 331.017; explico que, los más importantes componentes de la resistencia a la compresión de la albañilería es la resistencia a la compresión de ladrillo (f b), la perfección geométrica del ladrillo; la calidad de mortero y la calidad de la mano de obra.	calidad	Alabeo(mm)
				resistencia a la compresion	kg/cm2
				calidad de mortero	kg/cm2
				Perfeccion geometrica	% Porosidad y absorcion
				Mano de obra calificada	m2
			comportamiento de ladrillo con ceniza	$y(x) = 420.821 + 18.819 \cdot x - 0.887 \cdot x^2$ $p(x) = 38.911 + 0.236 \cdot x - 1.085 \times 10^{-4} \cdot x^2$	
				Math Cad y ladrillos de arcilla	

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "....."

.....". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:			
Grado profesional:	Maestría ()	Doctor	()
Área de formación académica:	Clínica ()	Social	()
	Educativa ()	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:			
Institución donde labora:			
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años	()	
	Más de 5 años	()	
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.		

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	
Autora:	
++	
Tiempo de aplicación:	
Ámbito de aplicación:	
Significación:	Explicar Cómo está compuesta la escala (dimensiones, áreas, ítems por área, explicación breve de cuál es el objetivo de medición)



4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación a usted le presento el cuestionario elaborado por

.....en el año De acuerdo con lossiguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel

3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: (Colocar el nombre de la dimensión)
- Objetivos de la Dimensión: (describa lo que mide el instrumento).

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones

- Segunda dimensión: (Colocar el nombre de la dimensión)
- Objetivos de la Dimensión: (describa lo que mide el instrumento).

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones



Firma del evaluador
DNI

Pd.: el presente formato debe tomar en cuenta:

Williams y Webb (1994) así como Powell (2003), mencionan que no existe un consenso respecto al número de expertos a emplear. Por otra parte, el número de jueces que se debe emplear en un juicio depende del nivel de experticia y de la diversidad del conocimiento. Así, mientras Gable y Wolf (1993), Grant y Davis (1997), y Lynn (1986) (citados en McGartland et al. 2003) sugieren un rango de **2** hasta **20 expertos**, Hyrkäs et al. (2003) manifiestan que **10 expertos** brindarán una estimación confiable de la validez de contenido de un instrumento (cantidad mínimamente recomendable para construcciones de nuevos instrumentos). Si un 80 % de los expertos han estado de acuerdo con la validez de un ítem éste puede ser incorporado al instrumento (Voutilainen & Liukkonen, 1995, citados en Hyrkäs et al. (2003).

Ver : <https://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-23.pdf> entre otra bibliografía.

Anexo 3

Consentimiento Informado (*)

Título de la investigación: Diseño estructural de albañilería confinada usando ladrillos con agregados de cenizas para viviendas en Huamanga Ayacucho 2020

Investigador (a) (es): ...Castillo Ramirez Cesar
Javier.....

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada "... ..", cuyo objetivo es... .. Esta investigación es desarrollada por estudiantes (colocar: pre o posgrado) de la carrera profesional pregrado..... o programa, de la Universidad César Vallejo del campus, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución



Describir el impacto del problema de la investigación.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: "... ..".
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de..... minutos y se realizará en el ambiente de de la institución Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Obligatorio a partir de los 18 años

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institucional término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.



Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a)(es) (Apellidos y Nombres) email:

.....

y Docente asesor (Apellidos y Nombres) email:

.....

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos:

.....

Fecha y hora:

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que se cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, CASTILLO RAMIREZ CESAR JAVIER estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "DISEÑO ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA USANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE CENIZAS PARA VIVIENDAS EN AYACUCHO 2020", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

- 3 No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
- 4 He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda citatextual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
- 5 No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro gradoacadémico o título profesional.
- 6 Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, nicopiados.

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
CASTILLO RAMIREZ CESAR JAVIER : 45705476 ORCID: 0000-0003-1419-1496	Firmado electrónicamente por: CRAMIREZCJ el 04-08- 2020 16:58:07

Código documento Trilce: INV - 1236461





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA

PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SUAREZ ALVITES ALEJANDRO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA USANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE CENIZAS PARA VIVIENDAS EN AYACUCHO 2020", cuyo autor es CASTILLO RAMIREZ CESAR JAVIER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20%, 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.

SAN JUAN DE LURIGANCHO, 13 de Enero del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SUAREZ ALVITES ALEJANDRO : 07106495 ORCID: 0000-0002-9397-057X	Firmado electrónicamente por: ASUAREZA2 el 13-01-2021 16:34:19

Código documento Trilce: INV - 1236457





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Siendo las 19:00 horas del 23/07/2020, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Tesis titulada: "DISEÑO ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA USANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE CENIZAS PARA VIVIENDAS EN AYACUCHO 2020", presentado por el autor CASTILLO RAMIREZ CESAR JAVIER estudiante de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen
CESAR JAVIER CASTILLO RAMIREZ	Mayoría

Firmado electrónicamente por:
LASEGURAT el 21 Sep 2020 22:46:13

LUIS ALBERTO SEGURA TERRONES
PRESIDENTE

Firmado electrónicamente por: AMAJOM el
05 Mar 2021 21:44:21

ALBERTO EVANS MAJO MARRUFO
SECRETARIO

Firmado electrónicamente por: CPACCHAR
el 03 Ago 2020 21:54:14

CESAR AUGUSTO PACCHA RUFASO
VOCAL

Código documento Trilce: TRI – 0064790



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Autorización de Publicación
en Repositorio Institucional**

Yo, CASTILLO RAMIREZ CESAR JAVIER identificado con DNI N° 45705476 (respectivamente), estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC

- LIMA ESTE, autorizo (X), no autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi Tesis: "DISEÑO ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA CONFINADA USANDO LADRILLOS CON AGREGADOS DE CENIZAS PARA VIVIENDAS EN AYACUCHO 2020".

En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo, según está estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de NO autorización:

--

SAN JUAN DE LURIGANCHO, 04 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
CASTILLO RAMIREZ CESAR JAVIER : 45705476 ORCID: 0000-0003-1419-1496	Firmado electrónicamente por: CRAMIREZCJ el 04-07- 2023 12:06:40

Código documento Trilce: INV - 1236458



**CONSORCIO
ABANCAY SUR**

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

(NORMA MTC E - 105)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA : Estado para la Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Ayacucho - Abancay
 TRAMO : Km. 88-800 - Km. 154-900 ING. RESP. : Samuel Vizcaro Otazo
 MATERIAL : Externo TECNICO : Teófilo Guerrero
 PROGRESIVA : 118+290 FECHA : 10/06/2008

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : C-31 Certifica :
 MUESTRA : 01 Lado : Derecho
 PROF. (m) : 0.05-1.30 Observaciones :

Nº RECIPIENTE	6	7		
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	562.3	578.9		
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE	551.1	567.0		
PESO DEL AGUA	11.2	11.9		
PESO DEL RECIPIENTE	158.5	160.0		
PESO DEL SUELO SECO	392.6	407.0		
% DE HUMEDAD	2.85	2.92		
PROMEDIO				2.9



SAMUEL VIZCARDO OTAZO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N.º

CONSORCIO ABANCAY SUR

ING. ELIZABETH VILELA
 Ing. de Proyecto
 CP N.º 18645

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO EN TALLERES
(NORMA MTC E 107 - 2000)**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
OBRA :	ESTUDIO PARA EL MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DE LA CARRETERA AYACUCHO - ABANCAY	TECNICO :	Teófilo Guerrero
TRAMO :	KM. 98+800 - KM.154+000	ING. RESP. :	Samuel Vizcardo Otazo
CALICATA :	C-81	FECHA :	10/06/2008
KM :	118+250		

DATOS DE LA MUESTRA			
MUESTRA :	: 01	Tamaño Máximo :	2 1/2"
PROP :	: 0.00-1.30	Peso Inicial :	8099.1 g
LADO :	Derecho	Peso Lavado :	397
		Frac. seco :	610.3 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200					
2 1/2"	63.500				100.0	%Peso Piedra: 39.6%
2"	50.800	247.5	3.1	3.1	96.9	% Peso arena: 60.4%
1 1/2"	38.100	482.1	6.0	9.0	91.0	Límite Líquido (LL): 22.5
1"	25.400	373.7	4.6	13.6	86.4	Límite Plástico (LP): 11.9
3/4"	19.000	477.5	5.9	19.5	80.5	Índice Plástico (IP): 10.6
1/2"	12.700	494.6	6.1	25.6	74.4	Clasificación(SUCS): GC
3/8"	9.500	270.7	3.3	29.0	71.0	Clasific.(AASHTO): A-2-6 (0)
Nº 4	4.750	857.1	10.6	39.6	60.4	Densidad máx.(gr/cm ³)
Nº 8	2.360					Humedad óptima (%)
Nº 10	2.000	89.8	8.9	48.4	51.6	Contenido Humed(%) 2.89
Nº 16	1.190					Materia Orgánica :
Nº 20	0.840					Turba :
Nº 30	0.600					OBSERVACIONES :
Nº 40	0.425	165.6	16.4	64.8	35.2	Material orgánico con raíces
Nº 50	0.300					
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.150	104.8	10.4	75.2	24.8	
Nº 200	0.075	36.8	3.6	78.9	21.1	
< Nº 200	FONDO	213.3	21.1	100.0		

PROYECTO: Estado Definitivo para el Mejoramiento y Rehabilitación de los Carreteras
Ayacucho-Abancay Tramo: KM. 98+500-KM.154+000

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(NORMA MTC E 110 - 2000/MTC E 111 - 2000)**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
UBICACIÓN	: 118-230	ING. RESP.	: Samuel Vizcardo Otazo
TRAMO	: KM. 98+500 - KM.154+000	TÉCNICO	: Taffito Osorno
MATERIAL	: Arcillosos	FECHA	: 16/06/2008

DATOS DE LA MUESTRA			
GALICATA	: C-45	Carilla	: Derecha
MUESTRA	: 01	Lado	: Derecho
PROFUNDIDAD	: 0.30 - 1.20	Observaciones	:

LIMITE LIQUIDO NORMA MTC E 110 - 2000				
Nº TARRO		41	45	150
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		50.32	36.32	60.52
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		62.20	54.65	61.83
PESO DE AGUA (g)		4.02	4.67	4.90
PESO DEL TARRO (g)		20.50	24.26	43.10
PESO DEL SUELO SECO (g)		19.72	20.39	19.77
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		21.5	22.4	23.2
HUMERO DE GOLPES		36	27	14

LIMITE PLASTICO NORMA MTC E 111 - 2000				
Nº TARRO		128	100	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		29.65	29.71	
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		27.95	28.09	
PESO DE AGUA (g)		0.90	1.71	
PESO DEL TARRO (g)		20.93	22.46	
PESO DEL SUELO SECO (g)		7.02	15.54	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		12.8	11.0	



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	22.5
LIMITE PLÁSTICO	11.9
INDICE DE PLASTICIDAD	10.6



SAMUEL VIZCARDO OTAZO
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 60369

CONSORCIO ABANCAY SUR
ING. CAROLINA VILELA
Jefa de Proyecto
CIP N° 19645

Material Property Data

General Data

Material Name: f'c 210 kg/cm2
 Material Type: Concrete
 Directional Symmetry Type: Isotropic
 Material Display Color: Change...
 Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 2400 kg/m³
 Mass per Unit Volume: 2400 kg/m³

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 217370.65 kgf/mm²
 Poisson's Ratio, U: 0.20
 Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.000009 1/C
 Shear Modulus, G: 90571.1 kgf/mm²

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

Nonlinear Material Data... Material Damping Properties...
 Time Dependent Properties...

OK Cancel

Material Property Design Data

Material Name and Type

Material Name: f'c 210 kg/cm2
 Material Type: Concrete, Isotropic
 Grade: f'c 4000 psi

Design Properties for Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, Fc: 2.1 kgf/mm²
 Lightweight Concrete
 Shear Strength Reduction Factor:

OK Cancel

Nota. Creación de materiales en Etabs 2028. Elaboración propia

Material Property Data

General Data

Material Name: Albarilería confinada
 Material Type: Masonry
 Directional Symmetry Type: Isotropic
 Material Display Color: Change...
 Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 1690 kgf/m³
 Mass per Unit Volume: 1690 kg/m³

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 64450 kgf/mm²
 Poisson's Ratio, U: 0.25
 Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000081 1/C
 Shear Modulus, G: 25780 kgf/mm²

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

Nonlinear Material Data... Material Damping Properties...
 Time Dependent Properties...

OK Cancel

Material Property Design Data

Material Name and Type

Material Name: Albarilería confinada
 Material Type: Masonry, Isotropic
 Grade: f'cm 2000 psi

Design Properties for Concrete Materials

Specified Compressive Strength, f'm: 1.29 kgf/mm²

OK Cancel

Nota. Creación de materiales en Etabs 2028. Elaboración propia

INSERCIÓN DE DATOS DE VIGAS Y COLUMNAS

11 Frame Section Property Data

General Data

Property Name: COLUMNA CENTRAL 0.30X0.30

Material: Concreto 210 kg/m²

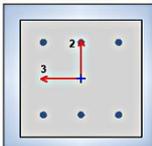
Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular



Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 300 mm

Width: 300 mm

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

OK Cancel

Show Section Properties...

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

12 Frame Section Property Reinforcement Data

Design Type

P-M2-M3 Design (Column)

M3 Design Only (Beam)

Reinforcement Configuration

Rectangular

Circular

Rebar Material

Longitudinal Bars: FYACERO 2400(KG 2)

Confinement Bars (Ties): FYACERO 2400(KG 2)

Confinement Bars

Ties

Spirals

Check/Design

Reinforcement to be Checked

Reinforcement to be Designed

Longitudinal Bars

Clear Cover for Confinement Bars: 42.4 mm

Number of Longitudinal Bars Along 3-dr Face: 3

Number of Longitudinal Bars Along 2-dr Face: 2

Longitudinal Bar Size and Area: User ... 198 mm²

Corner Bar Size and Area: User ... 198 mm²

Confinement Bars

Confinement Bar Size and Area: User ... 7 mm²

Longitudinal Spacing of Confinement Bars (Along 1-Axis): 150 mm

Number of Confinement Bars in 3-dr: 3

Number of Confinement Bars in 2-dr: 3

OK Cancel

13 Material Property Design Data

Material Name and Type

Material Name: FYACERO 2400(KG 2)

Material Type: Rebar, Uniaxial

Grade: 60

Design Properties for Rebar Materials

Minimum Yield Strength, Fy: 42 kgf/mm²

Minimum Tensile Strength, Fu: 63.28 kgf/mm²

Expected Yield Strength, Fye: 42.32 kgf/mm²

Expected Tensile Strength, Fue: 45.18 kgf/mm²

OK Cancel

14 Material Property Data

General Data

Material Name: FYACERO 2400(KG 2)

Material Type: Rebar

Directional Symmetry Type: Uniaxial

Material Display Color: Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

Specify Weight Density

Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 2400 kgf/m³

Mass per Unit Volume: 2400 kg/m³

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 36.71 kgf/mm²

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000117 1/C

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

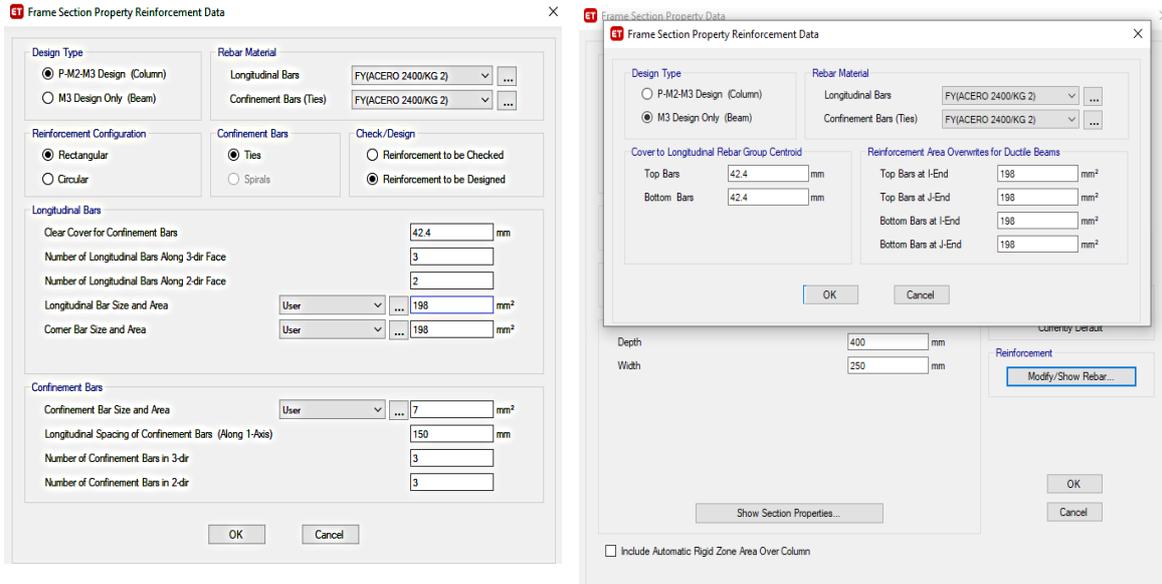
Advanced Material Property Data

Nonlinear Material Data... Material Damping Properties...

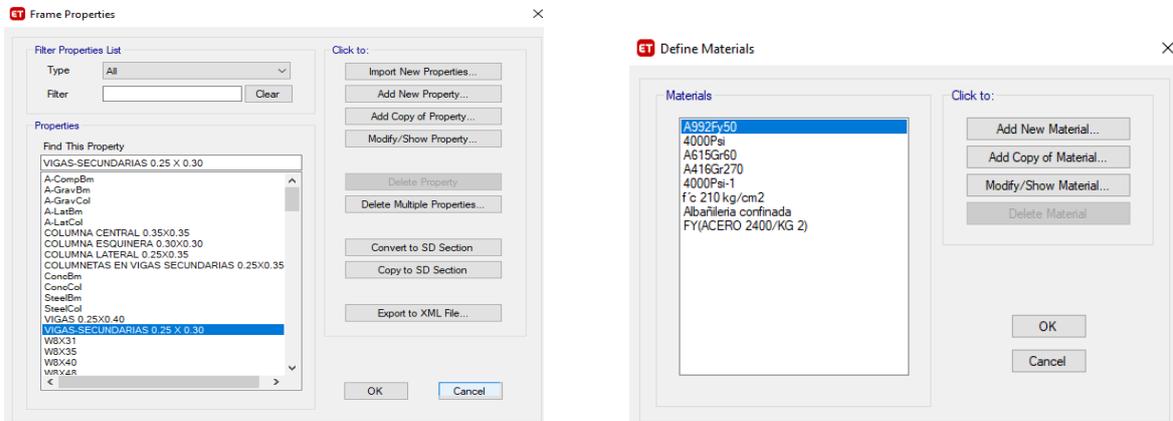
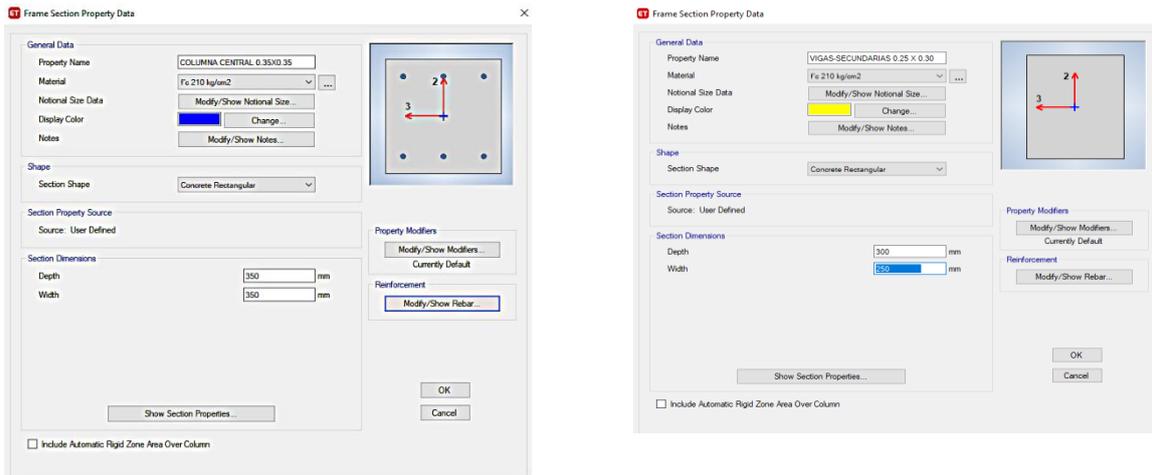
Time Dependent Properties...

OK Cancel

Nota. Creación de vigas y columnas en Etabs 2028. Elaboración propia.



Nota. Creación de vigas y columnas en Etabs 2028. Elaboración propia.



Nota. Creación de vigas y columnas en Etabs 2028. Elaboración propia.

Nota. Creación de vigas y columnas en Etabs 2028. Elaboración propia

Frame Section Property Data

Frame Section Property Reinforcement Data

Design Type

P-M2-M3 Design (Column)

M3 Design Only (Beam)

Rebar Material

Longitudinal Bars: FY(ACERO 2400/KG 2)

Confinement Bars (Ties): FY(ACERO 2400/KG 2)

Cover to Longitudinal Rebar Group Centroid

Top Bars: 42.4 mm

Bottom Bars: 42.4 mm

Reinforcement Area Overwrites for Ductile Beams

Top Bars at I-End: 198 mm²

Top Bars at J-End: 198 mm²

Bottom Bars at I-End: 198 mm²

Bottom Bars at J-End: 198 mm²

Depth: 300 mm

Width: 250 mm

Reinforcement: Modify/Show Rebar...

OK Cancel

Show Section Properties...

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

Slab Property Data

General Data

Property Name: LOSA ALIGERADA 2D 3.625X0.20X

Slab Material: Fc 210 kg/cm2

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Modeling Type: Shell-Thin

Modifiers (Currently Default): Modify/Show...

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show...

Property Data

Type: Waffle

Overall Depth: 50 mm

Slab Thickness: 200 mm

Stem Width at Top: 100 mm

Stem Width at Bottom: 100 mm

Spacing of Ribs that are Parallel to Slab 1-Axis: 400 mm

Spacing of Ribs that are Parallel to Slab 2-Axis: 400 mm

OK Cancel

Slab Property Data

General Data

Property Name: ESCALERA

Slab Material: Fc 210 kg/cm2

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Modeling Type: Shell-Thin

Modifiers (Currently Default): Modify/Show...

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show...

Property Data

Type: Slab

Thickness: 170 mm

OK Cancel

Slab Property Data

General Data

Property Name: ZAPATAZ

Slab Material: Fc 210 kg/cm2

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Modeling Type: Shell-Thick

Modifiers (Currently Default): Modify/Show...

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show...

Property Data

Type: Drop

Thickness: 600 mm

OK Cancel

Creación de escaleras en ETABS 2018.Elaboracion Propia

ET Slab Property Data ×

General Data

Property Name: DESCANZO 1.10X2.91

Slab Material: f_c 210 kg/cm² ...

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Modeling Type: Shell-Thin

Modifiers (Currently Default): Modify/Show...

Display Color: Change...

Property Notes: Modify/Show...

Property Data

Type: Slab

Thickness: 170 mm

OK Cancel



Slab Property Data

General Data

Property Name:

Slab Material:

Notional Size Data:

Modeling Type:

Modifiers (Currently Default):

Display Color:

Property Notes:

Property Data

Type:

Thickness: mm

Frame Section Property Reinforcement Data

Design Type

P-M2-M3 Design (Column)

M3 Design Only (Beam)

Rebar Material

Longitudinal Bars:

Confinement Bars (Ties):

Cover to Longitudinal Rebar Group Centroid

Top Bars: mm

Bottom Bars: mm

Reinforcement Area Overwrites for Ductile Beams

Top Bars at I-End: mm²

Top Bars at J-End: mm²

Bottom Bars at I-End: mm²

Bottom Bars at J-End: mm²

Depth: mm

Width: mm

Reinforcement

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

Frame Section Property Data

General Data

Property Name:

Material:

Notional Size Data:

Display Color:

Notes:

Shape

Section Shape:

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: mm

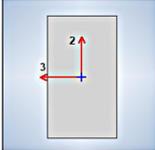
Width: mm

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

Property Modifiers

Currently Default

Reinforcement



ET Load Case Data

General

Load Case Name: SISMO X [Design...]
 Load Case Type: Response Spectrum [Notes...]
 Mass Source: Previous (MsSrc1)
 Analysis Model: Default

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	ZONA SISMO	9806.65

[Add] [Delete] [Advanced]

Other Parameters

Modal Load Case: Modal
 Modal Combination Method: CDC
 Include Rigid Response
 Rigid Frequency, f1: []
 Rigid Frequency, f2: []
 Periodic + Rigid Type: []
 Earthquake Duration, td: []
 Directional Combination Type: SRSS
 Absolute Directional Combination Scale Factor: []
 Modal Damping: Constant at 0.05 [Modify/Show...]
 Diaphragm Eccentricity: 0 for All Diaphragms [Modify/Show...]

[OK] [Cancel]

ET Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: Comb2
 Combination Type: Linear Add
 Notes: [Modify/Show Notes...]
 Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
CARGA MUERTA	1.4
SISMO HORIZONTAL	1
CARGAVIVA	1.7

[Add] [Delete]

[OK] [Cancel]

ET Load Combination Data

General Data

Load Combination Name: UDCon1
 Combination Type: Envelope
 Notes: [Modify/Show Notes...]
 Auto Combination: No

Define Combination of Load Case/Combo Results

Load Name	Scale Factor
CARGA MUERTA	1.4
SISMO HORIZONTAL	1

[Add] [Delete]

[OK] [Cancel]

ET Define Load

Seismic Load Pattern - User Defined

Direction and Eccentricity

X Dir Y Dir
 X Dir + Eccentricity Y Dir + Eccentricity
 X Dir - Eccentricity Y Dir - Eccentricity

Ecc. Ratio (All Diaph.): 0.05
 Overwrite Eccentricities: [Overwrite...]

Factors

Base Shear Coefficient, C: 0.291
 Building Height Exp., K: 1

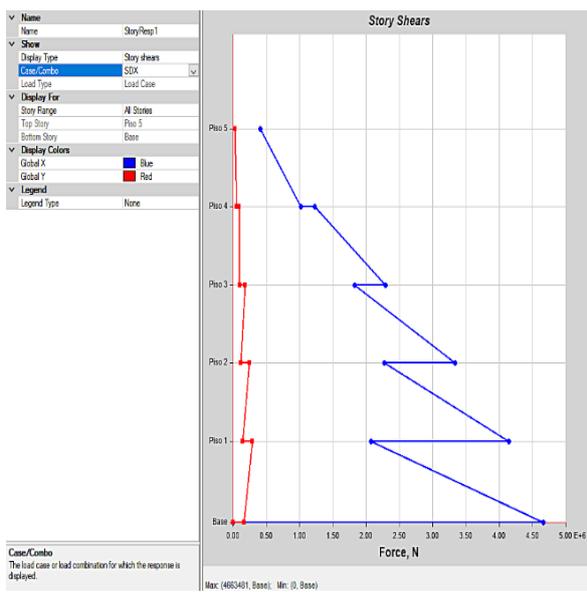
Story Range

Top Story: Piso 5
 Bottom Story: Base

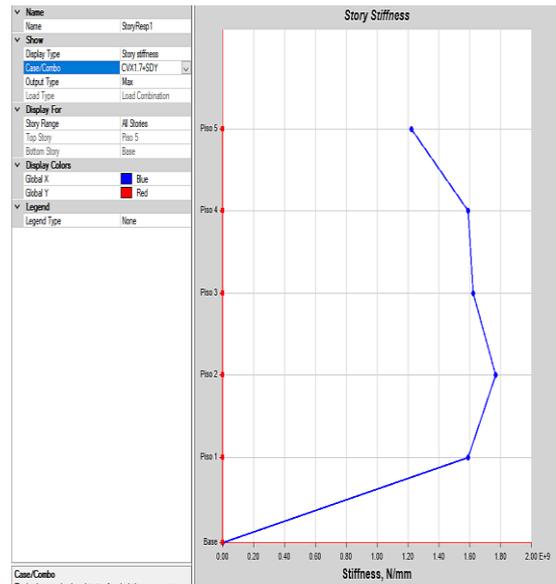
[OK] [Cancel]

Se insertó el coeficiente de cortante basal

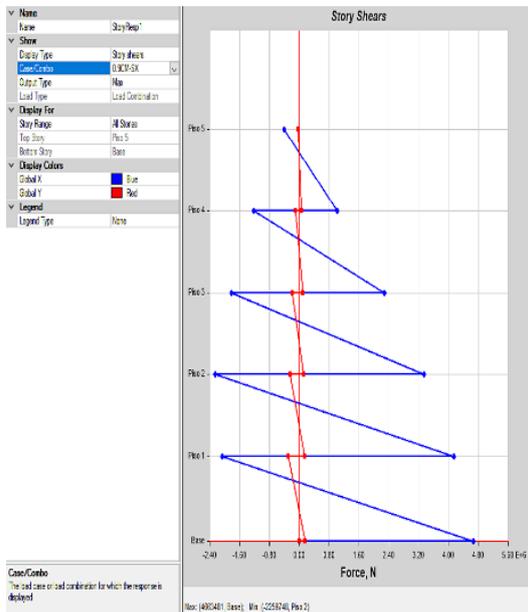
Cortantes máximas y mínimas modales.



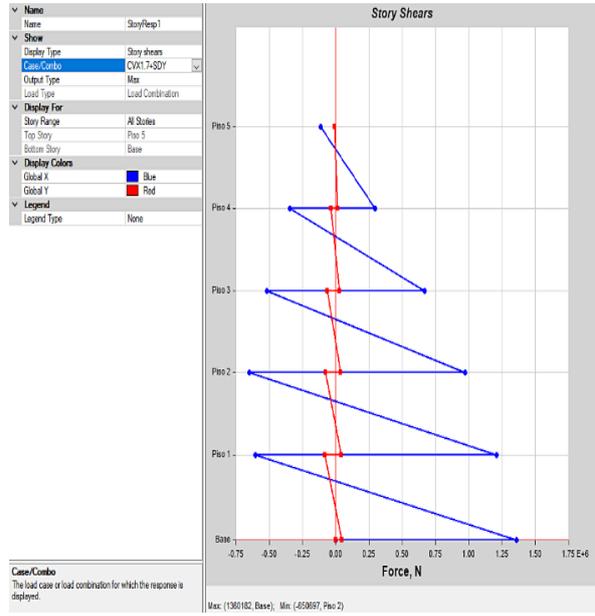
Cortante con fuerza de sismo direccionada a sdx



Cortante con el modo 0.9 cm +SDY

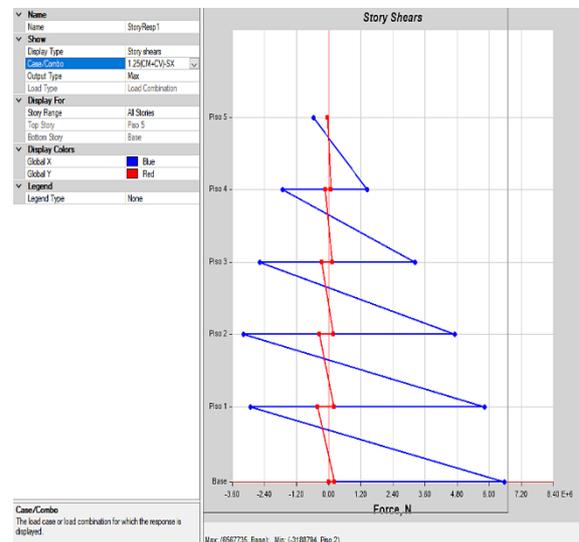
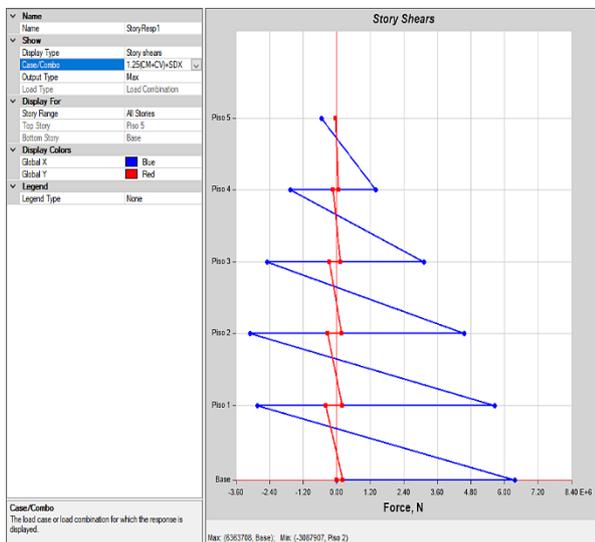


cortante con modo 0.9cm-sx



cortante con CVx1.7+SDY

Cortantes Modales máximas y mínimas

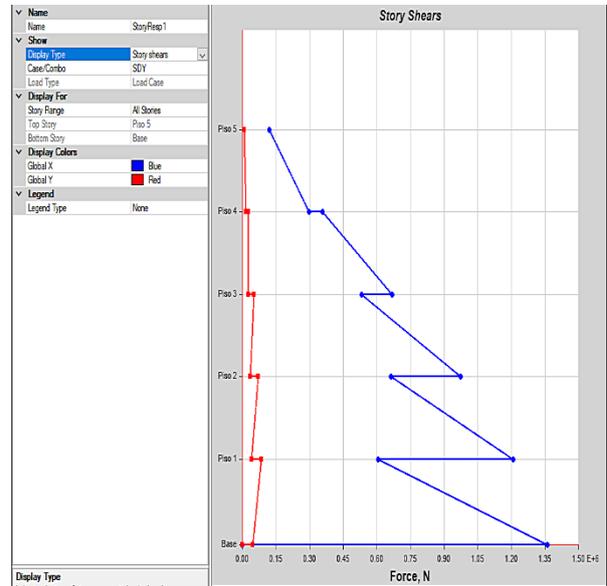
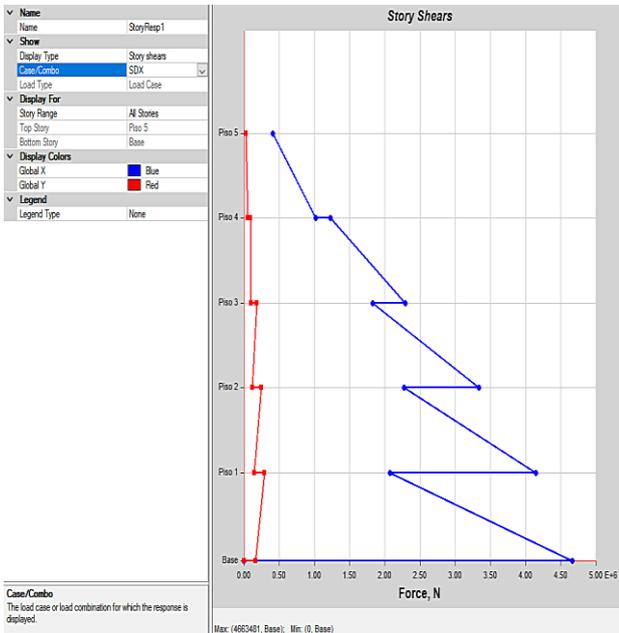


Cortante $1.25(CM+CV)+SDX$

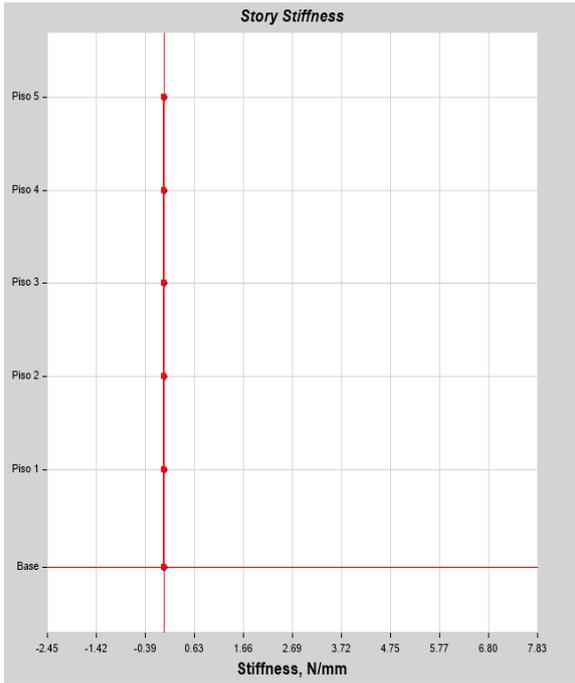
Cortante con sdx

Cortante $1.25(CM+CV)-SDY$

Cortante con sdy

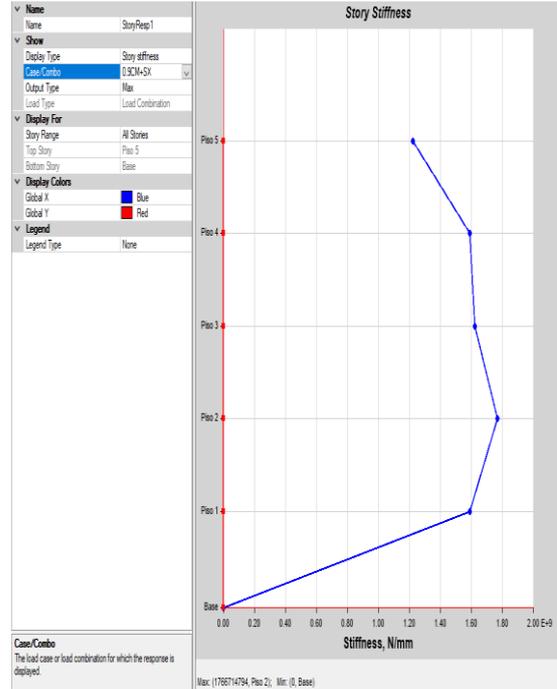


Anexo. Rigideces

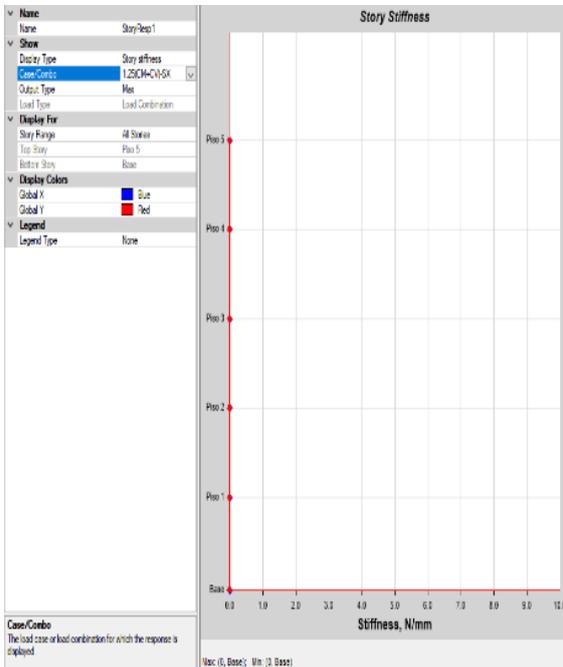


Rigidez por piso

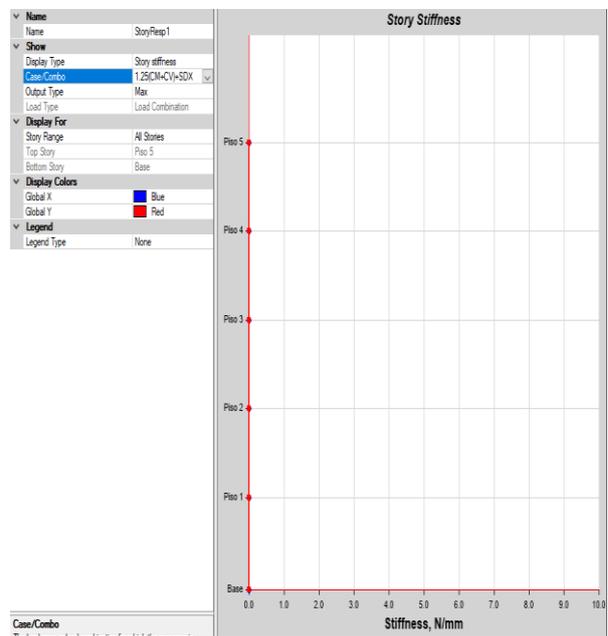
FDDDDD



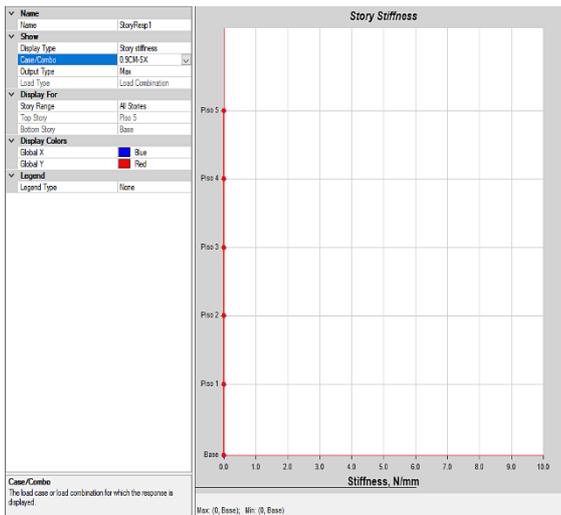
Rigidez con Modo 0.9CM + SDX



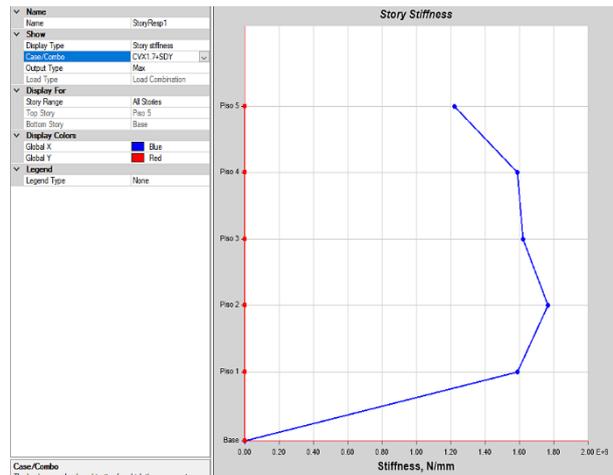
Rigidez con 1.25 (CM+CV)-SDX



Rigidez con 1.25(CM+CV)+SDX



Rigidez con 0.9 CM-SDX



Rigidez con (CV 1.7+SDY)

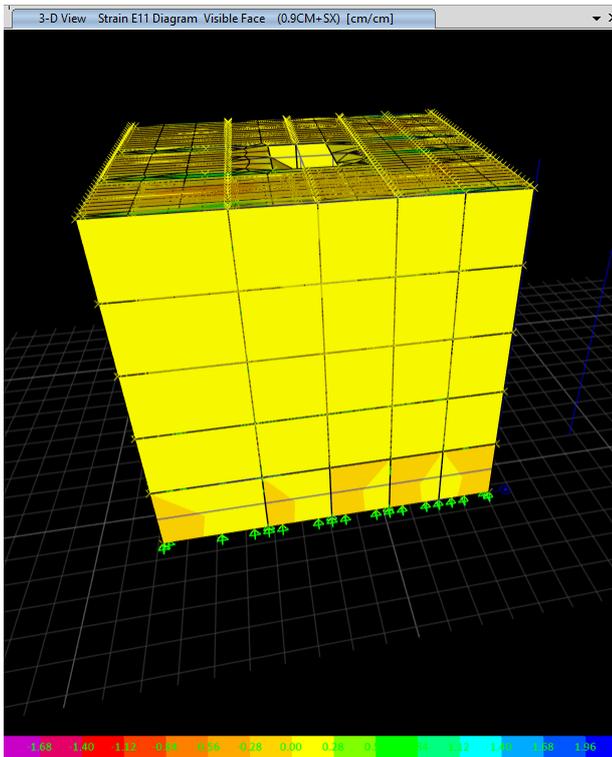


Diagrama de Presion

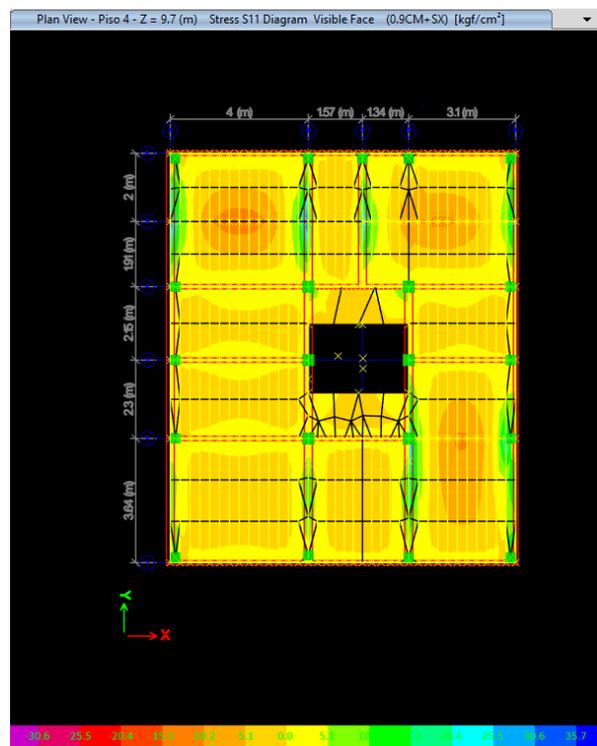


Diagrama de presión en piso 4

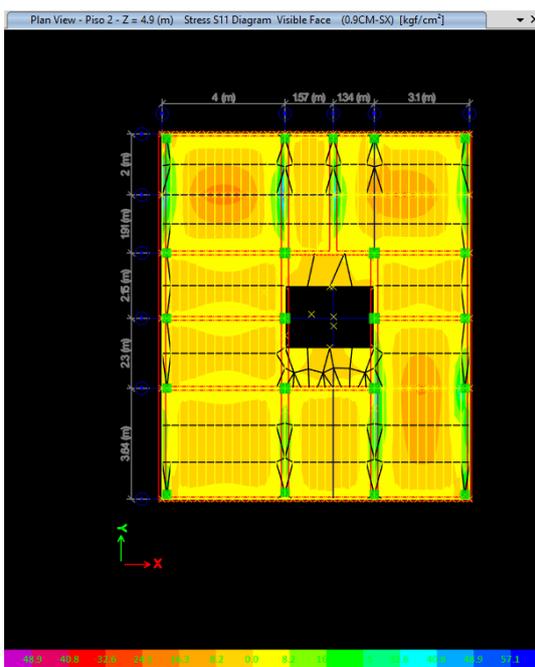


Diagrama de Presión en piso 2

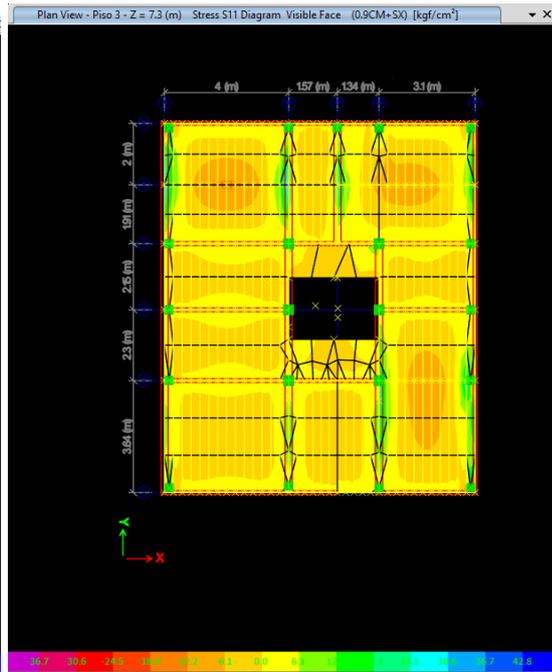


Diagrama de presión en piso 3

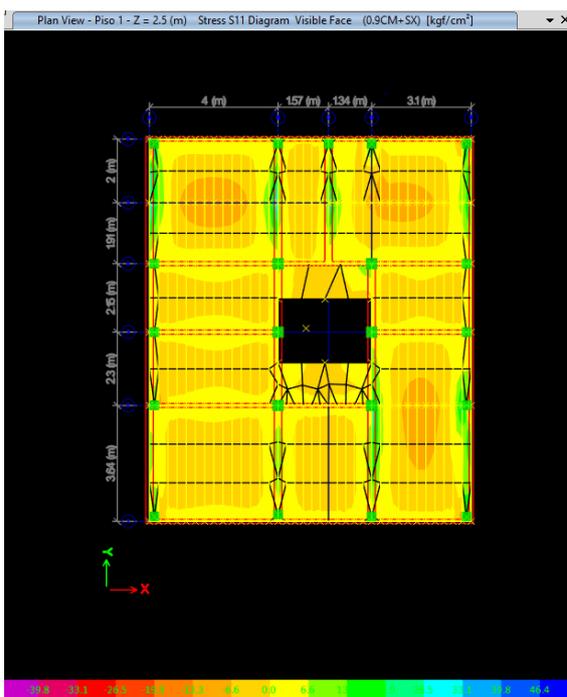


Diagrama de presión en piso 1

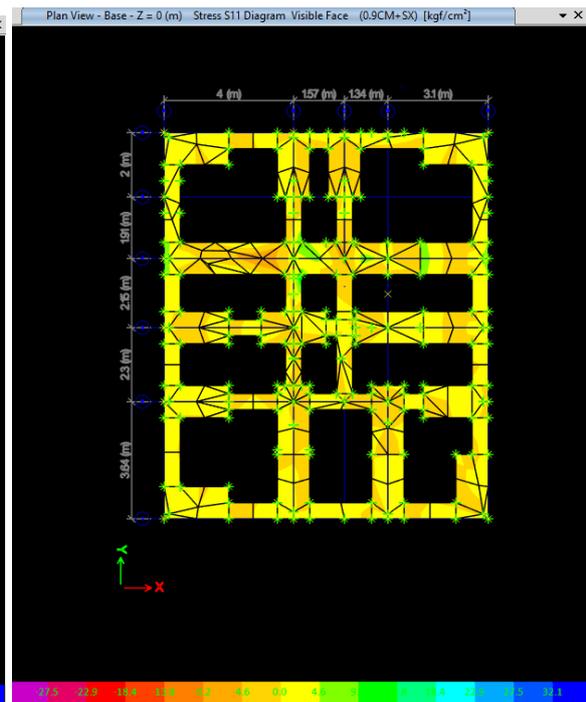


Diagrama de Presión en la base