



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del
concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado
Santa Rosa,2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil

AUTORA:

Noriega Quiroz, Maria Salome Lucila (orcid.org/0000-0002-5975-0450)

ASESOR:

Dr. Delgado Ramírez, Félix German (orcid.org/0000-0002-7188-9471)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO - PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres por ser mis pilares mi padre por ser mi ejemplo de lucha constante y por qué sé que desde el cielo me sigue guiando a mi madre por ser una mujer con mucho coraje y valentía y por su gran fortaleza les dedico esta tesis por que sin la formación de ellos no sería posible.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, a mi familia, mi padre que desde el cielo me guía a mi madre por ser un gran apoyo constantemente, a mi hermano por apoyarme, a mi esposo y a mi hija por ser mi motivación.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	27
3.1. Tipo y diseño de investigación	27
3.2. Variables y operacionalización	27
3.3. Población, muestra, muestro.....	29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
3.5. Procedimientos	31
3.6. Método de análisis de datos.....	40
3.7. Aspectos Éticos.....	40
IV. RESULTADOS.....	41
V. DISCUSIÓN	71
VI. CONCLUSIÓN	78
VII. RECOMENDACIONES	80
REFERENCIAS.....	81
ANEXOS	89

Índice de tablas

Tabla 1. Requisitos para el agregado fino	11
Tabla 2. Valores admisibles en el agua para el concreto	12
Tabla 3. Clasificación del tipo de cemento, según el uso	12
Tabla 4. Composición Química del cemento portland-Tipo 1	13
Tabla 5. Requisitos del concreto expuesto a soluciones de sulfatos.....	14
Tabla 6. Niveles de permeabilidad	16
Tabla 7. Clasificación de la consistencia (Slump)	17
Tabla 8. Relación a/c - Por resistencia.....	18
Tabla 9. Relación a/c - Condiciones especiales	18
Tabla 10. Composición Química de la diatomita.	19
Tabla 11. Requisitos químicos para puzolanas según la Norma ASTM C618.	20
Tabla 12. Lista de expertos.	31
Tabla 13. Análisis granulométrico de la arena gruesa.....	42
Tabla 15. Propiedades físicas de la arena gruesa	43
Tabla 15. Análisis granulométrico por tamizado piedra chancada	43
Tabla 16. Propiedades físicas del agregado grueso	44
Tabla 17. Diseño de mezcla para concreto patrón	45
Tabla 18. Diseño de mezclas para concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con 3% diatomita ..	45
Tabla 19. Diseño de mezclas para concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con 6% diatomita ..	45
Tabla 20. Diseño de mezclas para concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con 9% diatomita ..	46
Tabla 21. Diseño de mezclas para concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con 12% diatomita	46
Tabla 22. Diseño de mezclas para concreto $f'c=210$ kg/cm ² , con 15% diatomita	46
Tabla 23. Contenido de aire promedio según la dosis de diatomita	47
Tabla 24. Slump promedio según la dosis de diatomita	48
Tabla 25. Temperatura promedio según la dosis de diatomita.....	49
Tabla 26. Peso unitario promedio según la dosis de diatomita	50
Tabla 27. Resultados de la resistencia a la compresión $f'c=210$ kg/cm ²	51
Tabla 28. Resultados de la resistencia a la compresión $f'c=210$ kg/cm ² - Curado con sulfato	53
Tabla 29. Resultados del ensayo de permeabilidad.....	54
Tabla 30. Factores sísmicos eje X-X.....	55
Tabla 31. Factores sísmicos eje Y-Y	56

Tabla 32. Peso total y por niveles de la estructura.....	56
Tabla 33. Periodo de la edificación – dirección de análisis “X”.....	57
Tabla 34. Periodo de la edificación – dirección de análisis “Y”	57
Tabla 35. Cortante basal en la dirección considerada.....	57
Tabla 36. Distribución de la fuerza en altura - EJE X, concreto patrón	58
Tabla 37. Distribución de la fuerza en altura - EJE Y, concreto patrón	59
Tabla 38. Distribución de la fuerza en altura - EJE X, concreto modificado	59
Tabla 39. Distribución de la fuerza en altura - EJE Y, concreto modificado	59
Tabla 40. Desplazamientos absolutos - concreto patrón.....	61
Tabla 41. Desplazamientos absolutos - concreto modificado.....	61
Tabla 42. Derivas - concreto patrón	63
Tabla 43. Derivas - concreto modificado	63
Tabla 44. Modos de vibración y periodos. - concreto patrón.....	65
Tabla 45. Modos de vibración y periodos. - concreto modificado.....	66
Tabla 46. Estadística inferencial, objetivo específico 1	67
Tabla 47. Estadística inferencial, objetivo específico 2	68
Tabla 48. Estadística inferencial, objetivo específico 3	69
Tabla 49. Estadística inferencial, objetivo específico 4	70

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Carbonación del concreto	15
Figura 2. Dispositivo de ensayo.	16
Figura 3. Cono de Abrams	17
Figura 4. Ensayo de módulo de Elasticidad	17
Figura 5. Mapa de eventos sísmicos en Perú de mayor magnitud 1971-2018.....	21
Figura 6. Mapa peruano de la zonificación sísmica.....	22
Figura 7. Cantera Pacherez	32
Figura 8. Vía de acceso a cantera la Victoria	32
Figura 9. Ensayo Granulométrico - NTP 400.012.....	33
Figura 10. Peso unitario- NTP 400.017	34
Figura 11. peso específico del agregado fino.....	36
Figura 12. Asentamiento del concreto fresco - NTP 339.035.....	37
Figura 13. Ensayo de resistencia a la compresión.....	38
Figura 14. Mezclado del concreto, para posterior vaciado.	38
Figura 15. Ensayo de penetración de agua.....	39
Figura 16. Modelamiento en Etabs 2017.....	39
Figura 17. Departamento de Lambayeque – Distrito de Santa Rosa.	41
Figura 18. Curva granulométrica de la arena gruesa.	42
Figura 19. Curva granulométrica de la piedra chancada.....	44
Figura 20. Contenido de aire (%) para una $f'c=210$ kg/cm ²	47
Figura 21. Asentamiento para una $f'c=210$ kg/cm ²	48
Figura 22. Temperatura para una $f'c=210$ kg/cm ²	49
Figura 23. Peso unitario para una $f'c=210$ kg/cm ²	50
Figura 24. Comparación de compresión, curado a los 7 días - H ₂ O.	51
Figura 25. Resistencia a la compresión, curado a los 14 días - H ₂ O.	52
Figura 26. Resistencia a la compresión, curado a los 28 días - H ₂ O.	52
Figura 27. Comparación de compresión, curado a los 7, 14 y 28 días - Sulfato. ...	54
Figura 28. Penetración del concreto.....	55
Figura 29. Peso de la edificación por el cada nivel.	56
Figura 30. Cortante basal en la dirección X - Y.....	58
Figura 31. Distribución de Fuerzas en altura eje "X"	60
Figura 32. Distribución de Fuerzas en altura eje "Y"	60

Figura 33.Desplazamientos Máximos Sismo Estático (Eje X)	62
Figura 34.Desplazamientos Máximos Sismo Estático (Eje Y)	62
Figura 35.Derivas de entrepiso eje "X"	64
Figura 36.Derivas de entrepiso eje "Y".....	64
Figura 37. Aceleración espectral – Concreto patrón.	66
Figura 38.Aceleración espectral – Concreto modificado.	67
Figura 39.Resistencia a la compresión a los 28 días de curado.	72
Figura 40.Resistencia a la compresión a los 28 días de curado.....	72
Figura 41.Resistencia a la compresión, concreto expuesto a sulfatos.	74
Figura 42.Resistencia a la compresión, concreto expuesto a sulfatos	75

Resumen

La investigación tuvo como objetivo general determinar la influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa, 2022. La metodología de la investigación fue de tipo aplicada con diseño experimental. Los instrumentos de recolección que se usaron fueron fichas elaboradas de acuerdo a las normativas NTP, ASTM, UNE y que se validaron por 3 ingenieros civiles. El desarrollo de la investigación fue focalizado en el centro poblado de Santa Rosa, distrito de Chiclayo, se realizaron ensayos a los agregados para determinar sus características físicas, estudio de suelos con la elaboración de calicatas en la zona, posteriormente se realizó las pruebas de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días de curado, ensayo de resistencia a los sulfatos, permeabilidad y diseño sismorresistente de una vivienda de 4 niveles. Se elaboraron muestras tanto para un concreto convencional y el concreto modificado con diatomita, concluyendo que el concreto modificado supero en un 16.77 kg/cm^2 al convencional y por último que los 3 primeros modos resultaron con un periodo de diferencia menor de 0.042s, 0.008s y 0.009s.

Palabras clave: Sismorresistente, concreto, durabilidad, permeabilidad.

Abstract

The general objective of the research was to determine the influence of diatomite on the durability and strength properties of concrete in sulfate-resistant structures in the Santa Rosa town center, 2022. The research methodology was of an applied type with experimental design. The collection instruments used were cards prepared according to NTP, ASTM and UNE standards and validated by 3 civil engineers. The development of the research was focused on the town of Santa Rosa, district of Chiclayo. Aggregates were tested to determine their physical characteristics, soil studies were carried out with the elaboration of soil pits in the area, then compressive strength tests were performed at 7, 14 and 28 days of curing, sulfate resistance test, permeability and seismic-resistant design of a 4-story house. Samples were prepared for both conventional concrete and concrete modified with diatomite, concluding that the modified concrete exceeded the conventional concrete by 16.77 kg/cm² and finally that the first 3 modes resulted with a period of difference of 0.042s, 0.008s and 0.009s.

Keywords: Seismic-resistant, concrete, durability, permeability.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, muchos países han experimentado acontecimientos sísmicos de magnitudes que van de moderado a leves, como el caso de Turquía este país ha presentado frecuentemente temblores o terremotos y al terminar estos eventos ha dejado gran cantidad de pérdidas de materiales y vidas, esto se debe principalmente que las edificaciones existentes no cumplieron con lo estipulado de las normativas para el sistema de construcción sismorresistente y al verse en esa necesidad ingenieros e investigadores buscaron predecir el comportamiento sísmica de manera que se han desarrollado técnicas de vulnerabilidad y mejoras para el concreto que es uno de los principales factores (Tekeli et al. 2020). La seguridad y la prevención son los pilares fundamentales que se están teniendo en consideración en el código de construcciones verticales, de tal manera uno de los países desarrollado como es los estados unidos abordaron implícitamente estos temas con el fin de reducir los riesgos sísmicos, de manera que las edificaciones después de haber soportar un evento telúricos continuaron funcionando (Joyner et al. 2020). Por ello, en la investigación se consideró formular un objetivo sobre el análisis sismorresistente de una vivienda típica de 4 niveles y la resistencia a la compresión se dio con el diseño del concreto convencional y el modificado con diatomita.

En la actualidad la construcción se ha visto como un desarrollo social, a causa de esto el concreto tiende a ser usado con mayor frecuencia determinando que su producción se duplico desde el año 2010 al 2014, teniendo consecutivamente una producción de 170 millones m³/año a más 330 millones m³. Para su producción se ha contemplado un aproximado de 65% a 70% de materiales primas tales como la piedra y la arena (Orozco et al. 2018). Por lo dicho anteriormente se debe sumar en el contexto medio ambiental que la fabricación del cemento es la industria más contaminante siendo responsable del 15% de gases de efecto invernadero, por lo tanto, se busca emplear puzolanas naturales que sean una alternativa ecológica o remplazar una porción al Clinker para la reducción del Co₂ (Carriço et al. 2021). Es por ello, que se tomó como alternativa emplear la diatomita como remplazo del cemento en dosificaciones diferentes para implementarlo en el concreto.

En la ingeniería estructural el concreto es uno de los materiales más usados en la construcción de puentes, pavimentos rígidos, edificios, túneles, entre otros; debido a sus características de resistencia axial y su facilidad de moldearse. En Bangladesh, la durabilidad del concreto se ha convertido en un tema importante para los investigadores tecnológicos que buscan prolongar la vida útil de la estructura y reducir costos de mantenimientos, puesto que existen múltiples patologías que provienen del suelo, aguas marinas, aire y el clima, para esto se examinó que la durabilidad del concreto está relacionada con la permeabilidad o vacíos en su interior (Mohammad et al, 2021). Para Wang et al. (2021), afirma que los iones de sulfatos reducen la vida útil de las edificaciones sismorresistente de concreto armado afectando la resistencia del concreto a largo plazo, además aumenta el nivel de corrosión del acero y se pone en peligro la seguridad de las personas. Una investigación en 2014 informa que el ion sulfato provocaron costos de reparaciones a nivel mundial un \$2,5 billones por año, siendo un aproximado del 3,4% del producto bruto interno del mundo y en China, el costo de la corrosión se estima en 2127,8 mil millones RMB/año, siendo aproximadamente el 3,34% del PBI del país.

Aquellas estructuras de concreto que se encuentran ubicadas alrededor de zonas marinas son vulnerables a los ataques químicos como cloruros, sulfatos y humedad, debido a que en el momento de la fabricación del concreto se producen poros o vacíos en su interior naturalmente o por la evaporación del agua libre de la mezcla de esta manera facilita la entrada de estos agentes químicos en el interior llevando a cabo reducir la durabilidad y la resistencia del concreto ya que es posible que el ataque de estas sustancias ejerzan una fuerza que sea capaz de agrietar y romper el concreto (Thanmanaselvi et al. 2021).

Como conocimiento se tiene que nuestro país se encuentra propenso a eventos telúricos debido a que nos ubicamos en una zona con mayor vulnerabilidad que es el cinturón de fuego del pacífico en lo cual está demostrado que el 85% del total de sismos son producidos en esa zona, además que al tener estos eventos las construcciones verticales están expuestas a colapsar por la sencilla razón que son autoconstruidas y no cuentan con un diseño sísmico por especialistas (Rodríguez, 2018). En el Perú las edificaciones sismorresistentes de concreto armado que se encuentran en un ambiente marino, están expuestas a que los sulfatos y cloruros

avancen por el recubrimiento y cuando lo superen comience a desencadenar una corrosión en el acero. Por este motivo se buscó un concreto de mejorar calidad con la implementación de la diatomita que tiene un componente químico que es la sílice, es el que influyo en la durabilidad y resistencia del concreto.

El centro poblado de Santa Rosa de la provincia de Chiclayo, se encuentra ubicada en una zona costera siendo así que las estructuras sismorresistentes de concreto armado su durabilidad y resistencia se ve afectada por los factores ambientales que presentan, y es así que las estructuras se deterioraron más rápido de lo previsto. Además, en el distrito de Santa Rosa existe un mínimo de edificaciones que cuentan con un buen diseño sismorresistente, esto se debe que las construcciones se realizaron de manera empírica y sin ningún asesoramiento de un especialista estructural, esto se vuelve un mal ante el crecimiento urbano y de tal manera es obligatorio la seguridad de las futuras construcciones para así evitar pérdidas humanas y económicas de las estructuras. Alusivo a la durabilidad del concreto esta tiene una relación con la permeabilidad y resistencia a los sulfatos sabiendo que estos 2 factores son primordiales para tener una estructura más durable.

De lo mencionado anteriormente, el proyecto de investigación tiene como formulación del **problema general**: ¿De qué manera influye la diatomita en propiedades de durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022? y como problemas específicos se tiene: P.E1 ¿De qué manera influye la resistencia a la compresión del concreto incorporando diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022?, P.E2 ¿Cómo influye la resistencia del concreto expuesto a sulfatos incorporando diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022?.P.E.3: ¿De qué manera influye la permeabilidad del concreto al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022?. P.E.4 ¿Cuál es el comportamiento sismorresistente utilizando un concreto patrón y un concreto modificado con diatomita en su dosificación optima?, para justificar el proyecto de investigación se tiene: **Justificación teórica**: Según Baena (2017), la justificación teórica está vinculada al interés del investigador por indagar sobre teorías que

traten sobre el problema que se desea explicar desarrollando mayores conocimientos en una línea de investigación. La investigación se justifica teóricamente dado que brindará nuevos conocimientos sobre el empleo de las diatomitas, dado que estas son usadas comúnmente como fertilizante en plantas o desparasitado en los animales, y al utilizarlos en el concreto por su alto contenido de sílice siendo una propiedad muy beneficiosa para mejorar la resistencia ante ataques de sulfatos y cloruros notablemente. **Justificación metodológica:** Según Ñaupas et al. (2018), una investigación se justifica de forma metodológica porque su planteamiento fue crear nuevas formas de experimentar con una o más variables para estudiar de una forma más apropiada a una población. Se justifica metodológicamente puesto que se generará un nuevo procedimiento científico el cual se explicará paso a paso desde la obtención del material hasta los posteriores ensayos en laboratorio aportando a los nuevos investigadores conocimiento válido y confiable. **Justificación social:** Ñaupas et al. (2018), explicaron que un estudio puede contribuir a resolver problemas que repercuten en la sociedad. Si la información en la investigación es verificada científicamente podría cualquier institución pública o privada podrá tomar esta investigación en beneficio de los pobladores ayudando a la creación de viviendas de concreto más durables y resistentes frente a zonas marítimas con un alto índice de sulfatos y contar con un prototipo de edificación de tipo común (vivienda) sismorresistente en la cual es diseñada en la presente investigación. **Justificación económica:** Fernández-Bedoya (2020), explica que las investigaciones de carácter práctico se justifican de forma económica dado que están dirigidas a un producto derivado se podrá comercializar creando ganancias. Dado el caso la investigación justifica de manera económica puesto se formará un producto que al construir las viviendas con el concreto con diatomita se disminuirán los gastos del mantenimiento en futuros años gracias a la durabilidad y resistencia que tendrá dicha estructura. **Justifica técnica:** Fernández-Bedoya (2020), define que la justificación técnica de la investigación es aportar al campo de una disciplina creando un nuevo material o equipo. En la investigación es justificada técnicamente se creará un nuevo material que será el del concreto con la proporción óptima diatomita. **Objetivo general:** Determinar la Influencia de diatomita en propiedades de durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022. **Objetivos**

específicos: O.E.1: Determinar la resistencia a la compresión del concreto incorporando diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022. O.E.2: Analizar la resistencia del concreto expuesto a sulfatos incorporando diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022. O.E.3. Determinar la permeabilidad del concreto al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022. O.4. Realizar un análisis sismorresistente utilizando la resistencia del concreto patrón y del concreto modificado con diatomita en su dosificación optima. **Hipótesis general:** La diatomita influye en la mejora de las propiedades de durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022. Hipótesis específicas: H.E.1: La resistencia a la compresión del concreto mejoró al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022. H.E.2 La resistencia del concreto expuesto a sulfatos mejoro al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022. H.E.3: La permeabilidad del concreto presenta mejoras al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022. H.E.4. El uso de diatomita aplicado al concreto proporciona buenos resultados en el análisis sismorresistente.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes internacionales: se comenzó con Macedo et al. (2020), en su investigación consideró como objetivo principal determinar las propiedades del concreto utilizando la diatomita, tuvo como metodología una investigación de diseño experimental. Los instrumentos que utilizaron fueron fichas de recolección de datos. En el desarrollo de la investigación elaboraron un concreto con una proporción de 1:1:2 (cemento: arena: piedra), con porcentajes de adición de 5% y 10% con una relación a/c de 0.54, en el cual sometieron a dichas muestras a los ensayos de resistencia a la compresión y absorción, demostraron que el cemento al mezclar con la diatomita produce un concreto más homogénea y con baja permeabilidad, esto sucede el alto contenido químico de sílice que mostro la diatomita. Por lo tanto, concluyeron que el 10% de adición es la dosificación óptima que llevo alcanzar una resistencia de 322.9 kg/cm² y 18.90% de absorción. Por parte de Kannan et al. (2021), en su investigación tuvo como objetivo general evaluar la permeabilidad de un concreto de alta resistencia con cenizas de madera (CM) y metacaolín (MC). Dicha investigación se basó en la metodología experimental. El instrumento que emplearon fue fichas de registro y hoja de cálculo. Con respecto al desarrollo de la investigación utilizaron las cenizas para comprobar su gravedad específica, densidad aparente y módulo de finura, además realizaron ensayos para las propiedades físicas de los agregados finos y gruesos, seguidamente para el concreto endurecido elaboraron pruebas de absorción, penetración rápida de cloruro y resistencia a la compresión con una mezcla del 10% CM + 20% MC y demostraron que el metacaolín tienden a presentar una mayor reactividad en el concreto debido a su módulo de finura, en lo que respecta al concreto obtuvo una absorción de agua de 2.5%, la resistencia a la compresión fue 83 N/mm². Concluyeron que la correlación entre la absorción y la resistencia a la compresión era de 84.90%. Rishabh (2018), en su investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la sustitución del cemento por cenizas volantes en 0%, 10%, 20% y 30% para la elaboración de un concreto. El instrumento que emplearon para recolección de datos fue fichas de laboratorio. La metodología que desarrollaron fue de tipo experimental. El desarrollo del estudio comenzó con la preparación de las probetas de concreto con una proporción calculada de 1:1.4:2.96 (cemento: arena: piedra), con una relación a/c de 0.50. Elaboraron un total de 24 cubos de

arista 15 cm y estos tuvieron un tiempo de curado para 7 y 28 días, llegando a demostrar resistencias a la compresión de 209.86 kg/cm², 200.27 kg/cm², 184.26 kg/cm² y 166.72 kg/cm² respectivamente a las dosis de cenizas. observaron que la trabajabilidad se incrementaba a mayor sustitución de cenizas. Por lo que se concluyeron que el óptimo porcentaje de sustitución era del 30%.

En Antecedentes nacionales: Mori y De la cruz (2019), en su investigación emplearon el poliestireno expandido con la finalidad de incorporarlo en el concreto. Como objetivo plantearon evaluar el comportamiento sísmico de una estructura aporticada utilizando poliestireno. La metodología de investigación que aplicaron era de tipo aplicada y diseño experimental. Los instrumentos para la recolección de datos que se utilizaron fueron guías de laboratorio y como técnica emplearon la observación. Para la validación de su hipótesis aplicaron la estadística de Shapiro wilks. El desarrollo de la investigación se dio con la adición de poliestireno en porciones de 3%, 6% y 9% en volumen de la probeta, seguidamente realizaron un diseño sismorresistente para una vivienda de 4 niveles, se tomó como parámetros sísmicos un $Z=0.45$, de acuerdo a su estudio de suelo presento un perfil de un $S=1.05$, $T_s=0.6$, $T_p=0.6$, periodo fundamental de 0.331seg, las cortantes basales para la dirección x es de 177.0 tn y para 132.80, los valores de desplazamiento lateral en la dirección X y Y manifestaron mejores resultados con el concreto modificado debido a que presento una reducción de desplazamientos en 0.05 cm y 0.19 cm respectivamente para el piso 4 ya que en este presentaron valores superiores de lo manifestado anteriormente, concluyeron que para mejorar el desempeño estructural se requiere modificar el concreto para mejorar su resistencia, dando que el concreto patrón no cumplió con la deriva para el piso 2 en la dirección X-X incumpliendo con la normativa vigente E0.30. Así mismo (Sanchez, y otros, 2019), en su investigación tuvo objetivo determinar si el uso de la ceniza bagazo de caña mejora la resistencia a la compresión y si es viable emplearlo en un diseño sismorresistente de una edificación aporticada. En la metodología que se planteo está orientada de tipo aplicada y de diseño cuasiexperimental. Las técnicas e instrumentos que emplearon fueron la observación y las fichas elaboradas de acuerdo a la NTP y RNE. Las muestras que se desempeñaron para el ensayo de compresión fueron 36 en total para los diseños de 0.5%, 1.5% y 2.5% de ceniza, los días de curados fueron para 7, 14 y 28 días. Desarrollaron un modelamiento

con el concreto modificado con ceniza de bagazo se tomaron los factores sísmicos como el tipo de uso (vivienda), suelo S2, la cortante en la base para la dirección X se obtuvo como valor 236.38 tn, en Y 236.38 ton, para el análisis dinámico se tuvo un periodo de 0.505 seg para el modo 1, 0.468seg para el modo 2, los valores de deriva para la dirección X estuvieron entre los rangos de 0.0022 a 0.0046 y para la dirección Y entre 0.0046 a 0.0069. Concluyó que la dosis óptima de ceniza de bagazo de caña es 0.5% dándole una resistencia de 307.8 kg/cm y que el uso de materiales para modificar el concreto es viable ante un diseño sismorresistente debido a que cumplió con los estándares de la norma E0.30. Caballero et al. (2021), plantearon como objetivo mejorar el concreto con la adición de nano sílice en dosificaciones de 0%, 0.6%, 1% y 1.4% y usar los agregados de la cantera Añashuayco. La metodología que tomaron en consideración fue el tipo aplicada, de diseño cuasi – experimental. Las técnicas e instrumentos que emplearon fueron la observación y las fichas elaboradas respectivamente. La estadística que consideraron para realizar los gráficos estadísticos fue con la ayuda de la hoja de cálculo de Microsoft Excel. Desarrollaron muestras con respecto al agregado grueso un tamaño máximo nominal de 1", absorción 3.21%, peso específico 2424 kg/m³ y contenido de humedad del 0.09%, para el concreto 210 kg/cm² sometido al ensayo de permeabilidad a los 28 días muestran 25.30 mm, 10.43 mm, 9.33 mm y 10.47 mm respectivamente a las dosificaciones de nano sílice. Llegaron a concluir que la permeabilidad para el concreto modificado se redujo hasta un 50% siendo beneficioso para las estructuras. Se tiene (Apaza Hito, 2018), que, en su investigación, tuvo como objetivo fundamental evaluar la durabilidad y resistencia mecánica del concreto a base de cenizas de bagazo de caña con Cemento Portland expuesto a agentes agresivos. Metodología de la investigación de carácter experimental. Las técnicas e instrumentos que emplearon fueron la observación y las fichas de recolección de datos que se emplearon en laboratorio. Aplicó la estadística descriptiva para los gráficos elaborados con la ayuda de la hoja de cálculo de Microsoft Excel. Desarrolló un diseño de mezcla para un concreto patrón y otras con porcentajes de cenizas asumidos en 5%, 10% y 15% sustituyendo al agregado fino con respecto al peso volumétrico del concreto, cuyos moldes fueron probetas cilíndricas de 6" x 12" y ensayando las muestras a los 7, 14 y 28 días. Luego de ser sometidos a ataques de sulfato de magnesio por 5 ciclos de inmersión

se obtuvo como resultados que tanto el diseño patrón como con los porcentajes de sustitución no sufrieron cambios ante los agentes agresivos, en cuanto a la resistencia mecánica de cada muestra estas tienden a incrementar su resistencia a la compresión conforme aumenta el porcentaje de sustitución obteniendo a los 28 días con 0% un $f'c = 311.32 \text{ kg/cm}^2$, 5% un $f'c = 325.02 \text{ kg/cm}^2$, 10% un $f'c = 335.33 \text{ kg/cm}^2$ y con 15% un $f'c = 367.79 \text{ kg/cm}^2$. Se concluyó que el porcentaje óptimo de sustitución era de 15% el cual obtuvo los mejores resultados. Se tiene a (Huaranga, 2020), consideró como objetivo analizar la fibra de coco en porcentajes de 0.1%, 0.2% y 0.3% en un concreto $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ para su mejorar la resistencia y permeabilidad, siendo de metodología cuasiexperimental dado que los sujetos sometidos al análisis fueron elegidos por criterio y observación. Las técnicas e instrumentos que emplearon fueron la observación y las fichas de recolección de datos que se emplearon en laboratorio. Aplicó la estadística descriptiva con ayuda de gráficos. Desarrollo se dio que con la incorporación de fibra de coco la resistencia a la compresión se vio incrementada hasta en un 50% con respecto a lo indicado en ACI 209.2R, siendo el porcentaje óptimo 0.2% con una resistencia de compresión a los 7 días 257 kg/cm^2 , 14 días con 269 kg/cm^2 , 21 días con 293 kg/cm^2 y 28 días con 309 kg/cm^2 , referente a la permeabilidad la incorporación de fibras dio un buen comportamiento en la fase inicial. Concluyo que las fibras de coco tienden a mejorar las propiedades físico-mecánicas del concreto. Por su parte (Vega, 2019), en su investigación consideró como objetivo evaluar la adición de micro sílice como sustituto porcentual del cemento para alcanzar un concreto de alta resistencia. Metodología experimental. Las técnicas e instrumentos que emplearon fueron la observación y fichas de recolección de datos. Aplicó la estadística descriptiva para los gráficos elaborados con la ayuda de la hoja de cálculo de Microsoft Excel. Para el desarrollo se elaboró una tanda patrón y con porcentajes de 10%, 15% y 20% de sustitución añadiéndoles a estos un superplastificante ajustando el porcentaje en dos tandas de prueba, dichas muestras fueron evaluadas en estado fresco la temperatura, slump, peso unitario y en estado endurecido la resistencia a la compresión. El slump promedio de la muestra fue de 10 cm y la mejor resistencia a la compresión fue de 502 kg/cm^2 con el 10% de reemplazo, por lo cual se concluyó que el porcentaje óptimo para utilizar en un diseño de mezclas para concreto de alta resistencia es de 10% de micro

sílice. Se tiene a Montañez et al. (2020), en su tesis tuvo como objetivo determinar las propiedades de durabilidad de un concreto $f'c$ 210 kg/cm² usando grafeno en porcentajes de 0.50% y 1.00%, se diseñó esta investigación usando la metodología cuasiexperimental y de tipo aplicada. Las técnicas e instrumentos que emplearon fueron la observación y las fichas de recolección de datos que fueron validados por 3 ingenieros. Estadística que emplearon fue la prueba de normalidad con la ayuda de la herramienta SPSS. En el desarrollo del proyecto se realizó un concreto en estado fresco con un asentamiento de 3", 0.5% fue 4" y con 1% fue de 3" y para el concreto en estado endurecido se evaluó 27 probetas expuestas a sulfato de magnesio a edades de curado de 7, 14 y 28 días donde las muestras tendieron a reducir su peso, para el patrón fue de 0.025 kg, para 0.50% fue de 0.010 kg y 1.00% fue 0.016 kg, dichas probetas fueron sometidas a su vez a ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días obteniendo 208.8 kg/cm² para el 0%, 265.1 kg/cm² al 0.50% y 246.4 kg/cm² al 1% . Se concluyó que la adición del 0.50% de grafeno es el valor óptimo para usarse con el concreto genera mayor resistencia ante la exposición a sulfatos. Por último, se tiene a (Idrogo, 2018), en su investigación tuvo como objetivo analizar la resistencia mecánica a la compresión en un concreto $f'c$ 210 kg/cm² con la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar de la empresa Agroindustrial Pomalca. Empleó una metodología cuasiexperimental de tipo aplicada. Los instrumentos para la recolección de datos que utilizaron fueron guías de laboratorio validados por 3 ingenieros. Para el desarrollo de la investigación emplearon 36 especímenes cilíndrico los cuales comprenden el diseño patrón y las adiciones de cenizas en 8%, 10% y 15%, las cuales fueron ensayadas a los 7, 14 y 28 días. Mediante las pruebas realizadas a los 28 días de curado dieron como resultados que el incremento de resistencia a la compresión respecto al diseño patrón con 8% fue de 10.97%, mientras que con los otros porcentajes hubo una tendencia a disminuir la resistencia a la compresión como el 10% fue de 10.76% y con 15% era 22.38%. Por lo tanto, se llegó a la conclusión que el porcentaje más óptimo de adición era del 8%.

Con referente a las teorías relacionadas se tiene: Concreto, es uno de los materiales más empleado en la construcción, por su durabilidad, resistencia contra el fuego, moldeo y no requiere de mantenimientos constante, está constituido por cemento portland, agua, arena, grava triturada, aire y en caso que se requiera

mejorar sus propiedades se da el uso de aditivos (Luhar, Nicolaidis y Luhar, 2021). La calidad material heterogéneo depende de la calidad del agregado y del cemento, en un concreto correctamente confeccionado la pasta cementosa cubre a los agregados y todos los vacíos de aire son llenados.

Componentes del concreto: Agregado fino N.T.P 400.037: este agregado se encuentra en forma natural o artificial, se clasifica granulométricamente el tamiz pasante normalizado de 3/8" (0.375 mm) y retenido en el tamiz N°200 (0.074 mm). Consideraciones técnicas: este material debe cumplir los requerimientos granulométricos, ningún tamiz debe contar con más del 45% del material pasante, el módulo de fineza debe estar entre 2,3 a 3,1 (Norma Técnica Peruana, 2018).

Tabla 1. Requisitos para el agregado fino

Tamiz	% Pasante
3/8"	100
N°4	95 – 100
N°8	80 – 100
N°16	50 – 85
N°30	25 – 60
N°50	May -30
N°100	0 – 10
N°200	0 - 3

Fuente: N.T.P 400.037, 2018

Agregado grueso N.T.P 400.037: puede ser proveniente de las canteras que son puntos estratégicos que la naturaleza brinda y este puede ser clasificado como piedra chancada y grava (Norma Técnica Peruana, 2018). El agua para concreto: es una sustancia líquida que permite la preparación del concreto e hidrata el cemento, de toda el agua que se emplea para una dosificación parte de ella hidrata el cemento y la restante se evapora provocando la aparición de vacíos en el interior Miller et al. (2018). Si se indica que el agua que se selecciono es apta para consumo humano, entonces se podrá usar en las mezclas de concreto, los mayores iones que se presentan son Ca, Mg, Na, K, sulfato, cloruro, Nitrato. En caso que se tenga dudas de la calidad del agua se tendrá la necesidad de realizar un ensayo químico (Miller, Horvath y Monteiro, 2018).

Tabla 2. Valores admisibles en el agua para el concreto

Sustancias	Valor máximo admisible
Sulfatos	300 ppm
Cloruros	300 ppm
Sales de magnesio	150 ppm
Sólidos en suspensión	1500 ppm
Materia orgánica	10 ppm
P.H	mayor de 7

Fuente: Tecnología del concreto.

Cemento portland: es un aglomerante compuesto por materias primas (arcilla y piedra caliza), los cuales son pulverizados e ingresados a un horno rotatorio a temperatura de fusión de un aproximado de 1400 a 1450 °C y se obtiene como producto el Clinker, se muele para formar el promedio granular de las partículas del cemento de 15 micrómetros (Caballero et al. 2021). Todo el proceso crea 4 componentes principales: silicato tricálcico, silicato bucólico, aluminato tricálcico y ferro aluminato tetracálcico los cuales forman el 90% del cemento. Al tener el Clinker molido se le agrega entre un 3 a 4% de yeso, con la finalidad de regular el fraguado (Caballero et al. 2021).

Tabla 3. Clasificación del tipo de cemento, según el uso

Clasificación del tipo de cemento	Características
I	Uso general, no requiere propiedades especiales.
II	Son usados en ambientes moderados de sulfato.
III	Cementos de fraguado rápido
IV	Tiene propiedades de emitir bajo calor de hidratación.
V	Estructuras expuestas directamente con agua de mar, resiste altos niveles de sulfatos.

Fuente: Montalvo, (2017), Concreto: generalidades y propiedades.

Tabla 4. Composición Química del cemento portland-Tipo 1

Composición	Contenido (%)
CaO	60 – 67
SiO ₂	17 – 25
Al ₂ O ₃	3 – 8
Fe ₂ O ₃	0.5 – 6.0
MgO	0.1 – 4.0
Álcalis	0.2 – 1.3
SO ₃	1 – 3

Fuente: Concreto simple, Montalvo, (2017).

Propiedades del concreto:

Durabilidad: Bedoya (2018), mencionó que la durabilidad es la capacidad del concreto para soportar las condiciones físicas, químicas y mecánicas sin llegar a deteriorarse durante su vida útil que ha sido proyectada. La deficiencia de durabilidad puede estar afectada por causas internas (reacción alcalina agregado-cemento, pasta cementosa, permeabilidad) y causas externas (temperatura, abrasión, ataques por líquidos y gases, condiciones atmosféricas).

Uno de los requisitos para tener un concreto de alta durabilidad es la permeabilidad máxima, este factor determinara la vulnerabilidad del concreto ante agentes externos que quiere ingresar por el interior de los poros.

Factores del medio ambiente sobre la durabilidad

Al momento de realización de un diseño de concreto, se debe tomar en consideración los servicios que va prestar y el medio ambiente en que va estar expuesta con la finalidad de mantener la calidad y su forma original, a esto se le suma que los agregados tengan buenas propiedades físicas y mecánicas (Moudood et al. 2018). Condiciones físicas y químicas que afectan la durabilidad del concreto son el ataque físico como humedad y secado, cambio de temperaturas y congelamiento y deshielo. Ataque químico: Ataque a sulfatos, carbonatación del cemento y corrosión del acero.

Humedad y secado: Se dan en estructuras hidráulicas que están expuestas a los ciclos de humedecimiento y secado, las consecuencias que se pueden apreciar en el concreto son de expansión, contracción, eflorescencia, porosidad, corrosión del acero y desprendimiento (Moudood et al. 2018). El agua fría produce mayor cantidad de hidróxido de calcio que en agua caliente.

Cambio de temperatura: Proviene cuando el cemento comienza el proceso de fraguado parecen tensiones internas en el concreto, debido a que estos tienen baja conductividad térmica.

Congelamiento y deshielo: Es un ataque que puede producir daños irreparables de expansión y desintegración en los agregados y en la pasta de cemento debido a que existe un aumento de volumen de agua al pasar de estado de líquido a sólido siendo estos efectos son acumulativos (Shahrajabian & Behfarnia, 2018)

Ataques a sulfatos: Loaysa y Melendres (2020), mencionaron que la mayoría de los casos los responsables del deterioro de la estructura del concreto son las soluciones de sulfatos de magnesio, sodio y potasio que se encuentran presente en ambientes marinos, en el suelo y en el aire. Estas soluciones pueden ser de origen interna (cuando el sulfato reacciona químicamente con la cal y el aluminato en la pasta de cemento) y de forma externa (los iones de sulfatos que se encuentran en el ambiente ingresan por capilaridad formando cristales en los poros y de esta manera provoca presiones internas hasta llegar a la rotura del concreto).

Tabla 5. Requisitos del concreto expuesto a soluciones de sulfatos

Exposición al sulfato	Sulfatos solubles en agua (SO ₄), en % en peso.	Sulfato (SO ₄) en el agua, ppm.	Relación A/C, en peso, para concreto.	f'c mínimo (MPa), para concreto.
Despreciable	0,00 a 0,10	0 a 150	-----	-----
Moderada	0,10 a 0,20	150 a 1500	0.5	28
Severa	0,20 a 2,00	1500 a 10000	0.45	31
Muy severa	>2,00	>10000	0.45	31

Fuente: R.N.E0.60,2020.

Carbonatación: El concreto reforzado que se encuentra expuesto en ambientes marinos tropical tiene la posibilidad que padezca de este mal, debido a que se

genera en ambientes de humedad relativa de 60 a 75%, las consecuencias que producen son la caída del PH alcalino del concreto hasta un 8,3 siendo perjudicial por la pérdida de la película pasiva que protege al acero, llegando a aumentar la velocidad de corrosión (Rodrigues et al. 2021).



Figura 1. Carbonación del concreto

Fuente: Yepes (2017), Carbonación del concreto.

Permeabilidad del concreto: Fue definida como la facilidad que tiene el concreto a ser saturado por agua, siendo esta dependiente de la distribución, tamaño y continuidad de los poros, esta propiedad influye mucho en la hermeticidad de las estructuras que retienen líquidos, puesto que al penetrar la humedad en el concreto las propiedades de aislación térmica se verían afectadas (Huaquisto y Belizario, 2018). La normativa española UNE-EN 12390-8 evalúa la permeabilidad del concreto, siendo una propiedad que tiene mucha relación con la durabilidad del concreto. El objetivo del ensayo: es determinar la profundidad de penetración de agua que es sometido bajo presión al concreto endurecido, después de que haya culminado su curado por 28 días. La aplicación del agua para el ensayo no se debe realizar a la cara de acabado de la probeta, posterior a eso debe colocar la probeta en el aparato de ensayo y se aplica una presión de (500 ± 50) kpa durante (72 ± 2) horas, al transcurrir el tiempo posiblemente se observará la presencia de agua en la muestra de concreto y la filtración se registrará en el informe (UNE- EN 12390 -8, 2021). De la figura 2, se puede observar la numeración que representa las partes del dispositivo de ensayo teniendo:

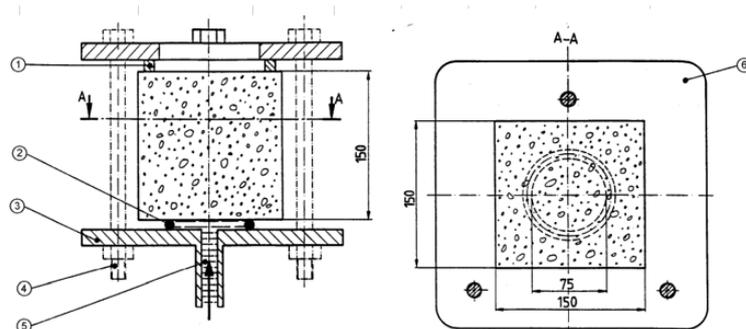


Figura 2. Dispositivo de ensayo.

Fuente: UNE- EN 12390-8, (2021).

Equipos:

1. Soporte
2. Anillo de estanquidad
3. Placa atornillada
4. Soporte atornillado
5. Agua a presión
6. Placa atornillada

Tabla 6. Niveles de permeabilidad

Determinación	Und.	Permeabilidad		
		Baja	Media	Alta
Profundidad de Penetración	mm	<30	30 a 60	>60

Fuente: Elaboración propia.

Concreto fresco: Se definió como el concreto ya hidratado (concreto + agua), en el momento de su producción necesita que este en constante movimiento para evitar que se solidifique (Pacheco, 2017, pág. 23)

Consistencia (Slump) ASTM C143/NTP 339.035): Es una propiedad del concreto en estado fresco, verifica la trabajabilidad y mide la fluidez del concreto fresco cuyo tamaño máximo nominal de agregado grueso puede ser hasta 50.8 mm (2"), dicho ensayo es muy usado dada su facilidad y rapidez para la obtención de los resultados, se realiza en un cono metálico el cual tiene de altura 30 cm, diámetro superior de 10 cm y diámetro inferior de 20 cm.

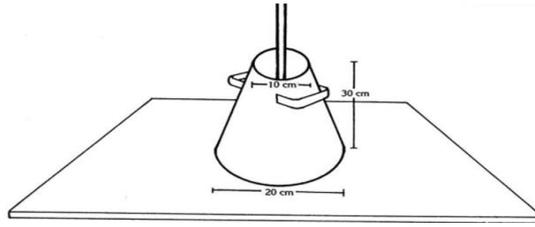


Figura 3. Cono de Abrams

Fuente: NTP 339.035

Tabla 7. Clasificación de la consistencia (Slump)

Consistencia	Asentamiento		Trabajabilidad
	Pulgadas	Centímetros	
Seca	0 a 2	0 - 0.50	baja
Plástica	3 a 4	7.5 - 10.00	Trabajable
Fluida	\geq a 5	< 12.50	Muy trabajable

Fuente: Pacheco, 2017.

Temperatura (ASTM C1064/ NTP339.184): Es una propiedad que depende mucho del aporte calórico de cada componente que conforma la mezcla, las normas especifican que la temperatura promedio del concreto fresco debe estar entre 10° y 29°C en climas cálidos, estando esta propiedad muy ligada al asentamiento y contenido de aire por ello es conveniente verificarla según las normativas.

Módulo de elasticidad: Es una propiedad que busca determinar el esfuerzo máximo y el rango elástico longitudinal u lateral del concreto endurecido a cualquier edad de curado (Sánchez, 2021). Los valores de Poisson aplicables para conocer el módulo de elasticidad se encuentran entre 0% y 40% de la carga última, pudiendo ser usado en concreto simple o reforzado para fijar la cantidad de refuerzo requerido o el esfuerzo máximo respectivamente.



Figura 4. Ensayo de módulo de Elasticidad

Fuente: Elaboración Propia

Peso unitario (ASTM C138/ 339.046): El método de prueba cubre la determinación de la densidad del concreto fresco, los rangos que oscilan son de 2200 – 2400 kg/m³.

Resistencia a la compresión (ASTM C39/ NTP 339.034): Se define como la capacidad máxima de carga para una unidad de área que puede soportar una muestra antes del fallo por compresión, se utiliza esta prueba dada sencillez para realizarla y también debido a que las demás propiedades mejoran a medida que la resistencia a compresión aumenta (Montelongo et al. 2020).

Relación a/c: Es el volumen de agua/volumen de cemento que se tiene para la mezcla, si la relación tiende a ser más grande menos resistente será el concreto. Al tener una relación a/c baja, proporciona una mayor resistencia a flexión, compresión, disminución de la permeabilidad, aumento de la resistencia a la intemperie, mejora la unión del concreto y el acero, reduce la contracción y la fisuración (Montelongo et al. 2020).

Tabla 8. Relación a/c - Por resistencia

f'c Kg/cm ²	Relación a/c en peso	
	Sin aire	Con aire
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46

Fuente: Norma (E0.60, 2019).

Tabla 9. Relación a/c - Condiciones especiales

Condiciones de exposición	Relación A/C
Concreto de baja permeabilidad expuesto agua dulce	0.5
Concreto expuesto a el agua de mar	0.45
Protección contra la corrosión, sal, agua salina	0.4

Fuente: Norma (E0.60, 2019)

Diatomita: Es una roca sedimentaria biogénica con un gran contenido de sílice amorfo natural en su estructura, sílice (SiO₂) reacciona de excelente manera con los materiales compuestos de hidróxido de calcio Ca (OH)₂ generando así el silicato

de calcio hidratado (CSH), viéndose beneficiadas las propiedades del concreto por el aumento de hidratos (Macedo et al. 2020). Las características físicas del material son de color blanquecina con tonalidad amarillas, su resistencia abrasiva es baja de fácil trituración, tiene alta cantidad de porosidad y su densidad es baja mostrando en la mayoría de los casos una absorción superior al 10% (Gálvez et al. 2020).

Uso de diatomita: Las diatomitas a lo largo del tiempo han tomado distintos usos entre ellos están el servir como agente filtrante y como relleno en diversos tipos de pintura o plástico, así como también su uso en la ingeniería en la cromatografía, perforación de espesores de suelo, insecticidas, nanotecnología, aislante térmico, materiales de construcción, entre otros (Sharma, y otros, 2021).

Composición química de las diatomitas: determinaron la composición química de las diatomitas las cuales trituraron, secaron y pasaron por el tamiz de 0.50 mm, caracterizándola como puzolana natural.

Tabla 10.Composición Química de la diatomita.

Composición	Cantidad
SiO ₂	70.77
ZrO ₂	11.28
Fe ₂ O ₃	9.02
Al ₂ O ₃	6.61
CaO	1.14
K ₂ O	0.51
MnO	0.22
SrO	0.22
Cr ₂ O ₃	0.15
S	0.08

Fuente: Macedo et al (2020).

Tipos de Puzolanas

Puzolana: Es un material de naturaleza artificial o natural, el cual destaca notablemente por su contenido de sílice reactiva y aluminio, que al ser mezcladas con cal y agua forman un compuesto similar al cemento teniendo poco o ninguna

calidad aglomerante, son utilizadas comúnmente como material alternativo al cemento convencional (Sánchez, 2017).

Puzolana Natural: Pueden tener diferente origen como mineral o orgánico, las de origen mineral son llamadas comúnmente cenizas o polvos que se originan de las erupciones volcánicas siendo estas ricas en vidrio, las de origen orgánico se son rocas sedimentarias con un alto contenido de sílice hidratada que fueron formadas por yacimientos (Campaya, 2019).

Puzolana Artificial: Son obtenidas mediante un tratamiento térmico adecuado, las cuales pueden provenir de materiales silicatos de naturaleza arcillosa o esquistosa, y por materiales compuestos por un subproducto industrial que debido a las transformaciones que sufren llegan a tener propiedades puzolánicas (Bunyamin et al. 2021)

Clasificación de las puzolanas: Clase N: Son las puzolanas de origen natural cuyo uso puede ser crudo o calcinada como las tierras de diatomita, tobas, cenizas volcánicas, que cumplen con los requisitos establecidos (ASTM C 618, 2018).

Clase F: Son las cenizas volantes que son producidas por la calcinación de carbón bituminoso o antracita, teniendo propiedades puzolánicas y cumpliendo con los requisitos establecidos (ASTM C 618, 2018).

Requerimientos químicos para puzolanas según la norma ASTM C618

Se deberán de cumplir con los siguientes requerimientos químicos:

Tabla 11. Requisitos químicos para puzolanas según la Norma ASTM C618.

Composición Química	Clase		
	N	F	C
Dióxido de silicio (SiO ₂) + óxido de aluminio (Al ₂ O ₃) + óxido de hierro (Fe ₂ O ₃), min (%)	70	70	50
Trióxido de azufre SO ₃ , máx (%)	4	5	5
Contenido de Humedad, máx (%)	3	3	3
Perdida por Calcinación, máx (%)	10	6	6

Fuente: (ASTM C 618, 2018)

Diseño sismorresistente: Es un conjunto de parámetros normativos que son combinados con el fin de enfocarlos en el diseño de edificaciones, además se tiene conocimientos que estos rangos pueden ser modificados de acuerdo a los sísmicos que se puedan presentar presenten en el tiempo (Socarrás & Álvarez, 2021). Entre la filosofía que se tiene en la Norma E0.30 manifiesta que las estructuras deben mantenerse de pie después de haber ocurrido un evento telúrico de tal forma que estas no causen daños a las personas.

Los sismos es una tarea complicada con respecto a la dinámica estructural, de manera que los ingenieros estructurales se ven en la obligación de estudiar el comportamiento dinámico de las estructuras sometidas a movimientos en la base de las edificaciones que es inducido por los sismos. En el momento que sucede estos eventos se relaciona los desplazamientos absolutos con la masa de la estructura con respecto al tiempo (Chopra, 2020).

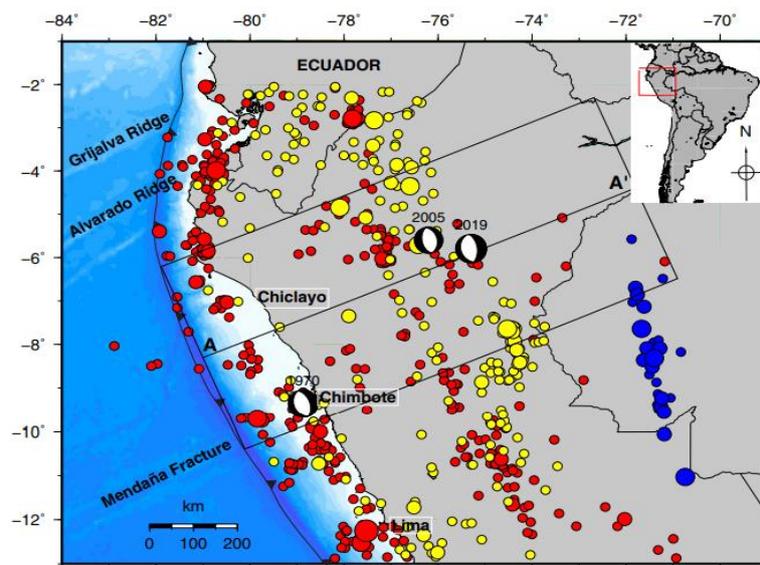


Figura 5. Mapa de eventos sísmicos en Perú de mayor magnitud 1971-2018.

Fuente: (Jiménez, y otros, 2021) - Seismic source characteristics of the intermediate-depth and intraclan 2019 northern Peru earthquake (Mw 8.0).

Parámetros sísmicos: Zonificación: El territorio peruano está subdividido en cuatro zonas sísmicas como se observa en la figura 6, cada una cuenta con un valor que hace referente a una porción de la aceleración máxima horizontal, estos valores han sido destinados con una probabilidad del 10% (E.030, 2019).

Condiciones geotécnicas “S”, “TL”, “TP”: De acuerdo a la (E.030, 2019), La sigla “S” simboliza el factor del suelo, periodo de inicio “TL” y Periodo que dan fin a los valores del espectro “TP”, de acuerdo a los perfiles de suelos existen 5: Suelo duro So, Suelo rígido S1, Suelo intermedio S2, Suelo blando S3, Suelos excepcionales S4 para la selección de estos, se deben tener en consideración las pruebas de SPT o de resistencia al corte en condición no drenada excepto para el suelo S4 requiere de un estudio de mecánica de suelo.

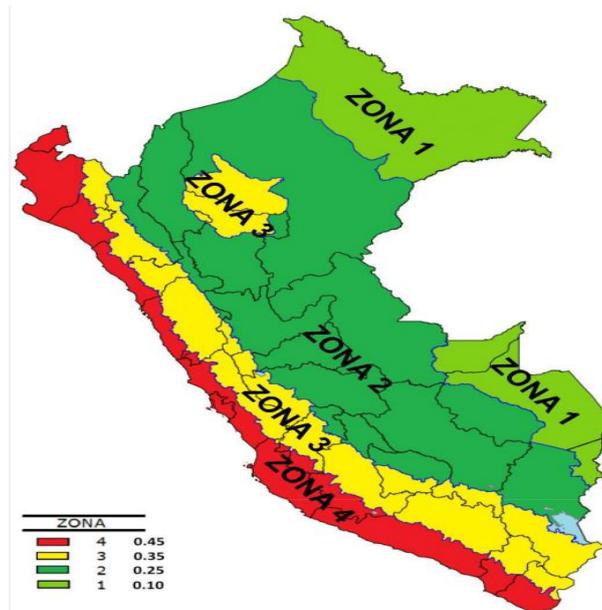


Figura 6. Mapa peruano de la zonificación sísmica.

Fuente: (E.030, 2019)

Para elegir el factor “S” está en relación con la zonificación y el tipo de suelo a continuación se tiene para una: Zona 4 valores de 0.80 para So, 1.00 para S1, 1.05 para S2, 1.10 para S3; Zona 3 valores de 0.80 para So, 1.00 para S1, 1.15 para S2, 1.20 para S3; Zona 2 valores de 0.80 para So, 1.00 para S1, 1.20 para S2, 1.40 para S3; Zona 1 valores de 0.80 para So, 1.00 para S1, 1.60 para S2, 2.0 para S3 (E.030, 2019). Para la selección de los tipos de periodos Tp y TL estos están relación con el perfil de suelo a continuación se muestra los valores: Tipo So se tiene un Tp de 0.30 y TL de 3; Tipo S1 se tiene un Tp de 0.40 y TL de 2.5; Tipo S2 se tiene un Tp de 0.60 y TL de 2.0 y Tipo S3 se tiene un Tp de 1.0 y TL de 1.6 (E.030, 2019).

Factor de amplificación sísmica “C”: El coeficiente “C” hace referencia a la amplificación de respuesta en relación con la aceleración del suelo, este se puede determinar de acuerdo a la peculiaridad del sitio, es calculado de la siguiente forma. Caso 1: $C= 2.5$ si $T < T_p$; caso 2: $C=2.5(T_p/T)$ si $T_p < T < T_I$; caso 3: $C=2.5*((T_p-T_I)/T^2)$ si $T > T_I$ (E.030, 2019).

Factor uso “U”: El factor designado a dichas estructuras que son consideradas de acuerdo a la importancia que se le esté definiendo, de acuerdo a la norma (E.030, 2019) lo clasifica en:

Edificaciones especiales A, se tienen a los hospitales, aeropuertos, estaciones de bomberos, centrales de comunicación, reservorios entre otras y se le asigna el valor de 1.50.

Edificaciones importantes B, son aquellas estructuras donde se reúnen gran cantidad de gente como son los cines, centros comerciales, teatros, bibliotecas entre otros y se le asigna el valor de 1.30

Edificaciones comunes C, en esta categoría son las viviendas, hoteles, oficinas y restaurantes, entre otros y se le asigna el valor de 1.00.

Edificaciones temporales: se relacionan con las construcciones provisionales como depósitos, casetas y etc.

Sistema estructural de concreto armado y su coeficiente de reducción (R_o): Sistema a porticado ($R_o=8$), para las estructuras que se diseñen para este tipo, sus columnas deben soportar por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base.

Muros estructurales ($R_o=6$): para considerar una edificación de sistema de muros estructurales por lo menos debe actuar el 70% de la fuerza cortante en la base.

Sistema dual ($R_o=7$): se combina los 2 sistemas dichos con anterioridad para que esta se le asigne como dual, los muros estructurales deben tomar una fuerza cortante superior al 20% y menor que el 70% del total del edificio.

Estimación del peso (P): Para adicionar las cargas durante el diseño sismorresistente se debe tomar en cuenta la norma (E.020, 2020), donde manifiesta las cargas vivas (CV) de acuerdo a la ocupación del edificio.

Para la categoría A y B se considera el 50% de la CV.

Para la categoría C se considera el 25% de la CV.

Para azoteas y techos en lo particular se toma el 25% de la CV.

Análisis estático o fuerzas equivalentes: El análisis que se realizó en la edificación va a de acuerdo a las fuerzas que son ejercidas en la base, en esencia el método aplica la ecuación de $f=k/u$, donde k hace referente a la rigidez de la estructura y u son las derivas que se producen por causa de la fuerza que se le aplica, en todas las estructuras sismorresistente es un método esencial y es considerado como requerimiento mínimo (Alcívar eta , 2021).La norma (E.030, 2019), lo define que son fuerzas actuantes que se ejercen en el centro de masa de cada nivel del edificio, (p.21).

Fuerza cortante en la base: La fuerza es calculada por la siguiente ecuación esta se debe dar para las 2 direcciones de la estructura.

$$V = \frac{ZUCS}{R}P$$

Si el valor que resulta de C/R es mayor que 0.11 no debe considerarse.

Z= factor donde se ubica el proyecto.

U= tipo de uso de la edificación.

C= este valor depende del periodo fundamental y de la altura.

S= factor del suelo.

R= coeficiente de reducción sísmica.

P=peso global de la edificación.

Distribución de la fuerza sísmica en altura

Norma (E.030, 2019) de diseño sismorresistente de igual manera expresa como calcular fuerzas horizontales por cada nivel y en la dirección que se considere:

$$F_i = \alpha_i * V$$

$$\alpha_i = \frac{p_i(h_i)^k}{\sum_j^n p_i(h_j)^k}$$

n= número de niveles

k= valor relacionado con el periodo fundamental

si se calcula de la siguiente manera: $T \leq 0.5 \quad k = 1; T > 0.5 \quad k = (0.75 + 0.5T)$

Periodo de vibración: se expresa de manera que se puede calcular con la altura total del edificio entre la característica de la misma, pero no es recomendable tomar ese valor como primordial, para contar con el valor real es necesario aplicar un software estructural.

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

C_t= 35, se asigna cuando la estructura es porticada de concreto o de acero. C_t= 45, se asigna par estructuras de concreto armado de muros de caja o para pórticos arrojados. C_t= 60, se asigna par estructuras de albañilería.

Análisis dinámico modal: Para la determinación de los modos se puede tomar el análisis de rigidez y de distribución de masa, uno de los requerimientos que se establece es que por lo menos el 90% de la masa efectiva se esté actuando en los 3 primeros modos dominantes esta consideración se debe dar en cada dirección, los grados de libertad se considera 3 por cada nivel (E.030, 2019).

Aceleración espectral: De acuerdo a la norma E.030 (2019), “este análisis se realiza por cada dirección horizontal, en la cual se utiliza un espectro inelástico de pseudo – aceleración” (p.24), está definido por:

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} * g$$

Fuerza cortante mínima: En la norma E.030 (2019) “la fuerza cortante calculada para cada dirección no debe ser menor que el 80% para el primer nivel para estructuras regulares y para las irregulares no menor que el 90%” (p.25). Para llegar con este requerimiento mencionado se necesitaría escalar los resultados, excepto los desplazamientos.

Desplazamientos laterales: Menciona que para el cálculo del desplazamiento depende de la estructura, “si esta es regular los desplazamientos se determinan multiplicando $0.75 \cdot R$ y si es irregular este se multiplica por $0.85 \cdot R$ ” (Bendezú, 2020 p. 27). Para las estructuras de concreto armado se acepta una distorsión por nivel la cual no debe exceder los 0.007.

Normas internacionales y nacionales:

La permeabilidad del concreto: UNE-EN 12390

Consistencia (Slump) ASTM C143/NTP 339.035)

Temperatura (ASTM C1064/ NTP339.184)

Peso unitario (ASTM C138/ 339.046)

Aire atrapado N.T.P 334.083 / ASTM C 231

Análisis Granulométrico (N.T.P. 400.012 / ASTM IC-136)

Peso específico y porcentaje de absorción (N.T.P.400.022 / ASTM IC-128)

Resistencia a la compresión (ASTM C39/ NTP 339.034).

Exposición a los sulfatos (E 0.60 / ASTM C 88)

Diseño Sismorresistente (E 0.30)

Cargas (E 0.20)

Diseño de mezclas ACI 211.

EMS (MTC E 111, 110)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Nicomedes (2018), mencionó que una investigación aplicada está vinculada con una investigación básica debido que necesita de un marco teórico científico y de esta manera poder mejorar, perfeccionar procedimientos, normas y reglas. Se orienta a resolver problemas que están presentes en la distribución, producción y servicios de cualquier actividad existentes con la finalidad de beneficiar a la sociedad. El proyecto de investigación que se desarrolló fue de tipo aplicada porque se acogió a conocimientos establecidos (normas, reglamentos, antecedentes) en la búsqueda de mejorar las propiedades de durabilidad y resistencia del concreto.

Diseño de investigación

El termino diseño relaciona al plan o estrategia que se lleva a cabo para obtener información con la intención de responder el planteamiento del problema (García-González y Sánchez-Sánchez, 2020). El diseño de investigación experimental consiste en estimular los objetivos del estudio con la manipulación de la variable independiente y observar los cambios que se manifiestan en la variable dependiente, se realiza con finalidad de aproximarse al problema planteado (Arias y Covinos, 2021). El proyecto de la investigación fue de diseño cuasiexperimental, debido a que se manipulo la variable independiente (diatomita) para evaluar los efectos en la variable dependiente (durabilidad y resistencia del concreto).

Enfoque de investigación: enfoque cuantitativo busca responder las hipótesis que se han planteado en una investigación a través de la recolección y análisis de datos va de la mano con la estadística (Monroy y Nava, 2018).

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente (Y): Durabilidad, resistencia del concreto y diatomita

Definición conceptual: La diatomita es una roca sedimentaria de origen biogénico producto de la acumulación de esqueletos fósiles, cuenta con una gran cantidad de silicio (SiO_2) componente químico principal de la diatomita (Macedo et al. 2020). La durabilidad es la capacidad del concreto para soportar las condiciones físicas, químicas y mecánicas sin llegar a deteriorarse durante su vida útil que ha sido

proyectada (Bedoya, 2018). Resistencia a la compresión se define como la capacidad máxima de carga para una unidad de área que puede soportar una muestra antes del fallo por compresión (ASTM C39).

Definición operacional: Se sustituyó el cemento en 3%,6%, 9%, 12% y 15% por diatomita, para la fabricación de probetas de concreto y consecuentemente se medirá la durabilidad y la resistencia de compresión para un $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ por 7,14 y 28 días en agua. Se dividió en dos grupos: primer grupo serán probetas convencionales y el segundo grupo serán probetas modificadas con diatomita en diferentes porcentajes.

Indicadores:

- Resistencia a la compresión
- Medir la profundidad de penetración
- Consistencia
- Aire atrapado
- Peso unitario
- Temperatura
- Tiempo de curado a los 7,14,28 días
- 0%, 3%, 6%, 9%, 12, 15%
- Ensayo químico.

Escala de medición: Razón.

Variable dependiente (X): Estructuras sismorresistentes

Definición conceptual: Es un conjunto de parámetros normativos que son combinados con el fin de enfocarlos en el diseño de edificaciones, además se tiene conocimientos que estos rangos pueden ser modificados de acuerdo a los sísmicos que se puedan presentar presenten en el tiempo (Socarrás, Y; Álvarez, E, 2021).

Definición operacional: El diseño sismorresistente se realizó para el concreto patrón y el modificado con diatomita con el resultado optimo, esto conlleva a un análisis no lineal de la estructura, donde se trata de predecir el complejo comportamiento estático y dinámico.

Indicadores:

- Fuerza cortante en la base.
- Distribución de Fuerza.
- Factores sísmicos.
- Desplazamientos absolutos.
- Periodo de la edificación.
- Aceleración espectral.
- Análisis modal.
- Periodo de vibración.
- Derivas.

Escala de medición: Razón.

3.3. Población, muestra, muestro

Población

La población la definen como el conjunto de casos o de objetos que poseen alguna característica en común y que se encuentra delimitada por un espacio en específico (Arispe, y otros, 2019). Para la población de la investigación se consideró las 3130 viviendas de Santa Rosa y todo el conjunto de probetas de concreto que fueron diseñadas para un $f'c=210$ kg/cm² con una dimensión de 4" x 8" para el ensayo de resistencia al concreto, sulfato de magnesio y para el caso del ensayo de permeabilidad.

- **Criterios de inclusión:** Los siguientes criterios que se consideraron fueron: viviendas de la alta vulnerabilidad sísmica de la zona de estudio y concreto de diseño 210 kg/cm².
- **Criterios de exclusión:** Aquellas viviendas que no pertenecen a Santa Rosa y concreto que no tengan la característica de resistencia de 210 kg/cm².

Muestra

La muestra es un subgrupo de la población o parte de ella, lo beneficios que traen son ahorro de tiempo, costos y precisión (Arispe, y otros, 2019). Se tomaron como muestra 1 vivienda de sistema aporticado en el eje "X", albañilería en el eje "Y" y las muestras cilíndricas de concreto están constituidas por 120 testigos dado los

requisitos del reglamento E0.60, UNE- EN 12390 -8 y las normas técnicas peruanas, en la cual se evaluaron los ensayos de permeabilidad, resistencia a la compresión y resistencia a la exposición a sulfatos con un tiempo de rotura que varía entre 7, 14 y 28 días, las muestras estuvieron divididas de la siguiente forma: 20 muestras patrón y 20 muestras c/u para los porcentajes de 3%, 6%, 9%, 12% y 15% con la sustitución de cemento portland por la diatomita. El tamaño de muestra se observa en el anexo 5.

Muestreo

Se aplicó el **muestreo no probabilístico** puesto que se fundamentó en los reglamentos y normas peruanas establecidas para la elección de la cantidad de muestra correspondiente, a su vez también se tomó el criterio del investigador para la inclusión u exclusión de las muestras elaboradas las cuales deberían de cumplir con las mejores características como la uniformidad de la mezcla, trabajabilidad, etc.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Observación, es un método con el cual se puede conseguir información de primera mano sobre la conducta de un elemento en estudio para así poder contrastar con la hipótesis planteada de una manera rápida y eficiente (Hernández-Rodríguez et al. 2021). Para esta investigación se utilizó la observación para dar validez y confiabilidad a los resultados que es obtendrán en laboratorio.

Instrumentos de recolección de datos

Son los medios que utiliza el investigador para aproximarse al objeto de estudio pudiendo ser desde un simple material de medición hasta una maquina muy compleja dependiendo del objeto que se desea recolar los datos, un adecuado instrumento de medición asegurará correlación entre la hipótesis y los hechos (Hernández y Duana, 2020).

Se utilizarán las fichas para la recolección de los datos en laboratorio las cuales fueron aprobadas por la universidad, siendo las siguientes:

- Ficha de análisis granulométrico del agregado fino y grueso.

- Ficha de ensayo de peso unitario del agregado fino y grueso.
- Ficha de peso específico y absorción del agregado fino y grueso.
- Ficha de slump en concreto fresco.
- Ficha de peso unitario en concreto fresco.
- Ficha de temperatura en concreto fresco
- Ficha de ensayo de permeabilidad del concreto.
- Ficha de ensayo de resistencia a la compresión.
- Ficha de ensayo de exposición a sulfatos.
- Ficha para el diseño de mezcla.

Validez: La validez de un instrumento está asociada a si este mide de la forma correctamente lo que esta designado a medir y en cuán bien lo mide, partiendo de ello se puede dar una conclusión con un alto grado de validez de los resultados que se obtengan (Villasís-Keever et al. 2018). Las fichas de recolección de datos fueron revisadas y firmadas por tres especialistas

Tabla 12.Lista de expertos.

Expertos	Especialidad
Castro Samillán Bernardino	Ingeniero Civil
Romero Saramillo David Enrique	Ingeniero Civil
Culquindor Guerrero Marco Antonio	Ingeniero Civil

Fuente: Elaboración propia.

Confiabilidad: Es el grado en el que un instrumento de medición llega al mismo resultado mediante su aplicación al mismo objeto o sujeto de estudio (Cadena-Lñiguez et al. 2017). Para determinar la confiabilidad de la investigación se aplicó el coeficiente de alfa de Cronbach a los instrumentos revisados, los ítems y el cálculo se puede observar en el anexo 7 y 8. Resulto una confiabilidad excelente en la cual se obtuvo como resultado 0.91.

3.5. Procedimientos

Diatomita: La diatomita se compró en la ciudad de Jaén en un proveedor llamado “Diatomita export Perú”, posteriormente será trasladada al laboratorio “LEMS W&C EIRL” ubicado en la ciudad de Chiclayo. La empresa facilito información sobre los componentes químicos que contiene el material. Entre la composición química que presenta el material es la sílice con un 69.30% - ver anexo - 4.

Búsqueda del agregado fino y grueso: Se buscó la cantera con la mejor calidad de agregado que este caso para agregado fino será de la cantera “Pátapo - La Victoria” y el agregado grueso provendrá de la cantera la “Pacherres”.



Figura 7. Cantera Pacherres

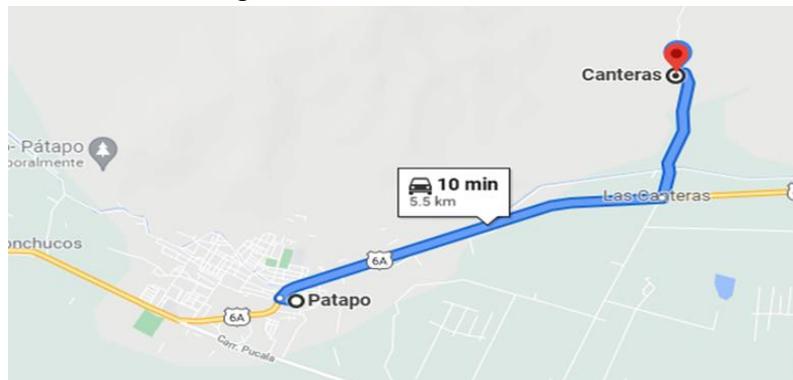


Figura 8. Via de acceso a cantera la Victoria

Fuente: Elaborado por el autor.

Ensayo de análisis granulométrico: El ensayo tuvo como finalidad determinar el tamaño de las partículas de los agregados. La cantidad de muestra mínima requerida estuvo dada por la (NTP 400.012, 2018), siendo lo mínimo para el agregado fino 300 gr y para el agregado grueso mediante la siguiente tabla:

Procedimiento

Se comenzará tomando una cantidad de muestra in-situ establecido por la norma, dicha muestra se colocará sobre una bandeja donde se le realizará el cuarteo para luego ponerla en un recipiente de peso conocido y ser llevada al horno para su secado por 24 h a una temperatura constante de 110 ± 5 °C. Después de haber transcurrido el tiempo respectivo se retirará del horno y se dejará enfriar a una

temperatura ambiente para ser pesada otra vez, posteriormente cada agregado será pasado por sus tamices correspondiente.

Aparatos

- Balanza para agr. fino con una aprox. de 0.1 gr.
- Tamices
- Horno que llegue a una temperatura constante de 110 ± 5 °C.
- Guantes.
- Taras.



Figura 9. Ensayo Granulométrico - NTP 400.012.

Fuente: Elaborado por el autor.

Ensayo de peso unitario del agregado fino y grueso: Mediante este ensayo se obtuvo el peso unitario suelto y compactado de los agregados como también se podrá saber los vacíos que los caracterizan, cumpliéndose con los requerimientos de la (NTP 400.017, 2018).

Procedimiento

Peso unitario suelto

Se pesa el recipiente a utilizarse para el ensayo, luego se verterá con un cucharón el agregado a una altura máxima de 50 mm partiendo del borde del recipiente hasta ocuparlo completamente inmediatamente ser enrasado con una varilla de acero no

dejando material excedente, una vez realizado se procede a pesarlo nuevamente y el procedimiento es repetido dos veces más.

Peso unitario compactado: Se pesa el recipiente, luego se llenará el recipiente mediante 3 capas y c/u de estas capas serán compactadas por 25 golpes con una varilla de acero de manera uniforme y solo dejándola caer hasta la capa que se desea compactar, una vez lleno el recipiente se enrasará hasta no dejar material excedente y será pesado nuevamente.

Aparatos

- Balanzas con aprox. De 0.5 gr
- Varilla de acero de 1.6 cm de diámetro y 600 cm de longitud
- Cucharon



Figura 10. Peso unitario- NTP 400.017

Fuente: Elaboración propia.

Ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso

Procedimiento: Se toma una muestra de agregado grueso según los requisitos de la (NTP 400.012, 2018), el cual será puesto en un recipiente con peso conocido dejándolo secar en el horno a una temperatura de 110 ± 5 °C por 24 h, luego se dejará enfriar a temperatura ambiente para saturarlo completamente de agua y se dejará así por 24 h, una vez transcurrido el tiempo se eliminará el exceso de agua del agregado grueso para ser secado superiormente y ser pesado, posteriormente se colocará el agregado grueso en una canastilla sumergida en agua para determinar nuevamente su peso.

Materiales

- Canastilla
- Horno a temp. $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Balanza con aprox 0.5 gr
- Recipiente
- Agregado grueso

Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino

Procedimiento

Se seleccionó mediante cuarteo la cantidad de agregado fino requerido en la (NTP 400.022, 2018), para luego colocarlo en un recipiente de peso conocido. Se agrega agua al picnómetro hasta la línea de aforo, se seca superficialmente los rastros de agua fuera del picnómetro y se procede a pesar, inmediatamente se retira la mitad de agua del picnómetro y se vacía el agregado fino dentro, los residuos que quedan en el cuello del picnómetro serán quitados con la ayuda del frasco lavador, posteriormente se lleva el agregado al picnómetro a la estufa hasta el punto de ebullición, dejándolo enfriar a temperatura ambiente para llenar nuevamente el picnómetro hasta el punto de aforo y ser pesado.

Aparatos

- Recipiente
- Balanza con aprox 0.1 gr
- Picnómetro
- Frasco lavador
- Agregado Fino
- Estufa



Figura 11. peso específico del agregado fino.

Fuente: Elaboración propia.

Ensayo de slump en concreto fresco: Sirvió para determinar el asentamiento de la mezcla de concreto y cuyos requisitos esta especificados en la (NTP 339.035, 1999).

Procedimiento: Se humedece el cono de Abrams para evitar que la absorción del agua de la mezcla, luego se apoya el cono sobre una superficie plana no absorbente y se pisa la parte de las aletas, se vaciará la mezcla en 3 capas haciendo que c/u de ellas ocupen una tercera parte del cono y compactándolas suministrando 25 golpes con una barra compactadora de una manera uniforme, una vez llenado se procede a enrasar con la varilla para eliminar el material excedente, luego se levanta el cono y se mide el asentamiento.

Aparatos

- Cono de Abrams
- Barra Compactadora
- Wincha o regla
- Bandeja metálica



Figura 12. Asentamiento del concreto fresco - NTP 339.035.

Fuente: Elaboración propia.

Ensayo de peso unitario, rendimiento y contenido de aire al concreto fresco:

Fija un método para determinar el peso unitario y proporciona las fórmulas para el cálculo de rendimiento y contenido de aire.

Procedimiento: Se humedece y se limpia el molde para ser pesado, a continuación, se llena el molde en 3 capas de igual volumen, se compacta con la varilla dando 25 golpes en toda la sección transversal y se chuseara el molde con el martillo de goma 15 veces cada capa respectivamente, una vez lleno el molde se enrasa para eliminar el material excesivo y finalmente se vuelve a pesar en la balanza.

Aparatos: Molde, varilla de 16 mm de diámetro con punta redondeada, mazo de goma, cuchara, balanza con aprox. de 0.5 gr

Ensayo de Impermeabilidad: Es un ensayo que sirve para determinar la penetración del agua cuando el concreto es sometido a una presión.

Procedimiento

Se divide en dos partes una muestra cilíndrica de diámetro no inferior a 15 cm que al menos tenga unos 28 días de curado, se lima la superficie de la muestra cilíndrica que será expuesta a la presión de agua con un cepillo de púas metálico, luego se colocará la muestra en el equipo de penetración de manera perpendicular a la presión de agua de 500 ± 50 Kpa por un tiempo de 72 h.

Aparatos

- Muestras cilíndricas
- Cepillo metálico
- Máquina de penetración de agua

Ensayo de Resistencia a la compresión: Los requerimientos de resistencia para muestras cilíndricas para este ensayo están estipulados en la (NTP 339.034, 2020).

Procedimiento: Se retiran los cilindros del proceso de curado en los días que están establecidos en la norma, los cuales son los siguientes:

Una vez esto lo anterior se prepara la máquina de compresión la cual deberá de estar debidamente calibrada para este ensayo, luego se colocan las muestras cilíndricas en el centro de la máquina para su rotura a una velocidad constante que puede variar entre 0.14 MPA/s a 0.34 MPA/s.



Figura 13. Ensayo de resistencia a la compresión.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 14. Mezclado del concreto, para posterior vaciado.

Fuente: Elaboración propia.

Ensayo de permeabilidad del concreto (UNE- EN 12390 -8): Para ensayar las muestras se utiliza la norma española, sabiendo que a nivel nacional no existe una normativa que permita determinar la permeabilidad de agua en el concreto endurecido. Después de haber realizado las muestras (probetas cilíndricas), se deja curar al menos por 28 días. Culinado el tiempo las probetas serán sometidas a presión de agua con una fuerza de 500 kpa por 72 días y para finalizar las muestras serán sometidas a compresión para determinar su resistencia a compresión y medir la profundidad de penetración de agua (mm).



Figura 15. Ensayo de penetración de agua.

Fuente: Elaboración propia.

Diseño sismorresistente (E0.30): La normativa E.030 (2019) tuvo como finalidad establecer los parámetros con respecto al análisis sismorresistente que se realizó tomando en cuenta las normas E0.20 y E0.30, el modelamiento se realizó con el Software Etabs para un uso de tipo de edificación común (vivienda) de 4 niveles, los datos que se utilizaron de resistencia de compresión fueron de los valores para el concreto patrón y para el concreto modificado optimo con diatomita. El factor de suelo previamente se realizó un EMS en la zona de estudio.

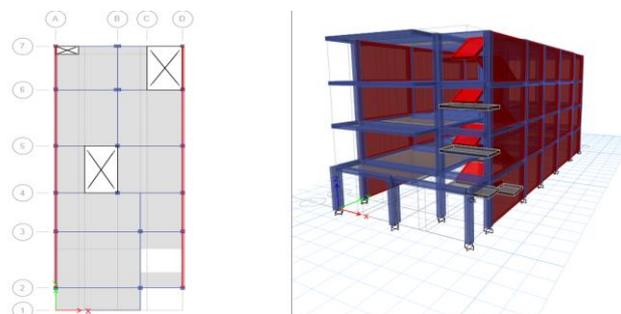


Figura 16. Modelamiento en Etabs 2017.

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Método de análisis de datos

Se utilizó un análisis estadístico descriptivo el cual, Baena (2017), definió a los métodos de análisis como la exposición de los datos mediante gráficos y tablas para su explicación u resumen sin interferencia de una opinión adicional. Para el procesamiento de datos de la investigación se utilizaron cuadros y tablas mediante Microsoft Excel y por último se usará el software SPSS para analizar los datos de las variables y validar la hipótesis.

3.7. Aspectos Éticos

El requisito ético más fundamental para ser un investigador científico es cumplir con el reconocer los trabajos utilizados para la obtención de la información así también como la de cualidad de especificar que personas la cantidad de personas que han intervenido en la instigación para evitar el robo de ideas o el plagio científico (Inguillay et al. 2020). Los aspectos éticos de la investigación se basaron en el principio de respeto a la propiedad intelectual del derecho de autor definido en el código de ética internacional y de la universidad Cesar Vallejo por lo que se declaró que esta investigación es una creación propia, la cual se elaboró mediante la orientación del docente a cargo para la parte teórica y por ensayos de laboratorio la parte aplicada hasta llegar a los resultados finales.

IV. RESULTADOS

Descripción del lugar del proyecto.

El proyecto se ubicó en el distrito de Santa Rosa al sur oeste de la provincia de Chiclayo del departamento de Lambayeque. El distrito se constituye por 3 centros poblados los cuales eran: Santa Rosa, Laguna Grande y Los Laureles. De los mencionados el proyecto de investigación se enfocó en el centro poblado de Santa Rosa. En el transcurso del año las temperaturas oscilan desde 15 °C al 29 °C y en ocasiones llegan a bajar los 14°C, la humedad relativa promedio es del 72% y con una probabilidad de precipitación del 7%.

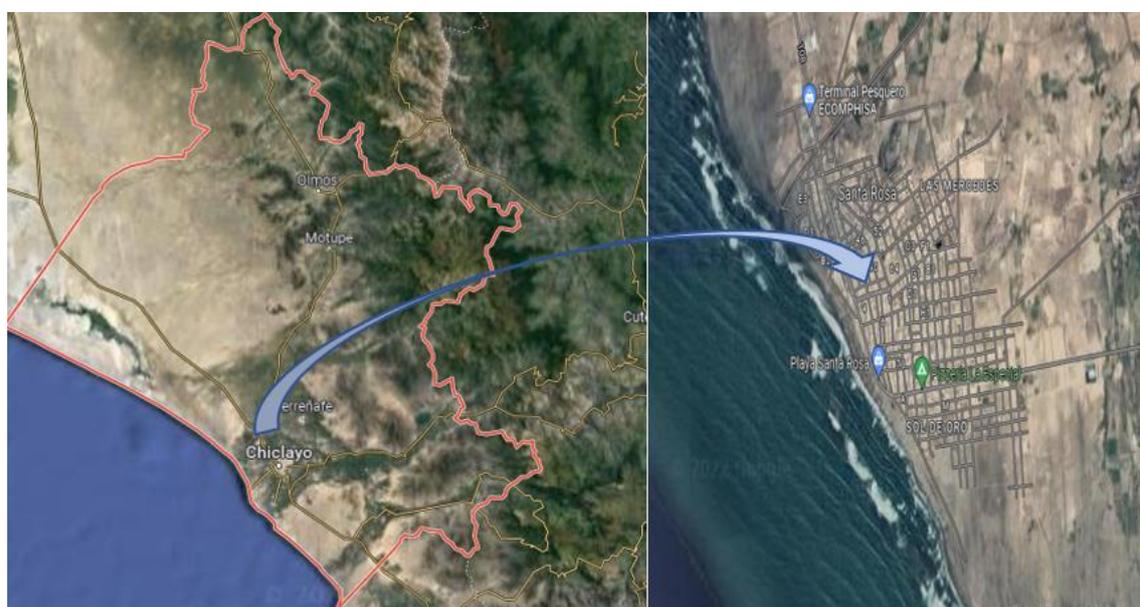


Figura 17. Departamento de Lambayeque – Distrito de Santa Rosa.

Fuente: Elaboración propia.

- Limitaciones del distrito de Santa Rosa:
 - Pimentel – Al Norte
 - Eten – Al Sur.
 - Monsefú – Al Este.
 - Océano Pacífico - Al Oeste.

La vía de acceso comienza desde la ciudad de Chiclayo, desplazándose por la carretera asfáltica que consta de 18 km de longitud y el tiempo de transporte es un aproximado de 25 minutos.

Características físicas de los agregados - Objetivo General.

Agregado Fino

Análisis granulométrico para la arena gruesa, el ensayo se realizó a base de la normativa vigente NTP 400.012, el material fue proveniente de la cantera Pátapo - La victoria.

Tabla 13. Análisis granulométrico de la arena gruesa

Malla Pulg.	(mm.)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	3.8	3.8	96.2	95 - 100
Nº 8	2.360	11.5	15.3	84.7	80 - 100
Nº 16	1.180	14.7	30.1	69.9	50 - 85
Nº 30	0.600	23.5	53.6	46.4	25 - 60
Nº 50	0.300	20.9	74.5	25.5	10 - 30
Nº 100	0.150	20.6	95.1	4.9	2 - 10

MÓDULO DE FINEZA

2.72

Fuente: Elaboración propia.

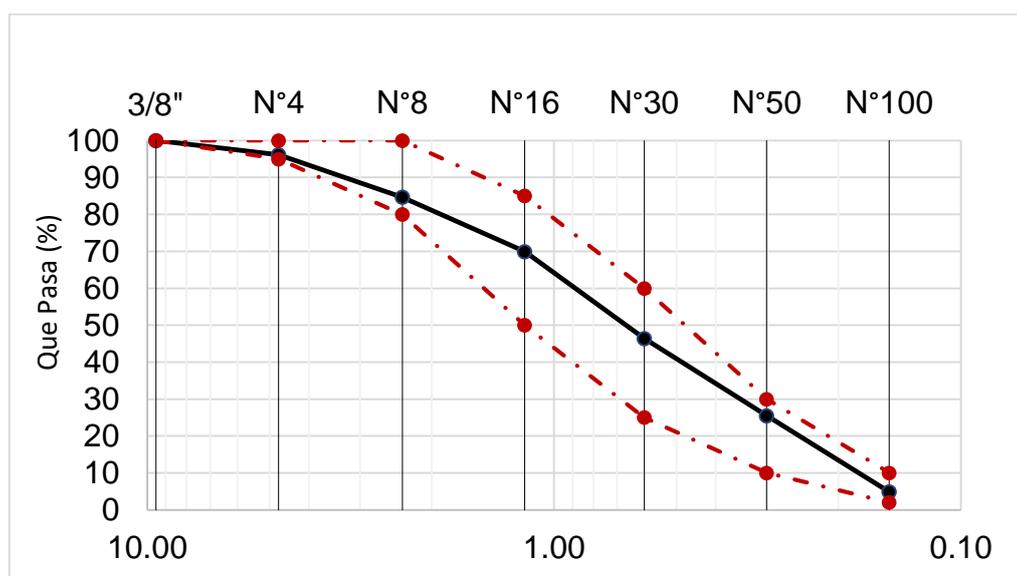


Figura 18. Curva granulométrica de la arena gruesa.

Fuente: Elaboración propia

Como se observó en la figura 18, de la curva granulométrica formada por los porcentajes que pasan acumulados se encontraron dentro de los límites para el tipo de gradación "C", cumple con la normativa.

Tabla 14.Propiedades físicas de la arena gruesa

Ensayos	unid.	Resultado
P.u. suelto húmedo	Kg/m ³	1526.13
P.u. suelto seco	Kg/m ³	1518.1
P.u. compactado húmedo	Kg/m ³	1767.03
P.u. compactado seco	Kg/m ³	1757.53
Contenido de humedad	%	0.53
Peso específico	kg/m ³	2595
Absorción	%	0.859

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 15, se mostró los resultados de los ensayos de calidad que se realizaron para el agregado grueso, con la finalidad de emplearse para el diseño de concreto que se propuso en $f'c=210$ kg/cm².

4.1.1. Agregado grueso.

El agregado grueso fue proveniente de la cantera Pacherras, como se mostró en la tabla 15, se procedió a realizar el análisis granulométrico por tamizado al agregado grueso se tuvo un uso 56 y un tamaño máximo nominal de $\frac{3}{4}$ ".

Tabla 15.Análisis granulométrico por tamizado piedra chancada

N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados Retenido	% Que pasa Acumulados	HUSO
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	56 100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	18.3	18.3	81.7	40 - 85
1/2"	12.50	53.3	71.6	28.4	10 - 40
3/8"	9.52	21.2	92.8	7.2	0 - 15
N°4	4.75	6.7	99.5	0.5	0 - 5

Fuente: Elaboración propia.

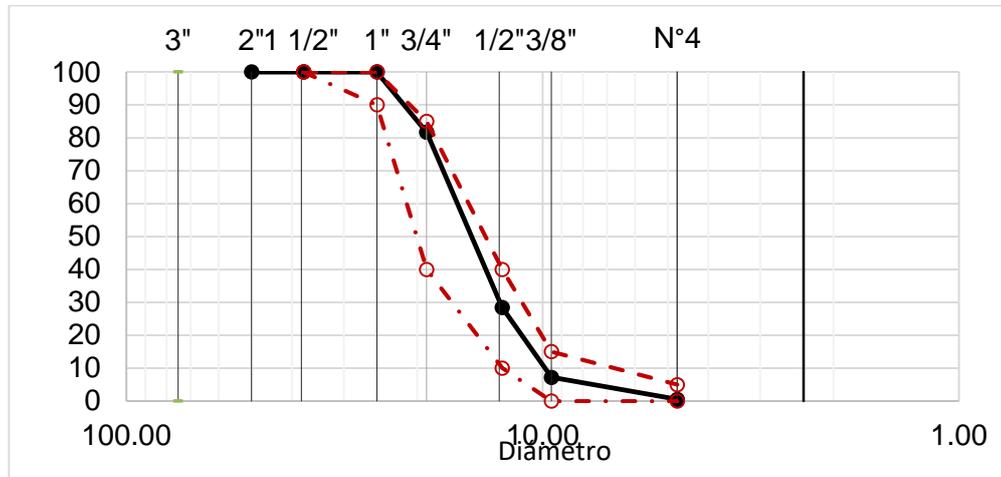


Figura 19. Curva granulométrica de la piedra chancada.

Fuente: Elaboración propia.

Como se observó en la figura 19, de la curva granulométrica formada por los porcentajes que pasan acumulados se encontraron dentro de los límites para el tipo de huso "56", cumple con la normativa.

Tabla 16. Propiedades físicas del agregado grueso

Ensayos	unid.	Resultado
P.u. suelto húmedo	Kg/m ³	1456.79
P.u. suelto seco	Kg/m ³	1448.44
P.u. compactado húmedo	Kg/m ³	1611.78
P.u. compactado seco	Kg/m ³	1602.55
Contenido de humedad	%	0.58
Peso específico	Kg/m ³	2660
Absorción	%	0.547

Fuente: Elaborado por los autores.

En la tabla 16, se mostraron los resultados de los ensayos de calidad que se realizaron para el agregado grueso, con la finalidad de emplearse para el diseño de concreto que se propuso en $f'c=210$ kg/cm², para cada tipo de ensayo se usó las normativas técnicas peruanas.

4.2. Diseño de mezcla para el concreto patrón y modificado con diatomita.

Para el diseño de mezclas de concreto se consideró para la resistencia a la compresión $f'c=210$ kg/cm, sin sustitución (concreto patrón), esto se dio para edades de curado de 7, 14 y 28 días.

Para el uso de la diatomita se dio en dosificaciones de 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en sustitución del cemento, para la mezcla patrón se realizó 1 diseño y para las mezclas modificadas se realizaron 5 diseños, de dicho anteriormente se tomó como referencia método ACI 211.

Tabla 17. Diseño de mezcla para concreto patrón

Materiales	Peso	Unid.
Cemento	362	kg/m ³
Arena	888	kg/m ³
Piedra chancada	859	kg/m ³
Agua	253	lts.
Slump	0.10	m.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Diseño de mezclas para concreto $f'c=210$ kg/cm², con 3% diatomita

Materiales	Peso	und
Cemento	351.14	kg/m ³
Arena	888.00	kg/m ³
Piedra chancada	859.00	kg/m ³
Agua	253.00	lts.
Diatomita	10.86	kg/m ³
Slump	0.10	m.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Diseño de mezclas para concreto $f'c=210$ kg/cm², con 6% diatomita

Materiales	Peso	und
Cemento	340.28	kg/m ³
Arena	888.00	kg/m ³
Piedra chancada	859.00	kg/m ³
Agua	253.00	lts.

Diatomita	21.72	kg/m ³
Slump	0.10	m.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Diseño de mezclas para concreto $f'c=210$ kg/cm², con 9% diatomita

Materiales	Peso	und
Cemento	329.42	kg/m ³
Arena	888.00	kg/m ³
Piedra chancada	859.00	kg/m ³
Agua	253.00	lts.
Diatomita	32.58	kg/m ³
Slump	0.10	m.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Diseño de mezclas para concreto $f'c=210$ kg/cm², con 12% diatomita

Materiales	Peso	unid
Cemento	318.56	kg/m ³
Arena	888.00	kg/m ³
Piedra chancada	859.00	kg/m ³
Agua	253.00	lts.
Diatomita	43.44	kg/m ³
Slump	0.10	m.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Diseño de mezclas para concreto $f'c=210$ kg/cm², con 15% diatomita

Materiales	Peso	unid.
Cemento	307.70	kg/m ³
Arena	888.00	kg/m ³
Piedra chancada	859.00	kg/m ³
Agua	253.00	lts.
Diatomita	54.30	kg/m ³
Slump	0.10	m

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Resultados en base al objetivo específico 1.

El ensayo se realizó con la NTP 339.081, cuando el concreto estuvo en estado fresco, en la figura 20 se apreció los valores de aire atrapado que oscilaron del 2.2 – 2.4% la diferencia es mínima, al incorporar la diatomita en 3% en remplazo del cemento se redujo el aire en un 0.1%.

Tabla 23. Contenido de aire promedio según la dosis de diatomita

Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	
Descripción	Contenido de aire (%)
C.P	2.2
97%C+3%D	2.1
94%C+6%D	2.2
91%C+9%D	2.2
88%C+12%D	2.3
85%C+15%D	2.4

Fuente: Elaboración propia.

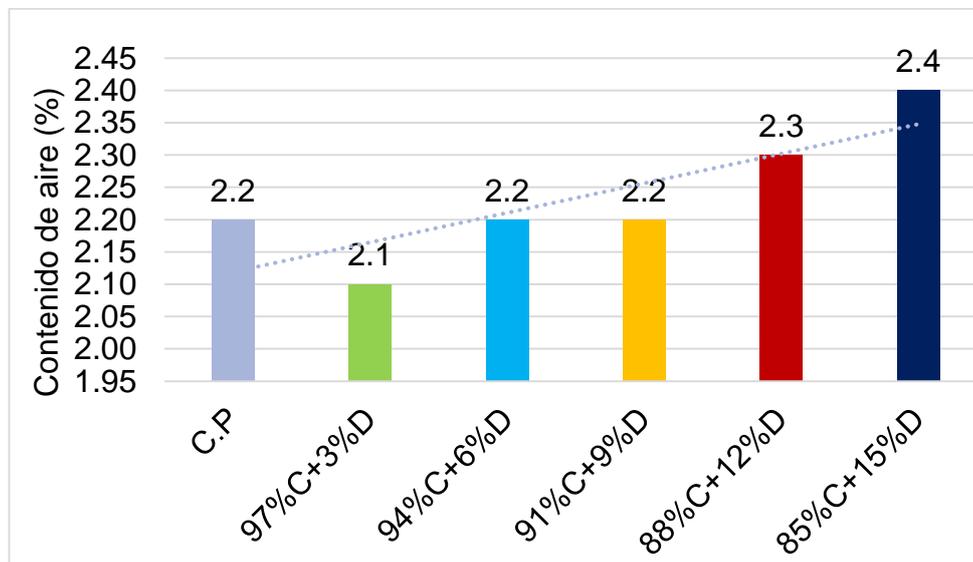


Figura 20. Contenido de aire (%) para una $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Fuente: Elaboración propia.

Slump.

El asentamiento del concreto de acuerdo a la normativa N.T.P 339.035 en su estado fresco de mantenerse en 3" a 4" para mostrar características de un concreto de consistencia plástica.

Como se observó en la figura 21, el concreto fresco manifiesta un comportamiento de reducción del asentamiento al incorporarse la diatomita gradualmente y la dosificación de 85% cemento + 15% diatomita demuestra que el concreto fresco se vuelve más seca y menos trabajable. A continuación, se mostraron la relación entre el asentamiento promedio del concreto patrón y la sustitución de diatomita.

Tabla 24. Slump promedio según la dosis de diatomita

Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	
Descripción	Slump (m.)
C.P	0.100
97%C+3%D	0.094
94%C+6%D	0.091
91%C+9%D	0.088
88%C+12%D	0.084
85%C+15%D	0.059

Fuente: Elaboración propia.

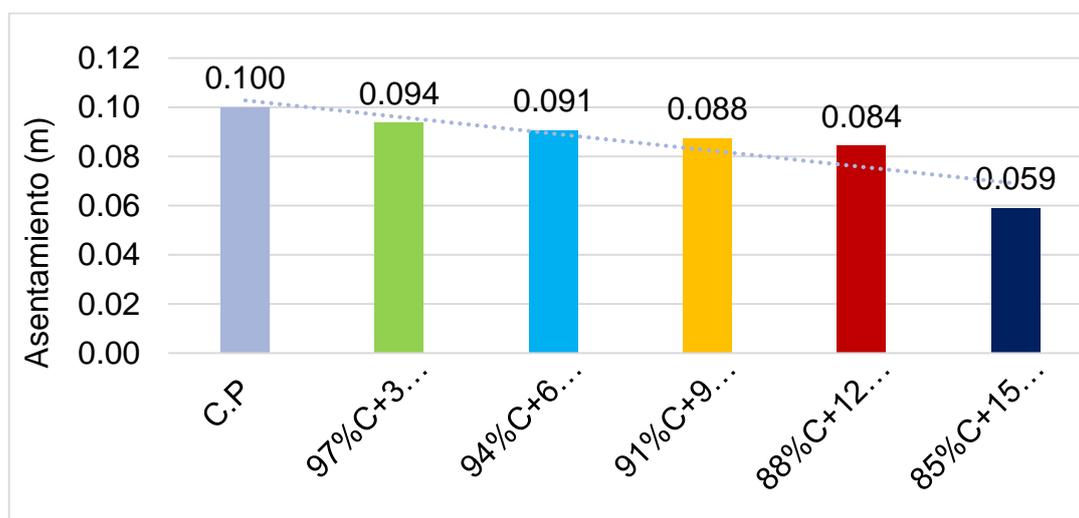


Figura 21. Asentamiento para una $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia.

Temperatura

Para la lectura de la temperatura del concreto se basó de acuerdo a la NTP 339.184/ ASMT C 150, establece que el concreto en su estado fresco no debe superar la temperatura de 32°C. A continuación, se mostró la relación entre la lectura de temperatura promedio del concreto patrón y la sustitución de diatomita.

Tabla 25. Temperatura promedio según la dosis de diatomita

Concreto F'c =210 kg/cm2	
Descripción	Temperatura °C
C.P	25.50
97%C+3%D	26.00
94%C+6%D	26.50
91%C+9%D	26.00
88%C+12%D	26.00
85%C+15%D	26.00

Fuente: Elaboración propia.

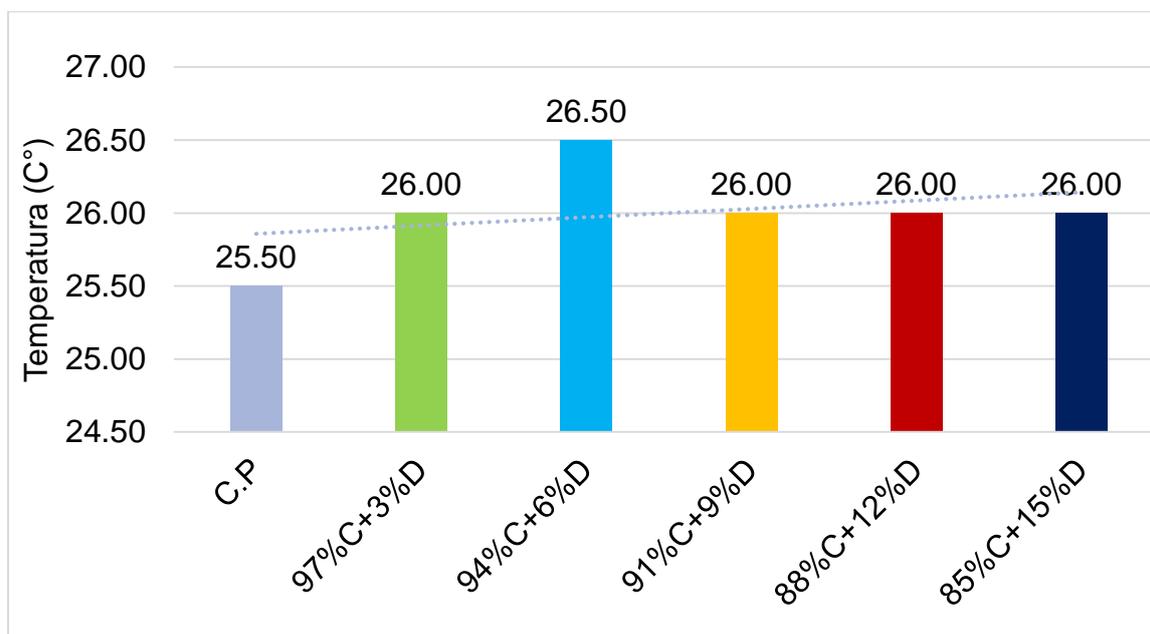


Figura 22. Temperatura para una f'c=210 kg/cm2

Fuente: Elaboración propia.

Como se observó en la figura 22, la sustitución de cemento por diatomita en diferentes dosis, la variación de temperatura fue 1°C con respecto al concreto convencional y además cumple con la normativa ASMT C 150.

Peso unitario

El ensayo se basó de acuerdo a la normativa NTP 339.0.46. A continuación se mostró la relación entre el peso unitario promedio del concreto patrón y la sustitución de diatomita

Tabla 26. Peso unitario promedio según la dosis de diatomita

Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	
Descripción	Peso unitario Kg/m ³
C.P	2351.00
97%C+3%D	2335.00
94%C+6%D	2329.00
91%C+9%D	2320.00
88%C+12%D	2314.00
85%C+15%D	2312.00

Fuente: Elaboración propia.

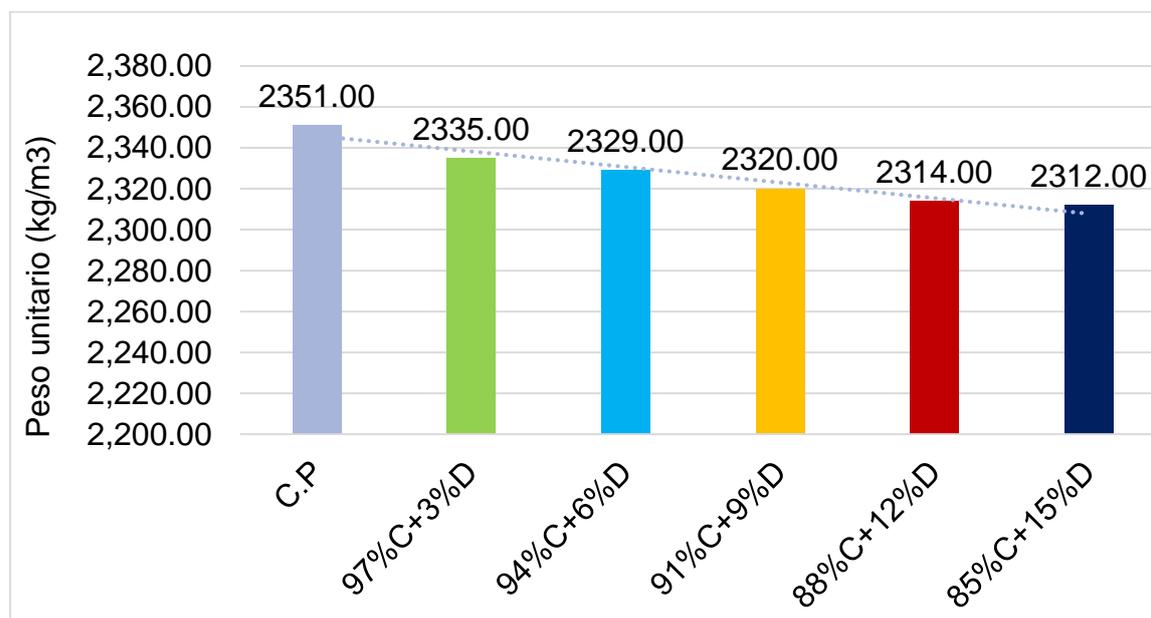


Figura 23. Peso unitario para una $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 23, la densidad del concreto modificado disminuyó gradualmente al incorporarse mayores dosis de diatomita.

Concreto Endurecido

Se evaluaron probetas cilíndricas de concreto en su estado endurecido para el ensayo de la resistencia a la compresión NTP 339.034/ ASTM C 39, para el diseño $f'c=210$ kg/cm² esto se dio para 3 edades de curado 7, 14 y 28 días.

Tabla 27. Resultados de la resistencia a la compresión $f'c=210$ kg/cm²

Descripción	$f'c$, días de curado		
	7 días	14 días	28 días
C.P	172	222.48	247.45
C.P + diatomita 3%	155.34	200.39	229.77
C.P + diatomita 6%	157.83	204.29	255.12
C.P + diatomita 9%	193.23	230.80	264.22
C.P + diatomita 12%	153.68	197.63	247.69
C.P + diatomita 15%	148.38	190.48	234.16

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 27, se observaron los resultados de la resistencia a la compresión para el diseño 210 kg/cm², por diferentes días de curado 7, 14 y 28 y de la sustitución del cemento por dosis de diatomita.

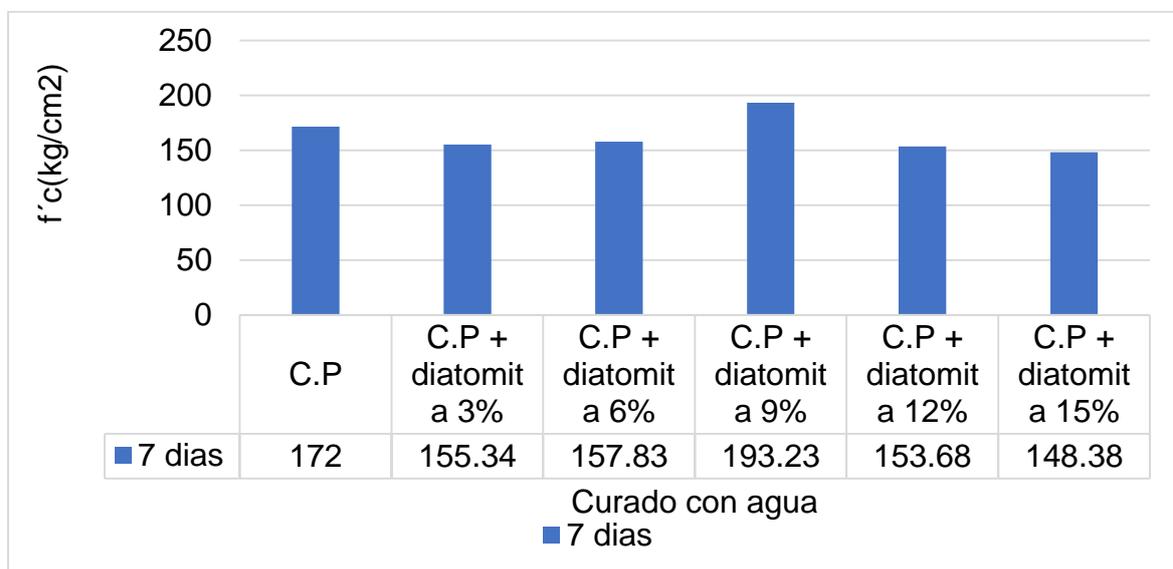


Figura 24. Comparación de compresión, curado a los 7 días - H₂O.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 24, el diseño de concreto en sustitución parcial del cemento en un 9% superó al concreto patrón en 21.23 kg/cm² para el curado de 7 días, para este ensayo las muestras fueron curados con agua potable.

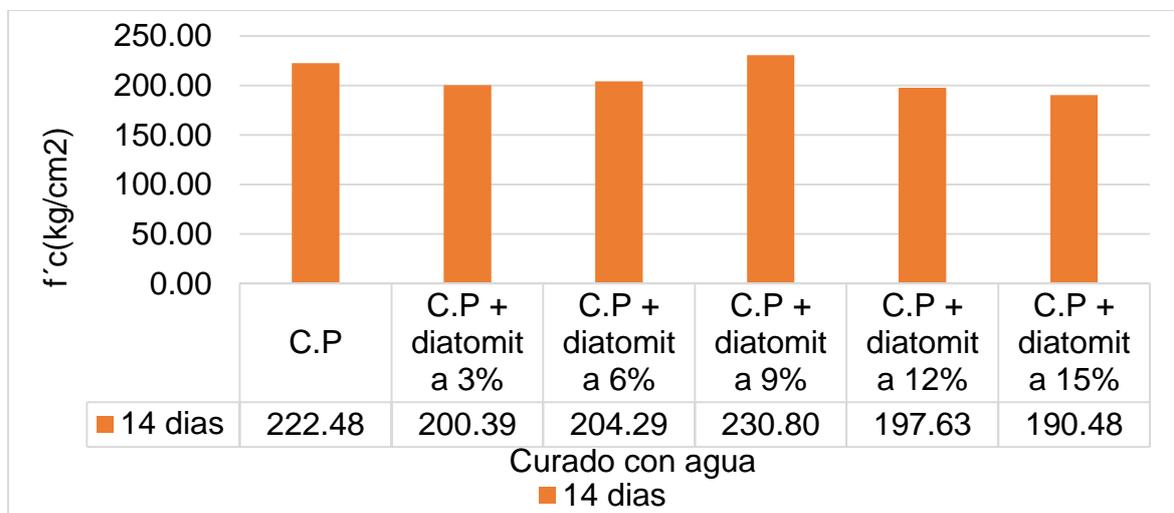


Figura 25. Resistencia a la compresión, curado a los 14 días - H₂O.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 25, el diseño de concreto en sustitución parcial del cemento en un 9% superó al concreto patrón en 8.32 kg/cm² para el curado de 14 días, para el ensayo las muestras fueron curados con agua potable y en esta fase de curado el concreto patrón y el modificado con diatomita en 9% superaron el diseño esperado.

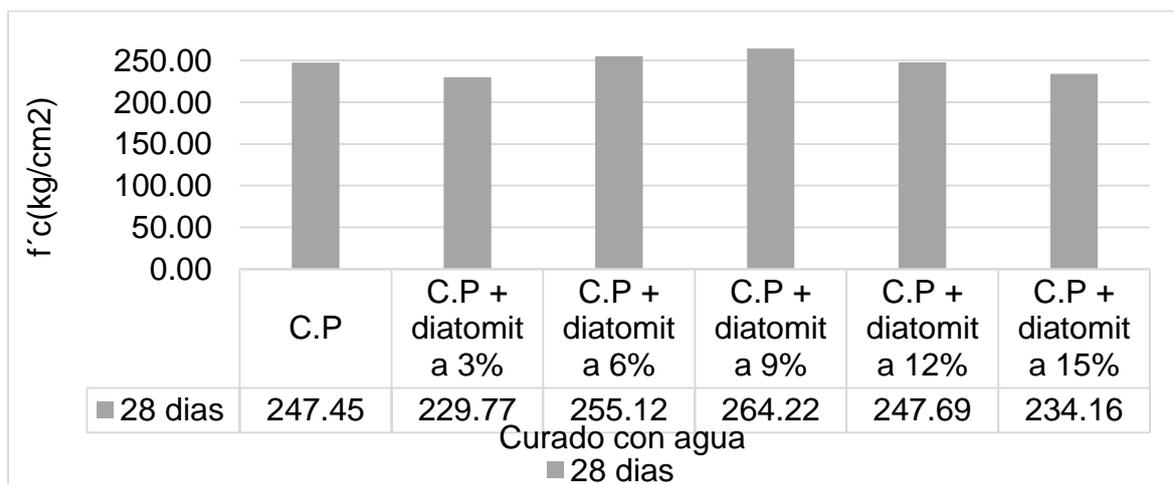


Figura 26. Resistencia a la compresión, curado a los 28 días - H₂O.

Fuente: Elaboración propia

Como se mostró en la figura 26, al cumplir los 28 días de curado la resistencia a la compresión fue mejorada al sustituir el 9% de cemento debido a que reflejo un aumento del 16.77 kg/cm² que equivale al 6.78% con respecto al concreto patrón.

Resultados en base al objetivo específico 2.

Se realizaron testigos bicilíndricos para un diseño $f'c=210$ kg/cm², estos fueron curados con solución de sulfatos (NTP 400.016), en edades de 7, 14 y 28 días, la finalidad del ensayo fue evaluar de qué manera los sulfatos afectan a la resistencia del concreto.

Tabla 28. Resultados de compresión $f'c=210$ kg/cm² - Curado con sulfato

Descripción	f'c, días de curado		
	7 días	14 días	28 días
C.P	151.00	192.00	239.00
C.P+3%	134.58	172.21	213.51
C.P+6%	150.82	193.41	248.07
C.P+9%	172.51	199.40	262.47
C.P+12%	148.32	190.30	238.71
C.P+15%	136.18	174.97	220.08

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 27, el diseño de concreto en sustitución parcial del cemento en un 9% superó al concreto patrón en 21.51 kg/cm² para el curado de 7 días, para el ensayo las muestras fueron curados expuesto a sulfatos de magnesio. Se llegó a observar que la resistencia a la compresión al estar expuesta al agente redujo el progreso de la resistencia. El diseño de concreto en sustitución parcial del cemento en un 9% superó al concreto patrón en 7.4 kg/cm² para el curado de 14 días y por último al cumplir los 28 días de curado expuesto a sulfatos la dosis optima fue del que contiene 9% de diatomita su incremento se dio en 23.47 kg/cm² equivalente al 9.82% con respecto al concreto patrón. Se percibió que al incrementar la dosis en 12% y 15% de diatomita a la mezcla de concreto tiene una tendencia de reducir su resistencia a la compresión.

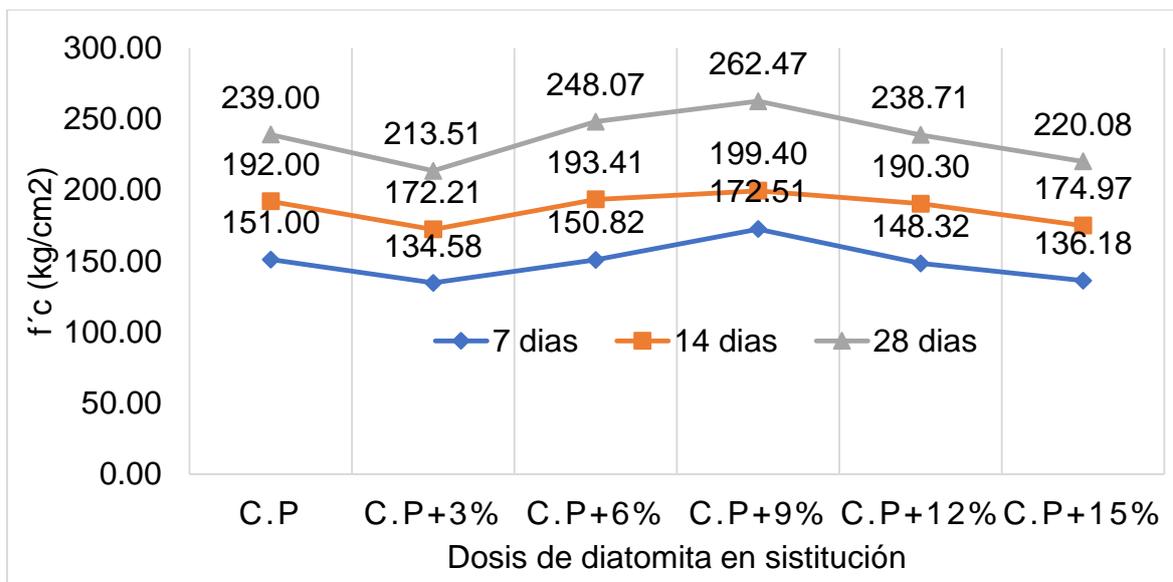


Figura 27. Comparación de compresión, curado a los 7, 14 y 28 días - Sulfato.

. Fuente: Elaboración propia.

Resultados en base al objetivo específico 3

Para llevar a cabo el ensayo se realizó con la ayuda de la norma española UNE 12390-8.

Tabla 29. Resultados del ensayo de permeabilidad

Descripción	Penetración Máxima (mm)		Promedio (mm)
Concreto patrón	31.80	32.50	32.15
Concreto con diatomita 3%	28.10	27.90	28.00
Concreto con diatomita 6%	26.90	26.50	26.70
Concreto con diatomita 9%	25.10	24.70	24.90
Concreto con diatomita 12%	25.90	26.30	26.10
Concreto con diatomita 15%	27.20	27.40	27.30

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 29, la permeabilidad del concreto patrón tiene un valor del 32.15 mm lo cual demostró que este valor se encuentra en un parámetro de penetración media, para el caso del concreto modificado mostró una reducción gradualmente de la permeabilidad al momento que se incorpora la diatomita en la mezcla del concreto. La dosificación del 9% de diatomita demostró

una mejora de la permeabilidad del 29.12% con respecto al concreto sin modificar, por lo tanto, se tuvo un concreto de mayor durabilidad.

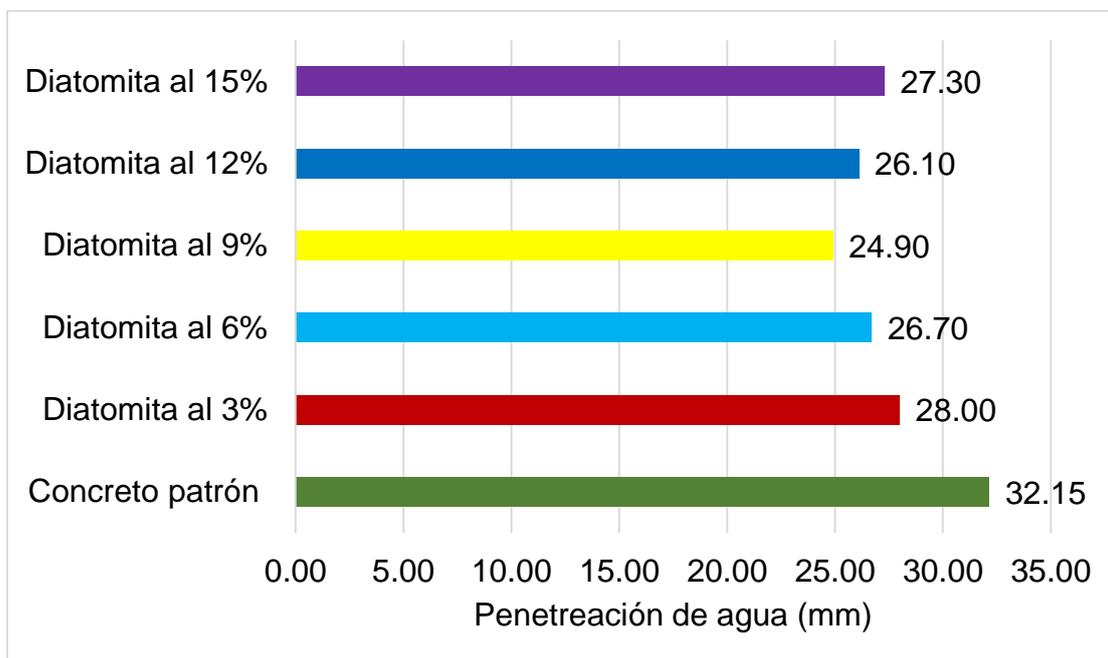


Figura 28. Penetración del concreto.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados en base al objetivo específico 4.

Parámetros sísmicos

Los factores sísmicos que se mostraron en la tabla 30 y 31, han sido considerados de acuerdo a la zona de estudio del proyecto, y los valores seleccionados fue con la ayuda de la normativa E0.30.

Tabla 30. Factores sísmicos eje X-X

Z=	0.45	Zona 4 (Santa Rosa)
U=	1.00	Vivienda
S=	1.05	Suelo tipo 3
C=	2.50	
Rox=	8	Pórticos
la=	1	
lp=	1	
R=Ro.la. lp=	8	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31.Factores sísmicos eje Y-Y

Z=	0.45	Zona 4 (Santa Rosa)
U=	1.00	Vivienda
S=	1.05	Suelo tipo 3
C=	2.50	
Rox=	3	Albañilería
la=	1	
lp=	1	
R=Ro.la. lp=	3	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32.Peso total y por niveles de la estructura

Nivel	C.P	C. modificado con diatomita al 9%.
	P ton	P ton
4	128.77	127.99
3	257.53	255.98
2	386.24	383.91
1	529.43	526.25
Peso Total	1301.97	1294.12

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 32, se mostró el peso total de la estructura y el peso por cada nivel, presento variaciones de peso ante el uso de un concreto patrón y un concreto modificado con diatomita. La variación del peso de la estructura se debió a que el concreto modificado con diatomita manifiesta un peso específico de 2320 kg/m³ y el concreto patrón cuenta un peso específico de 2351kg/m³.

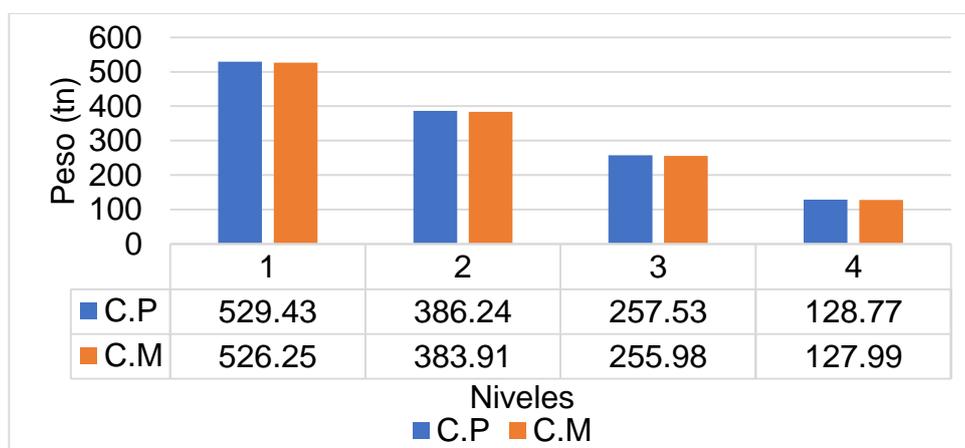


Figura 29. Peso de la edificación por el cada nivel.

Fuente: Elaboración propia.

Como se pudo observar en la figura 29, para el concreto modificado con diatomita es el peso de cada nivel es inferior con respecto al concreto patrón.

Análisis estático del diseño sismorresistente con el concreto patrón y el concreto modificado.

Periodo fundamental de vibración.

Como se apreció en la tabla 33 y 34, se determinó el periodo fundamental de la edificación esta es calculada con las expresiones de la norma E 0.30.

Tabla 33.Periodo de la edificación – dirección de análisis “X”

Descripción	$T=hn/Ct$	hn	Ct (porticada)
C.P + diatomita	0.303	10.6	35
C.P	0.303	10.6	35

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34.Periodo de la edificación – dirección de análisis “Y”

Descripción	$T=hn/Ct$	hn	Ct (albañilería)
C.P + diatomita	0.177	10.6	60
C.P	0.177	10.6	60

Fuente: Elaboración propia.

Cortante Basal

La cortante basal de la estructura se calculó en ambas direcciones de la estructura, en función de la zona, uso, factor de amplificación sísmica, factor del suelo, factor de reducción y el peso de la estructura.

Tabla 35.Cortante basal en la dirección considerada

Descripción	Dirección	V (ton)	C/R>0.11
Concreto patrón	X-X	192.244	0.313
	Y-Y	512.65	
Concreto modificado - 9%diatomita	X-X	191.085	0.833
	Y-Y	509.561	

Fuente: Elaboración propia.

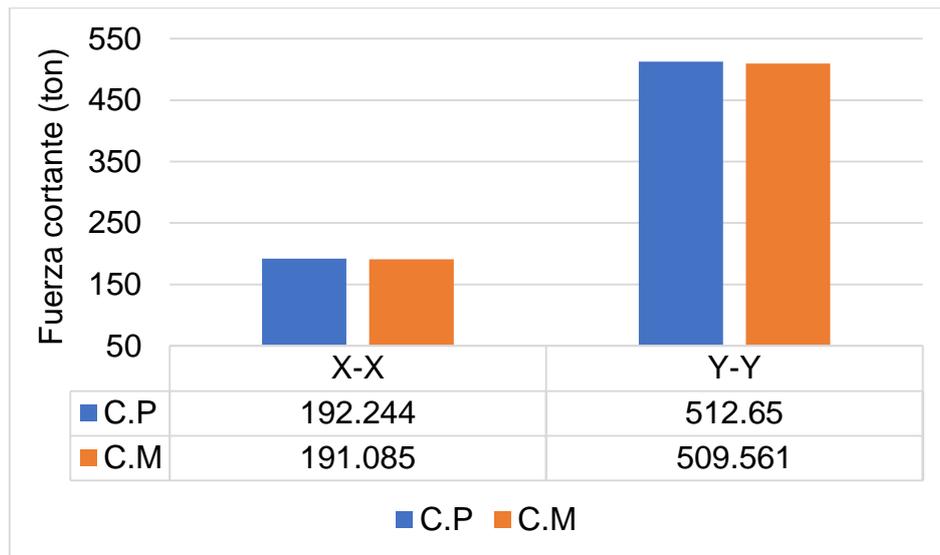


Figura 30. Cortante basal en la dirección X - Y.

Fuente: Elaboración propia.

Como se mostró en la figura 30, la diferencia que existió de la fuerza cortante en la base en dirección "X" es de 1.159 toneladas y para la dirección "Y" fue de 3.089 toneladas correspondiente al concreto patrón y el modificado.

Fuerzas sísmicas en altura.

Como se mostró en la tabla 36 y 37 de los resultados del concreto patrón, de la distribución de fuerzas que se ejercieron en el centro de masa para cada nivel estuvieron en función a la altura de entre piso, peso por cada nivel y por el exponente K y se desarrolla para la dirección considerada

Tabla 36. Distribución de la fuerza en altura - EJE X, concreto patrón

Pisos	Peso (pi) tonf	hi m	pi hi ^k	ai	Fi (t) t
4	128.77	10.60	1364.92	0.20	37.52
3	257.53	8.00	2060.26	0.29	56.64
2	386.24	5.40	2085.72	0.30	57.34
1	529.43	2.80	1482.39	0.21	40.75
P=	1173.20	ΣPi hi=	6993.30	1.00	192.24

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37.Distribución de la fuerza en altura - EJE Y, concreto patrón

Pisos	Peso (pi) tonf	hi m	pi hi ^k	ai	Fi (t) t
4	128.77	10.60	1364.92	0.20	100.06
3	257.53	8.00	2060.26	0.29	151.03
2	386.24	5.40	2085.72	0.30	152.90
1	529.43	2.80	1482.39	0.21	108.67
P=	1173.20	ΣPi hi=	6993.30	1.00	512.65

Fuente: Elaboración propia.

Como se apreció en las tablas 38 y 39 de las fuerzas de distribución que se ejercen en el sentido horizontal, los valores son en base al concreto modificado con diatomita al 9%.

Tabla 38.Distribución de la fuerza en altura - EJE X, concreto modificado

Pisos	Peso (pi) tonf	hi m	pi hi ^k	ai	Fi (t) t
4	127.99	10.60	1356.67	0.20	37.29
3	255.98	8.00	2047.80	0.29	56.29
2	383.91	5.40	2073.11	0.30	56.99
1	526.25	2.80	1473.50	0.21	40.51
P=	1294.12	ΣPi hi=	6951.09	1.00	191.09

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39.Distribución de la fuerza en altura - EJE Y, concreto modificado

Pisos	Peso (pi) tonf	hi m	pi hi ^k	ai	Fi (t) t
4	127.99	10.60	1356.67	0.20	99.45
3	255.98	8.00	2047.80	0.29	150.12
2	383.91	5.40	2073.11	0.30	151.97
1	526.25	2.80	1473.50	0.21	108.02
P=	1294.12	ΣPi hi=	6951.09	1.00	509.56

Fuente: Elaboración propia.

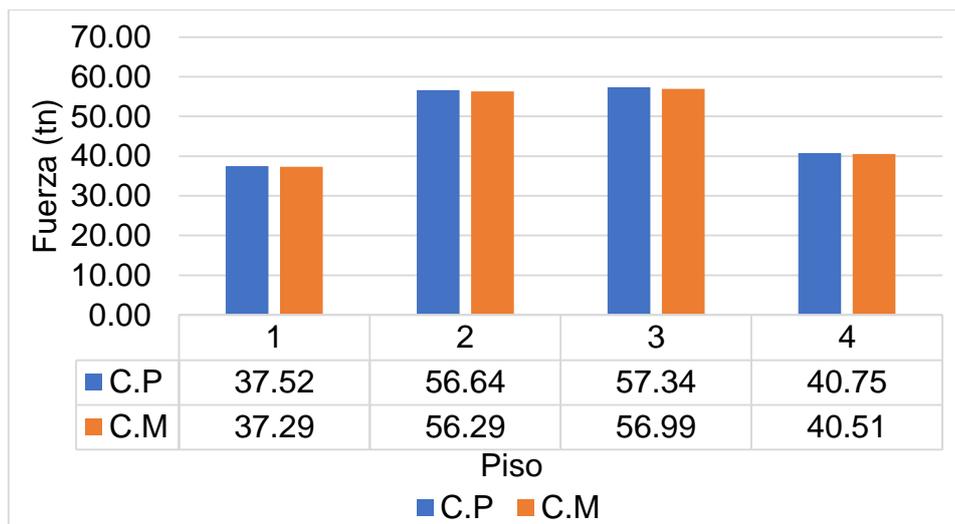


Figura 31. Distribución de Fuerzas en altura eje "X"

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 31, se visualizó que las fuerzas horizontales de distribución para el eje "X", demostraron que para el concreto modificado con diatomita desde primer hasta el cuarto nivel son de 37.29 ton, 56.29 ton, 56.99 ton, 40.51 ton respectivamente, en la cual ocasionó una reducción del 0.59% - 0.62% con respecto a las fuerzas sísmicas con el concreto patrón o convencional.

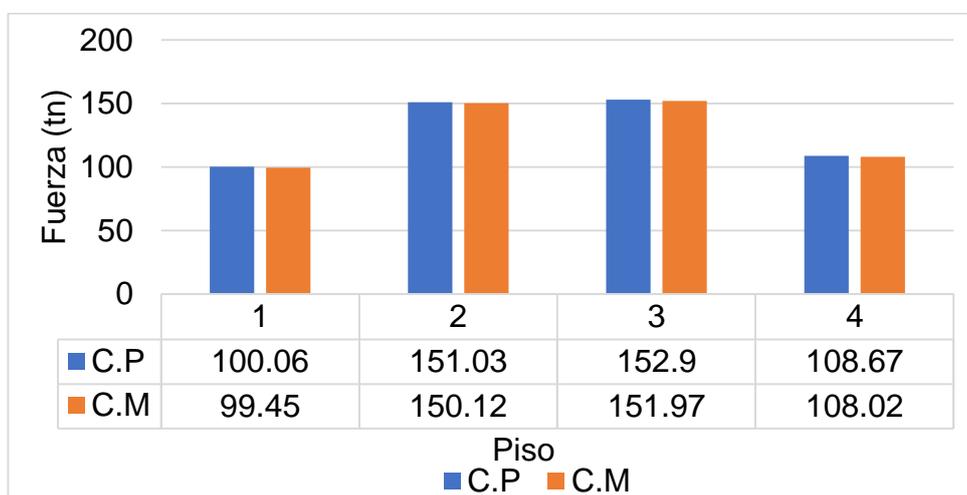


Figura 32. Distribución de Fuerzas en altura eje "Y"

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 32, se visualizó que las fuerzas horizontales de distribución para el eje "Y", demostraron que para el concreto modificado con diatomita desde primer hasta

el cuarto nivel son de 99.45 ton, 150.12 ton, 151.97 ton, 108.02 ton respectivamente, en la cual ocasiono una reducción en rangos que oscilan desde 0.60% - 0.62% con respecto a las fuerzas sísmicas con el concreto patrón o convencional.

Desplazamientos absolutos en el centro de masas.

En las tablas 40 y 41 se pueden mostrar los desplazamientos absolutos que se obtuvieron empleando un concreto convencional y un modificado con diatomita respectivamente, para el análisis de los desplazamientos se tomó en consideración la rigidez de los elementos estructurales y la fuerza que se ejerció para ello se aplica la ley de Hooke y para el cálculo se realizó con el software Etabs.

Tabla 40.Desplazamientos absolutos - concreto patrón

Nivel	EJE X m	EJE Y m
4	0.02438	0.002757
3	0.02033	0.00229
2	0.01403	0.001609
1	0.00642	0.000816

Fuente: Modelamiento en Etabs 2017.

Tabla 41.Desplazamientos absolutos - concreto modificado

Nivel	EJE X m	EJE Y m
4	0.02133	0.002685
3	0.01779	0.002236
2	0.01228	0.001576
1	0.00562	0.000797

Fuente: Modelamiento en Etabs 2017.

Se pudo observar en la figura 33, los desplazamientos absolutos para el eje "X", en la cual el concreto modificado con diatomita al 9% tiene una resistencia a la compresión de 264.22 kg/cm² de manera que a la estructura otorga mayor rigidez, de tal forma expresa menores desplazamientos mostrando para el 4to nivel un valor

de 0.00562 m. Por otro lado, se pudo observar para el concreto convencional tiene una resistencia a la compresión de 247.45 kg/cm² y para el 4to nivel tiene un valor de 0.00642 m siendo superior al concreto modificado, implica una variación del 0.0008 m o 0.8 cm.

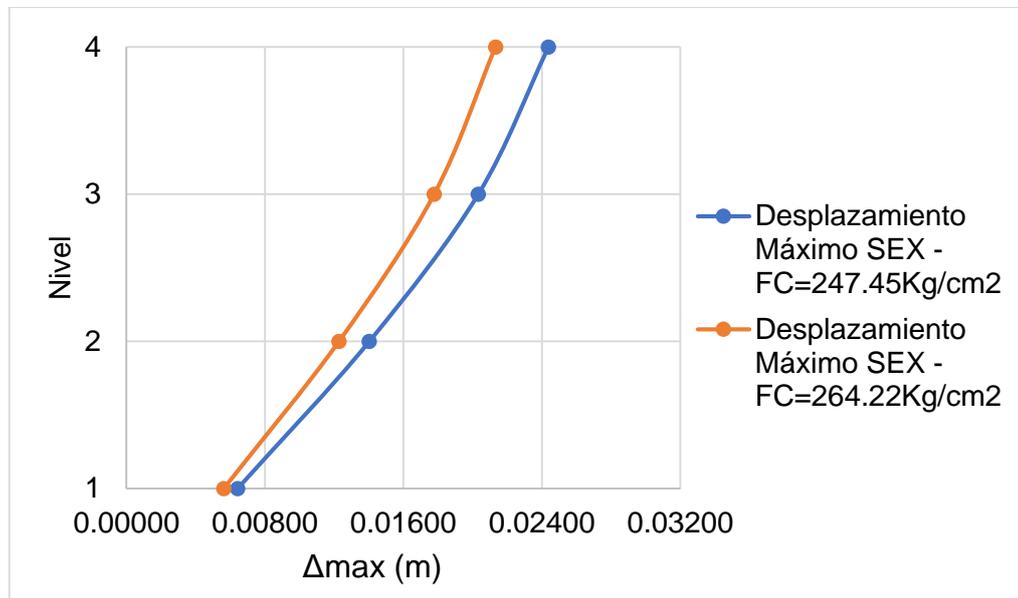


Figura 33.Desplazamientos Máximos Sismo Estático (Eje X)

Fuente: Elaboración propia.

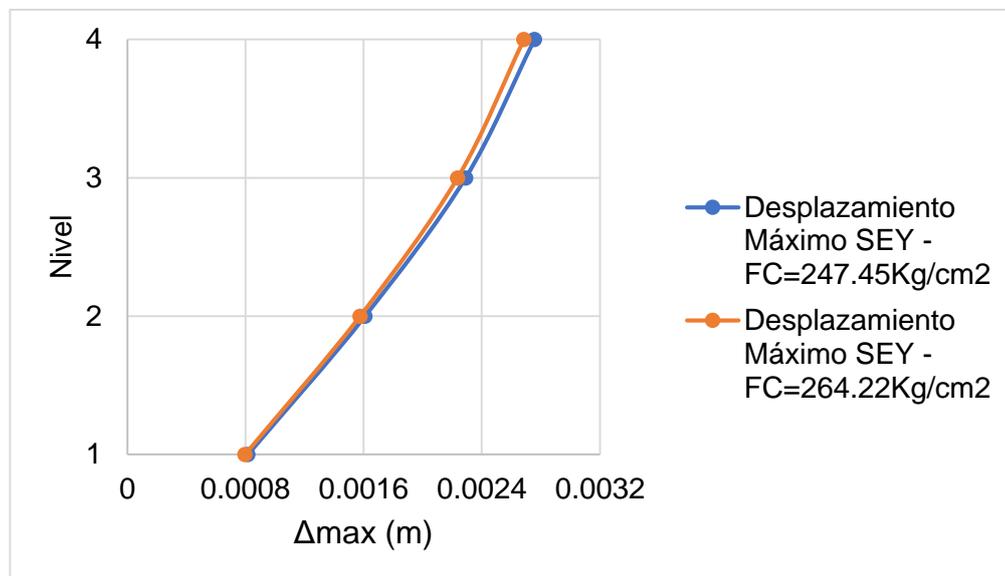


Figura 34.Desplazamientos Máximos Sismo Estático (Eje Y)

Fuente: Elaboración propia.

Se pudo observar en la figura 34, los desplazamientos absolutos para el eje “Y”, en la cual el concreto modificado con diatomita al 9% para el 4to nivel tuvo valor de 0.000816 m. Por otro lado, se pudo observar para el concreto convencional tiene para el 4to nivel tiene un valor de 0.000797 m siendo ese resultado superior al concreto modificado, implicando una variación del 0.002 cm.

Derivas

Para el cálculo de los desplazamientos laterales, siendo una estructura regular fue calculada por 0.75R para un análisis lineal – elástico.

Tabla 42. Derivas - concreto patrón

Nivel	Derivas - X	Verificación (0.007)	Derivas - Y	Verificación (0.005)
4	0.00295	Cumple	0.000903	Cumple
3	0.00462	Cumple	0.00136	Cumple
2	0.00563	Cumple	0.001662	Cumple
1	0.00443	Cumple	0.001625	Cumple

Fuente: Modelamiento en Etabs 2017.

Tabla 43. Derivas - concreto modificado

Nivel	Derivas - X	Verificación (0.007)	Derivas - Y	Verificación (0.005)
4	0.00258	Cumple	0.000865	Cumple
3	0.004043	Cumple	0.001319	Cumple
2	0.004934	Cumple	0.001624	Cumple
1	0.003881	Cumple	0.001594	Cumple

Fuente: Modelamiento en Etabs 2017.

Como se apreció en las tablas 42 y 43 se mostraron las derivas para cada dirección, en la cual se verifica para el eje “X” las derivas no deben superar el valor del 0.007 material de concreto armado, para el caso del eje “Y” las derivas no deben superar el valor del 0.005 siendo de albañilería. Tanto para el concreto patrón y modificado cumplen con esta condición sismorresistente.

Como se mostró en la figura 35, en el eje "X" existió un sistema aporticado el cual los 2 tipos de concretos cumplieron con las derivas permisibles que establece la norma E0.30, en la cual manifiesta que la derivas deben ser menor al 0.007.

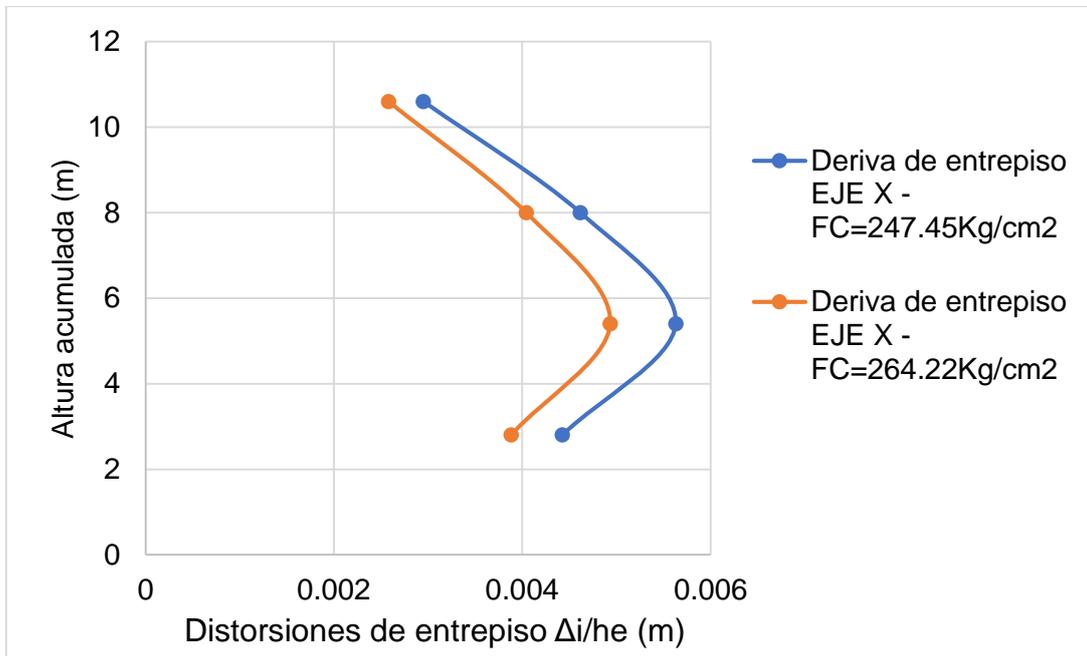


Figura 35. Derivas de entrepiso eje "X".

Fuente: Elaboración propia.

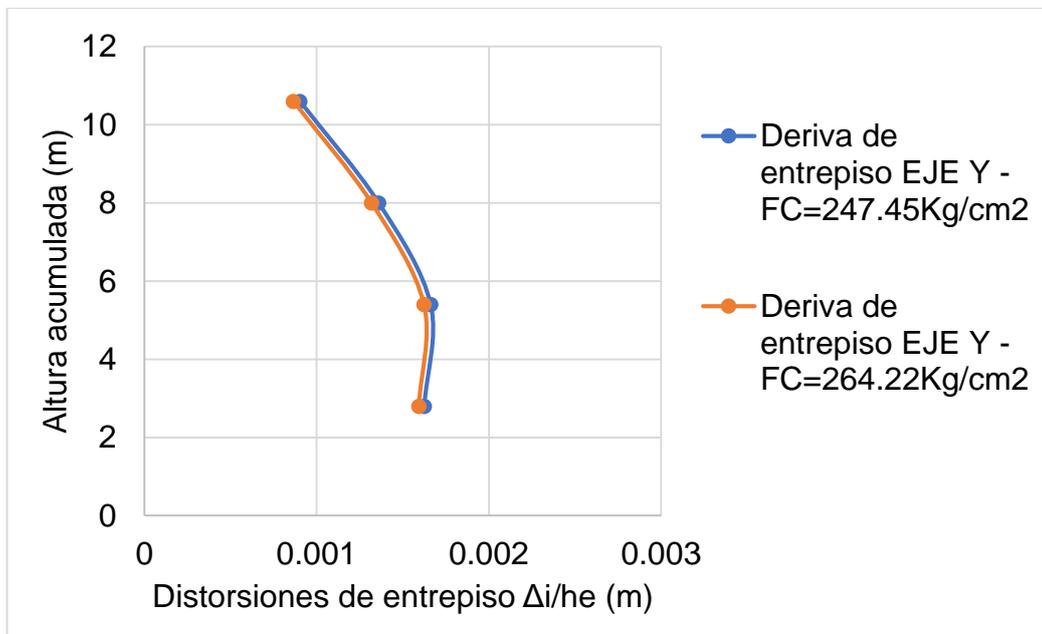


Figura 36. Derivas de entrepiso eje "Y".

Fuente: Elaboración propia.

Como se mostró en la figura 36, en el eje “Y” existe un sistema de albañilería el cual los 2 tipos de concretos cumplieron con las derivas permisibles que establece la norma E0.30, en la cual manifiesta que la derivas deben ser menor al 0.005.

Análisis dinámico del diseño sismorresistente con el concreto patrón y el concreto modificado.

Análisis modal y periodo.

Para la estructura de acuerdo a la norma (E.030, 2019) se consideraron 3 modos de vibración por cada nivel, de manera que se tuvo un total de 12 modos.

Tabla 44. Modos de vibración y periodos. - concreto patrón

Case	Mod	Period sec	UX	UY
Modal	1	0.618	0.844	1.93E-05
Modal	2	0.2	0.1108	4.86E-05
Modal	3	0.195	0.0065	0.0028
Modal	4	0.132	9.30E-07	0.8609
Modal	5	0.113	0.0302	9.81E-06
Modal	6	0.08	0.0066	1.25E-05
Modal	7	0.068	3.59E-05	4.00E-04
Modal	8	0.046	9.12E-07	0.109
Modal	9	0.042	1.29E-05	0.0006
Modal	10	0.033	1.95E-06	6.82E-06
Modal	11	0.029	0	0.0204
Modal	12	0.023	5.37E-07	0.0036

Fuente: Modelamiento en Etabs 2017.

En la tabla 44, se llegó a observar que el primer modo de vibración estuvo actuando en la dirección X, teniendo un periodo del 0.618 seg.

Tabla 45. Modos de vibración y periodos. - concreto modificado

Case	Mode	Period sec	UX	UY
Modal	1	0.576	0.8436	1.96E-05
Modal	2	0.192	0.0127	0.0018
Modal	3	0.186	0.105	0.0015
Modal	4	0.13	5.15E-06	0.8618
Modal	5	0.105	0.0301	6.26E-06
Modal	6	0.074	0.0066	1.17E-05
Modal	7	0.066	2.84E-05	5.00E-04
Modal	8	0.045	1.32E-06	0.1078
Modal	9	0.041	1.37E-05	0.0006
Modal	10	0.032	1.58E-06	7.40E-06
Modal	11	0.028	0.00E+00	0.0204
Modal	12	0.023	0	0.0036

Fuente: Modelamiento en Etabs 2017.

En la tabla 45, se llegó a observar que el primer modo de vibración estuvo actuando en la dirección X, teniendo un periodo del 0.576 segundo.

Aceleración espectral: Como se tuvo en la figura 37 y 38, en donde se mostró la aceleración espectral inelástico de pseudoaceleración mostrando para el concreto patrón y concreto modificado con diatomita respectivamente, la cual se realizó en función de la zona, uso, tipo de suelo.

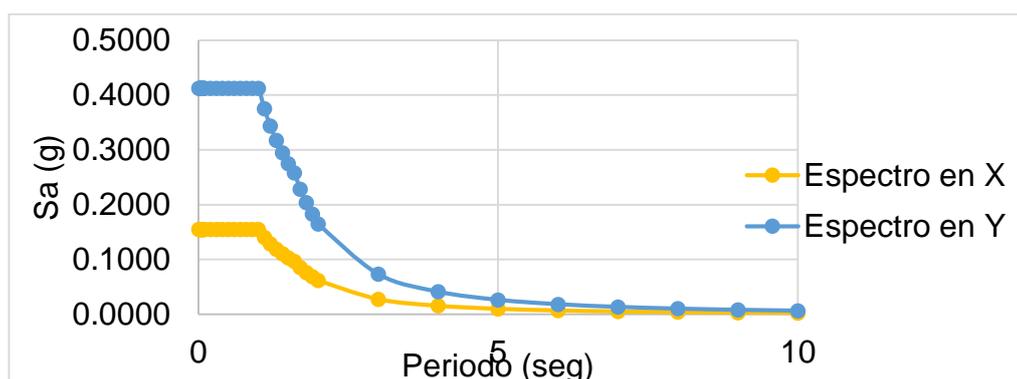


Figura 37. Aceleración espectral – Concreto patrón.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis estadístico: Para dar validez a las hipótesis planteadas en la presente investigación se realizó un análisis de datos con la ayuda del software SPSS, para la aplicación del análisis inferencial se dio con la prueba T student.

si $\rho \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis nula.

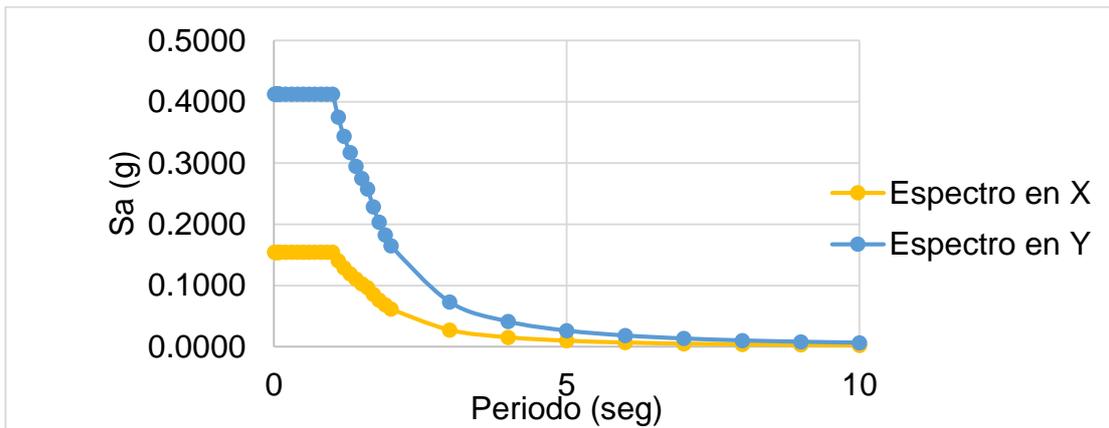


Figura 38. Aceleración espectral – Concreto modificado.

Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis específica N°1

Hipótesis alternativa (H1): La resistencia a la compresión del concreto mejoró al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022.

Hipótesis nula (Ho): La resistencia a la compresión del concreto mejoró al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022.

Tabla 46. Estadística inferencial, objetivo específico 1

	Media	Desviación típ.	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
			Inferior	Superior
Diatomita - compresión- H2O	238.902	14.078	253.676	224.127
t		gl	Sig. (bilateral)	Error típ. de la media
	41.566	5.000	0.000	5.747

Fuente: Elaborado en SPSS

Se puede observar que al usar la estadística inferencial de la prueba T student, se tiene una confianza alta porque el valor de Sig. (bilateral) es de 0.000, en el cual se encuentra por debajo del 5% de lo requerido y por lo tanto se acepta la hipótesis del investigador o alternativa.

Se concluyo de acuerdo al análisis inferencial que, la resistencia a la compresión del concreto mejoro al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.

Hipótesis especifica N°2

Hipótesis alternativa (H1): La resistencia del concreto expuesto a sulfatos mejoro al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.

Hipótesis nula (Ho La resistencia del concreto expuesto a sulfatos no mejoró al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.

Tabla 47. Estadística inferencial, objetivo específico 2

	Media	Desviación típ.	Prueba t student	
			95% Intervalo de confianza para la diferencia	
			Inferior	Superior
Diatomita - Resistencia a la compresión- Sulfato	229.473	18.908	249.316	209.631
	t	gl	Sig. (bilateral)	Error típ. de la media
	29.728	5.000	.000	7.719

Fuente: Elaborado en SPSS

Se puede apreciar usando la estadística inferencial prueba t student se tiene una confianza alta porque el valor de Sig. (bilateral) es de 0.000, en el cual se encuentra por debajo del 5% requerido y por lo tanto se acepta la hipótesis del investigador o alternativa.

Se concluyo de acuerdo al análisis inferencial que, la resistencia del concreto expuesto a sulfatos mejoró, al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.

Hipótesis específica N°3

Hipótesis alternativa (H1): La permeabilidad del concreto presenta mejoras al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.

Hipótesis nula (Ho): La permeabilidad del concreto no presenta mejoras al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.

Tabla 48. Estadística inferencial, objetivo específico 3

	Media	Desviación típ.	Prueba t student	
			95% Intervalo de confianza para la diferencia Inferior	Superior
Dosificaciones	20.025000	7.536826	27.934414	12.115586
Permeabilidad del concreto	t 6.508	gl 5	Sig. (bilateral) 0.001	Error típ. de la media 3.076896

Fuente: Elaborado en SPSS

Se puede apreciar usando la estadística inferencial prueba t student se tiene una confianza alta porque el valor de Sig. (bilateral) es de 0.001, en el cual se encuentra por debajo del 5% requerido y por lo tanto se acepta la hipótesis del investigador o alternativa.

Se concluyo de acuerdo al análisis inferencial que, La permeabilidad del concreto presenta mejoras al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.

Hipótesis específica N°4

Hipótesis alternativa (H1): El uso de diatomita aplicado al concreto proporciona buenos resultados en el análisis sismorresistente.

Hipótesis nula (Ho): El uso de diatomita aplicado al concreto no proporciona buenos resultados en el análisis sismorresistente.

Tabla 49. Estadística inferencial, objetivo específico 4

Análisis sismorresistente	Media	Desviación típ.	Prueba t student	
			95% Intervalo de confianza para la diferencia	
			Inferior	Superior
	292500	066521	186651	398349
Concreto patrón - Concreto - Diatomita	t	gl	Sig. (bilateral)	Error típ. de la media
	8.794	3	.003	033260

Fuente: Elaborado en SPSS

Se puede apreciar usando la estadística inferencial prueba t student se tiene una confianza alta porque el valor de Sig. (bilateral) es de 0.003, en el cual se encuentra por debajo del 5% requerido y por lo tanto se acepta la hipótesis del investigador o alternativa.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a la metodología empleada para la investigación fue la de tipo cuasiexperimental una de las fortalezas es que permite manipular una de las variables experimentales con el fin de mostrar los efectos en la variable y además es cuantitativa que nos permite que con datos numéricos poder analizar estadísticamente si lo que obtiene, cuenta con una significancia y llegar a demostrar las hipótesis del investigador.

Discusión 1, con respecto al objetivo específico 1

Con respecto a los resultados obtenidos en la presente investigación para la elaboración del concreto se usó la porción 1:2.15: 2.31 (cemento: arena: piedra) con una relación agua/cemento de 0.67 y se obtuvieron resistencias al esfuerzo de compresión con el curado a los 28 días con agua para concreto patrón y concreto modificado con diatomita en dosis de 3%, 6%, 9%, 12% y 15%, para sintetizar los resultados se observa en la figura N°39 donde presenta las resistencia a la compresión para el curado de los 28 días. Con respecto a Macedo et al. (2020) elaboró un concreto con una proporción de 1:1:2 (cemento: arena: piedra), con porcentajes de adición de 5% y 10% de diatomita y una relación a/c de 0.54, ayudando a reducir la porosidad del concreto y con el 10% de adición se obtuvo el porcentaje óptimo alcanzando una resistencia de 322.9 kg/cm². Por tanto, se tiene a Rishabh (2018), que empleo las cenizas volantes en 0%, 10%, 20% y 30% para la elaboración de un concreto con una proporción calculada de 1:1.4:2.96 (cemento: arena: piedra), con una relación a/c de 0.50. Elaboraron un total de 24 cubos de arista 15 cm y estos tuvieron un tiempo de curado para 7 y 28 días, llegando a demostrar resistencias a la compresión de 209.86 kg/cm², 200.27 kg/cm², 184.26 kg/cm² y 166.72 kg/cm² respectivamente a las dosis de cenizas. observaron que la trabajabilidad se incrementaba a mayor sustitución de cenizas.

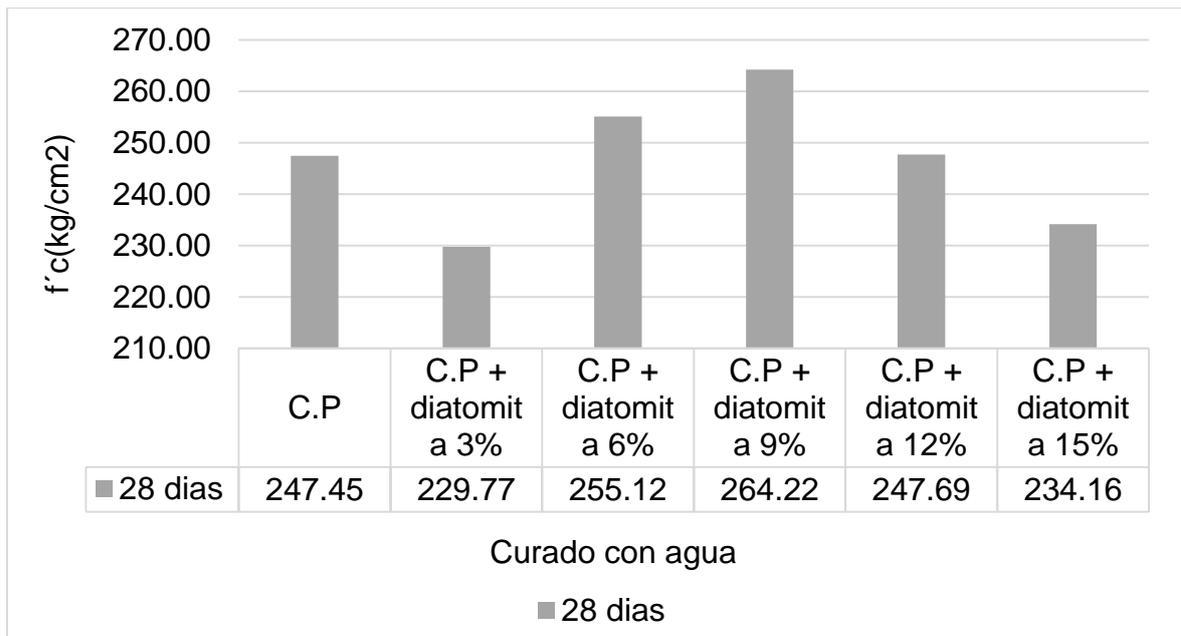


Figura 39. Resistencia a la compresión a los 28 días de curado.

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en las figuras anteriores 39 y 40 coincide en los resultados con respecto a la tendencia que se tiene al incorporar la diatomita al concreto para mejorar su propiedad de resistencia a la compresión y la dosis de diatomita que dio mejor resultados fue el 10% para autor.

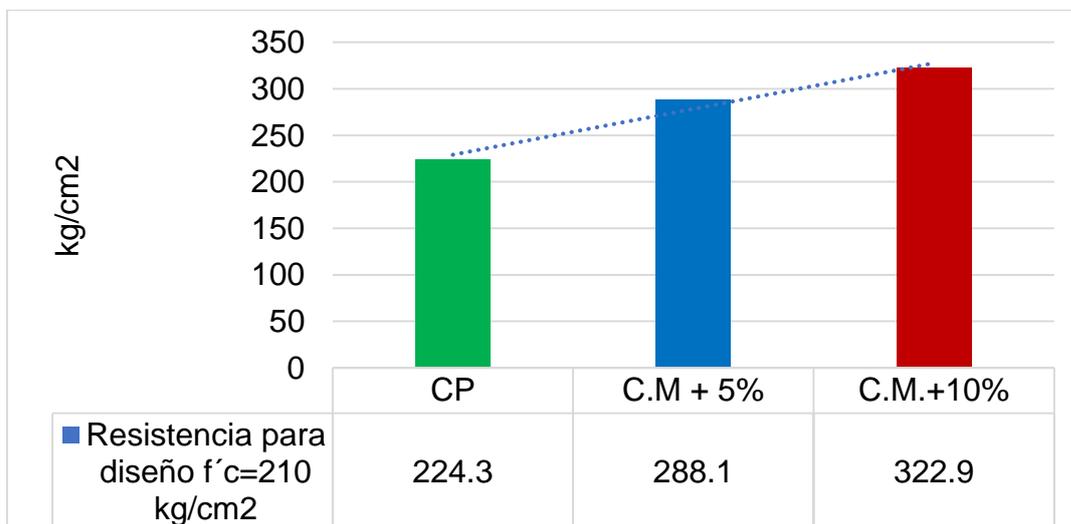


Figura 40. Resistencia a la compresión a los 28 días de curado

Fuente: Macedo et al. (2020), resistencia a la compresión.

Discusión: Con respecto a la normativa que se aplicó para realizar este ensayo fue la ASTM C 39, en esta normativa nos indica que la resistencia a la compresión que se determine debe ser igual o mayor para cumplir con el diseño para ambos casos el diseño es 210 kg/cm², se realizamos una comparación de resultados se puede demostrar que el material de diatomita mejora el concreto pero mayores resultados dieron para el antecedente Maceda que en su caso fue adicionar al concreto y con referente al presente proyecto se trabajó como remplazo del cemento portland. Además, se puede apreciar que esta diferencia de resistencia influye la relación agua - cemento por lo cual para mi proyecto el mayor en 0.13 con respecto al investigador queriendo decir que mi mezcla de concreto contuvo mayor agua lo cual corresponde que mi resistencia baja. Pero se puede llegar a concluir que tanto como adición o sustitución de cemento por diatomita la resistencia presenta mejoras en la propiedad de resistencia, caso contrario sucede con Rishabh (2018), que emplearon cenizas volantes en 0%, 10%, 20% y 30% para la elaboración de un concreto demostraron resistencias a la compresión de 209.86 kg/cm², 200.27 kg/cm², 184.26 kg/cm² y 166.72 kg/cm² respectivamente a las dosis de cenizas que al momento que agregaban más ceniza la resistencia disminuía gradualmente.

Discusión 2

Con respecto al objetivo específico N°2, se obtuvo como resultados para el concreto expuesto a los sulfatos esto se dio para 7, 14 y 28 días de fraguado con sulfato de magnesio, en la figura N° 41 se sintetiza los resultados finales ante la prueba de compresión. Con respecto a Montañez y Zavala (2020) en su investigación usando grafeno en porcentajes de 0.50% y 1.00%, evaluó para el concreto en estado endurecido expuestas a sulfato de magnesio a edades de curado de 7, 14 y 28 días donde las muestras fueron sometidas a su vez a ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días obteniendo 208.8 kg/cm² para el 0%, 265.1 kg/cm² al 0.50% y 246.4 kg/cm² al 1% y finaliza que la adición del 0.50% de grafeno es el valor óptimo para usarse con el concreto genera mayor resistencia ante la exposición a sulfatos, ver la figura 42. Discusión: Para realizar este ensayo se consideró la normativa E 0.60 de concreto armado donde especifica el concreto expuesto a sulfatos, no presenta parámetros, pero recomienda cuando el concreto este expuesto a este agente agresivo debe ser de un concreto un concreto de 280

kg/cm² o 310 kg/cm² para lo cual no coincide con lo desarrollado tanto para el presente proyecto y para el antecedente debido a que se trabajó para un concreto 210 kg/cm². Se coincide en ambas investigaciones que concreto a estar expuesto a este agente su desarrollo de la resistencia disminuye, haciendo más lento y menos durable el concreto en el caso de Montañez y Zavala (2020) su concreto convencional no cumplió con su diseño, pero los modificados con grafeno si cumplen debido que su material tiene alta cantidad de sílice por lo cual vuelve más resistente y denso contra ese agente. Para la investigación tiene el mismo comportamiento que al incorporar la diatomita en diferentes dosis esta resistencia aumenta con respecto al concreto convencional. Con respecto al autor Montañez coincide que al incorporar un material que contenga sílice en el concreto este se vuelve más resistente a los sulfatos y su resistencia a la compresión se ve mejorada por lo cual demuestran que su durabilidad aumenta y el valor óptimo es de 0.50% de grafeno.

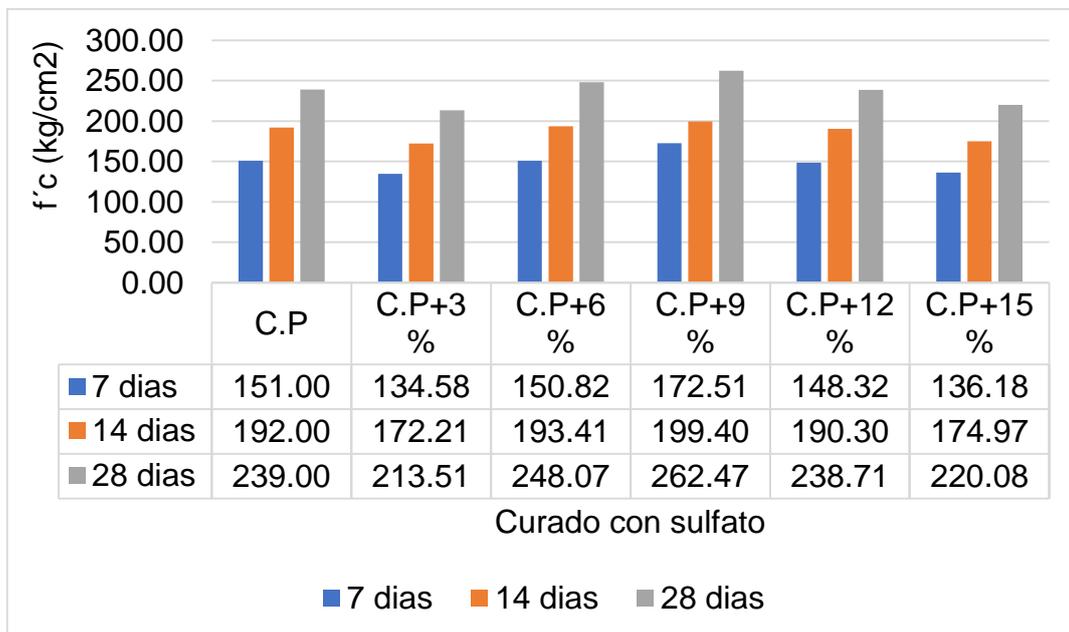


Figura 41. Resistencia a la compresión, concreto expuesto a sulfatos.

Fuente: Elaboración propia

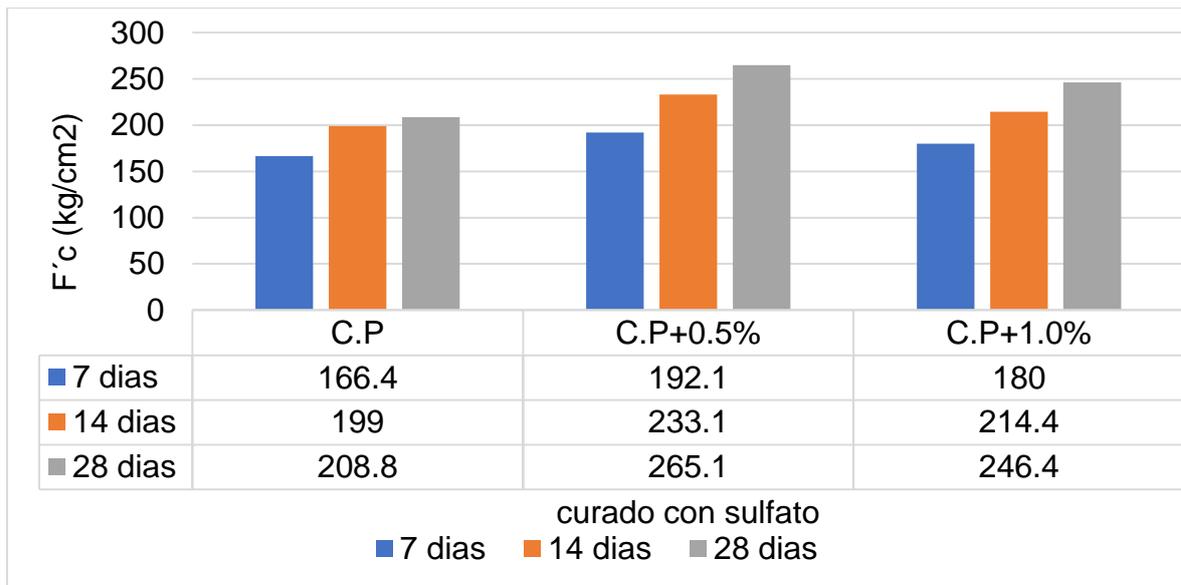


Figura 42. Resistencia a la compresión, concreto expuesto a sulfatos

Fuente: Montañez y Zavala (2020).

Discusión 3, con respecto al objetivo específico 3.

Para el proyecto de investigación con el fin de tener un concreto con mayor durabilidad y para medir esta variable se utilizó el indicador de permeabilidad o penetración en la cual se realizaron testigos de concreto para un diseño de 210 kg/cm² las cuales estuvieron conformadas por el concreto convencional o patrón 0% de diatomita y las modificadas en 3%, 6%, 9%, 12% y 15% de diatomita estas al cabo de 28 días pasaron al equipo de penetración por 3 días, al finalizar el ensayo se obtuvieron resultados de 0.032m, 0.028m, 0.027m, 0.025m, 0.026m y 0.027 m de profundidad de penetración respectivamente. Por otro lado, se tiene a (Huaranga, 2020), consideró como objetivo analizar la fibra de coco en porcentajes de 0.1%, 0.2% y 0.3% en un concreto f'c 210 kg/cm² para su mejorar la permeabilidad, de manera que tuvo como resultados de 0.0716 m, 0.0611 m, 0.938 m y 0.0955 respectivamente. De modo que la normativa española UNE – EN 12390 nos menciona que si la penetración es menor a 0.030 m es media, de 0.03 a 0.06 m en media y mayor o igual a 0.06 m alta. Teniendo como referencia los parámetros de la normativa se puede comparar que un concreto convencional tiene mayor porosidad o vacíos en su interior, lo cual permite que el concreto a largo plazo sea menos durable y que el concreto al ser modificado con diatomita o fibra concuerdan reducen al reducir la permeabilidad, pero se cabe recalcar que la diatomita da

mejores resultados debido que su permeabilidad la mantiene por debajo de la permeabilidad media de acuerdo a la norma UNE – EN 12390.

Discusión 4, con respecto al objetivo específico 4.

El proyecto de investigación está centrado en el distrito de Santa Rosa del departamento de Lambayeque, de acuerdo a la ubicación se obtiene los factores sísmicos y por lo consiguiente se realizó un análisis sismorresistente, teniendo en cuenta un análisis estático y dinámico para un sistema aporticado en eje “X” y albañilería en el eje “Y”, los factores sísmicos que se tomaron en cuenta fueron $Z=0.45$, $S_3= 1.10$, $T_p= 1.00$, $T_L= 1.60$ y $U= 1.00$ la selección de estos datos se realizó con la ayuda de la norma E0.60, la cortante basal que se obtuvieron para la dirección “x” es de 192.24 tn, 191.09 y para el eje “y” 512.65tn, 509.56tn para el concreto convencional y modificado respectivamente. Los desplazamientos laterales en la dirección X y Y manifestaron mejores resultados con el concreto modificado debido a que presento una reducción de desplazamientos en 0.306 cm y 0.0072 cm respectivamente para el piso 4. Los periodos obtenidos por los 3 primeros modos de vibración para el sistema con concreto modificado se tiene 0.576s, 0.192s y 0.186s. Por otro lado, se tiene a Mori y De la cruz (2019), en su investigación empleo el poliestireno expandido con la finalidad de incorporarlo en el concreto y evaluar el comportamiento sísmico de una estructura aporticada. El diseño sismorresistente para una vivienda de 4 niveles, se tomó como parámetros sísmicos un $Z=0.45$, de acuerdo a su estudio de suelo presento un perfil de un $S=1.05$, $T_s=0.6$, $T_p=0.6$, periodo fundamental de 0.331seg, la cortante basal para la dirección “x” es de 177.06 tn, 174.18tn y para el eje “y” 132.80tn, 130.64tn para su concreto convencional y modificado respectivamente, los valores de desplazamiento lateral en la dirección X y Y manifestaron mejores resultados con el concreto modificado debido a que presento una reducción de desplazamientos en 0.05 cm y 0.19 cm respectivamente para el piso 4. De tal manera se tiene a Sánchez (2019), que en su investigación uso la ceniza bagazo de caña mejora la resistencia a la compresión y emplearlo en un diseño sismorresistente en la zona de Huarochirí de una edificación aporticada. Sus resultados muestran con el concreto modificado con ceniza de bagazo se tomaron los factores sísmicos como el tipo de uso (vivienda), suelo S2. La cortante en la base para la dirección X se

obtuvo como valor 236.38 tn, en Y 236.38 ton, para el análisis dinámico se tuvo un periodo de 0.505 seg para el modo 1, 0.468seg para el modo 2, los valores de deriva para la dirección X estuvieron entre los rangos de 0.0022 a 0.0046 y para la dirección Y entre 0.0046 a 0.0069.

VI. CONCLUSIÓN

Conclusión general

Se concluye que la diatomita influye en las propiedades de durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022.

Conclusión 1, con respecto al objetivo específico 1

Se concluye que la prueba de resistencia a la compresión a los 28 días de fraguado muestra que el concreto optimo que contiene la dosis de 91% de cemento + 9% de diatomita supero en 16.77 kg/cm² equivalente a un 6.78% con respecto al concreto convencional.

Conclusión 2, con respecto al objetivo específico 2

Se determina que al emplear la dosis de 91% de cemento + 9% de diatomita para el diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm², mejora la resistencia de compresión en un 23.47 kg/cm² equivalente a 9.82% superando al concreto patrón el cual tuvo una resistencia de 239 kg/cm², además se manifiesta que el concreto al estar expuesta al agente de sulfato reduce el progreso de la resistencia.

Conclusión 3, con respecto al objetivo específico 3.

Se concluye que el concreto modificado con 9% de diatomita su porosidad reduce un 29.12% con respecto al concreto convencional, obteniendo así un concreto más impermeable de manera que favorece a las estructuras expuestas a un ambiente marino.

Conclusión 4, con respecto al objetivo específico 4

Se concluye en cuanto al análisis sismorresistente con concreto convencional y el concreto modificado con diatomita, muestra un peso total de la edificación de 1294.12 tn para el concreto modificado, de manera que redujo su peso en 7.85 tn con respecto la edificación con concreto convencional. La cortante basal para el diseño con concreto modificado tiene una diferencia menor de 1.159 tn para el eje "X" y 3.089 tn para el eje "Y". Los periodos obtenidos por los 3 primeros modos de vibración para el sistema con concreto modificado tiene una diferencia menor de 0.042s, 0.008s y 0.009s con respecto al sistema con concreto convencional, lo que

implica que las estructuras reducen su desplazamiento. Las derivas para en sentido de "X" y "Y" cumplen con el parámetro que indica la norma E0.30 tanto para el concreto convencional y para concreto modificado.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda para futuras investigaciones realizar diseños de mezclas para resistencia a la compresión de 175 kg/cm², 280 kg/cm², 350 kg/cm² incorporando la diatomita en dosis de 1%, 2%, 4% y 5% en peso del cemento.
- Se recomienda para futuras investigaciones emplear el curado de concreto en agua mar para días 7, 14, 28 y 56 días y el ensayo de congelamiento y deshielo de acuerdo a la norma E0.60 con el fin de ampliar el conocimiento de la durabilidad del concreto verificando su comportamiento mecánico.
- Se recomienda realizar ensayos experimentales de resistencia a la flexión, tracción y módulo de elasticidad incorporando la diatomita en diferentes dosis.
- Se recomienda para complementar la presente investigación realizar un diseño estructural y un diseño de cimentación.
- Se recomienda para futuras investigaciones emplear el curado de concreto con diferentes tipos de sulfatos y realizar diseños de mezcla para concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y concreto $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ con ese uso de diatomita en adición del volumen de la probeta.

REFERENCIAS

Alcívar, S, Mieles, Y y Ostaiza, J. 2021. Estudio comparativo de análisis y diseño de estructuras aporticadas de hormigón armado, aplicando los espectros de la microzonificación sísmica del cantón Portoviejo y los espectros de la NEC-15. Manabí : Revista Reimat, 2021.

Apaza Hito, Danny Samir. 2018. Durabilidad del concreto elaborado en base a la ceniza del bagazo de caña de azúcar (cbca) con cemento portland, ante agentes agresivos. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima : s.n., 2018. Tesis profesional para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Arias Gonzáles, José Luis y Covinos Gallardo, Mitsuo . 2021. Diseño y metodología de la investigación. Lima : Enfoques Consulting EIRL, 2021. 978-612-48444-2-3.

Arispe, C, y otros. 2019. La investigación científica. Guayaquil : Departamento de investigación y postgrados, 2019. 978-9942-38-578-9.

Assessing the influence of fly ash and polypropylene fiber on fresh, mechanical and durability properties of concrete. **Mohammad, A; Hossain, S; Uddin, I; Manjur, M; Rahman, H; Wy, V; Saiful, M. 2021.** Bangladesh : Journal of King Saud University - Engineering Sciences, 2021. ISSN 1018-3639.

ASTM C 618. 2018. Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete. s.l. : ASTM International, 2018.

Baena Paz, Guillermina. 2017. Metodología de la investigación. Mexico : Patria, 2017.

Bendezú, L. 2020. Desempeño sísmico y estado de daño en edificios aporticados de concreto armado, mediante curvas de fragilidad en Lima . Lima : Universidad Nacional Federico Villarreal, 2020.

Bernal Torres, César Augusto. 2010. Metodología de la Investigación. Colombia : Pearson Educación, 2010.

Campaya, María Rosa. 2019. Determinación de índice de puzolanidad del caolín calcinado como sustituto de la puzolana natural en la industria cementera. Facultad

de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo : s.n., 2019. Trabajo de Grado presentado a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción, como requisito para la obtención del Grado de Licenciado en Ciencias-Mención Geología.

Carrizo,A; Real, S; Bogas J. 2021. Durability performance of thermoactivated recycled cement concrete. 2021.

Chopra, A. 2020. Dynamics of structures. México : Pearson, 2020. 978-0-13-455512-6.

Deterioration of concrete structures due to carbonation in tropical marine environment and accelerated carbonation chamber. **Chávez, E; Pérez, T; Reyes, J; Corvo, F. 2013.** 2, 2013, Revista Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia, Vol. 36. 0254-0770.

Diseño teórico de la investigación: instrucciones metodológicas para el desarrollo de propuestas y proyectos de investigación científica. **García-González, José R y Sánchez-Sánchez, Paola A. 2020.** 6, 2020, Información tecnológica, Vol. 31, págs. 159-170.

E.020. 2020. Cargas . Lima : s.n., 2020.

E.030. 2019. Diseño Sismorresistente. Lima : Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2019.

E0.60. 2019. Concreto armado. Lima : Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2019.

Effect on Compressive Strength of Concrete by Partial Replacement of Cement with Fly ash. **Rishabh Joshi. 2018.** 2, 2018, International Research Journal of Engineering and Technology, Vol. 4. 2395 -0056.

El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. **Villasís-Keever, Miguel Ángel, y otros. 2018.** 4, 2018, Rev Alerg Mex, Vol. 65, págs. 414-421 .

Ética en la investigación científica. **Inguillay Gagñay, Lisbeth Katerine, Tercero Chicaiza, Silvia Lorena y López Aguirre, José . 2020.** 1, 2020, Imaginario Social, Vol. 3. 2737-6362.

Evaluation of the permeability of high strength concrete using metakaolin and wood ash as partial replacement for cement. **Kannan, V. y Priya, P. Raja. 2021.** 90, 2021, SN Applied Sciences, Vol. 3.

Fire Resistance Behaviour of Geopolymer Concrete: An Overview. **Luhar, S, Nicolaidis, D y Luhar, I. 2021.** 82, India : Buildings, 2021, Vol. 11.

Galvez, J, y otros. 2020. study of ica diatomites as a raw material in the manufacture of artificial arids of arcilla for use as light aggregates in concrete mixture designed based on the ntp and astm requirements. Lima : Investigación & Desarrollo, 2020. págs. 113 – 134. 2518-4431.

Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, María del Pilar. 2014. Metodología de la investigación. México D.F : McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2014.

Hernández, R; Mendoza, C. 2016. Metodología de la investigación. México : McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, 2016.

Huaranga, Víctor Andrés. 2020. Incidencia de la fibra de coco utilizando proporciones variables de 0.1%, 0.2% y 0.3% en las propiedades de resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto, Lima 2019. Facultad de Ingeniería, Universidad Privada del Norte. Lima : Universidad Privada del Norte, 2020. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Idrogo, Edinson Eduardo. 2018. Estudio de la resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm² con ceniza de bagazo de caña de azucar pimentel, Chiclayo. Facultad de Ingeniería, Universidad César Vallejo. Chiclayo : s.n., 2018. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Impacts of booming concrete production on water resources worldwide. **Miller, S, Horvath, A y Monteiro, P. 2018.** 1, s.l. : Nature sustainability, 2018, Vol. 1, págs. 69-76.

Incidencias del contenido de agua en la trabajabilidad, resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. **Bedoya, C. 2018.** 1, Medellín : Revista de Arquitectura e Ingeniería, 2018, Vol. 11, págs. 1-9. 1990-8830.

Jiménez, C, Luna, N y Moreno, N. 2021. Seismic source characteristics of the intermediate-depth and intraslab 2019 northern Peru earthquake (Mw 8.0). s.l. : Revista de sismología, 2021.

Joyner, M y Sasani, M. 2020. Building performance for earthquake resilience. Boston : Engineering Structures, 2020.

Loaysa, J; Melendres, Q. 2020. Análisis de la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con la adición de vidrio reciclado - Lima 2020. Lima : Universidad César Vallejo, 2020.

Macedo, A. R. S., y otros. 2020. Study of the effect of diatomite on physico-mechanical properties of concrete. 2020. págs. 50-55.

Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. **Cadena-Iñiguez, Pedro, y otros. 2017.** 7, 2017, Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Vol. 8, págs. 1603-1617.

Métodos empíricos de la investigación. **Hernández-Rodríguez, Aileen A., Argüelles-Pascual, Virginia y H. Palacios, Raúl . 2021.** 17, 2021, Ciencia Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla, Vol. 9, págs. 33-34. 2007-493X.

Monroy, M.; Nava, N. 2018. Metodología de la investigación. Mexico : Grupo Editorial Éxodo, 2018. 9786078543397.

Montalvo, H. 2017. CONCRETO: Generalidades, propiedades y procesos. Cusco : Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, 2017.

Montañez, B; Zavala, A. 2020. Análisis de la Influencia del grafeno en la propiedad de durabilidad del concreto $F'C 210 \text{ kg/cm}^2$ Lima- 2020". Facultad de Ingeniería Y Arquitectura, Universidad Cesar Vallejo. Lima : s.n., 2020. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Montelongo, A, y otros. 2020. Study on concrete through its hardened state properties. s.l. : Revista Ibracon de estructuras e materials, 2020. 1983-4195.

Mori, G y De La Cruz, A. 2019. Comportamiento sísmico de un sistema aporticado utilizando poliestireno expandido en el concreto, Trujillo – La Libertad. Trujillo : Universidad César Vallejo, 2019.

Moudood, A; Rahman, A; Khanlou, M; Hall, W; Öchsner, A; Francucci, G. **2018.** s.l. : Compuestos Parte B: Ingeniería, 2018, Vol. 171, págs. 284-293.

Muñoz Rocha, Carlos I. 2015. Metodología de la investigación. México D,F : Editorial Progreso S.A de C.V, 2015.

Norma Técnica Peruana. 2018. Agregados para concreto requisitos. Lima : INACAL, 2018.

NTP 339.034. 2020. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. s.l. : NACAL 2015, 2020.

NTP 339.035. 1999. Hormigón. Método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams. Lima : Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI, 1999.

NTP 400.012. 2001. AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. Lima : Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales- INDECOPI, 2001.

NTP 400.017. 2018. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“Peso Unitario”) y los vacíos en los agregados. Lima : Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI, 2018.

NTP 400.022. 2018. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. Lima : Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias -INDECOPI, 2018.

Ñaupas Paitán, Humberto, y otros. 2018. Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis. Bogotá : Ediciones de la U, 2018. 978-958-762-188-4.

Optimization of the concrete through the addition of nanosilice, using aggregates of the cantera de Añashuayco de Arequipa. **Caballero, P, Damiani, L y Ruiz, Á. 2021.** 1, Arequipa : Revista ingeniería de construcción, 2021, Vol. 36.

Orozco, M, y otros. 2018. Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón. 2018. 0718-5073.

Pacheco, L. 2017. Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido. Moquegua : Universidad José Carlos Mariátegui , 2017.

Profundidad de penetración de agua bajo presión . -8, **UNE- EN 12390. 2001.** 2001, Norma española.

Reinforced concrete structures: A review of corrosion mechanisms and advances in electrical methods for corrosion monitoring. **Rodrigues, Romain, y otros. 2021.** 2021, Construction and Building Materials, Vol. 269, pág. 121240.

Rivva, L. 2004. Naturaleza y Materiales del Concreto. Lima : ICG, 2004.

Rodríguez, R. 2018. Structural vulnerability to the seismic risk of homes in the Chucchun sub-basin - Carhuaz. Huaraz : Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2018. 2616-9541.

Salazar, A. 2002. Síntesis de la tecnología del concreto. Cali : Corporación Construir, 2002.

Sánchez Stasiw, Carol. 2021. Estudio experimental del empleo de diatomita en la producción de concreto de alto desempeño. Facultad de Ingeniería, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima : s.n., 2021. Tesis para optar el título de Ingeniería Civil.

Sánchez, L. 2019. Diseño Sismorresistente en una Edificación Aporticada Aplicando Fibras de Bagazo de Caña de Azúcar en Jicamarca Anexo 8, Huarochirí. Lima : Universidad César Vallejo, 2019.

Sánchez, María Elena. 2017. Análisis comparativo de concretos adicionados con puzolanas artificiales de ceniza de cascarilla de arroz (cca), fly ash y puzolana natural. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa : s.n., 2017. Para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Sharma, Neha, Sharma, Prashant y Verma, Sujit kr. 2021. Influence of Diatomite on the properties of mortar and concrete: A Review. 2021. pág. 012174.

Socarrás, Y; Álvarez, E. 2021. Seismic vulnerability of the prefabricated Soviet great panel system in deteriorated and. s.l. : Obras y proyectos, 2021. págs. 60-73. 0718-2813.

Study of the effect of diatomite on physico-mechanical properties of concrete. **de Souza Silva, Ariadne, y otros. 2020.** 2020, Cerâmica, Vol. 66, págs. 50-55.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos. **Hernández Mendoza, Sandra Luz y Duana Avila, Danae. 2020.** 17, 2020, Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA, Vol. 9, págs. 51-53. 2007-4913.

Tekeli, H, y otros. 2020. Prediction of Seismic Performance of Existing Framed Reinforced Concrete Buildings. s.l. : ASCE, 2020.

Thanmanaselvi, M y Ramasamy, V. 2021. A study on durability characteristics of nano-concrete. Tamil Nadu : Materials Today: Proceedings, 2021. 2214-7853.

The effects of nano particles on freeze and thaw resistance of alkali-activated slag concrete. **Shahrajabian, Fatemeh y Behfarnia, Kiachehr. 2018.** 2018, Construction and Building Materials, Vol. 176, págs. 172-178.

Tipos de investigación. **Nicomedes, E. 2018.** 2018, Universidad Santo Domingo de Guzmán.

Tipos de justificación en la investigación científica. **Fernández-Bedoya, Víctor Hugo. 2020.** 3, 2020, Espíritu Emprendedor TES, Vol. 4.

Use of diatomite as partial replacement for Portland cement in cement mortars. **Nurhayat, Degirmenci y Arin, Yilmaz. 2009.** 2009, Construction and Building Materials, Vol. 23, págs. 284–288.

Utilización de la ceniza volante en la dosificación del concreto como sustituto del cemento. **Huaquisto, S y Belizario, G. 2018.** 2, Puno : Journal of High Andean Research, 2018, Vol. 20, págs. 225 - 234.

Utilization of wood processing dust as a substitute for a part of cement in concrete. **Bunyamin, B , y otros. 2021.** 2021, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 1087, pág. 012004.

Vega, Eric Alexander. 2019. Evaluación experimental del uso de microsílíce para la elaboración de concreto de alta resistencia. Facultad de Ingeniería, Universidad de Piura. Piura : s.n., 2019. Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil.

Wang, C, Kong, F y Pan, L. 2021. Effects of polycarboxylate superplasticizers with different side-chain lengths on the resistance of concrete to chloride penetration and sulfate attack. 2021.

ANEXOS

Anexo 1.- Matriz de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	METOLÓGÍA
VARIABLE INDEPENDIENTE: durabilidad, resistencia del concreto y diatomita	La diatomita es una roca sedimentaria de origen biogénico producto de la acumulación de esqueletos fósiles, cuenta con una gran cantidad de silicio (SiO ₂) componente químico principal de la diatomita (Macedo et al. 2020). La durabilidad es la capacidad del concreto para soportar las condiciones físicas, químicas y mecánicas sin llegar a deteriorarse durante su vida útil que ha sido proyectada (Bedoya, 2018). Resistencia a la compresión Se define como la capacidad máxima de carga para una unidad de área que puede soportar una muestra antes del fallo por compresión (ASTM C39).	Se sustituirá el cemento en 3%,6%, 9%, 12% y 15% por diatomita, para la fabricación de probetas de concreto y consecuentemente se medirá la durabilidad y la resistencia de compresión para un $f'c = 210$ kg/cm ² por 7,14 y 28 días en agua. Están divididas en dos grupos: primer grupo serán probetas convencionales y el segundo grupo serán probetas modificadas con diatomita en diferentes porcentajes.	Exposición a sulfatos	Resistencia a la compresión	Razón	Tipo aplicada
			Permeabilidad del concreto	Medir la profundidad de penetración		
				Resistencia a la compresión		
			Estado fresco	Consistencia		
				Aire atrapado		
				Peso unitario		
			Estado endurecido	Tiempo de curado a los 7,14,28 días		
Rotura de los especímenes						
Dosificación	0%, 3%, 6%, 9%, 12, 15%					
VARIABLE DEPENDIENTE: Estructuras sismorresistente.	Es un conjunto de parámetros normativos que son combinados con el fin de enfocarlos en el diseño de edificaciones, además se tiene conocimientos que estos rangos pueden ser modificados de acuerdo a los sísmicos que se puedan presentar presenten en el tiempo (Socarrás, Y; Álvarez, E, 2021).	El diseño sismorresistente se realizo para el concreto patrón y el modificado con diatomita con el resultado optimo, esto conlleva a un análisis no lineal de la estructura, donde se trata de predecir el complejo comportamiento estatico y dinámico	Análisis estatico	Fuerza cortante en la base	Enfoque cuantitativo	
				Distribución de Fuerza		
				Periodo de vibración		
				Fuerzas sísmicas verticales		
			Análisis dinámico	Aceleración espectral		
				Excentricidad Accidental		
				Modos de vibración		
Derivas						
						Muestra: 120 probetas dado los requisitos del reglamento E0.60, UNE- EN 12390 -8 y las normas técnicas peruanas. Diseño sismorresistente de una vivienda.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2: Matriz consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES			
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	Variable independiente (y)	Durabilidad del concreto	Exposición a sulfatos	Resistencia a la compresión			
¿De qué manera influye la diatomita en propiedades de durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022?.	Determinar la Influencia de diatomita en propiedades de durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022	La diatomita influye en la mejora de las propiedades de durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.		Resistencia del concreto	Estado fresco	Permeabilidad del concreto	Medir la profundidad de penetración		
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICO	HIPÓTESIS ESPECIFICO				Estado endurecido	Rayos X	Consistencia	
¿De qué manera influye la resistencia a la compresión del concreto incorporando diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022?	Determinar la resistencia a la compresión del concreto incorporando diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.	La resistencia a la compresión del concreto mejoro al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.		Tiempo de curado a los 7,14,28 días	Dosificación			Aire atrapado	
¿Cómo influye la resistencia del concreto expuesto a sulfatos incorporando diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022?	Analizar la resistencia del concreto expuesto a sulfatos incorporando diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.	La resistencia del concreto expuesto a sulfatos mejoro al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9% y 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.	Variable dependiente (x)	estructuras sismorresistentes	Análisis estatico	Rotura de los especimenes			
¿De qué manera influye la permeabilidad del concreto al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022?	Determinar la permeabilidad del concreto al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.	La permeabilidad del concreto presenta mejoras al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa,2022.				Ensayo quimico	0%, 3%, 6%, 9%, 12, 15%	Fuerza cortante en la base	
¿Cuál es el comportamiento sismorresistente utilizando un concreto patrón y un concreto modificado con diatomita en su dosificación optima?	Realizar un análisis sismorresistente utilizando la resistencia del concreto patrón y del concreto modificado con diatomita en su dosificación optima.	El uso de diatomita aplicado al concreto proporciona buenos resultados en el análisis sismorresistente.				Análisis Dinamico	Periodo de vibración	Derivas	Distribución de Fuerza
									Factores sísmicos
						Aceleración espectral			
						Análisis modal			

Fuente: Elaborado por los autores.

Anexo 3. Validación de los instrumentos de recolección de datos.

Experto 1

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: CASTRO SAMILLÁN BERNARDINO

Institución donde labora : INDEPENDIENTE

Especialidad : INGENIERO CIVIL

Instrumento de evaluación : Diseño de mezclas, ensayo de permeabilidad, durabilidad, resistencia a la compresión, ensayos de calidad para los agregados (propiedades físicas) y análisis granulométrico para los agregados.

Autor (s) del instrumento (s): Noriega Quiroz Salome Lucia.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					✓
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					✓
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					✓
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					✓
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					✓
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					✓
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					✓
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					✓
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					✓
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					✓
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 50



Bernardino Castro Samillán
INGENIERO CIVIL
REG. C.M. 119245

Chiclayo, 13 de ABRIL de 2022

Experto 2

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. Romero Jaramillo David Enrique
 Institución donde labora : Municipalidad Distrital de Lagunas
 Especialidad : Ing. Civil
 Instrumento de evaluación : Diseño de mezclas, ensayo de permeabilidad, durabilidad, resistencia a la compresión, ensayos de calidad para los agregados (propiedades físicas) y análisis granulométrico para los agregados.
 Autor (s) del instrumento (s): Noriega Quiroz Salome Lucia.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

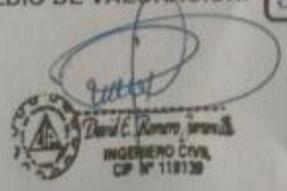
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						X

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 50


 David Romero Jaramillo
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 119139

Chiclayo, 13 de Abril de 2022

Experto 3

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: CULQUICONDOR GUERRERO MARCO ANTONIO

Institución donde labora : CONSULTOR INDEPENDIENTE

Especialidad : INGENIERIA CIVIL

Instrumento de evaluación : Diseño de mezclas, ensayo de permeabilidad, durabilidad, resistencia a la compresión, ensayos de calidad para los agregados (propiedades físicas) y análisis granulométrico para los agregados.

Autor (s) del instrumento (s): Noriega Quiroz Salome Lucia.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						X

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 50

Chiclayo, 13 de ABRIL de 2022

Marco A. Culquicondor Guerrero



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 70433

A. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PARA EL AGREGADO GRUESO.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solicitante : Noriega Quiroz María Salomé Lucila

Proyecto : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras afectadas por sulfatos centro poblado Santa rosa, 2021

Fecha de ensayo :

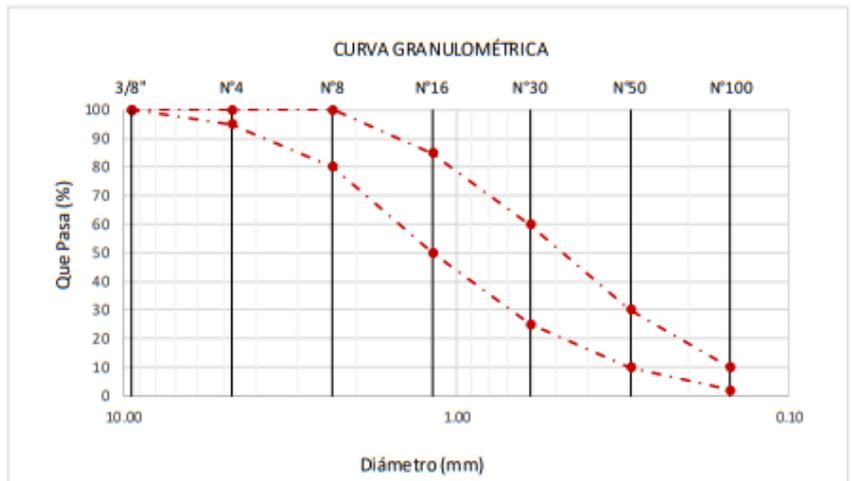
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Cantera

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520				
Nº 4	4.750				
Nº 8	2.360				
Nº 16	1.180				
Nº 30	0.600				
Nº 50	0.300				
Nº 100	0.150				

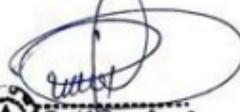
MÓDULO DE FINEZA



Observaciones:

Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


 Marco A. Culquicondor Guerra
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 70433


 David C. Romero Jaramilla
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 118138


 Bernardino Castro Samillán
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 119545

B. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PARA EL AGREGADO FINO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solicitante : Noriega Quiroz María Salomé Lucila

Proyecto : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras afectadas por sulfatos centro poblado Santa rosa, 2021

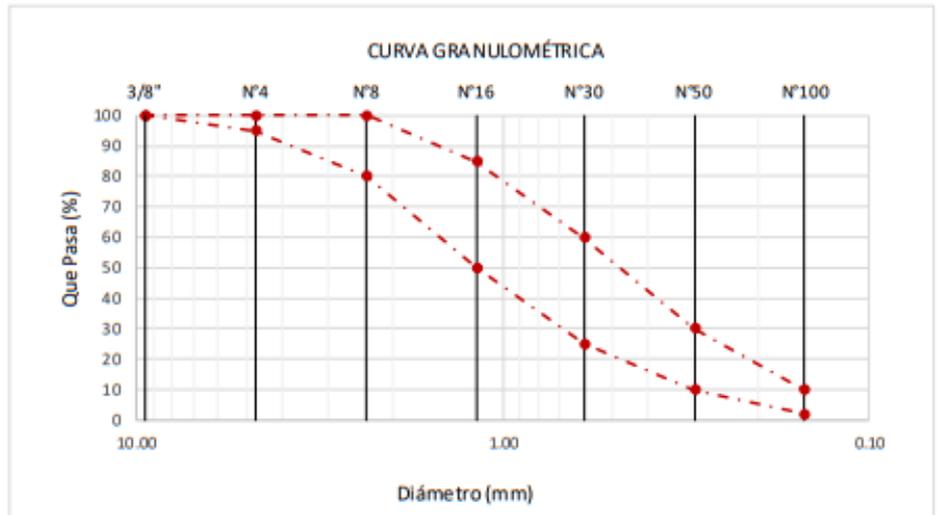
Fecha de ensayo :

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Cantera

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	
3/8"	9.520				
Nº 4	4.750				
Nº 8	2.360				
Nº 16	1.180				
Nº 30	0.600				
Nº 50	0.300				
Nº 100	0.150				
MÓDULO DE FINEZA					



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Marco A. Culquicondor Guerrero
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 70433

David E. Romero Jaramilla
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 119139



Bernardo Castro Samillán
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 119545

C. ENSAYO DE PESO UNITARIO Y %HÚMEDAD PARA AGREGADO FINO.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solicitante : Noriega Quiroz María Salomé Lucila
 Proyecto : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras afectadas por sulfatos centro poblado Santa rosa, 2021
 Fecha de Ensayo :
 Formato interno de ensayo

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
 : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
Referencia : NTP 400.017.2011 (revisada el 2016)
 NTP 339.185.2013

Muestra :

Cantera:

1.- PESO UNITARIO SUELTO

		A	B	C
01.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)			
02.- Peso del recipiente	(gr.)			
03.- Peso de muestra (01-02)	(gr.)			
04.- Constante ó Volumen	(cm ³)			
05.- Peso unitario suelto húmedo 03/04	(gr/cm ³)			
06.- Peso unitario suelto húmedo (Promedio)	(gr/cm ³)			
07.- Peso unitario suelto seco (Promedio)	(gr/cm ³)			

2.- PESO UNITARIO COMPACTADO

08.- Peso de la muestra suelta + recipiente	(gr.)			
09.- Peso del recipiente	(gr.)			
10.- Peso de muestra	(gr.)			
11.- Constante ó Volumen	(cm ³)			
12.- Peso unitario suelto húmedo	(gr/cm ³)			
13.- Peso unitario compactado húmedo (Promedio)	(gr/cm ³)			
14.- Peso unitario seco compactado (Promedio)	(gr/cm ³)			

Ensayo : Contenido de humedad del agregado fino
Referencia : Norma ASTM C-535 ó N.T.P. 339.185

15.- Peso de muestra húmeda	(gr.)	
16.- Peso de muestra seca	(gr.)	
17.- Peso de recipiente	(gr.)	
18.- Contenido de humedad	(%)	

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Ve a la confianza

Activo

 Marco A. Culquicondor Guerrero
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 70433


 David E. Romero Jarama
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 118138


 Bernardino Castro Samillán
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 119545

D. ENSAYO DE PESO UNITARIO Y %HÚMEDAD PARA AGREGADO GRUESO.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Formato Interno

Solicitante Noriega Quiroz María Salomé Lucila

Proyecto Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras afectadas por sulfatos centro poblado Santa rosa, 2021

Fecha de Ensayo

Ensayo AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

Referencia N.T.P. 400.022

Muestra :

Cantera :

I. DATOS

		F-3	F-1
1.- Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco + peso del agua	(gr)		
2.- Peso de la arena superficialmente seca + peso del frasco	(gr)		
3.- Peso del agua	(gr)		
4.- Peso de la arena secada al horno + peso del frasco	(gr)		
5.- Peso del frasco	(gr)		
6.- Peso de la arena secada al horno	(gr)		
7.- Volumen del frasco	(cm ³)		

II .- RESULTADOS

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)		
2.- PESO ESPECIFICO DE MASA SATURADO SUPERFICIALMENTE SECC	(gr/cm ³)		
3.- PESO ESPECIFICO APARENTE	(gr/cm ³)		
4.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%		

Observaciones :


 Marco A. Culquicondor Guerrero
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 70433


 Bernabino Castro Samillán
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 119545


 Daniel E. Romero Jaramilla
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 119138

Activ
Ve a C

E. ENSAYO DE AIRE ATRAPADO – CONCRETO ESTADO FRESCO.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solicitante : Noriega Quiroz María Salomé Lucila

Proyecto : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras afectadas por sulfatos centro poblado Santa rosa, 2021

Fecha de recepción :
ENSAYO : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.

REFERENCIA : NTP 339.080

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vecido	Contenido de aire - Método por presión (%)		
		F'c		Hora del ensayo (Hr)	Tipo de medidor	Contenido de aire (%)
01		210	27/04/2021	02:00 pm	D-984x 10"	1.81
02		210	29/04/2021	11:00 pm	D-984x 10"	1.91
03		210	29/04/2021	03:00 pm	D-984x 10"	1.55
04		210	29/04/2021	08:00 pm	D-984x 10"	1.92

OBSERVACIONES :



Marco A. Culquicondor Guerrero
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 70433



David E. Romero Jarama
INGENIERO CIVIL
CIP N° 119139



Bergandino Castro Samill
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 119545

F. ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD (PESO UNITARIO),
RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE AIRE (MÉTODO GRAVIMÉTRICO) –
CONCRETO EN ESTADO FRESCO.



Solicitante : Noriega Quiroz María Salomé Lucila
Proyecto : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras afectadas por sulfatos centro poblado Santa rosa, 2021
Fecha de Ensayo :

ENSAYO

CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico del concreto. 2ª Edición

REFERENCIA

N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Asentamiento			Densidad
		F'c		Masa Concreto + Masa del Recipiente	Masa Recipiente (kg)	Volumen del Recipiente (m³)	
01							
02							
03							
04							

OBSERVACIONES :



Marco A. Culquicondor Guerrero
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 70433



David E. Romero Jaramilla
INGENIERO CIVIL
CIP N° 119139



Bernardino Castro Samillán
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 119545

G. ENSAYO DE ASENTAMIENTO DE CONCRETO (SLUMP) – CONCRETO
ESTADO FRESCO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solicitante : Noriega Quiroz María Salomé Lucila
Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras afectadas por sulfatos centro poblado Santa rosa, 2021
Fecha de apertura :
ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
REFERENCIA : N.T.P. 339.035:2009

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Asentamiento		
		F'c		Diseño(pulg)	Obtenido(pulg)	Obtenido(cm)
01						
02						
03						
04						

OBSERVACIONES :



Marco A. Culquicondor Guerrero
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 70433



David E. Romero Samillán
INGENIERO CIVIL
CIP N° 119139



Bernardino Castro Samillán
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 119545

H. ENSAYO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DEL CONCRETO.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solicitante : Noriega Quiroz María Salomé Lucila

Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras afectadas por sulfatos centro poblado Santa rosa, 2021

Fecha de ensayo :
ENSAYO : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
REFERENCIA : N.T.P. 339.184

Diseño	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Temperatura
		F'c		C°
01				
02				
03				
04				

OBSERVACIONES :


Marco A. Culquicondor Guerrero
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 70433


David E. Romero Samillán
INGENIERO CIVIL
CIP N° 119130


Bernardino Castro Samillán
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 119545

I. REGISTRO DE LOS RESULTADOS DEL ENSAYO A RESITENCIA A LA COMPRESIÓN.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solicitante : Noriega Quiroz María Salomé Lucía

Proyecto : Influencia de diatomite en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras afectadas por sulfatos centro poblado Santa rosa, 2021

Fecha de vaciado :

ENSAYO: CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

REFERENCIA: N.T.P. 339.034:2015

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño F'c	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad (días)	D1 (mm)	D2 (mm)	Dímetro P (D) (cm)	Alura (L) (cm)	Área C _m ²	R _{L0}	Factor de corrección	Carga (KN)	Carga (Kg/f)	Tipo Fractura	f _c (kg/cm ²)
01	Testigo 1 - D.P.210	210			7											
02	Testigo 2 - D.P.210	210			7											
03	Testigo 3 - D.P.210	210			7											
04	Testigo 4 - D.P.210	210			14											
05	Testigo 5 - D.P.210	210			14											
06	Testigo 6 - D.P.210	210			14											
07	Testigo 7 - D.P.210	210			28											
08	Testigo 8 - D.P.210	210			28											
09	Testigo 9 - D.P.210	210			28											

OBSERVACIONES:

D.P.210 Diseño patón 210

Tipos de Fractura:




Marco A. Culquicondor Guerre
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 70433


David E. Romero Jarama
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 119139


Bernardino Castro Samillán
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 119645

J. ENSAYO DE PENETRACIÓN AL CONCRETO.



TESISTAS: Noriega Quiroz María Salomé Lucila

TESIS: Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras afectadas por sulfatos centro poblado Santa rosa. 2021

Fecha de ensayo:

Ensayo: ENSAYO DE PERMEABILIDAD

Norma: UNE-EN-12390

Ecuación

$$A_{pf} = (A_p \times M_{pf}) / M_p$$

$$A_p = h \times d$$

$$P_m = A_{pf} / d$$

$$P_m = (h \times M_p) / M_p$$

Donde: A_{pf} = es el área del frente de penetración, mm²
 d = es el diámetro o arista nominal de la probeta, en mm
 P_m = es la profundidad media de penetración, en mm
 A_p = es el área del papel empleado en el método recomendado para determinar el área encerrada por el frente de penetración, en mm²
 M_p = es la masa del papel empleado en el método recomendado, en g.
 M_{pf} = es la masa del papel cortado en el método recomendado que representa la forma de frente de penetración, en g.

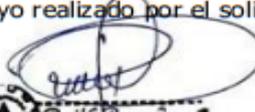
CUADRO RESUMEN DE ENSAYO

COD.	d(mm)	h(mm)	$A_p = dxh$	M_{pf} (g)	M_p (g)	A_{pf}	P_m (mm)
A1							
A2							
E1							
E2							
F1							
F2							
G1							
G2							

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,


 Marco A. Culquicondor Guerrero
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 70433


 David E. Romero Jimenez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 119139


 Bernardino Castro Samillán
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 119545

Activa

K. ENSAYO DE EXPOSICIÓN A SULFATOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESISTAS: Noriega Quiroz María Salomé Lucila

TESIS: Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras afectadas por sulfatos centro poblado Santa rosa, 2021

Fecha de ensayo:

Ensayo: DURABILIDAD DEL CONCRETO (RESISTENCIA A LOS SULFATOS)

Norma: E 0.60 / ASTM C 1012

ENSAYO DE LA DURABILIDAD (RESISTENCIA A LOS SULFATOS)

N° de testigos.	FECHA DE ROTURA			CUADRO	EDAD (días)	DIAMETRO (cm)	ÁREA cm ²	CARGA		Resistencia obtenida F'c
	ESTRUCUTRA	MOLDE	ROTURA					Kn	Kgf	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
9										
10										

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,


 Marco A. Culquicondor Guerrero
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 70433


 David E. Romero Jaramilla
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 119130


 Bernabé Castro Samillán
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 119545

L. DISEÑO DE MEZCLAS PARA EL CONCRETO



ENSAYO : DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO (Sin aire incorporado)

REFERENCIA : RECOMENDACIÓN **ACI 211**

TESIS: Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras afectadas por sulfatos centro poblado Santa rosa, 2021

DISEÑO DE RESISTENCIA

$F_c =$ Kg/cm²

I.) Datos del agregado grueso : Piedra Chancada - Cantera Tres Tomas

- 01.- Tamaño máximo nominal pulg.
- 02.- Peso específico seco de masa Kg/m³
- 03.- Peso Unitario compactado seco Kg/m³
- 04.- Peso Unitario suelto seco Kg/m³
- 05.- Contenido de humedad %
- 06.- Contenido de absorción %

II.) Datos del agregado fino : Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

- 07.- Peso específico seco de masa Kg/m³
- 08.- Peso unitario seco suelto Kg/m³
- 09.- Contenido de humedad %
- 10.- Contenido de absorción %
- 11.- Módulo de fineza (adimensional) %

III.) Datos de la mezcla y otros

- 12.- Resistencia especificada a los 28 días Kg/cm²
- 13.- Relación agua cemento
- 14.- Asentamiento
- 15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona. Pulg.
- 16.- Contenido de aire atrapado L/m³
- 17.- Volumen del agregado grueso %
- 18.- Peso específico del cemento : Tipo I - SOL. m³
- 19.- Aditivo Sin Aditivo Kg/m³
- 20.- Densidad aparente del aditivo : Sika 1 %

F_{cr}	<input type="text"/>	Kg/cm ²
$R^{a/c}$	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	Pulg.
	<input type="text"/>	L/m ³
	<input type="text"/>	%
	<input type="text"/>	m ³
	<input type="text"/>	Kg/m ³
	<input type="text"/>	%
	<input type="text"/>	g/cm ³

IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

1.- C e m e n t o

2.- A g u a

3.- A i r e

Corrección por humedad

Agua Efectiva

4.- A r e n a

5.- G r a v a

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

- 1 C E M E N T O Kg/m³
- 2 A G U A L/m³
- 3 A R E N A Kg/m³
- 4 P I E D R A Kg/m³
- 5 Sin Aditivo L/m³

VI.) Tanda de ensayo

0.025 m³

- $F_{c,cemento}$ (en bolsas)
- $R^{a/c}$ de diseño
- $R^{a/c}$ de obra
- Aditivo en Kg/m³

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

En bolsa de 1 pie³ P

En bolsa de 1 pie³ V



Marco A. Cuzquicondor Guerren
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 70433



David C. Romero
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118128



Bernardino Castro Samillán
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 119545

Anexo 4. Ensayo químico y físico.

 **INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.**
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 968071802
CALLE CAHIBE ML 1-1-100 94
CAMPO POLVO CASTELLA PERU
RUC: 20526388101

BOLETIN DE ANALISIS DE DIATOMITA

SOLICITANTE : MOISES FERNANDEZ CHERO.
PROYECTO : EXPLOTACION DE DIATOMITA.
UBICACION : BAYOVAR - SECHURA.
FECHA : 01 DE OCTUBRE DEL 2020.

RESULTADOS FISICOS Y QUIMICOS DE MUESTRA DE DIATOMITA

1. ANÁLISIS QUIMICOS:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD %
SiO ₂	69.30
Fe ₂ O ₃	1.72
MgO	0.72
K ₂ O	0.70
Al ₂ O ₃	1.99
CaO	6.12
NaO	1.32
P ₂ O ₅	1.80
TiO ₂	0.30
Insolubles	4.10

2. RETENCIÓN EN MALLA:
Malla 100 = 51.00%
Malla 200 = 49.00%

3. PROPIEDADES FISICAS:
Apariencia : Polvo fino.
Color : Crema.
Olor : Inodoro.
Humedad : 6.20.
Ph : 8.02.
Peso específico : 2.10.

Usos de diatomita como: Fertilizante; Productos acuícolas; Filtro; Para hornos de alta temperatura.

Muestra proporcionada por el usuario, lo que doy fe para los fines convenientes.

Atentamente,


Samsung Quad Camera
Tomada con mi Galaxy A51

Rpm: #968071802
Cel: 968071802
<http://www.ingelabc.com>

Anexo 5. Costo unitario por m3 del concreto

Costo unitario para el concreto convencional.

Costo unitario por m3 del concreto de control				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Parcial
Agregado Fino	m3	0.52	70.00	36.40
Agregado Grueso	m3	0.53	85.00	45.05
Cemento tipo I	bolsas	9.13	25.50	232.82
Agua	m3	0.19	10.00	1.86
Total				S/ 316.13

Costo unitario para el concreto modificado al 9% diatomita.

Costo unitario por m3 del concreto de modificado 9% diatomita				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Parcial
Agregado Fino	m3	0.52	70.00	36.40
Agregado Grueso	m3	0.53	85.00	45.05
Diatomita	bolsas	0.82	15.00	12.33
Cemento tipo I	bolsas	8.31	25.50	211.86
Agua	m3	0.19	10.00	1.86
Total				S/ 307.50

Costo unitario para el concreto modificado al 12% diatomita.

Costo unitario por m3 del concreto de modificado 12% diatomita				
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Parcial
Agregado Fino	m3	0.52	70.00	36.40
Agregado Grueso	m3	0.53	85.00	45.05
Diatomita	bolsas	1.10	15.00	16.43
Cemento tipo I	bolsas	7.21	25.50	183.92

Agua	m3	0.19	10.00	1.86
Total				S/ 283.67

Anexo 6. Tamaño de la muestra de concreto

MUESTRAS		Resistencia del concreto $f'c= 210$ -Probetas Cilíndrica 4" x 8"						TOTAL
		Días de curado			Sulfato de magnesio, Días de curado.			
		7	14	28	7	14	28	
Patrón	0%	3	3	3	3	3	3	108
	3%	3	3	3	3	3	3	
Modificadas con diatomita	6%	3	3	3	3	3	3	
	9%	3	3	3	3	3	3	
	12%	3	3	3	3	3	3	
	15%	3	3	3	3	3	3	

Dosificación	Permeabilidad del concreto (6" x 12") - 28 días	
	$f'c= 210$	
0%	2	
3%	2	
6%	2	
9%	2	
12%	2	
15%	2	
Total	12	

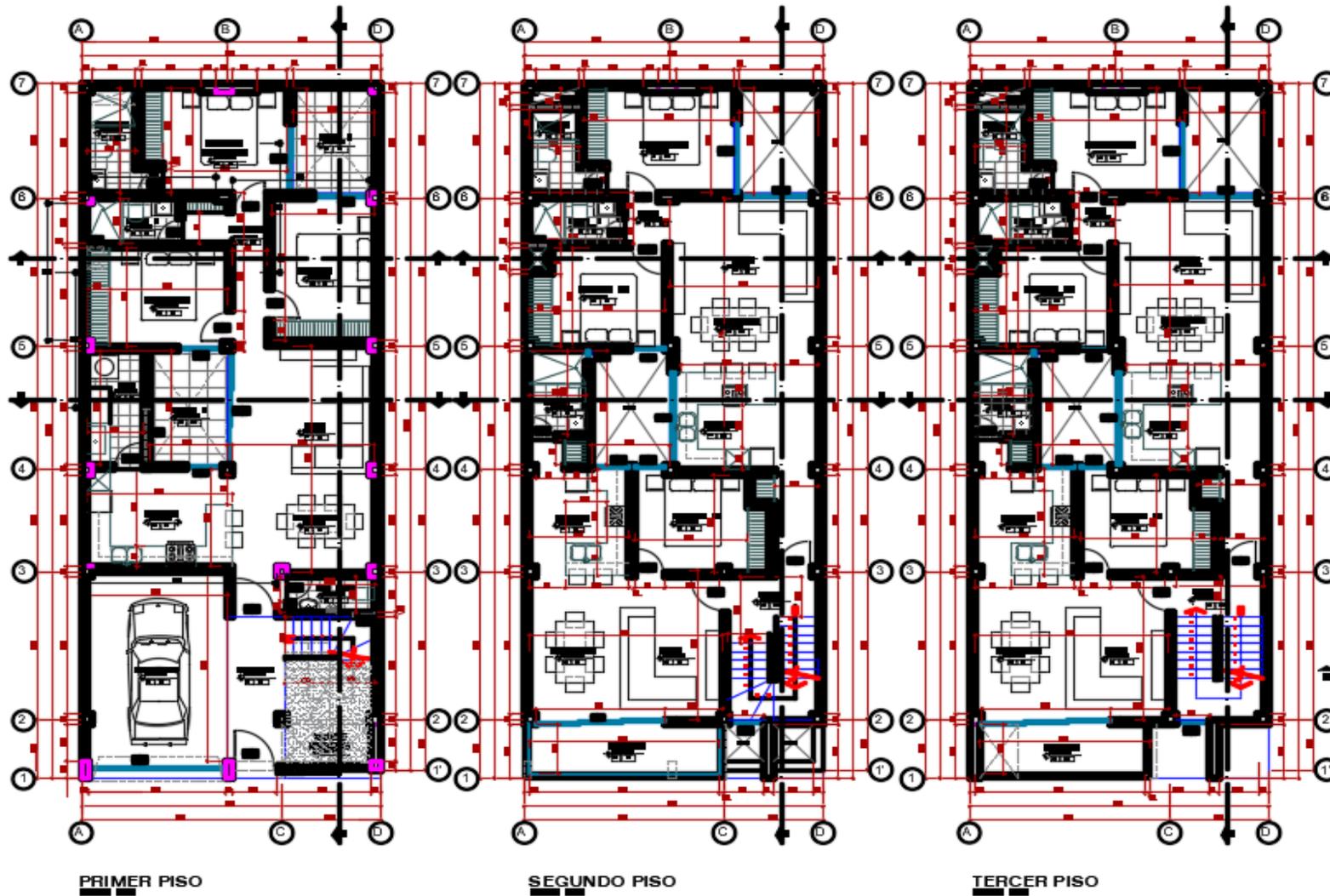
Anexo 7. Puntuación de los instrumentos de recolección de datos por cada experto.

Ítem	Descripción de ensayo	Puntuación		
		Experto 1	Experto 2	Experto 3
1	Análisis granulométrico para agregado grueso.	5	4	5
2	Análisis granulométrico para agregado fino.	4	4	5
3	Ensayo de peso unitario del agregado grueso.	5	4	5
4	Ensayo de peso unitario del agregado fino.	4	4	4
5	Peso específico agregado grueso.	5	4	5
6	Peso específico agregado fino.	5	4	5
7	Absorción para agregado grueso.	5	5	5
8	Absorción para agregado fino.	4	3	5
9	Ensayo de Slump, concreto fresco	4	4	5
10	Peso unitario en concreto fresco	5	4	4
11	Temperatura en concreto fresco	5	4	4
12	Ensayo de permeabilidad del concreto para el concreto convencional	4	5	4
13	Ensayo de permeabilidad del concreto para el concreto modificado.	5	4	5
14	Resistencia a la compresión convencional	5	3	5
15	Resistencia a la compresión modificado	5	4	4
16	Exposición a sulfatos	5	4	5
17	Diseño de mezcla	4	4	4
18	Diseño sismorresistente parámetros de diseño E0.30.	5	4	5

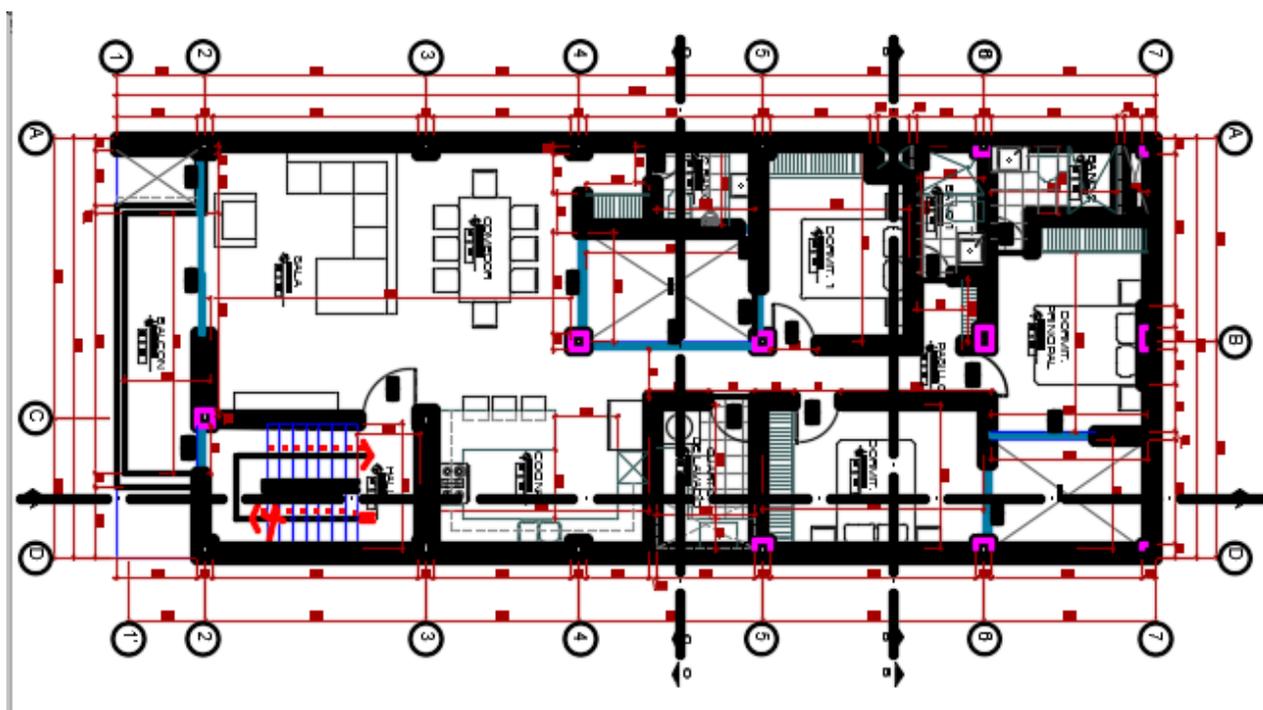
Anexo 8. Puntuación del coeficiente de alfa de Cronbach.

		REACTIVO																		X _i
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
SUJETO	1	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	84
	2	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	72
	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5
Total		14	13	14	12	14	14	15	12	13	13	13	13	14	13	13	14	12	14	
S _i		0.33	0.33	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	1.00	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	1.33	0.33	0.33	0.00	0.33	
Sumatoria de varianzas de los reactivos															$\sum S_i^2$		6.67			
Varianza del instrumento															S_i^2		48.00			
Coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach																	0.91			

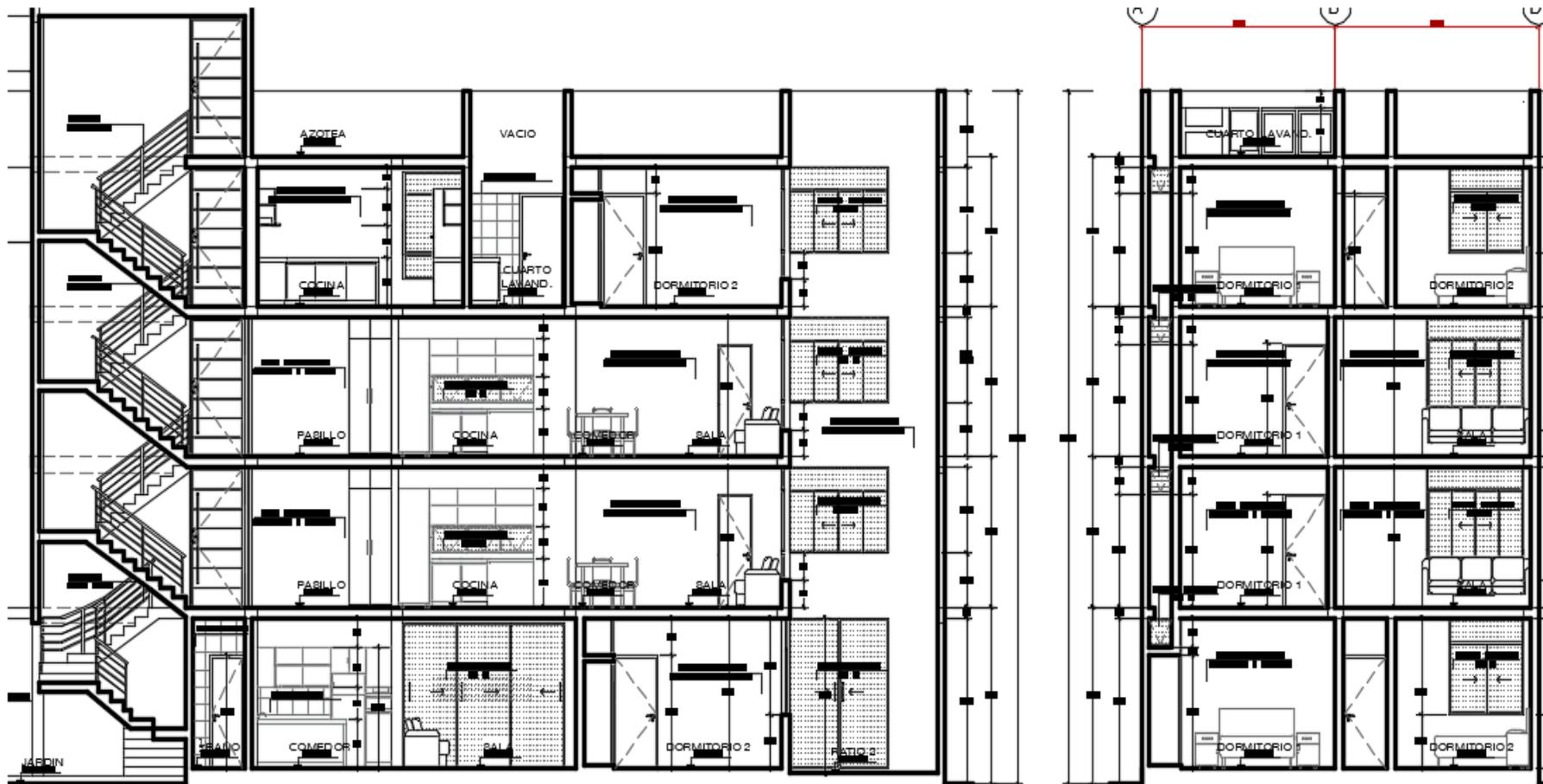
Anexo 9. Plano arquitectónico del 1er, 2 do y 3 er nivel.



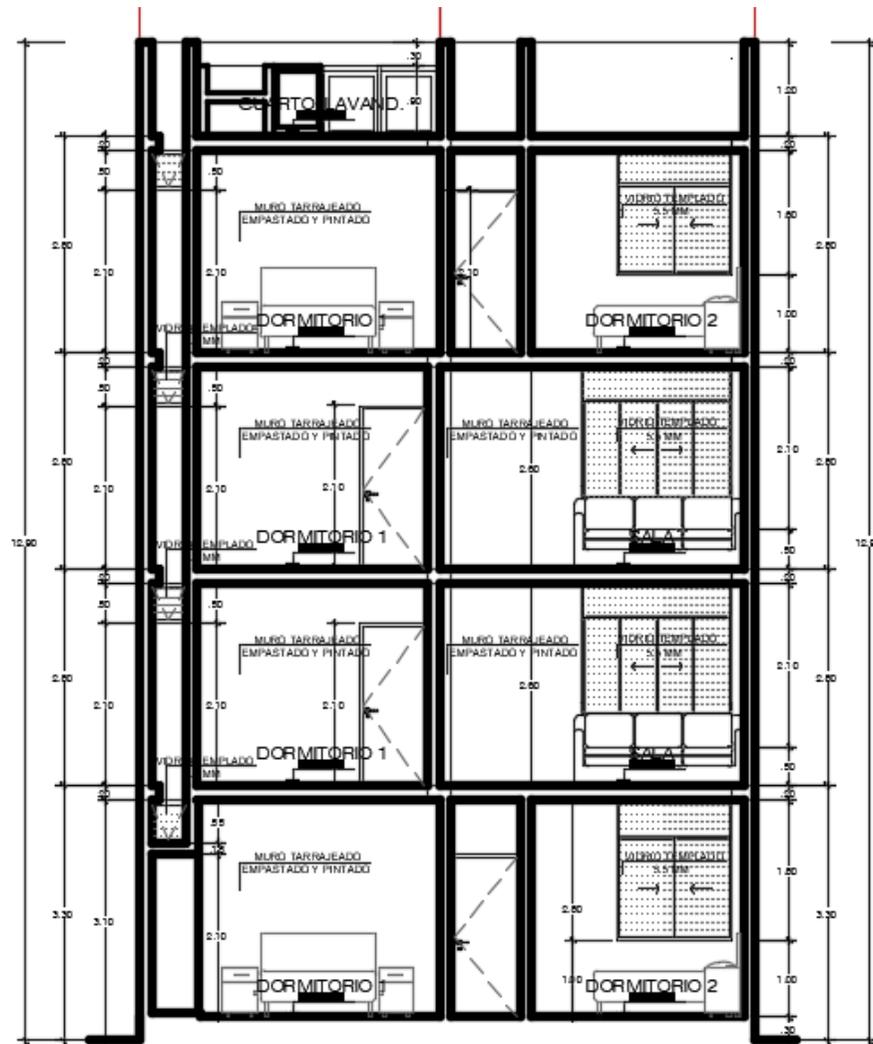
Plano arquitectónico del 4to nivel,



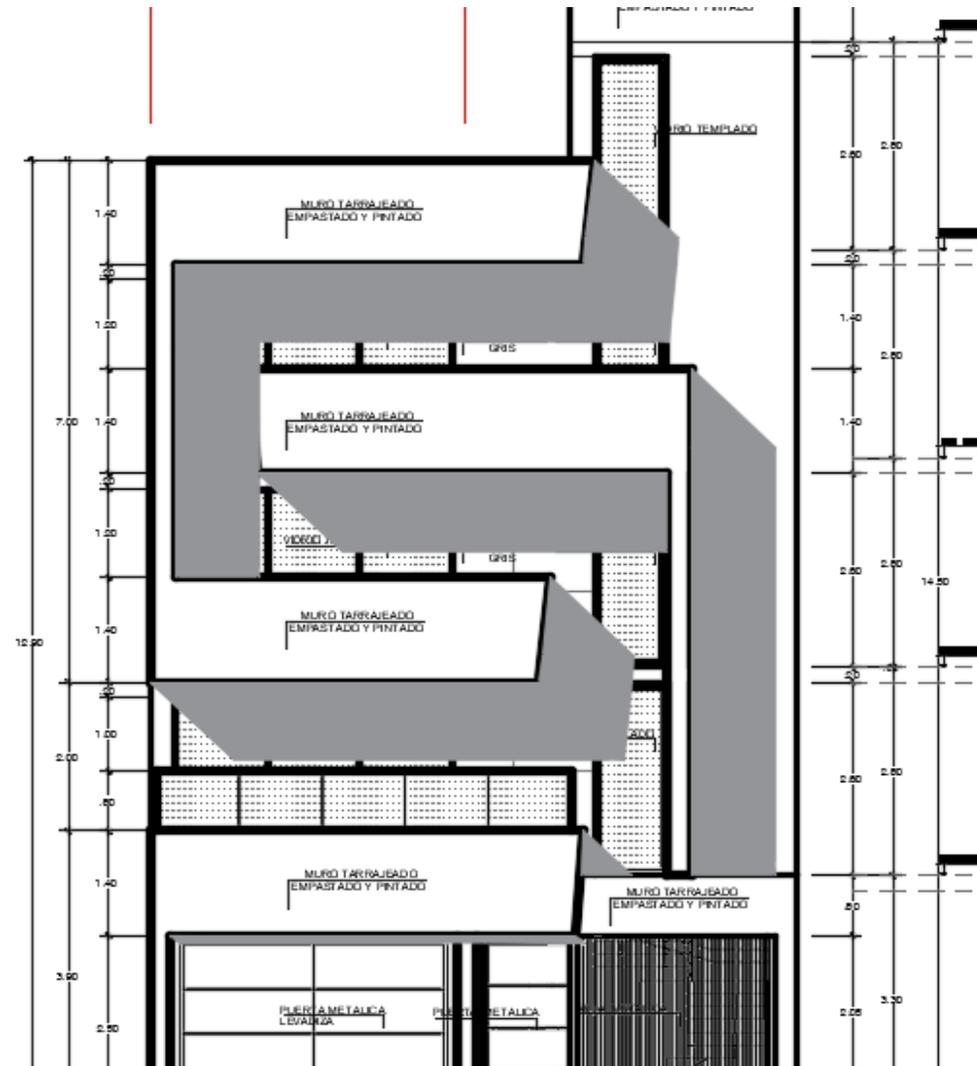
Anexo 10. Corte A-A del plano



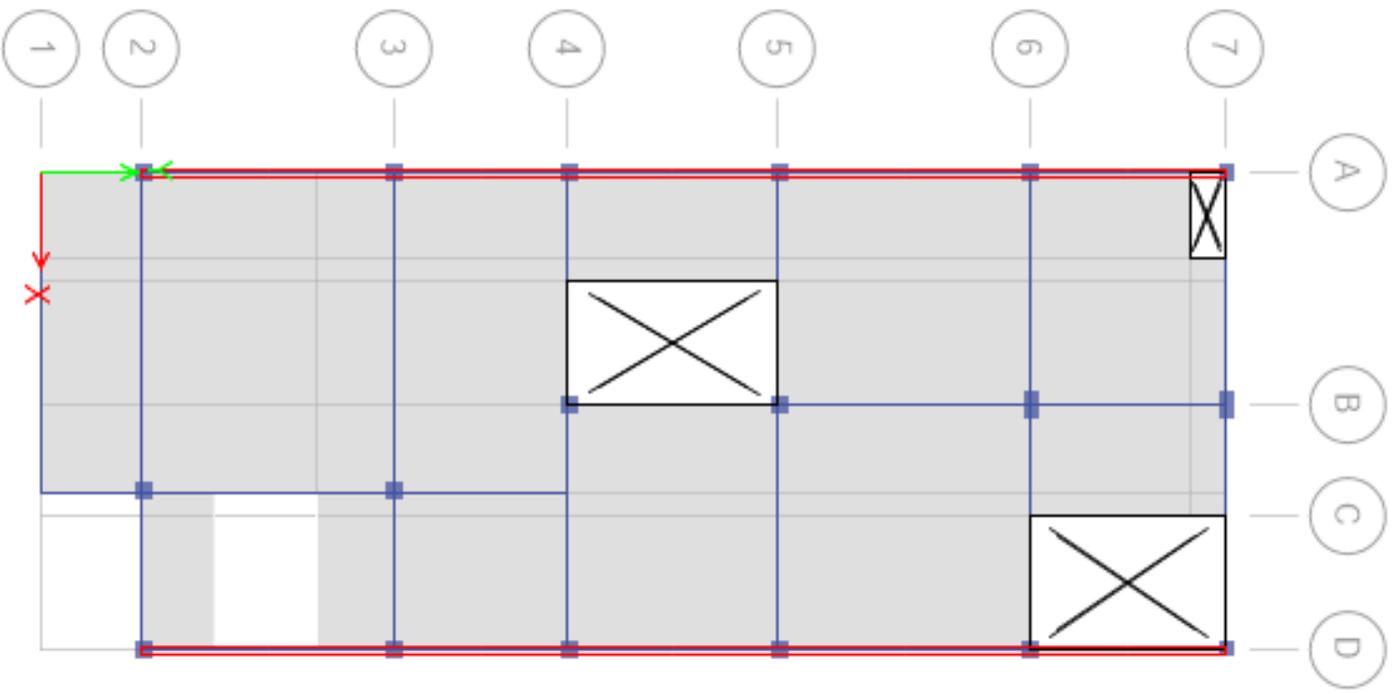
Anexo 10. Corte B-B del plano



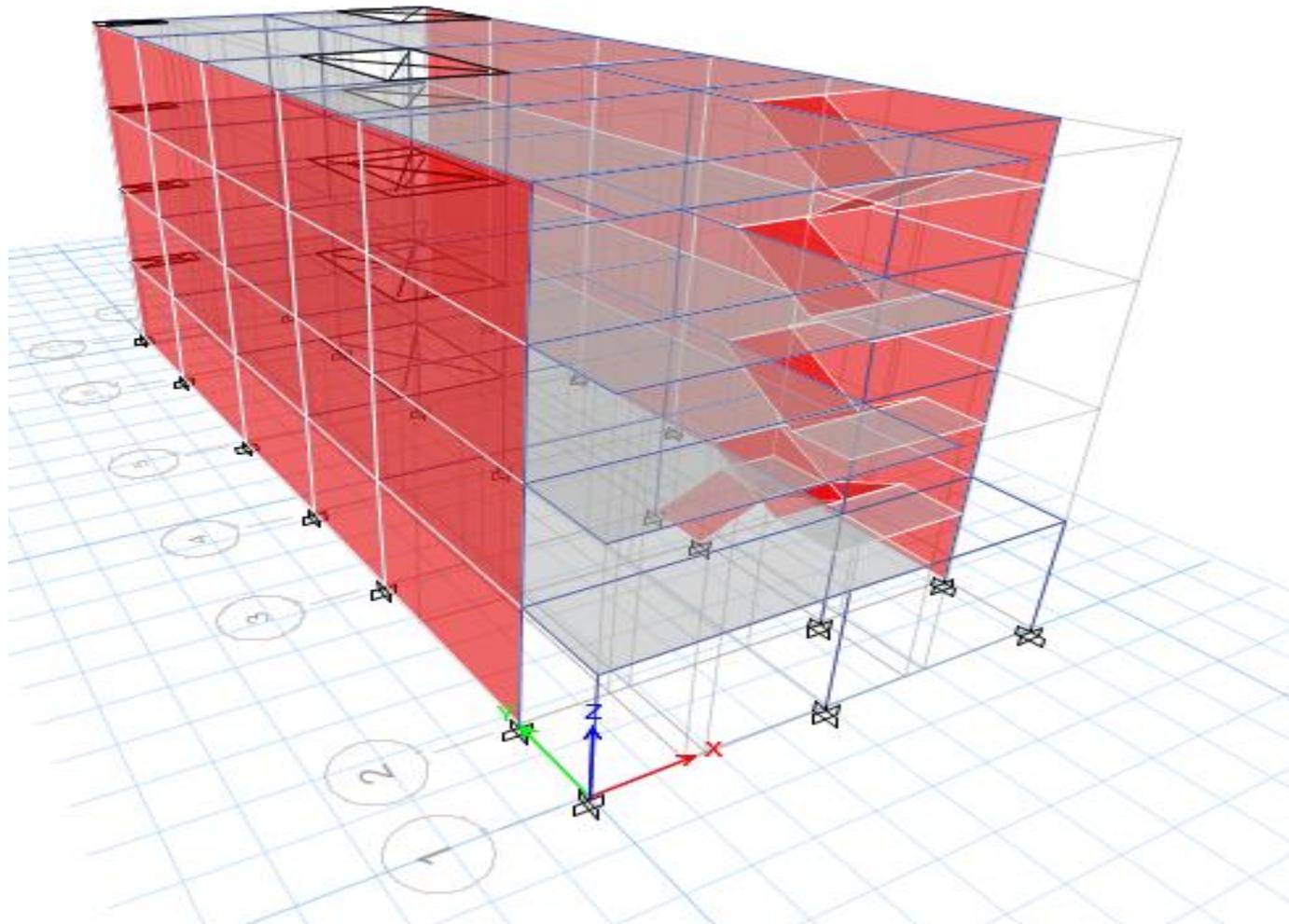
Anexo 11. Elevación de Fachada.



Anexo 12. Vista en planta, del modelamineto con el software Etabs.



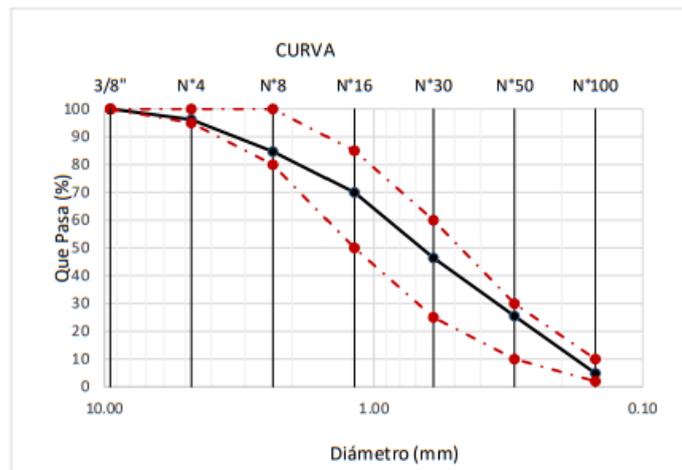
Anexo 13. Vista en elevación, del modelamiento con el software Etabs.



Anexo 14. Resultados de ensayos

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : TESIS "Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022".
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 28 de abril del 2022
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
 NORMA : N.T.P. 400.012
 Muestra : Arena Gruesa Cantera : Pátapo - La Victoria

Malla		%	% Retenido	% Que Pasa	GRADACIÓN
Pulg.	(mm.)	Retenido	Acumulado	Acumulado	"C"
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	3.8	3.8	96.2	95 - 100
Nº 8	2.360	11.5	15.3	84.7	80 - 100
Nº 16	1.180	14.7	30.1	69.9	50 - 85
Nº 30	0.600	23.5	53.6	46.4	25 - 60
Nº 50	0.300	20.9	74.5	25.5	10 - 30
Nº 100	0.150	20.6	95.1	4.9	2 - 10
MODULO DE FINEZA					2.72



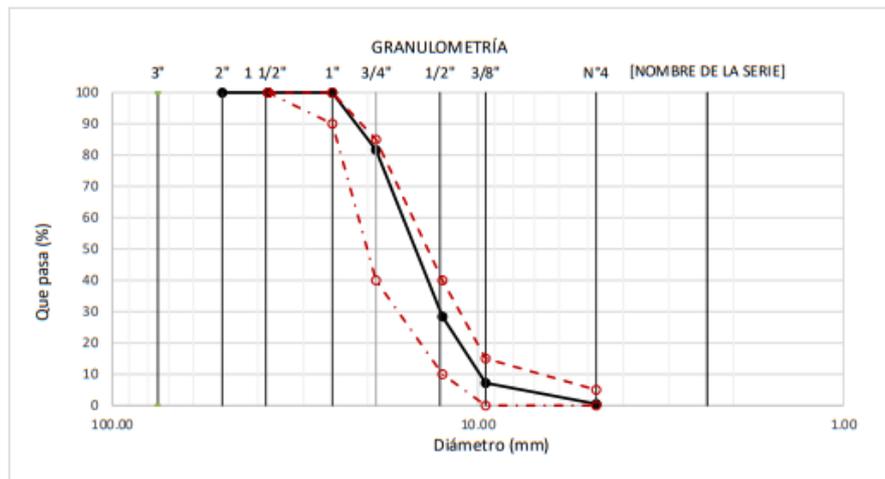
Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : TESIS "Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022".
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 28 de abril del 2022
 ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y gbbal.
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 400.012 / ASTM C-136

Muestra : Piedra Chancada Cantera : Pacherras

Análisis Granulométrico por tamizado					
N° Tamiz	Abertura (mm)	% Retenido	% Acumulados		HUSO
			Retenido	Que pasa Acumulados	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.0	0.0	100.0	90 - 100
3/4"	19.00	18.3	18.3	81.7	40 - 85
1/2"	12.50	53.3	71.6	28.4	10 - 40
3/8"	9.52	21.2	92.8	7.2	0 - 15
N°4	4.75	6.7	99.5	0.5	0 - 5
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL					3/4"



OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
Proyecto / Obra : TESIS "Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa, 2022".
Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 29 de abril del 2022
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Arega Gruesa

Cantera: La Victoria - Pátapo

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1526.13
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1518.10
Contenido de Humedad	(%)	0.53
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1767.03
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1757.73
Contenido de Humedad	(%)	0.53

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : NORIEGA QUIROZ LUCIA SALOME
Proyecto / Obra : TESIS "Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022".
Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 30/04/2022
Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado
Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Piedra Chancada Cantera: Pachерres

Peso Unitario Suelto Humedo	(kg/m ³)	1456.79
Peso Unitario Suelto Seco	(kg/m ³)	1448.44
Contenido de Humedad	(%)	0.58
Peso Unitario Compactado Humedo	(kg/m ³)	1611.78
Peso Unitario Compactado Seco	(kg/m ³)	1602.55
Contenido de Humedad	(%)	0.58

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 1 de 1

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
Proyecto / Obra : TESIS "Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022".
Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 03 de mayo del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado grueso.

REFERENCIA : N.T.P. 400.021

Muestra: Piedra Chancada

Cantera: Pacherras

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm^3)	2.660
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.547

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

INFORME

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
Proyecto / Obra : TESIS "Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022".
Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de ensayo : 5 de mayo del 2022

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Pátapo - La Victoria

1.- PESO ESPECIFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.595
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	0.859

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa, 2022.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 06/05/2022
 Ensayo : HORMIGON (CONCRETO). Método por presión para la determinación del contenido de aire en mezclas frescas.
 Referencia : NTP 339.080
 Tipo de Medidor : Medidor "B"

Ensayo	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Contenido de aire (%)
01	Diseño - P 210	210	06/05/2022	2.2
02	Diseño - P 210 + 3% Diatomita	210	10/05/2022	2.1
03	Diseño - P 210 + 6% Diatomita	210	14/05/2022	2.2
04	Diseño - P 210 + 9% Diatomita	210	18/05/2022	2.2
05	Diseño - P 210 + 12% Diatomita	210	23/05/2022	2.3
06	Diseño - P 210 + 15% Diatomita	210	27/05/2022	2.4

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa, 2022.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 06 de mayo del 2022
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
 Referencia : N.T.P. 339.035:2009

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño f _c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento	
				Obtenido (pulg)	Obtenido (cm)
01	Diseño - P 210	210	06/05/2022	4	10.16
02	Diseño - P 210 + 3% Diatomita	210	10/05/2022	3 3/4	9.53
03	Diseño - P 210 + 6% Diatomita	210	14/05/2022	3 5/8	9.21
04	Diseño - P 210 + 9% Diatomita	210	18/05/2022	3 1/2	8.89
05	Diseño - P 210 + 12% Diatomita	210	23/05/2022	3 3/8	8.57
06	Diseño - P 210 + 15% Diatomita	210	27/05/2022	2 1/3	5.99

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.




LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de apertura : 06/05/2022
 Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de hormigón.
 Referencia : N.T.P. 339.184

Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Temperatura (C°)
01	Diseño - P 210	210	06/05/2022	25.5
02	Diseño - P 210 + 3% Diatomita	210	10/05/2022	26.0
03	Diseño - P 210 + 6% Diatomita	210	14/05/2022	26.5
04	Diseño - P 210 + 9% Diatomita	210	18/05/2022	26.5
05	Diseño - P 210 + 12% Diatomita	210	23/05/2022	26.0
06	Diseño - P 210 + 15% Diatomita	210	27/05/2022	26.0

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



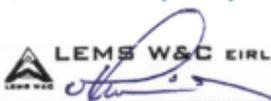
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Ensayo : 06/05/2022
Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del concreto. 2ª Edición
Referencia : N.T.P. 339.046 : 2008 (revisada el 2018)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado (Días)	DENSIDAD (Kg/m ³)
		f'c		
01	Diseño - P 210	210	06/05/2022	2351
02	Diseño - P 210 + 3% Diatomita	210	10/05/2022	2335
03	Diseño - P 210 + 6% Diatomita	210	14/05/2022	2329
04	Diseño - P 210 + 9% Diatomita	210	18/05/2022	2320
05	Diseño - P 210 + 12% Diatomita	210	23/05/2022	2314
06	Diseño - P 210 + 15% Diatomita	210	27/05/2022	2312

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante,




LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 06/05/2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2015
 DISEÑO CONCRETO : Patrón 210

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f _c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210 - Curado con Agua	210	06/05/2022	13/05/2022	7	13387	10.0	79	170
02	Testigo 2 - CP 210 - Curado con Agua	210	06/05/2022	13/05/2022	7	13325	10.0	79	170
03	Testigo 3 - CP 210 - Curado con Agua	210	06/05/2022	13/05/2022	7	13705	10.0	79	174
04	Testigo 4 - CP 210 - Curado con Agua	210	06/05/2022	20/05/2022	14	17821	10.0	79	227
05	Testigo 5 - CP 210 - Curado con Agua	210	06/05/2022	20/05/2022	14	17564	10.0	79	224
06	Testigo 6 - CP 210 - Curado con Agua	210	06/05/2022	20/05/2022	14	17036	10.0	79	217
07	Testigo 7 - C.P 210 -	210	06/05/2022	03/06/2022	28	19762	10.0	78	252
08	Testigo 8 - C.P 210 -	210	06/05/2022	03/06/2022	28	19014	10.0	79	241
09	Testigo 9 - C.P 210 -	210	06/05/2022	03/06/2022	28	19565	10.0	79	249

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 06/05/2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015
 DISEÑO CONCRETO : Patrón 210

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210 - Curado con Sulfato	210	06/05/2022	13/05/2022	7	12210	10.0	79	155
02	Testigo 2 - CP 210 - Curado con Sulfato	210	06/05/2022	13/05/2022	7	11702	10.0	79	149
03	Testigo 3 - CP 210 - Curado con Sulfato	210	06/05/2022	13/05/2022	7	11576	10.0	79	147
04	Testigo 4 - CP 210 - Curado con Sulfato	210	06/05/2022	20/05/2022	14	15396	10.0	79	196
05	Testigo 5 - CP 210 - Curado con Sulfato	210	06/05/2022	20/05/2022	14	14901	10.0	79	190
06	Testigo 6 - CP 210 - Curado con Sulfato	210	06/05/2022	20/05/2022	14	15003	10.0	79	191
07	Testigo 7 - CP 210 - Curado con Sulfato	210	06/05/2022	03/06/2022	28	18841	10.0	79	240
08	Testigo 8 - CP 210 - Curado con Sulfato	210	06/05/2022	03/06/2022	28	18785	10.0	78	240
09	Testigo 9 - CP 210 - Curado con Sulfato	210	06/05/2022	03/06/2022	28	18761	10.0	79	239

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 01 de 02

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila

Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa, 2022.

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha } : 05 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL

$$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

CEMENTO

1.- Tipo de cemento : Tipo I - QUNA.
2.- Peso específico : 3120 Kg/m³

AGREGADOS :

Agregado fino :

: Arena Gruesa - La Victoria - Patapo

1.- Peso específico de masa	2.600	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.622	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.52	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.76	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.85	%
6.- Contenido de humedad	0.5	%
7.- Módulo de fineza	3.22	

Agregado grueso :

: Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

1.- Peso específico de masa	2.656	gr/cm ³
2.- Peso específico de masa S.S.S.	2.669	gr/cm ³
3.- Peso unitario suelto	1.45	Kg/m ³
4.- Peso unitario compactado	1.60	Kg/m ³
5.- % de absorción	0.51	%
6.- Contenido de humedad	0.6	%
7.- Tamaño máximo	1"	Pulg.
8.- Tamaño máximo nominal	3/4"	Pulg.

Granulometría :

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
3/8"	0.0	100.0
Nº 04	9.7	90.3
Nº 08	13.6	76.7
Nº 16	17.4	59.3
Nº 30	27.8	31.5
Nº 50	15.0	16.5
Nº 100	12.4	4.2
Fondo	4.2	0.0

Malla	% Retenido	% Acumulado que pasa
2"	0.0	100.0
1 1/2"	0.0	100.0
1"	0.0	100.0
3/4"	18.3	81.7
1/2"	53.3	28.4
3/8"	21.2	7.1
Nº 04	6.7	0.4
Fondo	0.4	0.0

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME

Pag. 02 de 02

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila

Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.

Fecha de vaciado : 05 de mayo del 2022.

DISEÑO DE MEZCLA FINAL **F'c = 210 kg/cm²**

Resultados del diseño de mezcla :

Asentamiento obtenido	:	4	Pulgadas
Peso unitario del concreto fresco	:	2351	Kg/m ³
Resistencia promedio a los 7 días	:	242	Kg/cm ²
Porcentaje promedio a los 7 días	:	115	%
Factor cemento por M ³ de concreto	:	9.1	bolsas/m ³
Relación agua cemento de diseño	:	0.667	

Cantidad de materiales por metro cúbico :

Cemento	388	362	Kg/m ³	:	Tipo I - QUNA.
Agua	259	253	L	:	Potable de la zona.
Agregado fino	842	888	Kg/m ³	:	Arena Gruesa - La Victoria - Patapo
Agregado grueso	862	859	Kg/m ³	:	Piedra Chancada - Cantera Pacherras - Pacherras

Proporción en peso :	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
	1.0	2.17	2.22	28.4	Lts/pie ³
Proporción en volumen :	1.0	2.15	2.31	28.4	Lts/pie ³

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- En obra corregir por humedad.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 10/05/2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015
 DISEÑO CONCRETO : Patrón 210

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Agua	210	10/05/2022	17/05/2022	7	12281	10.0	79	156
02	Testigo 2 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Agua	210	10/05/2022	17/05/2022	7	12131	10.0	79	154
03	Testigo 3 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Agua	210	10/05/2022	17/05/2022	7	12187	10.0	79	155
04	Testigo 4 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Agua	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15719	10.0	79	200
05	Testigo 5 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Agua	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15687	10.0	79	200
06	Testigo 6 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Agua	210	10/05/2022	24/05/2022	14	15809	10.0	79	201
07	Testigo 7 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Agua	210	10/05/2022	07/06/2022	28	18511	10.1	81	230
08	Testigo 8 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Agua	210	10/05/2022	07/06/2022	28	18082	10.1	80	226
09	Testigo 9 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Agua	210	10/05/2022	07/06/2022	28	18302	10.0	78	234

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 14/05/2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015
 DISEÑO CONCRETO : Patrón 210

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Agua	210	14/05/2022	21/05/2022	7	12387	10.00	79	158
02	Testigo 2 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Agua	210	14/05/2022	21/05/2022	7	12429	10.00	79	158
03	Testigo 3 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Agua	210	14/05/2022	21/05/2022	7	12372	10.00	79	158
04	Testigo 4 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Agua	210	14/05/2022	28/05/2022	14	16231	10.00	79	207
05	Testigo 5 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Agua	210	14/05/2022	28/05/2022	14	16011	10.00	79	204
06	Testigo 6 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Agua	210	14/05/2022	28/05/2022	14	15893	10.00	79	202
07	Testigo 7 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Agua	210	14/05/2022	11/06/2022	28	20219	10.05	79	255
08	Testigo 8 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Agua	210	14/05/2022	11/06/2022	28	20307	10.06	79	256
09	Testigo 9 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Agua	210	14/05/2022	11/06/2022	28	20107	10.03	79	255

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 18/05/2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2015
 DISEÑO CONCRETO : Patrón 210

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f _c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Agua	210	18/05/2022	25/05/2022	7	15136	10.00	79	193
02	Testigo 2 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Agua	210	18/05/2022	25/05/2022	7	15216	10.00	79	194
03	Testigo 3 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Agua	210	18/05/2022	25/05/2022	7	15172	10.00	79	193
04	Testigo 4 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Agua	210	18/05/2022	01/06/2022	14	19647	10.00	79	250
05	Testigo 5 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Agua	210	18/05/2022	01/06/2022	14	19562	10.00	79	249
06	Testigo 6 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Agua	210	18/05/2022	01/06/2022	14	19589	10.00	79	249
07	Testigo 7 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Agua	210	18/05/2022	15/06/2022	28	20613	10.08	80	259
08	Testigo 8 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Agua	210	18/05/2022	15/06/2022	28	21137	10.04	79	267
09	Testigo 9 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Agua	210	18/05/2022	15/06/2022	28	20979	10.00	79	267

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 23/05/2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2015
 DISEÑO CONCRETO : Patrón 210

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f _c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Agua	210	23/05/2022	30/05/2022	7	12077	10.0	79	154
02	Testigo 2 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Agua	210	23/05/2022	30/05/2022	7	12157	10.0	79	155
03	Testigo 3 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Agua	210	23/05/2022	30/05/2022	7	11976	10.0	79	152
04	Testigo 4 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Agua	210	23/05/2022	06/06/2022	14	15549	10.0	79	198
05	Testigo 5 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Agua	210	23/05/2022	06/06/2022	14	15483	10.0	79	197
06	Testigo 6 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Agua	210	23/05/2022	06/06/2022	14	15534	10.0	79	198
07	Testigo 7 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Agua	210	23/05/2022	20/06/2022	28	19562	10.0	79	249
08	Testigo 8 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Agua	210	23/05/2022	20/06/2022	28	19440	10.0	79	247
09	Testigo 9 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Agua	210	23/05/2022	20/06/2022	28	19475	10.0	79	247

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 27/05/2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015
 DISEÑO CONCRETO : Patrón 210

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Agua	210	27/05/2022	03/06/2022	7	11649	10.00	79	148
02	Testigo 2 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Agua	210	27/05/2022	03/06/2022	7	11718	10.00	79	149
03	Testigo 3 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Agua	210	27/05/2022	03/06/2022	7	11593	10.00	79	148
04	Testigo 4 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Agua	210	27/05/2022	10/06/2022	14	14983	10.00	79	191
05	Testigo 5 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Agua	210	27/05/2022	10/06/2022	14	15005	10.00	79	191
06	Testigo 6 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Agua	210	27/05/2022	10/06/2022	14	14893	10.00	79	190
07	Testigo 7 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Agua	210	27/05/2022	24/06/2022	28	18209	10.06	79	229
08	Testigo 8 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Agua	210	27/05/2022	24/06/2022	28	19225	10.05	79	243
09	Testigo 9 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Agua	210	27/05/2022	24/06/2022	28	18308	10.05	79	231

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 10 de mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034.2015
 DISEÑO CONCRETO : Patrón 210

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f _c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Sulfato	210	10/05/2022	17/05/2022	7	10691	10.0	79	136
02	Testigo 2 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Sulfato	210	10/05/2022	17/05/2022	7	10501	10.0	79	134
03	Testigo 3 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Sulfato	210	10/05/2022	17/05/2022	7	10517	10.0	79	134
04	Testigo 4 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Sulfato	210	10/05/2022	24/05/2022	14	13554	10.0	79	173
05	Testigo 5 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Sulfato	210	10/05/2022	24/05/2022	14	13577	10.0	79	173
06	Testigo 6 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Sulfato	210	10/05/2022	24/05/2022	14	13444	10.0	79	171
07	Testigo 7 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Sulfato	210	10/05/2022	07/06/2022	28	17238	10.0	79	219
08	Testigo 8 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Sulfato	210	10/05/2022	07/06/2022	28	16568	10.0	78	211
09	Testigo 9 - CP 210 + 3% Diatomita - Curado con Sulfato	210	10/05/2022	07/06/2022	28	16552	10.0	79	210

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 14/05/2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015
 DISEÑO CONCRETO : Patrón 210

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Sulfato	210	14/05/2022	21/05/2022	7	11843	10.0	79	151
02	Testigo 2 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Sulfato	210	14/05/2022	21/05/2022	7	11688	10.0	79	149
03	Testigo 3 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Sulfato	210	14/05/2022	21/05/2022	7	12006	10.0	79	153
04	Testigo 4 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Sulfato	210	14/05/2022	28/05/2022	14	15246	10.0	79	194
05	Testigo 5 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Sulfato	210	14/05/2022	28/05/2022	14	15298	10.0	79	195
06	Testigo 6 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Sulfato	210	14/05/2022	28/05/2022	14	15028	10.0	79	191
07	Testigo 7 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Sulfato	210	14/05/2022	11/06/2022	28	20261	10.1	80	254
08	Testigo 8 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Sulfato	210	14/05/2022	11/06/2022	28	18641	10.0	78	238
09	Testigo 9 - CP 210 + 6% Diatomita - Curado con Sulfato	210	14/05/2022	11/06/2022	28	19871	10.0	79	253

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



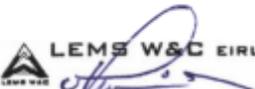
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : NORIEGA QUIROZ LUCIA SALOME
 Proyecto / Obra : TESIS "INFLUENCIA DE DIATOMITA EN PROPIEDADES DURABILIDAD Y RESISTENCIA DEL CONCRETO EN ESTRUCTURAS AFECTADAS POR SULFATOS CENTRO POBLADO SANTA ROSA, 2021".
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 18 de mayo del 2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015
 DISEÑO CONCRETO : Patrón 210

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f _c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Sulfato	210	18/05/2022	25/05/2022	7	14229	10.00	79	181
02	Testigo 2 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Sulfato	210	18/05/2022	25/05/2022	7	13269	10.00	79	169
03	Testigo 3 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Sulfato	210	18/05/2022	25/05/2022	7	13148	10.00	79	167
04	Testigo 4 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Sulfato	210	18/05/2022	01/06/2022	14	15681	10.00	79	200
05	Testigo 5 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Sulfato	210	18/05/2022	01/06/2022	14	15717	10.00	79	200
06	Testigo 6 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Sulfato	210	18/05/2022	01/06/2022	14	15585	10.00	79	198
07	Testigo 7 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Sulfato	210	18/05/2022	15/06/2022	28	20694	10.00	79	263
08	Testigo 8 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Sulfato	210	18/05/2022	15/06/2022	28	20593	10.00	79	262
09	Testigo 9 - CP 210 + 9% Diatomita - Curado con Sulfato	210	18/05/2022	15/06/2022	28	20537	10.00	78	262

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa, 2022.
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 23/05/2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015
 DISEÑO CONCRETO : Patrón 210

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Sulfato	210	23/05/2022	30/05/2022	7	11771	10.00	79	150
02	Testigo 2 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Sulfato	210	23/05/2022	30/05/2022	7	11551	10.00	79	147
03	Testigo 3 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Sulfato	210	23/05/2022	30/05/2022	7	11626	10.00	79	148
04	Testigo 4 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Sulfato	210	23/05/2022	06/06/2022	14	15053	10.00	79	192
05	Testigo 5 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Sulfato	210	23/05/2022	06/06/2022	14	14860	10.00	79	189
06	Testigo 6 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Sulfato	210	23/05/2022	06/06/2022	14	14926	10.00	79	190
07	Testigo 7 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Sulfato	210	23/05/2022	20/06/2022	28	19070	10.11	80	238
08	Testigo 8 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Sulfato	210	23/05/2022	20/06/2022	28	18561	10.00	79	236
09	Testigo 9 - CP 210 + 12% Diatomita - Curado con Sulfato	210	23/05/2022	20/06/2022	28	19026	10.00	79	242

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Santa Rosa, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de vaciado : 27/05/2022
 Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la dterminación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
 Referencia : N.T.P. 339.034:2015
 DISEÑO CONCRETO : Patrón 210

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f _c (Kg/Cm ²)
01	Testigo 1 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Sulfato	210	27/05/2022	03/06/2022	7	10663	10.00	79	136
02	Testigo 2 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Sulfato	210	27/05/2022	03/06/2022	7	10731	10.00	79	137
03	Testigo 3 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Sulfato	210	27/05/2022	03/06/2022	7	10692	10.00	79	136
04	Testigo 4 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Sulfato	210	27/05/2022	10/06/2022	14	13707	10.00	79	175
05	Testigo 5 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Sulfato	210	27/05/2022	10/06/2022	14	13754	10.00	79	175
06	Testigo 6 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Sulfato	210	27/05/2022	10/06/2022	14	13767	10.00	79	175
07	Testigo 7 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Sulfato	210	27/05/2022	24/06/2022	28	16894	10.08	80	212
08	Testigo 8 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Sulfato	210	27/05/2022	24/06/2022	28	17535	9.99	78	224
09	Testigo 9 - CP 210 + 15% Diatomita - Curado con Sulfato	210	27/05/2022	24/06/2022	28	17624	10.00	79	224

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa, 2022.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 06/05/2022
 Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.
 Norma : UNE-EN12390-8

Muestra Nº	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)	
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio
M-01	Testigo 1 - CP 210 - Curado con Agua	28	06/05/2022	09/05/2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	31.8	32.2
								B	32.5	

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



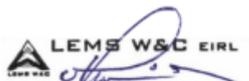
Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 10/05/2022
 Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.
 Norma : UNE-EN12390-8

Muestra Nº	Descripción de la Muestra (kg/cm2)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)	
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio
M-01	Testigo 1 - CP 210 + 3% Diatomita Curado con Agua	31	10/05/2022	13/05/2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	28.1	28.0
								B	27.9	

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 14/05/2022
 Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.
 Norma : UNE-EN12390-8

Muestra Nº	Descripción de la Muestra (kg/cm2)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)	
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio
M-01	Testigo 1 - CP 210 + 6% Diatomita Curado con Agua	34	14/05/2022	17/05/2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	26.9	26.7
								B	26.5	

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa, 2022.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 18/05/2022
 Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.
 Norma : UNE-EN12390-8

Muestra Nº	Descripción de la Muestra (kg/cm2)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)	
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio
M-01	Testigo 1 - CP 210 + 9% Diatomita Curado con Agua	37	18/05/2022	00/01/1900	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	25.1	24.9
								B	24.7	

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 23/05/2022
 Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.
 Norma : UNE-EN12390-8

Muestra Nº	Descripción de la Muestra (kg/cm ²)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)	
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio
M-01	Testigo 1 - CP 210 + 12% Diatomita Curado con Agua	40	23/05/2022	26/05/2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	25.9	26.1
								B	26.3	

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitante : Noriega Quiroz, María Salomé Lucila
 Proyecto / Obra : Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.
 Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
 Fecha de ensayo : 27/05/2022
 Ensayo : ENSAYOS DE HORMIGÓN ENDURECIDO: - Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión.
 Norma : UNE-EN12390-8

Muestra Nº	Descripción de la Muestra (kg/cm2)	Edad (Días)	Fecha		Hora		Tiempo (72 ± 2 Horas)	Cara	Penetración Máxima (mm)	
			Inicio	Final	Inicio	Final			Unidad	Promedio
M-01	Testigo 1 - CP 210 + 15% Diatomita Curado con Agua	43	27/05/2022	30/05/2022	09:00 a. m.	09:00 a. m.	72	A	27.2	27.3
								B	27.4	

NOTA:

- PRESIÓN APLICADA: 500 kPa aplicada desde la base de la probeta.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

Anexo 15. Matriz de discusión

Título	Variables	Problema General	Opciones General	Hipótesis General	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Antecedentes		Marco Conceptual	Normas	Normas	YES/NO	Comentario																							
								Internacionales	Nacionales																												
Influencia de diatomita en propiedades de durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa, 2022.	Viabilidad del concreto y Diatomita	¿De qué manera influye la diatomita en propiedades de durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022?	Determinar la influencia de diatomita en propiedades de durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022.	La diatomita influye en la mejora de las propiedades de durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022.	Exposición a sulfatos	Resistencia a la compresión	kg/cm2	Kenari & Priya (2021) Desarrolla un concreto de alta resistencia con cenizas de madera y reemplazado con aditivos químicos.	Alpaca (2022) Evalúa la durabilidad y resistencia mecánica del concreto a base de cenizas de bagazo de caña con Cemento Portland expuesto a agentes agresivos.	Resistencia	Resistencia a la compresión ASTM C39 / NFPA 309-044. Se define como la capacidad máxima de carga para una unidad de área que puede soportar una muestra antes del fallo por compresión.	Resistencia a la compresión ASTM C39 / NFPA 309-044. Se define como la capacidad máxima de carga para una unidad de área que puede soportar una muestra antes del fallo por compresión.	Mendoza et al. (2020) "Study of the effect of diatomite on physico-mechanical properties of concrete".	De su investigación concluyeron como objetivo principal utilizar la diatomita como aditivo en el concreto. Se obtuvieron resultados que al adicionar la diatomita a la mezcla de concreto esta se venía favorecida por su alto contenido químico de sílice y ayudando a reducir la porosidad del concreto.																							
								Permeabilidad del concreto	Medir la profundidad de penetración						mm	Morales et al. (2020) en su investigación consideraron como objetivo principal utilizar	Norma E. CSD Diferlo Biano Resistencia. Esta Norma establece las condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas según sus requerimientos tengan un comportamiento sísmico.	Prinhob (2017) "Effect of Concrete Partial Replacement of Cement with Fly ash".	La trabajabilidad y duración de los materiales como mejor por la sustitución con cenizas de caña, no obstante, la resistencia a la compresión disminuye conforme se aumentaba el contenido de cenizas.																		
								Estado fresco	Resistencia a la compresión						kg/cm2	Consistencia				du/q.	Temperatura	°C	Temperatura (ASTM C1064 / NFPA 309-044). Esta propiedad depende mucho del agente cáustico de cada componente que conforma la mezcla, las normas especifican que la temperatura promedio del concreto fresco														
									Aire atrapado						%					Permeabilidad del concreto es definida como la facilidad que tiene el concreto a ser saturado por agua. Dependiendo de la distribución, tamaño y porosidad de los poros, esta propiedad influye mucho en la humedad de las estructuras que tienen líquidos (UNE 12399-8, 2012).																	
									Peso unitario						kg/cm3																						
									Temperatura						°C																						
								VD: estructuras sismorresistente	VD: estructuras sismorresistente						Especifico 1 a) ¿De qué manera influye la resistencia a la compresión del concreto incorporado diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022?	Especifico 1 a) Determinar la resistencia a la compresión del concreto incorporando diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022.					Especifico 1 a) La resistencia a la compresión del concreto fue mejor al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022.	Estado endurecido	Tiempo de curado a los 7,14,28 días	días	Rotura de los especímenes	kg/cm2	Rishab (2021) en su investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la sustitución del cemento por cenizas volantes en 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% para la elaboración de un concreto M20.	Nunangi (2022) analizó la fibra de coco en porcentaje de 0, 1%, 0,2% y 0,3% en un concreto f'c 230 kg/cm2 para su mejora y permeabilidad.	Diatomita: Es una roca sedimentaria biogénica con un gran contenido de sílice amorfo natural en su estructura, este sílice (SiO2) reacciona de manera con los materiales cementosos de hidratación de calcio CEMII (Mendoza et al., 2020).								
																				Especifico 2 b) ¿Cómo influye la resistencia del concreto expuesto a sulfatos incorporado diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022?										Especifico 2 b) La resistencia del concreto expuesto a sulfatos mejoró una mejora al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022.	Dosisificación	0%, 3%, 6%, 9%, 12, 15%	%				
																				Especifico 3 c) ¿De qué manera influye la permeabilidad del concreto al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022?														Especifico 3 c) Determinar la permeabilidad del concreto al incorporar diatomita en dosis del 0%, 3%, 6%, 9%, 12% y 15% en estructuras sismorresistente en el centro poblado Santa Rosa, 2022.	Análisis estático	Fuerzas cortantes	ton
																				Especifico 4 d) ¿Cuál es el comportamiento sismorresistente utilizando un concreto pánido y un concreto modificado con diatomita en su dosificación controla?																Especifico 4 d) Realizar un análisis sismorresistente utilizando el concreto pánido y el concreto modificado con diatomita en su dosificación optima.	Especifico 4 d) El uso de diatomita en el concreto proporcionó buenos resultados en el análisis sismorresistente.
Periodo de vibración	seg																																				
Fuerzas sísmicas verticales	ton																																				
Aceleración espectral	m/s2																																				
excentricidad	m																																				
Derivas	adimensional																																				

Anexo 16

Aporte científico

La durabilidad del concreto es factor muy importante a que una estructura no se deteriore antes de lo previsto, ocasionados por el ambiente al que está expuesta si es caso de un ambiente húmedo como son las zonas marinas. Puentes, estructuras marinas, edificios y otras estructuras de concreto están siendo dañadas seriamente por la corrosión. Además, afectan a las propiedades mecánicas, lo cual ocasiona que no cumplan con los requisitos de servicio. Es por ello, que se buscó mejorar la durabilidad del concreto con el material diatomita que fue empleado como remplazo del cemento, dieron buenos resultados en resistencia a la compresión, permeabilidad y resistencia a los sulfatos y complementar la investigación se llevó a cabo un diseño sismorresistente para una vivienda típica de 4 niveles por lo cual sus resultados sísmicos muestran mejor desempeño sísmico y de tal manera que aportaría para futuras construcciones de Santa Rosa y que las estructuras tengan un buen desempeño ante un sismo. Por otro lado, la investigación proporciona una justificación ambiental que es la contaminación al producir el cemento de manera que la diatomita se reemplazaría porcentualmente para la producción de concreto sabiendo que este material es empleado en múltiples estructuras como pavimentos rígidos, puentes, edificaciones, presa, entre otros.

Anexo 17. Planificación del proyecto

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Gantt Chart													
					10	17	24	01	08	15	22	29	05	12	19	26	03	10
1		Planificación del proyecto de investigación	58.38 días	mié 27/04/22	[Task bar spanning from 27/04/22 to 26/05/22]													
2		Ensayo de los agregados	8 días	mié 27/04/22	[Task bar spanning from 27/04/22 to 05/05/22]													
3		Granulometría de arena gruesa	1 día	mié 27/04/22	[Task bar spanning from 27/04/22 to 28/04/22]													
4		Granulometría piedra chancada	1 día	jue 28/04/22	[Task bar spanning from 28/04/22 to 29/04/22]													
5		Peso unitario y humedad de arena gruesa	1 día	vie 29/04/22	[Task bar spanning from 29/04/22 to 30/04/22]													
6		Peso unitario y humedad de piedra chancada	2 días	sáb 30/04/22	[Task bar spanning from 30/04/22 to 02/05/22]													
7		P.E y absorción piedra chancada	2 días	mar 03/05/22	[Task bar spanning from 03/05/22 to 05/05/22]													
8		P.E y absorción de arena gruesa	1 día	jue 05/05/22	[Task bar spanning from 05/05/22 to 06/05/22]													
9		Ensayo para concreto en estado fresco	20 días	vie 06/05/22	[Task bar spanning from 06/05/22 to 25/05/22]													
10		Ensayo de aire atrapado- concreto patrón	2 días	vie 06/05/22	[Task bar spanning from 06/05/22 to 08/05/22]													
11		Ensayo de aire atrapado- modificado 3%	4 días	mar 10/05/22	[Task bar spanning from 10/05/22 to 14/05/22]													
12		Ensayo de aire atrapado- modificado 6%	3 días	sáb 14/05/22	[Task bar spanning from 14/05/22 to 17/05/22]													
13		Ensayo de aire atrapado- modificado 9%	3 días	mié 18/05/22	[Task bar spanning from 18/05/22 to 21/05/22]													
14		Ensayo de aire atrapado- modificado 12%	4 días	lun 23/05/22	[Task bar spanning from 23/05/22 to 27/05/22]													
15		Ensayo de aire atrapado- modificado 15%	4 días	vie 27/05/22	[Task bar spanning from 27/05/22 to 31/05/22]													
16		Slump - concreto patrón	1 día	vie 06/05/22	[Task bar spanning from 06/05/22 to 07/05/22]													



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DELGADO RAMIREZ FELIX GERMAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Influencia de diatomita en propiedades durabilidad y resistencia del concreto en estructuras sismorresistente por sulfatos centro poblado Santa Rosa,2022.", cuyo autor es NORIEGA QUIROZ MARIA SALOME LUCILA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, 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.

CHICLAYO, 21 de Junio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DELGADO RAMIREZ FELIX GERMAN DNI: 22264222 ORCID: 0000-0002-7188-9471	Firmado electrónicamente por: FDELGADORAM el 16-07-2022 14:13:55

Código documento Trilce: TRI - 0308993