



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**“Análisis Sísmico en Edificación de 4 Pisos, Incorporando al
Concreto Partículas de Plástico Reciclado, en el Distrito de
Parcona - Ica, 2022”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Cortez Jeronimo, Carlos Jason (ORCID: 0000-0002-3275-2595)

Guillen Huamani, Eden Benjamin (ORCID: 0000-0001-5578-1180)

ASESOR:

Msc. Ing. Paccha Rufasto, Cesar Augusto (ORCID: 0000-0003-2085-3046)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA- PERÚ

2022

DEDICATORIA

Tenemos la oportunidad de encontrar personas que se cruzan en nuestro camino, personas que simplemente nos ayudan sin ninguna razón aparente. El presente trabajo se lo dedicamos a todas las personas que gracias a sus consejos y enseñanza hicieron posible el desarrollo de la presente investigación.

AGRADECIMIENTO

Quisiera agradecer de manera muy especial a todos los docentes que me brindaron sus conocimientos y apoyo en toda mi vida universitaria. es por ello que rindo homenaje a cada uno de ellos. A la universidad César Vallejo, en general a todo el personal que labora en dicha institución.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática	2
II. MARCO TEÓRICO	
2.1 Trabajos previos.....	4
2.3. Teorías relacionadas al tema.....	8
2.4. Formulación del problema.....	13
2.5 Justificación del estudio	14
2.6 Hipótesis	16
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1 Tipo, Nivel y Diseño de Investigación	17
3.2 Variables y Operacionalización	19
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	21
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	23
3.5. Procedimientos	24
3.6. Método de Análisis de Datos.....	25
3.7. Aspectos éticos	26
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN.....	40
VI. CONCLUSIONES	59
VII. RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS.....	62
ANEXOS	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Símbolos que corresponden a diferentes tipos de plástico.....	19
Tabla 2. “Matriz de Operacionalización de Variables”	20
Tabla 3. “Cantidad de Probetas para prueba de Resistencia a Compresión”	21
Tabla 4. Resistencia Especificada y Resistencia Requerida	27
Tabla 5. Cantidad de materiales para 1.00 m ³ de mezcla.....	27
Tabla 6. Característica de la Mezcla.....	28
Tabla 7. Cantidad de materiales para 01 bolsa de cemento.....	28
Tabla 8. Evaluación de material grueso	29
Tabla 9. Análisis granulométrico del agregado grueso (Piedra chancada)	30
Tabla 10. Evaluación de Material Fino	31
Tabla 11. Análisis Granulométrico de agregado fino	32
Tabla 12. Análisis granulométrico del plástico reciclado (PET)	34
Tabla 13. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39.....	35
Tabla 14. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39.....	37
Tabla 15. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39.....	38
Tabla 16. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM	39
Tabla 17. Resultados Etabs de la Cortante Estático en el eje X.....	44
Tabla 18. Resultados Etabs de la Cortante Dinámico en el eje X-Y.....	45
Tabla 19. Resultados Etabs del desplazamiento estático en el eje X.....	46
Tabla 20. Resultados Etabs del desplazamiento Dinámico en el eje X-Y.....	47
Tabla 21. Resultados Etabs de la Deriva Elástica en el eje X-Y.....	48
Tabla 22. Relación Modal de Masas Participantes.....	49
Tabla 23. Tabla de Fuerzas.....	49
Tabla 24. Resultados Etabs de la Cortante Estática en el eje X.....	50
Tabla 25. Resultados Etabs de la Cortante Dinámica en el eje X-Y.....	51
Tabla 26. Resultados Etabs del desplazamiento Estático en el eje X-Y.....	52
Tabla 27. Resultados Etabs del Desplazamiento Dinámico en el eje X-Y.....	53
Tabla 28. Resultados Etabs de la Deriva Elástica en el eje X-Y.....	54

Tabla 29. Relación Modal de Masas	
Participantes.....	55
Tabla 30. Tabla de Fuerzas.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plástico reciclado	9
Figura 2. Reciclaje de plástico.....	11
Figura 3. Mapa de Ica.....	23
Figura 4. Acceso al área de estudio	24
Figura 5. Análisis granulométrico del agregado grueso	30
Figura 6. Análisis Granulométrico de Agregado Fino.....	32
Figura 7. Curva granulométrica del análisis realizado para el plástico tipo PET ..	34
Figura 8. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39.....	35
Figura 9. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39.....	36
Figura 10. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39.....	37
Figura 11. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39.....	38
Figura 12. Comparación de valores de resistencia a la compresión de las probetas	39
Figura 13. Modelamiento Edificación 4 pisos.....	43
Figura 14. Cortante Estático - X.....	44
Figura 15. Cortante Dinámico X-Y.....	45
Figura 16. Desplazamiento Estático X.....	46
Figura 17. Desplazamiento Dinámico X-Y.....	47
Figura 18. Deriva Elástica X-Y.....	48
Figura 19. Tabla de Masa Participativa - Modal.....	49
Figura 20. Tabla de Peso Sísmico.....	49
Figura 21. Cortante Estático X.....	50
Figura 22. Cortante Dinámico X-Y.....	51
Figura 23. Desplazamiento Estático X-Y.....	52
Figura 24. Desplazamiento Dinámico X-Y.....	53

Figura 25. Deriva Elástica X-Y.....	54
Figura 27. Tabla de Peso Sísmico.....	54

RESUMEN

Por medio del presente estudio se pretende analizar sísmicamente un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico al concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022, según los resultados aportar información de evaluó que se obtiene de realizar diseño de mezcla de concreto que tenga en su composición partículas de plástico para determinar su la resistencia del concreto, la elaboración y ensayos de probetas con la incorporación de plástico fueron en tres periodos (7 días, 14 días y 28 días), y la población está constituida por 36 probetas.

En ese sentido este trabajo de investigación está comprendido por un diseño experimental, en donde el tipo se relaciona con la investigación aplicada, y posee un nivel explicativo, cuyo enfoque investigativo corresponde al a investigación cuantitativa. Debido a que se medirán los indicadores con valores numéricos.

De acuerdo al desarrollo de la investigación se llegó al siguiente resultado, que el concreto con la incorporación de plástico reciclado influye en su resistencia a compresión de los elementos estructurales (columnas) de un edificio de 4 pisos, según a la proporción del material plástico reciclado incorporado al concreto, que para fines de nuestra investigación se utilizó (0%, 5%, 10%, 15%) de material plástico en el diseño de mezcla de concreto, cuyo ensayo se realizó a los 7, 14 y 28 días de curado. De acuerdo a los ensayos a compresión que se realizó en laboratorio, concluimos que la incorporación de partículas de plástico reciclado a la mezcla de concreto tuvo resultados desfavorables con relación al concreto patrón a los 28 días, obteniendo un $f'c = 319.78 \text{ kg/cm}^2$ como el de mejor valor, (concreto con adición al 5%), contra un concreto patrón de $f'c = 347.96 \text{ kg/cm}^2$. De un diseño de mezcla de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Por lo que se aprecia un des favorecimiento a las propiedades mecánicas del concreto.

Palabras claves: partículas, plástico, resistencia, compresión, mecánicas.

ABSTRACT

Through this study, it is intended to seismically analyze a 4-story building, incorporating plastic particles into the concrete, in the district of Parcona-ICA 2022, according to the results, provide technical information on the benefit obtained from carrying out concrete mix design. that has plastic particles in its composition to improve the resistance of the concrete, the elaboration and tests of test tubes with the incorporation of plastic were in three periods (7 days, 14 days and 28 days), and the population is constituted by 36 test tubes.

In that sense, this research work is comprised of an experimental design, where the type is related to applied research, and has an explanatory level, whose investigative approach corresponds to quantitative research. Because the indicators will be measured with numerical values.

According to the development of the investigation, the following result was reached, that the concrete with the incorporation of recycled plastic influences its compressive strength of the structural elements (columns) of a 4-story building, according to the proportion of recycled plastic material. incorporated into the concrete, which for the purposes of our research used (0%, 5%, 10%, 15%) of plastic material in the design of the concrete mixture, whose test was carried out at 7, 14 and 28 days of curing. According to the compression tests carried out in the laboratory, we conclude that the incorporation of recycled plastic particles into the concrete mixture had unfavorable results in relation to the standard concrete at 28 days, obtaining an $f'c = 319.78 \text{ kg/cm}^2$ as the one with the best value, (concrete with 5% addition), against a concrete standard of $f''c = 347.96 \text{ kg/cm}^2$. From a mix design of $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Therefore, a disadvantage to the mechanical properties of the concrete is appreciated.

Keywords: particles, plastic, resistance, compression, mechanical.

I. INTRODUCCIÓN

El concreto se define como el material más utilizado en la construcción, su sencillez de fabricación, su buena resistencia a la compresión en relación con el coste y su larga vida útil en comparación con otros materiales lo convierten en un material muy popular. A pesar de los beneficios del concreto, sabe que su fabricación es una de las mayores fuentes de contaminación, en lo principal debido a la gran cantidad de piedra necesaria para su producción, que representa alrededor de las tres cuartas partes de su volumen. Además, la producción de cemento produce una gran cantidad de emisiones de dióxido de carbono (CO₂), que corresponden a aproximadamente el 8 % del CO₂ generado a nivel mundial en el 2022. Según el centro de estudios británico Chatham House (2018).

Por otro lado, el plástico es un sustituto de otros materiales por su ligereza, resistencia, transparencia y precio, pero hoy en día es una amenaza para el medio ambiente debido a su eliminación inadecuada en algunas regiones. Según María Santillán (2018). En tanto Gómez y Ramón (2018). Autores de los plásticos y el tratamiento de sus residuos, indica que “el plástico se define como un producto con características no naturales y que puede ser obtenido a partir de la industria por medio de un conjunto de reacciones químicas. Por ello se dice puede ser calificado como un producto sintético.

La sustitución del agregado del concreto por materiales plásticos reciclados mejorará la huella ecológica en relación a la producción de hormigón y la industria del plástico. La incorporación de partículas de plástico en el proceso de fabricación puede producir hormigón con un menor impacto ambiental, o de otra manera, puede ser un enfoque muy útil donde faltan agregados.

En la presente investigación se ha optado por incorporar partículas de plástico al concreto en una edificación de 4 pisos en el CC. PP San Camilo Mz. I Lote 7 del distrito de Parcona, provincia y departamento de Ica, cuya intención radico en generar la mejora de la resistencia y conservar las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Se ha podido estudiar la fluidez del concreto cuando se ha encontrado en estado fresco de manera que ha sido medido en el asentamiento con el cono de

Abrams, y se ha determinado el valor de la resistencia que corresponde a la comprensión edades de en un periodo de 7, 14 y 28 días.

1.1 Realidad Problemática

El diseño de mezcla para concreto utilizando nuevos métodos y la reutilización del plástico son temas de gran importancia que se encuentra en el interior del campo de la industria de la construcción tanto a nivel local nacional e internacional.

En la actualidad debido al avance de la ciencia y la tecnología las industrias que se dedican a la construcción han evolucionado favorablemente, donde la competitividad es uno de los factores que determinan las potencialidades de cada empresa constructora conduciéndolos al camino del desarrollo.

Por otro lado, debemos precisar que en la actualidad los desechos plásticos es un tema de gran preocupación por la contaminación que esta genera en el medio ambiente, es un problema global que en los últimos tiempos se ha convertido en materia de controversia e investigación. Es por eso que muchas empresas dedicadas a la construcción han dirigido sus investigaciones a introducir las partículas de plástico en su diseño de mezcla de tal manera que estas contribuyan de alguna forma en el reciclaje del plástico descontaminado el medio ambiente. En el ámbito nacional por el periodo 2016, se llegaron a generar aproximadamente 7'005,576 tn de residuos sólidos urbanos, en donde parte de ese volumen el 18.7% corresponde a residuos inorgánicos reciclables debido al potencial en la generación de trabajo por medio de empresas innovadores (como la fabricación de papel, cartón, o elaboración de vidrio y plástico PET. (2018).

Es por ello que actualmente surge la necesidad de formar profesionales que pongan especial interés en la mitigación de los efectos que resultado perjudicial y contaminantes par el ambiente, de igual manera se ha buscado concientizar a las empresas para que tomen conciencia de la realidad actual.

Así mismo uno del conflicto concurrente de las empresas dedicadas a la construcción, particularmente en países en vías de desarrollo, es el mejoramiento del diseño apropiado de mezcla de concreto, estas buscan que el concreto cumpla al máximo con sus propiedades físicas y sean resistentes a factores externos como

el clima, movimientos telúricos, etc. Por ello, el Instituto mexicano del cemento y del concreto, que es citado por: Corcuera y Vela (2018) menciona que: “El concreto debe tomar en cuenta tres criterios para tener una buena funcionalidad: costo de material y construcción; durabilidad y buen comportamiento ambiental” .

En tal sentido en la actualidad se está diseñando mezcla de concreto introduciendo partículas de plástico, es un diseño innovador que está revolucionando la industria de la construcción.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Trabajos previos

Esta investigación recoge algunos antecedentes, nacionales e internacionales.

2.1.1 Antecedentes internacionales

Cabarcas y Colpas (2020), plantearon la factibilidad de usar el plástico reciclado incorporando partículas de la misma al concreto en proyectos de construcción de edificaciones, de esta manera se contribuye a descontaminar el medio ambiente y mejorar la calidad de las construcciones, dicho estudio está basado en la realización de un diseño de mezcla de concreto según norma ACI 211.1 y el método de Fuller, a dicho diseño se adiciono fibras de plástico reciclado, como de desechos de envases, botellas de plástico, etc. obteniendo el diseño de mezcla de concreto con adición de plástico se realizó pruebas a compresión y flexión los 7,14,28 días de curado el concreto. Los resultados que se obtuvo es que se mantuvo la resistencia a flexión y a compresión. Dado que las fibras mejoran la ductilidad y tenacidad del concreto, por lo que se recomienda su uso para controlar la figuración por retracción plástica.

Por otro lado el objetivo principal de la investigación realizada por **Lugo y Torres (2019)**, es recopilar información existente sobre las fibras de plástico, determinar cómo influye en el ámbito de la construcción más específicamente en el concreto, además de realizar un método claro de diseño de mezcla con adición de plástico, y de evaluar las propiedades mecánicas del concreto con adición de plástico para finalmente determinar su factibilidad, y uso adecuado en el ámbito de la construcción, analizar el comportamiento del plástico en el concreto en distintos porcentajes y a diferentes edades de curado (7 días, 28 días) esto se determinará mediante pruebas de laboratorio, en las que esperamos conseguir resultados óptimos con las fibras en el hormigón, para generar ideas sobre el uso de elementos reciclados, como las fibras poliméricas. Por último, queríamos comparar el hormigón ordinario con el concreto de fibras poliméricas para ver si este último tiene un mejor rendimiento.

La cantidad óptima de fibra para esta mezcla de alta carga oscila entre 96 kg y 110 kg, dependiendo del diseño del tratamiento en este proyecto; a partir de los resultados también es posible determinar el porcentaje de peso, que es el peso de la fibra en relación con el peso total de la muestra.

El concreto se comporta de forma proporcional a la flexión, lo que significa que cuantas más fibras tenga, más resistente será a los esfuerzos de flexión. Es importante determinar lo que podrá soportar el elemento estructural que se va a colar para predecir la carga o cargas que podrá soportar y así determinar el porcentaje o número de fibras ideal para mejorar el rendimiento del concreto y aumentar su resistencia a las cargas.

En el estudio de **Mendoza, Pérez, Ortiz y Rodríguez (2021)**, analizamos la adición de plástico al concreto como componente parcial de los agregados gruesos para el diseño de bloques ecológicos y establecimos una ecuación lineal para estimar la resistencia a la compresión de los bloques con diferentes cantidades de cemento, arena, grava y plástico. Con respecto al diseño de bloques se ha podido tomar en cuenta tres relaciones de mezcla (cemento/agregado fino/agregado grueso), lo que dio lugar a cuatro proporciones de mezcla (1/1/1; 1/1, 25/2, 5; 1/1, 5/3 y 1/2/4). Los agregados de piedra gruesa se sustituyen parcialmente por copos de plástico de polietileno de alta densidad (HDPE) al 0%, 25% y 50% de sustitución de piedra gruesa. La resistencia a la compresión por unidad de masa de hormigón se pudo ser medidas en periodo de 30 días de curado. El método de investigación es un diseño experimental cuantitativo y descriptivo. Los resultados se analizaron mediante una regresión polinómica lineal cuyos parámetros han sido utilizado a través del SPSS 25. Para determinar su valor preciso se aplicó los parámetros nacionales e internacionales INEN Ecuador 0858 y ASTM C39. Los resultados muestran que la adición de un 25% y un 50% de plástico como agregado grueso reduce el peso específico del concreto en un 9,7% y un 12,02% respectivamente. En este caso, los valores que han contribuido con la reducción de la resistencia a la compresión oscilan al 29,17% y al 48,5% respectivamente, siendo el mejor rendimiento, ya que sólo se reduce el peso unitario.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Quispe y Damiano (2021), cuyo objetivo primordial consistió en analizar el concreto de plástico reciclado y su impacto que genera en determinados elementos estructurales de una casa de dos niveles en la ciudad de Abancay por el periodo 2021 con una población total de briquetas, debido a que cada tratamiento se llevó a cabo por triplicado y a través de tres fases (durante los 7, 14 y 28 días), este grupo está determinado por 36 briquetas. Los tipos de estudios son de referencia, de nivel explicativo y de diseño experimental (cuasiexperimental). Las herramientas utilizadas fueron la recolección de datos y las entrevistas estructuradas para evaluar los elementos estructurales (columnas). Cuyo análisis del efecto del concreto plástico reciclado en la calidad de los elementos estructurales de una casa de dos plantas poseían proporciones diversos valores dosificados que corresponden al (0%, 5%, 10% y 15%) de plástico PET reciclado afectan a los parámetros de calidad como la resistencia del hormigón, el área superficial y el peso analizado después de 28 días. El concreto con un valor 0% de PET presenta en promedio una resistencia con un valor de 335.47 kg/cm² seguidamente por el concreto cuando su valor tiende a ser del 5% de PET en relación a 318.43 kg/cm², por lo que el concreto tiende a tener un valor del 10% de PET y 299.25 y por último el concreto se define con un 15% de PET cuando tiende una resistencia de 277.58 kg/cm². Con respecto al análisis de varianza (ANOVA) cuando se encuentra al 95% de confiabilidad en relación a los promedios de resistencia del concreto con distintos porcentajes de plástico reciclado que han sido evaluado a través de los 28 días en donde se confirma que el Valor-P es 0.000 es inferior a 0.05 por lo que ha concluido en que si existe una diferencia significativa en relación a los promedios de la resistencia de concreto con distintos porcentajes de PET y el costo total por el tratamiento cuyo valor es de T1: 0% PET = 1.805, T2: 5% PET = 1.791, T3: 10% PET = 1.777 y T4: 15% PET = 1.763, en función a la medida que puede ser incorporado con el PET al concreto en donde el costo disminuye.

El proyecto de tesis de **Anampa, E. (2019)**, tuvo como principal es caracterizar las propiedades del concreto rígido convencional sustituyendo parcialmente el árido grueso por plástico PET reciclado. Los materiales empleados en esta tesis corresponden al cemento salino tipo I y áridos naturales (gruesos y finos) para las

probetas estándar. El plástico PET reciclado se obtiene por trituración. Para avanzar en este proyecto experimental, se ha intentado formular mezclas de hormigón según la norma ACI-211.1-91 y el método del agregado global, donde se determinaron las propiedades físicas y mecánicas del hormigón en estado estacionario, con un 3,5%, 9,5% y 12,5% de plástico PET reciclado en sustitución del agregado grueso para la producción de mezclas de hormigón estándar y de hormigón premezclado en diferentes dosis. Estas muestras se analizarán a los 7, 14 y 28 días. Por lo tanto, se comprobó que la resistencia a la compresión del hormigón era mejor si se añadía un 3,5 % de plástico PET reciclado en comparación con la muestra estándar y se comprobó que este hormigón reforzado puede utilizarse para estructuras ligeras o para alcanzar resistencias superiores a 210 kg/cm² si se añade un plastificante para incrementar la resistencia a la compresión.

Echeverría (2017), desarrollo una tesis de pregrado de la Universidad Nacional de Cajamarca en donde describió el diseño de mezclas de ladrillos de hormigón vibrado utilizado plástico PET reciclado y asimismo hallar el valor que corresponde al estado fresco y endurecido.

Con respecto a los materiales, equipos y metodología que se ha llevado en este estudio. Cuyo estudio se ha dado en relación a las propiedades físicas de los agregados, características físicas del PET reciclado, procesos de mezclas del ladrillo de concreto vibrado en función al PET reciclado, parámetros de los ladrillos en relación a dicha inclusión, ensayo de resistencia en función a la compresión de unidades. Echeverría (2017). Se tuvo como resultado lo siguiente:

Por otro lado para la determinación de la propiedades físicas en función a los tres tipos de ladrillo de concreto – PET corresponden a (3%, 6%, 9% PET) en ensayos de succión y absorción se incrementa en la forma que se permite incluir el PET en la mezcla, este fenómeno se relaciona con el atribuido a la geometría en función a las hojuelas de PET reciclado, debido que no se permite una optimización del acomodo de las partículas del concreto, de tal manera que se genera una gran cantidad de poros en éste. Echeverría (2017).

En comparación con el ladrillo estándar (0% PET), la resistencia a la compresión de los tres ladrillos de hormigón - PET es de 51,5 kg/cm² o 31,8%. El murete de

ladrillo de hormigón vibrante tiene una resistencia a la corte característica con una reducción máxima de 6,51 kg/cm² o 39,5% en comparación con la mezcla estándar (0% PET), que corresponde al valor de referencia y supera el valor de diseño especificado en la media E .070: 2006. Echeverría (2017).

Los tres tipos de ladrillos de hormigón - PET (3%, 6%, 9% PET) se dividen en tres categorías según sus propiedades, y los ladrillos estándar (0% PET) en cuatro categorías; todos estos ladrillos pueden utilizarse en la construcción. Echeverría (2017).

2.3. Teorías relacionadas al tema

2.3.1 Variable independiente: concreto con partículas de plástico

2.3.1.1 Definición del plástico PET

El plástico PET es una composición sintética con una estructura macromolecular conformada por una gran cantidad de moléculas de compuestos orgánicos tales como alcoholes e hidrocarburos.

Patentado por J.R. Whinfield y J.T. Dick en 1941 como polímero fibroso, se utiliza en la fabricación de envases para líquidos desde 1955 y es reciclable, lo que implicado un valor añadido. (Ambientum, 2005).

El PET puede ser fabricado por medio del petróleo crudo, gas natural y aire. Se compone de un 64% de petróleo, un 23% de derivados del GNL y un 13% de aire. Una de sus características principales se debe a su excelente ligereza y resistencia por medio de la compresión mecánica, y aun elevada transparencia y brillo, conservando el sabor y aroma de los alimentos, puede comportarse como barrera a los gases, y asimismo puede servir de envase 100% reciclable y reutilizable, convirtiéndolo en una fuente sustituyo para otros materiales. (Luis et al, 2008)

El PET es un material sintético que se utiliza para fabricar envases de refrescos y agua mineral, entre otros. Las botellas de PET son desechables, por lo que suelen ser objetivo de las bolsas de basura y, por tanto, de los vertederos. (Luis et al, 2008)

2.3.1.2 Propiedades del plástico PET

Comúnmente, estos tipos de plásticos pueden caracterizarse por su elevada resistencia en función de parámetros de densidad, aislamiento térmico, eléctrico, resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes. En particular, el tereftalato de polietileno (PET) tiene las siguientes propiedades.



Figura 1. Plástico reciclado







2.3.1.3 Características relevantes:

- Posee un buen comportamiento ante los esfuerzos a largo plazo
- Resistente al desgaste
- Optimo coeficiente de deslizamiento
- La mejor resistencia química
- Rendimiento térmico adecuado

Sobre la base de esta información, se puede deducir que el PET posee propiedades óptimas y puede servir como material sustituto para la elaboración de hormigón premezclado. (Angumba, 2016)

2.3.1.4 Datos técnicos del polietileno - tereftalato (Pet)

Tabla 1. Símbolos que corresponden a diferentes tipos de plástico

SIMBOLO	DESCRIPCION	APLICACIONES
	Para identificar plásticos de polietileno tereftalato	Caja de refresco. Fibras textiles.
	Para identificar plásticos de polietileno de alta densidad	Bolsas de basura y de supermercados
	Para identificar plásticos de cloruro de polivinilo	Suela de zapatos
	Para identificar plásticos de polietileno de baja densidad	Agitadores
	Para identificar plásticos de polipropileno	Bolsas de microondas
	Para identificar plásticas de poliestireno	Vasos, platos y cubiertas.

Fuente: Elaboración propia

2.3.1.5 Propiedades mecánicas

- Posee un peso específico cuyo valor es de 134 g/cm³
- Tiene una resistencia a la tracción cuyo valor se relaciona con 825 kg/cm²
- Tiende a ser resistente a la flexión en donde valor alcanzado puede ser ser 1450 kg/cm²
- Tiene un alargamiento a la rotura cuyo porcentaje es del 15 %
- Módulo elástico (tracción) cuyo valor es de 28550 kg/cm²
- En cuanto al desgaste por roce posee una muy buena resistencia
- Posee una propiedad absorbente de humedad al 0.25 %

2.3.1.6 Propiedades Térmicas

- Tiene una temperatura de fusión cuyo valor es de 255 °C
- Posee conductividad térmica relativamente Baja
- Tiene una temperatura deformable por un calor de 170 °
- Posee una temperatura de ablandamiento de Vicat 175 °}

- Su coeficiente de dilatación lineal corresponde de 23 a 100 °C 0.00008 mm por °C

2.3.1.7 Propiedades Químicas

- Posee una resistencia a álcalis débiles a Temperatura Ambiente Buena
- Resistencia a ácidos débiles a Temperatura Ambiente Buena
- Posee un comportamiento a la combustión y puede arder con mediana dificultad
- Se propaga a través de la llama
- Posee un comportamiento al quemado Gotea (Mecanizables, 2017)

2.3.2.8 Reciclaje de Plástico

Entre los posibles métodos de reutilización de plásticos se encuentran el reciclaje directo, la incineración con o sin recuperación de energía y el reciclaje químico para convertir los plásticos en productos más valiosos y de alto valor añadido.

La selección del proceso de reciclaje se encuentra en función a su composición, la legislación del medio ambiente, el costo de los materiales vírgenes y las estrategias de reciclaje. (Ramírez D. 2011)



Figura 2. Reciclaje de plástico

2.3.3 Variable Dependiente: Análisis sísmico en un edificio

2.3.3.1 Definición

El diseño estructural de todos los elementos de hormigón armado está relacionado con lo que explica Harmsen (2005) señala que: "Actualmente existen dos métodos de diseño: elástico o de carga y de resistencia última". Se necesitan varios enfoques diferentes para poder ensamblar el diseño estructural en varias ecuaciones o

modelos para describir analíticamente la curva tensión-deformación del hormigón bajo compresión.

Por otro lado, Ortega (2015) expresó que: “Sea cual sea el método utilizado, deben cumplirse los requisitos generales de aplicabilidad de la normativa para el control de deflexión y agrietamientos” (p. 39).

El método de diseño por resistencia implica que los elementos estructurales deben cumplir con lo diseñado de acuerdo con las disposiciones con el reglamento ACI; sin embargo, cuando es necesario calcular resistencia y ductilidad se necesita un modelo de comportamiento. Según Ottazzi (2004) no dijo que: “Los concretos de alta resistencia pueden estar definidos, cuando un $f'c$ mayor a los 420 kg/cm² (6,000 psi). En la región estadounidense se han aplicados concretos donde un $f'c$ posee hasta 1,300 kg/cm² en la construcción de edificios altos” (p. 32).

En acorde, Damiani (2018) explicó que: “El comité ACI 213R-03 ha sido definido en relación al Concreto Estructural Liviano cuando un concreto posee la densidad seca cuyos valores corresponden 1120 kg/m³ y 1920 kg/m³, y también de por lo menos 17MPa (o 175 kg/cm²) de resistencia a la compresión” (p. 17).

Posteriormente, el diseño estructural determina las dimensiones y características de los elementos estructurales para que puedan alcanzar el nivel de rendimiento y seguridad para el que fueron diseñados.

2.3.3.2 Modelación Sísmica

Una de las más grandes preocupaciones del campo de la ingeniería civil es edificar construcciones con seguridad, economía y comodidad en su uso. Es por lo cual una edificación debe de cumplir estrictos criterios. Según Rochel (2012) indicó:

Resistencia: Es suficiente para soportar una combinación de cargas verticales, de viento o sísmicas;

Rigidez: Para los miembros estructurales, las deformaciones bajo estas cargas son más apropiadas que excesivas, pero los efectos de las interacciones verticales y horizontales pueden afectar significativamente a la resistencia de la estructura y conducir a un fallo inestable, por lo que se regulan.

Ductilidad: En caso de que las cargas sísmicas superen los valores de diseño estimados, la estructura se deforma en zonas inelásticas, causando graves daños en los elementos estructurales y no estructurales, pero no falla. (p. 28)

Las estructuras diseñadas serán modeladas en ETABS 2013 de acuerdo con los criterios definidos para cada modelización sísmica, haciendo hincapié en los fallos de las vigas que contienen partículas de plástico reciclado en el hormigón producido en cada laboratorio.

2.4. Formulación del problema.

2.4.1. Problema General

¿Cómo influirá la incorporación de partículas de plástico en el concreto, para un análisis sísmico de un edificio de 4 pisos en el distrito de Parcona-ICA 2022?

2.4.2. Problemas Específicos

Ps1

¿Por qué es importante el diseño de mezcla con la incorporación de partículas de plástico en el concreto, para un análisis sísmico de un edificio de 4 pisos en el distrito de Parcona-ICA 2022?

Ps2

¿Cuáles serían los resultados de las propiedades mecánicas del concreto incorporando partículas de plástico, para un análisis sísmico de un edificio de 4 pisos en el distrito de Parcona-ICA 2022?

Ps3

¿Cuáles serían los resultados de las pruebas estructurales, del análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022?

Ps4

¿Cuáles serían los resultados de los cálculos sismo - resistente, del análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022

2.5 Justificación del estudio

2.5.1. Teórica

De acuerdo al avance de la ciencia y la tecnología en el campo de la industria de la construcción se están desarrollando métodos innovadores de diseño de mezcla con la finalidad de obtener nuevas técnicas y procedimientos es por ello que se justifica esta investigación.

2.5.2. Práctica

Actualmente el diseño de mezcla con partículas de plástico es un paradigma que se viene introduciendo con interés tanto en las grandes empresas como en las pequeñas, de modo que su aplicación es muy importante no solo para garantizar la resistencia de una estructura sino para prevenir colapsos de edificaciones y en consecuencia proteger a las personas, de esta manera se afianza el desarrollo de las industrias en materia de construcción basadas en la competitividad y calidad.

Precisamente el presente estudio justifica su ejecución en el aporte que genera en circunstancias que las industrias dedicadas a la construcción requieren modernizar sus métodos constructivos y ponerse a la altura de la actividad empresarial actual

dentro del campo de la construcción, donde la resistencia de sus edificaciones es imprescindible para dar seguridad y satisfacer al cliente.

El uso de concreto con partículas de plástico reciclado resulta atractivo al estimar los beneficios económicos que puede aportar para el desarrollo de la industria dedicadas a la construcción y sean competitivos en el mercado, a su vez aporten en el desarrollo autosostenible de la construcción.

El uso de partículas de plástico reciclado en el hormigón ha sido una práctica ampliamente aceptada en la industria de la construcción y por los productores de hormigón en los últimos años, ya que se ha demostrado que ayuda a mejorar la calidad, la trabajabilidad y la mano de obra necesaria para producir elementos prefabricados de hormigón. Los elementos prefabricados no estructurales, como las sardinas, los bordillos, las cunetas y los lavaderos de ruedas, son ideales para las propuestas de investigación, ya que se trata de elementos comúnmente utilizados con moldes más precisos y sin refuerzo.

En resumen, la utilización de las partículas de plástico en la concreta ara a la empresa más competitiva y tendrá como resultante una mayor acogida en el mercado en relación a la industria constructora.

2.5.3. Viabilidad de la investigación.

Para la materialización de nuestra investigación contamos con el asesoramiento de docentes y profesionales que tienen amplio conocimiento en el tema planteado.

La forma de financiar nuestra investigación será por medio de recursos monetarios propios, de manera que nuestra investigación no requerirá de un financiamiento mayor o ser financiado por alguna entidad.

La presente investigación se realizará en aproximadamente 12 meses en relación al periodo 2021, debido a la aplicación de la mayoría de los procesos investigativo se han realizado con el objetivo de conseguir una investigación acorde con el planteamiento, y por ende sea de calidad.

Esto justifica plenamente el estudio que planteamos

2.5.4. Limitaciones del estudio

En cuanto las a las limitaciones se tuvo algunos problemas para realizar nuestra investigación, así como, por ejemplo:

- En la región Ica no existe empresa de construcción que utilice concreto con adición de partículas de plástico por lo que es casi nula la información técnica.
- El elevado costo de los laboratorios de diseño de mezcla en la ciudad de Ica, afecto uno de las limitaciones importantes dentro de nuestra investigación.
- El factor económico fue uno de los factores que limito en gran medida nuestra investigación.
- Existe poca información relacionados a estudios actuales realizados en la región Ica y en todo el Perú sobre el diseño de mezcla de concreto con adición de plástico

2.6 Hipótesis

Hipótesis general:

El análisis Sísmico de un edificio de 4 pisos, influirá de manera positiva con la incorporación de partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona - Ica 2022.

Hipótesis específicas

- El diseño de mezcla con incorporación de partículas de plástico en el concreto, dará un resultado de dosificación óptimo para un análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, en el distrito de Parcona - Ica 2022.
- Las propiedades mecánicas del concreto incorporado con partículas de plástico, será adecuado en el análisis sísmico de edificios de 4 pisos, en el distrito de Parcona - Ica 2022.
- Mediante las pruebas estructurales se obtendrán datos para el análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona - Ica 2022.
- Mediante los cálculos sismo - resistente se obtendrán datos para el análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona - Ica 2022.

2.7 Objetivos

Objetivo General.

Analizar sísmicamente un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022.

Objetivos Específicos.

Oe1

Determinar el diseño de mezcla, con incorporación de partículas de plástico en el concreto, para un edificio de 4 pisos, en el distrito de Parcona - Ica 2022.

Oe2

Establecer los resultados de las propiedades mecánicas del concreto incorporado con partículas de plástico, para un análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, en el distrito de Parcona - Ica 2022.

Oe3

Determinar los resultados de las pruebas estructurales del análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partícula de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona - Ica 2022.

Oe4

Determinar los resultados de los cálculos sismo - resistente del análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona – Ica 2022.

III. METODOLOGIA

3.1 Tipo, Nivel y Diseño de Investigación

Este estudio es de tipo aplicado, ya que analiza el hormigón embebido con partículas de plástico reciclado y su impacto en los elementos estructurales de un edificio de cuatro plantas.

Bisquerra (2009) sostiene que una investigación es considerada como aplicada si se realizan experimentos de campo en la práctica y debido a que el investigador interviene en la manipulación de las variables independientes han sido controladas, de acuerdo a la situación. (p.120).

Además, de acuerdo a la clasificación otorgado por Landeau (2007) los diversos tipos de estudio han sido posible clasificarlos en base a lo siguiente:

Según su Carácter: Es Explicativo, por su objetivo ha consistido en restablecer el efecto del hormigón en los elementos estructurales de una casa de dos plantas y la calidad del material plástico, que vale la pena conocer. Por tanto, se trata de la existencia de una relación o influencia entre dos o más constructos, clases o tipo de variables en un contexto determinado.

Según su Naturaleza: Cuantitativa. "Posee un análisis empírico y las evaluaciones estadísticas para el análisis de los datos, cuyos aspectos se ha centro en parámetros observables y medibles del fenómeno estudiado" De acuerdo a lo que indica el alcance temporal: se ha definido por ser una investigación transversal (seccional, sincrónica).

Porque es un estudio que examina los aspectos del desarrollo de los sujetos a lo largo del tiempo. Según la dirección que tome: investigación orientada a la aplicación. El objetivo ha consistido en conseguir los conocimientos como respuesta a un problema determinado.

3.1.1. Diseño de investigación

De acuerdo a la teoría que ha sido consultada, este estudio ha sido categorizada como un diseño Experimental

De acuerdo a lo que indica Hernández et al. al, (2014) un estudio experimental es aquella en donde se procede con la manipulación deliberadamente una o varias variables independientes (causas) y se analizan las consecuencias (efectos) de las manipulaciones sobre una o varias variables dependientes (p.122).

3.1.2. Nivel de investigación

Dada la naturaleza de nuestro estudio, este nivel es descriptivo-interpretativo, ya que busca encontrar razones fácticas a la luz del análisis de la incorporación de partículas de plástico reciclado en el concreto.

“La investigación se considera descriptiva porque responde a la cuestión "por qué", lo que significa que el objetivo de la investigación en este nivel es comprender un hecho o fenómeno con determinadas propiedades, características o atributos e identificar la causa por la que la variable de estudio es estudiada”. (Carrasco Díaz, 2016, pág. 22).

3.1.3. Enfoque de Investigación

Este estudio corresponde a un enfoque cuantitativo, ya que los valores numéricos se obtendrán como resultados de prueba de nuestro estudio.

En relación a lo dicta Hernández et al., (2014) sobre el enfoque cuantitativo, este puede ser concreto por los que su descripción se lleva a cabo al principio de cada estudio.

Además, las hipótesis están predeterminadas, es decir, antes de recoger y analizar los datos. Recogida de datos basada en mediciones y análisis de procesos estadísticos. (p.29).

3.2 Variables y Operacionalización

Tabla 2. “Matriz de Operacionalización de Variables”

VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN VARIABLES						
	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores			
VARIABLE INDEPENDIENTE: CONCRETO CON PARTICULAS DE PLASTICO	<p>El plástico PET es una composición sintética de estructura macromolecular por su gran cantidad de moléculas de hidrocarburos, alcoholes y otros compuestos orgánicos.</p> <p>Fue patentado como un polímero para fibra por J. R. Whinfield y J.T. Dick son en 1941 y comenzó a ser utilizado a partir de 1955 para la producción de envases de líquidos y es totalmente reciclable, lo que le da un valor agregado. (Ambientum, 2000)</p>	<p>El PET es producido a partir del petróleo crudo, gas y aire. Está compuesto por 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire. Y se caracteriza por su gran ligereza y resistencia mecánica a la compresión, alto grado de transparencia y brillo, conserva el sabor y aroma de los alimentos, es una barrera contra los gases, reciclable 100% y con posibilidad de producir envases reutilizables, lo cual ha llevado a desplazar a otros materiales. (Luis et al, 2008)</p>	PROPIEDADES FÍSICAS DE AGREGADOS	Granulometría Módulo de fineza Análisis de absorción de agua			
			PROPIEDADES DE LAS PARTICULAS DE PLASTICO	Granulometría Peso específico Agregado grueso 1/2" Porcentajes 5% 10% 15%			
			DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Dosificación de mezcla de concreto Cálculo de volumen de agregados Normativa ACI 211			
			PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON PARTICULAS DE PLASTICO	Resistencia a la compresión de concreto endurecido Peso compactado del concreto en probetas			
			VARIABLE DEPENDIENTE: ANALISIS SISMICO DE UN EDIFICIO DE 4 PISOS	<p>El diseño estructural de todo elemento de concreto armado tiene relación, de acuerdo con lo dicho por Harmsen (2005) explico que: “Actualmente existen dos métodos de diseño: diseño elástico o por cargas y el diseño a la rotura o por resistencia ultima”. Con la finalidad de que el diseño estructural sea puesto en numerosas ecuaciones o modelos para describir analíticamente la curva de esfuerzo y deformación de concreto en compresión.</p>	<p>Los análisis sísmicos de las estructuras continuas deben ser diseñadas para resistir los efectos máximos de las cargas factorizadas según se determinan en las teorías de análisis elásticos, como el método de cros, métodos matriciales, etc.</p>	CALCULOS SISMO - RESISTENTE	Capacidad portante Pre dimensionamiento Diseño sismo resistente ETABS 2016
						MODELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA	Análisis estático Análisis dinámico

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.

3.3.1. Población.

La población de este estudio ha sido tomada en cuenta por el número de pruebas en laboratorio que se ha realizado constituido o por el total de probetas de concreto obtenido con la incorporación de partículas de plástico reciclado al 5%, 10% y 15% cuyo análisis se ha dado en función a los elementos estructurales para edificaciones de 4 pisos,

En sentido de acuerdo a lo que indica Hernández et. al, (2014) “[...] una población puede ser definida como un conjunto de sucesos que se ajustan a una norma y están bien definidos en cuanto a su contenido, localización y características temporales” (p.174).

3.3.2. Muestra.

La muestra del presente trabajo de investigación ha sido constituida por una cantidad de 36 pruebas en laboratorio. La edificación consta con 4 niveles que cuenta con un área de 100 m², con columnas de C-1 de 40x40 y C-2 de 35x35 el cual se dará para vivienda unifamiliar.

La cantidad total de probetas se ha podido representar en la siguiente tabla que corresponde al diseño de mezcla con adiciones de partículas de plástico.

Tabla 3. “Numero de Probetas para la evaluación de Resistencia a Compresión”

CANTIDAD DE PROBETAS				
% PARTICULAS DE PLASTICO	7 DÍAS DE CURADO	14 DÍAS DE CURADO	28 DÍAS DE CURADO	
5	3	3	3	
10	3	3	3	
15	3	3	3	
TOTAL:	12	12	12	36

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3. Muestreo.

Es el proceso de selección de un conjunto de elementos que se considera representativos al grupo que pertenece, en consecuencia, no se consideró realizar muestreo debido a que la muestra es igual a la población.

3.3.4. Unida de análisis.

La unidad de análisis que primo en nuestra investigación fue el concreto con la incorporación del plástico reciclado al 5%, 10%, 15%, y determinar el efecto que causa en los elementos estructurales de una edificación de 4 pisos en el distrito de Parcona-lca, 2022.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnica de recolección de datos

Las principales técnicas de recolección de datos que utilizamos para llevar a cabo el análisis de nuestro estudio, fueron:

- ✓ Observación no experimental
- ✓ Observación experimental

“[...] las técnicas de observación directa han sido elaboradas tanto por el investigador o por la persona que está a cargo de la investigación, es por ello que se realiza un contacto directo entre el investigador y el sujeto de estudio, generándose una conexión entre los instrumentos de observación que han sido proporcionados” (p.204). Ñaupas et., (2014)

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Se usaron los siguientes instrumentos para el presente trabajo de investigación:

- ✓ Fotografías
- ✓ Software de ingeniería.

“[...] los elementos que han sido utilizados por los investigadores resultaron necesario para el registro de los datos en función a las variables que han sido desarrollados a partir de: variables, dimensiones y métricas” (p.199). Hernández et. al, (2014)

3.4.3 Confiabilidad

Se evaluó el efecto de la adición de partículas de plástico en función a las propiedades plásticas y mecánicas relacionados al diseño de la mezcla de hormigón desde el punto de vista de la fiabilidad. Los ensayos que han sido aplicados íntegramente en el laboratorio de Ica, la toma de datos se realizó en formatos estándar de laboratorio, de acuerdo con las normas técnicas peruanas y las normas internacionales ASTM, y encontrándose sujeto a la supervisión y aprobación del ingeniero responsable del laboratorio, quien revisó los datos recogidos. Calidad y realizó los ensayos aprobados. Partiendo de los hallazgos obtenidos, se presentaron discusiones, conclusiones y recomendaciones sobre el tema. Las opiniones y observaciones de los ingenieros

consultados en el estudio se tuvieron en cuenta en todas las fases del proceso de investigación.

3.5. Procedimientos

El presente estudio tendrá como base la determinación de un diseño de mezcla óptimo para el concreto incorporando partículas de plástico en un 5%, 10% y 15%. En primer lugar, se realizará los diseños de mezclas de acuerdo a los porcentajes planteados, y segundos resultados se determinará uno favorable según la norma técnica peruana además de los estándares ACI.

Seguidamente, se procederá a realizar los estudios de suelo del área donde se ejecutará el proyecto de investigación.

Por último, se procederá a realizar pruebas a compresión del concreto incorporado con partículas de plástico, con los hallazgos que se han conseguido en el laboratorio se procederá a realizar la modelación en el software ETABS para una edificación de 4 pisos (vivienda unifamiliar). Obteniendo las conclusiones y recomendaciones finales del proyecto.

3.5.1 Localización del Proyecto de Investigación.

La zona de estudio se ha encontrado localizada en el distrito de Parcona, provincia y departamento de Ica.



Figura 2. Mapa de Ica

3.5.2. Descripción del Área de Estudio

Previo a realizar el trabajo de investigación, se recopilaron y evaluaron todos los datos disponibles sobre las condiciones y características del lugar. Para tal efecto se realizó la inspección de campo con el objetivo de verificar las condiciones del lugar de investigación.

Entre algunas características del lugar de estudio podemos destacar que el área de estudio es un predio amplio y plano, no presenta vegetación su clima es cálido y seco, además de ello no se detectaron accidentes geomorfológicos, generales o locales (cavernas oquedades, corrimientos, deslizamientos, taludes, etc.) que represente riesgo alguno para la ejecución de la investigación

3.5.3 El Acceso al Área de Estudio

La provincia de Ica está comunicada por vía terrestre, con tráfico interprovincial por la Carretera Panamericana Sur desde Lima, a 303 kilómetros. El viaje dura unas 4 horas aproximadamente, una de las vías de acceso al lugar de nuestra investigación es de la plaza de armas de Ica, con dirección al sur por la calle Bolívar, girar al este por las av. Cutervo, aproximadamente 2.8 km con un tiempo de 10 min. Llegando al distrito de Parcona CC.PP. san camilo.

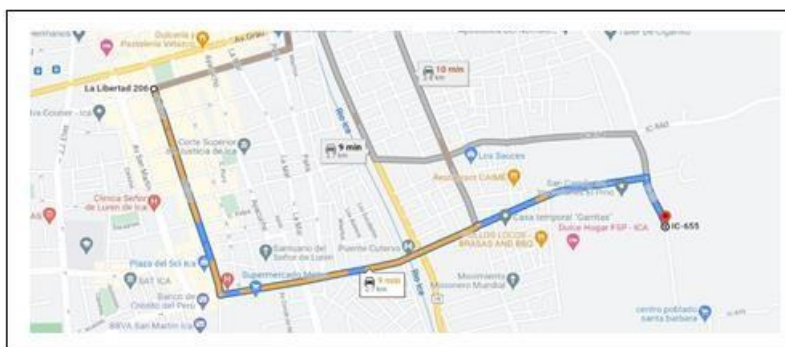


Figura 3. Acceso al Área de Estudio

3.6. Método de Análisis de Datos

En el momento que es necesario recopilar los datos, además de las mediciones de tamaño de partículas de agregado fino (arena), agregado grueso (piedra triturada), use tablas de verificación y observación para ensayos de caracterización basados en la relación de cemento, relación agua: cemento, relación de partículas plásticas y luego establezca el diseño de mezcla óptimo. Para los agregados fue necesario la

realización de los siguientes ensayos: granulometría, el cálculo del peso específico, compactado y peso unitario del suelo, contenido de humedad, módulo de fineza, contenido de absorción de tal manera que se cumpla con la norma del NTP y ASTM. Dichos ensayos fueron realizados en el laboratorio ROAD TECH SAC. De la ciudad de Ica, en donde dichos resultados han permitido la elaboración diseño de mezcla en concordancia con lo que indica el método ACI 211.

3.7. Aspectos éticos

Desde un punto de vista ético, se evaluó el impacto de la inclusión de partículas de plástico en las propiedades plásticas y mecánicas del diseño de la mezcla de hormigón. Los ensayos en cuestión se realizan íntegramente en el laboratorio de Ica y la toma de datos se realiza en formatos estándar de laboratorio, de acuerdo con los requerimientos de las Normas Técnicas Peruanas y las Normas Internacionales ASTM, bajo la supervisión y aprobación de los ingenieros del laboratorio. A partir de los hallazgos obtenidos, se presentan debates, conclusiones y recomendaciones sobre el tema. Las opiniones y observaciones de los ingenieros consultados en el estudio se tuvieron en consideración todas las etapas que han intervenido en el estudio.

IV. RESULTADOS

4.1 Procedimiento del método de diseño de mezcla de concreto método ACI 211

El siguiente procedimiento propuesto por el comité ACI 211 se basa en el uso de tablas desarrolladas en base a conocimientos empíricos y teóricos.

4.1.2 resistencia requerida

Según el comité 211 del ACI para la resistencia a la compresión promedio se utiliza lo siguiente:

Tabla 4. Resistencia Especificada y Resistencia Requerida

RESISTENCIA ESPECIFICADA f'_c (kg/cm ²)	RESISTENCIA REQUERIDA f'_{cr} (kg/cm ²)
$f'_c < 210$	$f'_{cr}=f'_c + 70$
$210 < f'_c < 350$	$f'_{cr}=f'_c + 84$
$f'_c > 350$	$f'_{cr}=1.10*f'_c + 50$

Fuente: Comité 211 del ACI

En la tabla (4) para nuestro caso se diseñarán los elementos estructurales de un edificio de 4 pisos. Que de acuerdo con el RNE la resistencia es de 210 kg/cm².

Entonces la resistencia requerida de nuestro diseño será de 294 kg/cm².

4.2 Diseño de mezcla de concreto $f'_c = 210$ kg/cm²

Tabla 5. Cantidad de materiales para 1.00 m³ de mezcla

$f'_c = 210$ Kg. / cm² a los 28 días en condiciones normales y en probetas cilíndricas de 6" x 12"		
Cemento Portland Sol Tipo I	367	Kg/m ³
Arena	600	Kg/m ³
Piedra ½	1162	Kg/m ³
Agua	205	Lts/m ³

Fuente: Elaboración Propia

La tabla (5) muestra la cantidad de materiales para 1.00 m³ de mezcla, nuestro diseño está calculado por kg/m³, tenemos el cemento portland Sol Tipo I nos da la cantidad de 367 Kg/m³, la arena una cantidad de 600 Kg/m³, la piedra 1/2" una cantidad de 1162 Kg/m³ y de agua 205 Lts/m³. El cual cumple con la dosificación dada por el diseño de mezcla del laboratorio.

Tabla 6. Característica de la Mezcla

Característica de la Mezcla	
Relación A/C	0.56
Asentamiento	3" - 4"
Densidad	2,334 kg/m ³
Proporción en peso	1:1.63:3.16
Proporción en volumen	1:1.48:2.85

Fuente: Elaboración Propia

La tabla (6) describe las características del diseño de mezcla elaborado para nuestra investigación, la relación agua cemento 0.56, un asentamiento de 3"-4", una densidad de 2.224 kg/m³, además de las proporciones de peso 1:1.63:3.16 y volumen 1:1.48:2.85.

Tabla 7. Cantidad de materiales para 01 bolsa de cemento

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 01 BOLSA DE CEMENTO:		
- Cemento	1	Bolsa
- Arena	69.28	Kg/bolsa
- Piedra	134.30	Kg/bolsa
- Agua	23.80	Lt/bolsa

Fuente: Elaboración Propia

La tabla (7) nos muestra la cantidad de agregados fino, grueso y agua que utilizaremos para una bolsa de cemento.

4.3 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM -C33 AGREGADO GRUESO

Tabla 8. *Evaluación de material grueso*

EVALUACIÓN DE MATERIAL GRUESO	
CANTERA:	YAURILLA
MATERIAL:	PIEDRA
PESO ESPECÍFICO	2.69 gr/cm ³
HUMEDAD NATURAL	1.02 %
% ABSORCIÓN	1.15 %
PESO UNITARIO SUELTO	1654 kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1801 kg/m ³
TAMAÑO NOMINAL	3/4"

Fuente: Elaboración propia

La tabla (8) muestra el análisis granulométrico del agregado grueso se hizo para conocer las dimensiones de la piedra chancada

Tabla 9. Análisis granulométrico del agregado grueso (Piedra chancada)

Malla	Diámetro (mm)	%Retenido Promedio	%Retenido Acumulado	% Pasa	Peso retenido	HUSO 56	
						NTP 400.037	
2 1/2"	62.500	0.00	0.00	#N/D	0.00	#N/D	#N/D
2"	50.000	0.00	0.00	#N/D	0.00	#N/D	#N/D
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	#N/D	0.00	100	100
1"	25.000	0.00	0.00	100.000	0.00	90	100
3/4"	19.000	53.00	53.00	47.000	1855.00	40	85
1/2"	12.500	22.37	75.37	24.629	783.00	10	40
3/8"	9.500	10.29	85.66	14.343	360.00	0	15
N°4	4.750	14.34	100.00	0.000	502.00	0	5
N°8	2.360	0.00	100.00	0.000	0.00	#N/D	#N/D
N°16	1.180	0.00	100.00	0.000	0.00	#N/D	#N/D
N°30	0.600	0.00	100.00	0.000	0.00	#N/D	#N/D
N°50	0.300	0.00	100.00	0.000	0.00	#N/D	#N/D
N°100	0.150	0.00	100.00	0.000	0.00	#N/D	#N/D
FONDO	0.075	0.00	100.00	0.000	0.00	0	0
		MF =	7.39	PESO INICIAL	3500.00		

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla (9) nos muestra el tamizado que se usó para el agregado grueso.

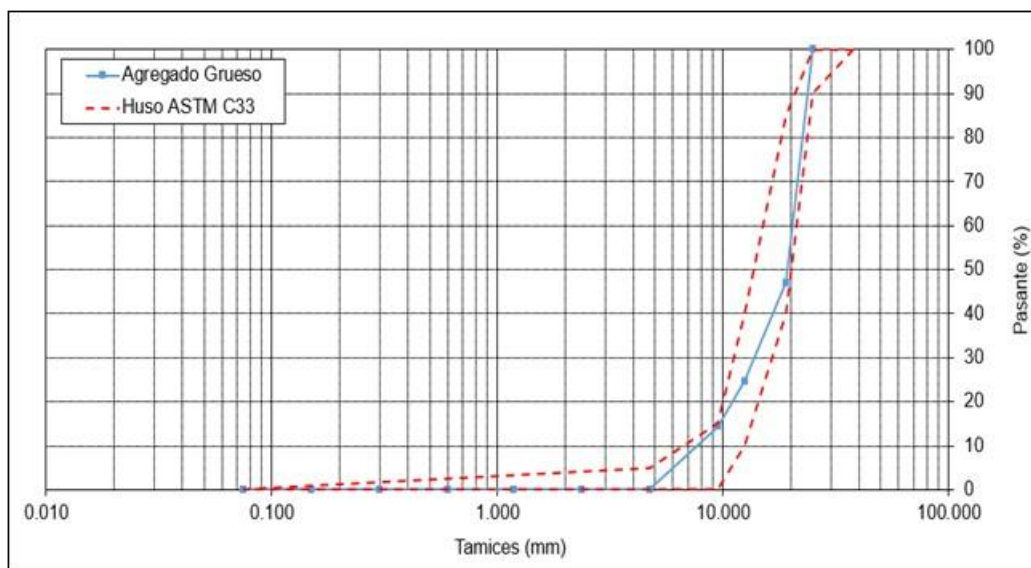


Figura 5: Curva granulométrica del agregado grueso

4.3.1 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM -C33 AGREGADO FINO

Tabla 10. *Evaluación de Material Fino*

EVALUACIÓN DE MATERIAL FINO	
CANTERA:	RIO ICA
MATERIAL:	ARENA
PESO ESPECÍFICO	2.66 gr/cm ³
HUMEDAD NATURAL	1.30 %
% ABSORCIÓN	1.35 %
PESO UNITARIO SUELTO	1654 kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1801 kg/m ³
MÓDULO DE FINURA	2.55

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla (10) se observa la evaluación de material fino el cual se extrajo del Río Ica para su análisis granulométrico.

Tabla 11. Análisis Granulométrico de Agregado Fino

Malla	DIÁMETRO (mm)	% Retenido Promedio	% Retenido Acumulado	% Pasa	Peso retenido	C	
						NTP 400.037	
2 1/2"	62.500	0.00	0.00	#N/D	0	#N/D	#N/D
2"	50.000	0.00	0.00	#N/D	0	#N/D	#N/D
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	#N/D	0	#N/D	#N/D
1"	25.000	0.00	0.00	#N/D	0	#N/D	#N/D
3/4"	19.000	0.00	0.00	#N/D	0	#N/D	#N/D
1/2"	12.500	0.00	0.00	#N/D	0	#N/D	#N/D
3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	0	100	100
N°4	4.750	0.90	0.90	99.10	9	95	100
N°8	2.360	0.85	1.75	98.25	8.5	80	100
N°16	1.180	15.10	16.85	83.15	151	50	85
N°30	0.600	30.80	47.65	52.35	308	25	60
N°50	0.300	41.45	89.10	10.90	414.5	5	30
N°100	0.150	9.65	98.75	1.25	96.5	0	10
FONDO	0.075	1.25	100.00	0.00	12.5	0	0
		MF =	2.55	PESO INICIAL	1000		

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla (11) se observa el tamizado del agregado fino, indicándonos el análisis granulométrico.

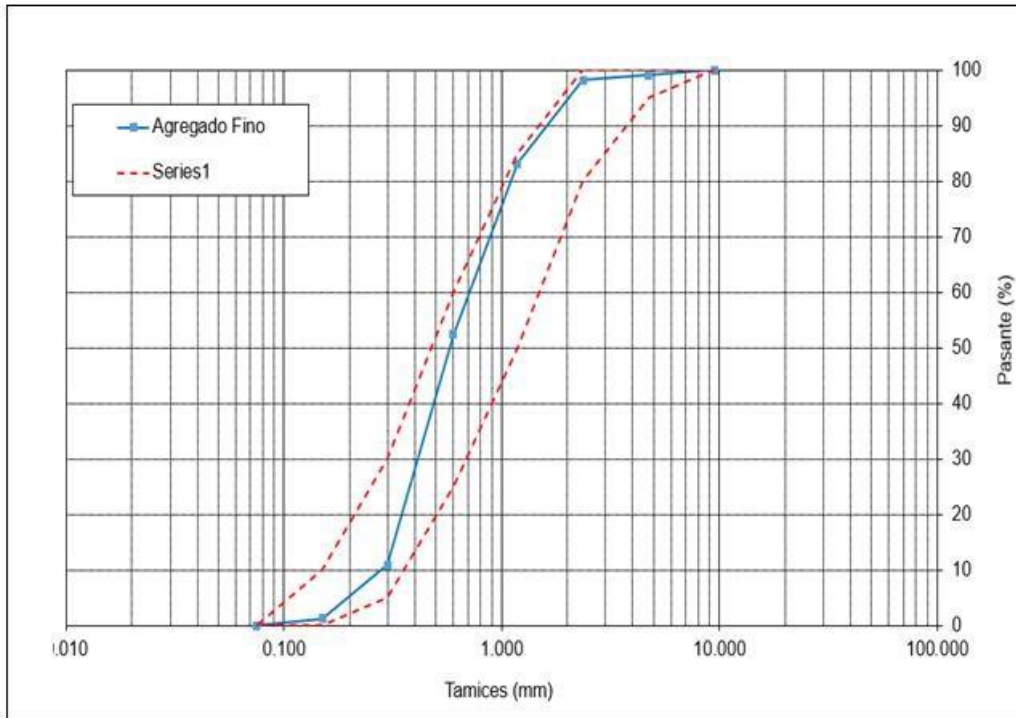


Figura 6. Análisis Granulométrico del Agregado Fino

En la figura (06) se observa la curva granulométrica del ensayo del agregado fino para el concreto con porcentajes de agregado fino que será usado en la estructura de la vivienda de 4 pisos en el CC.PP. San Camilo, puede ser observado que la curva del agregado fino se encuentra en los límites óptimos del agregado.

4.3.2. Análisis granulométrico del Plástico Reciclado (PET)

Tabla 12. Análisis Granulométrico del Plástico Reciclado (PET)

Malla	Diámetro (mm)	%Retenido Promedio	% Retenido Acumulado	%Pasa	Peso retenido	C NTP 400.037
2 1/2	63.000	0.00	0.00		#N/D	#N/D
2	50.000	0.00	0.00	100.00	#N/D	#N/D
1 1/2	38.100	0.00	0.00	100.00	#N/D	#N/D
1	25.400	0.00	0.00	100.00	#N/D	#N/D
3/4	19.050	0.00	0.00	100.00	#N/D	#N/D
1/2	12.700	0.00	0.00	100.00	#N/D	#N/D
3/8	9.520	0.00	0.00	100.00	#N/D	#N/D
N ^a 4	4.755	847.00	874.00	15.47	84.53	100.00
Cazuela		155.00	155.00		15.47	100.00
TOTAL		1002.00	1002.00		100.00	100.00
	Diferencia	0.00	<3%	15.47	%Finos	
Tamaño	Máximo	MALLA N° 4				

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla (12) se puede observar el análisis granulométrico del plástico tipo PET que fue llevada a cabo para la elaboración del concreto con porcentajes de plástico reciclado para el uso en una estructura de vivienda de 4 pisos en el CC.PP. San Camilo del distrito de Parcona, en la ciudad de Ica. El valor máximo del tamaño de la malla corresponde al N° 4 y el porcentaje es de 15.47%.

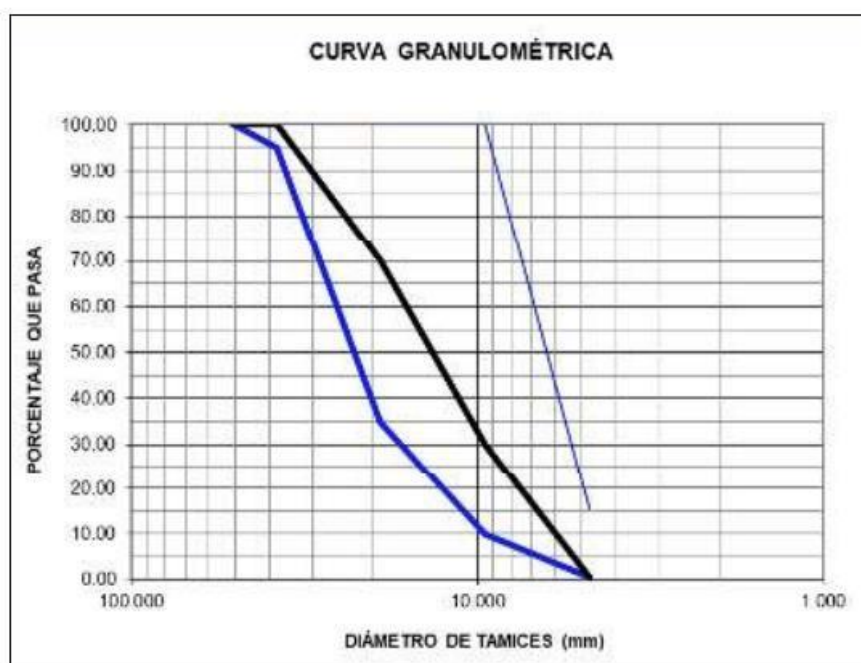


Figura 7. Curva Granulométrica del Análisis Realizado para el Plástico Tipo PET

En la figura (07) se observa la curva granulométrica del ensayo del plástico PET para el concreto con porcentajes de plásticos reciclados que será usado en la estructura de la vivienda de 4 pisos en el CC.PP. San Camilo, puede ser observado que la curva del PET en se encuentra en los límites óptimos del agregado.

4.4 Elaboración de probetas

Para el presente trabajo de investigación elaboraron 36 muestras (probetas). El procedimiento para la elaboración de las probetas fue la siguiente:

Se realizó el vaciado cada tres capas en los moldes, cada capa vaciada se debe de chucear 25 veces con una varilla de construcción, con el propósito de que no queden cangrejas.

Así mismo se debe de tener en cuenta el buen curado de las probetas para que el concreto llegue a su máxima resistencia.

4.4.1 Ensayos a la resistencia al esfuerzo de compresión

Para dicho ensayo utilizamos las probetas cilíndricas de dimensiones 6x12”

4.4.2 Resultados a la compresión del concreto patrón sin adición de plástico

Según nuestro diseño de mezcla de concreto patrón sin adición de plástico, presentó un asentamiento de 4”. y tuvo una resistencia a la compresión según indica el siguiente gráfico.

Tabla 13. *Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39*

Cod .	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet . (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm2	Descripción
1	25-01-22	01-02-22	10.00	7	22,658.18	288.49	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRÓN TIPO 1
2	25-01-22	08-02-22	10.00	14	24,575.25	312.90	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRÓN TIPO 1
3	25-01-22	22-02-22	10.00	28	27,328.50	347.96	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRÓN TIPO 1

Fuente: Elaboración Propia

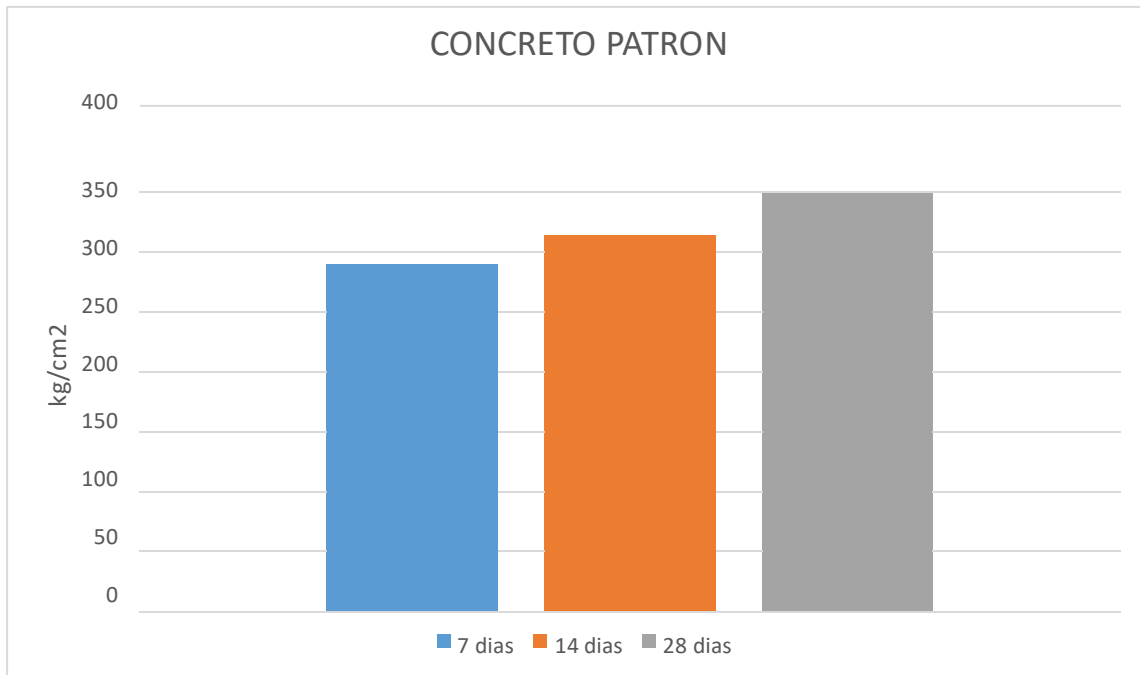


Figura 8. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39

4.4.3 Resultados de los ensayos a compresión de las probetas de concreto con adición de plástico al 5%.

Para nuestra muestra de concreto con adición de plástico reciclado al 5 %, presenta un asentamiento de 3 ½" y una resistencia a la compresión según el siguiente gráfico:

Tabla 14. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm2	Descripción
1	25-01-22	01-02-22	10.0	7	22,321.67	284.21	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRÓN + CON ADICIÓN 5% DE PET
2	25-01-22	08-02-22	10.0	14	22,444.04	285.77	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRÓN + CON ADICIÓN 5% DE PET
3	25-01-22	22-02-22	10.0	28	25,115.70	319.78	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRÓN + CON ADICIÓN 5% DE PET

Fuente: Elaboración Propia

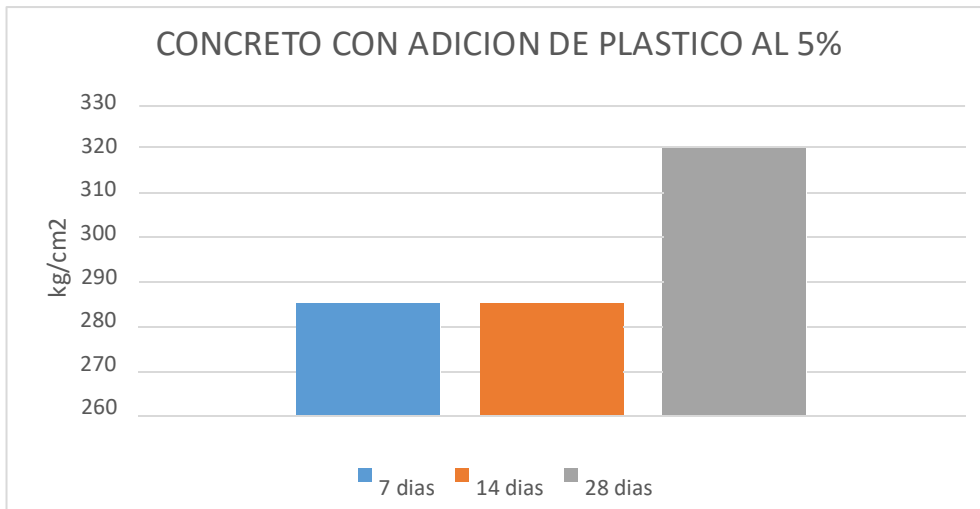


Figura 9. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39 (PET AL 5%)

4.4.4 Resultados de los ensayos a compresión de las probetas de concreto con adición de plástico al 10%.

La tabla que se muestra a continuación es el resumen del ensayo de resistencia a la compresión, con adición de plástico al 10%.

Tabla 15. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	01-02-22	10.00	7	21,832.21	217.37	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
2	25-01-22	08-02-22	10.00	14	21,822.01	264.79	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
3	25-01-22	22-02-22	10.00	28	23,535.14	299.66	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET

Fuente: Elaboración Propia

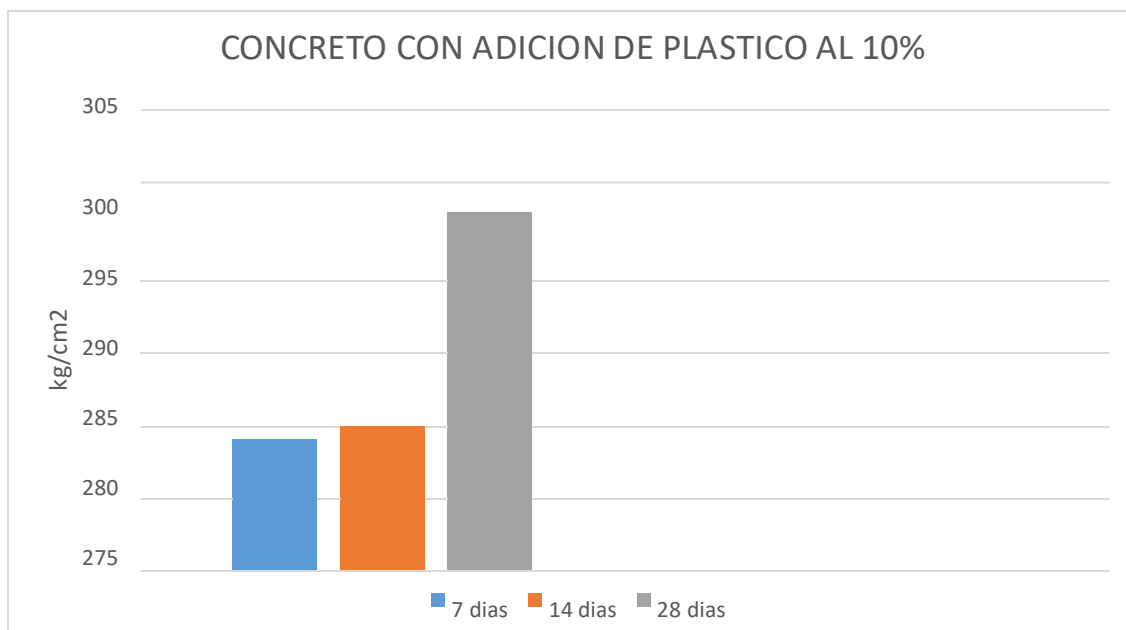


Figura 10. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39

4.4.5 Resultados de los ensayos a compresión de las probetas de concreto con adición de plástico al 15%.

Tabla 16. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39

Co d.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámetro (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm2	Descripción
1	25-01-22	01-02-22	10.00	7	21,985.16	279.92	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET
2	25-01-22	08-02-22	10.00	14	22,097.33	282.35	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET
3	25-01-22	22-02-22	10.00	28	22,760.15	289.79	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET

Fuente: Elaboración Propia

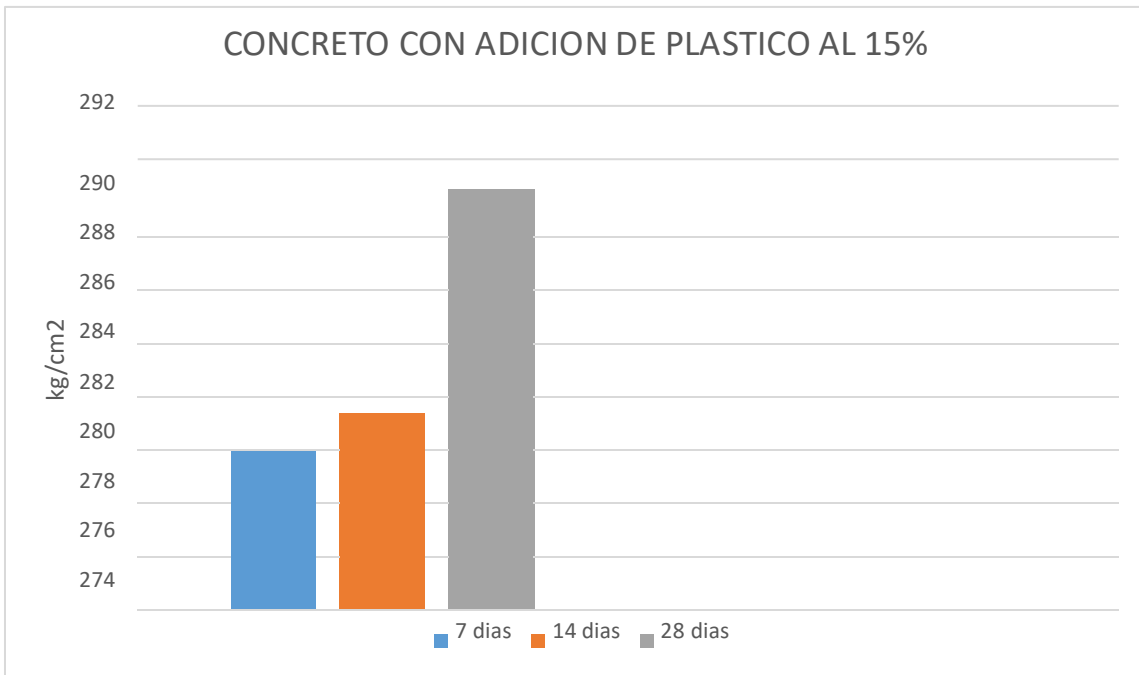


Figura 11. Ensayo de Compresión Simple en Probetas Estándar de Concreto Norma ASTM C-39

4.4.6 Comparación de Valores de Resistencia a la Compresión de las Probetas de Concreto Patrón y Concreto con Adición de Plástico.

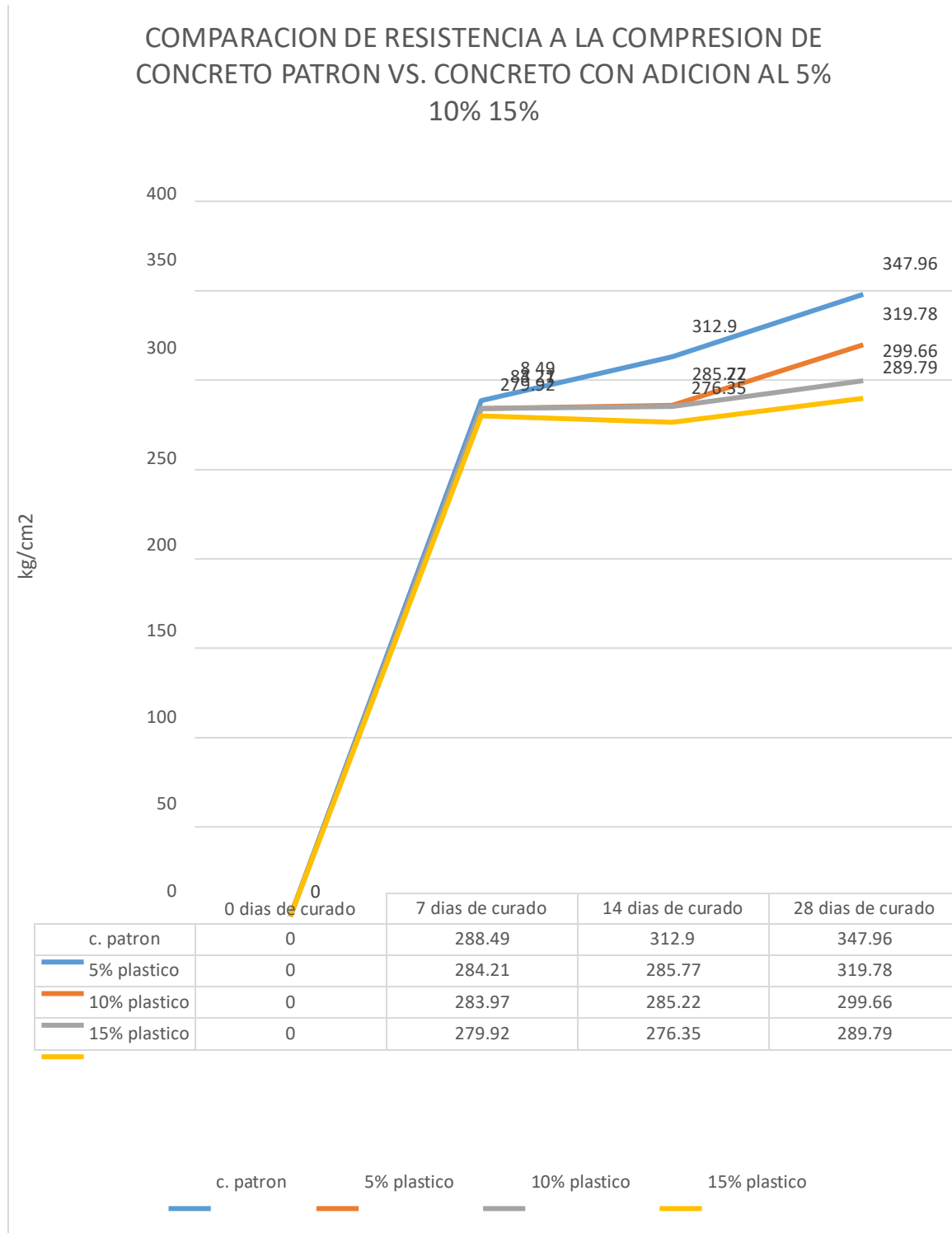


Figura 12. Comparación de Valores de Resistencia a la Compresión de las Probetas

Se puede observar en dicha figura que la evolución de los diferentes concretos diseñados en nuestra investigación, (patrón, 5%, 10%, 15%). Así mismo podemos identificar la evolución en cuanto a su resistencia de cada una de ellas. Los resultados de los 3 ensayos que se realizaron a diferentes edades están por debajo de la resistencia de compresión del concreto patrón.

4.5 Diseño Sismo Resistente

4.5.1 Predimensionamiento de la estructura de una edificación de 4 pisos, sin incorporación de partículas de plástico reciclado en el concreto del distrito de Parcona - Ica, 2022

Para la obtención de las dimensiones en relación a los parámetros de la edificación que planteamos necesitamos conocer algunos criterios de profesionales que conozcan del tema y también es necesario que cuenten con las recomendaciones que indica la norma E. 060 de concreto armado.

4.5.2. Losa Aligerada

Para obtener el espesor inicial de la losa de luz amplia, se obtiene dividiendo la luz entre 25:

4.5.2 Pre dimensionar Vigas:

Para el Predimensionamiento de la viga iniciamos con la longitud del peralte de obtiene con la luz dividida entre 10 a 12. Y para el ancho de viga Tomamos el 50% de H.

Según norma peruana de concreto armado, para las vigas se debe estar considera con un ancho inferior a 25 cm en el momento que estas formen pórticos, caso contrario solo tendrá un ancho de 15 o 20 cm.

También el ACI 318, nos señala que el valor mínimo de la base con respecto a una viga en un área no sísmica debería de considerarse a 20 cm, pero no menor a este.

Y en su capítulo 18 (diseño sismo resistente) indica que el valor mínimo que debe tener la base, debería de ser de 30 cm (zona sísmica).

Teniendo en cuenta estas consideraciones y según al plano arquitectónico de nuestro proyecto consideraremos la luz más larga que es igual a 6 metros, entonces:

sería: $6/12 = 0.50$ mts.

4.5.3. COLUMNAS

Para Columnas se tiene en consideración la capacidad de carga solicitada en áreas, entonces tomando en cuenta la Zona de alta sismicidad en la que nos encontramos se toma: $A_{min} > 1000 \text{ cm}^2$

$$A_{s,req} = \frac{P_u}{0.45 \cdot f_y} = \frac{P_u}{0.35 \cdot f_y}$$

$$P_u = P \cdot A_c \cdot f_c \cdot \rho$$

$$A_{s,req} : P = \frac{1500 \cdot A_c}{f_y}$$

$$A_{s,req} : P = \frac{1250 \cdot A_c}{f_y}$$

$$A_{s,req} : P = \frac{1000 \cdot A_c}{f_y}$$

$$\rho = \frac{A_s}{A_c} = \frac{A_s}{8 \cdot A_c}$$

$$\rho = \frac{A_s}{9 \cdot A_c}$$

$$\rho = \frac{A_s}{10 \cdot A_c}$$

Fuentes:

- Arnal, E. y Epelboim, S. (1985). Normativa para la elaboración de proyectos Estructurales de Concreto Armado para Edificaciones.
- Requerimientos necesarios para el reglamento del concreto en estructuras (ACI-318-2014).

Modelamiento en el software ETABS de unas Edificación de 4 Pisos, sin Incorporación de Partículas de Plástico Reciclado en el Concreto del Distrito de Parcona - Ica, 2022

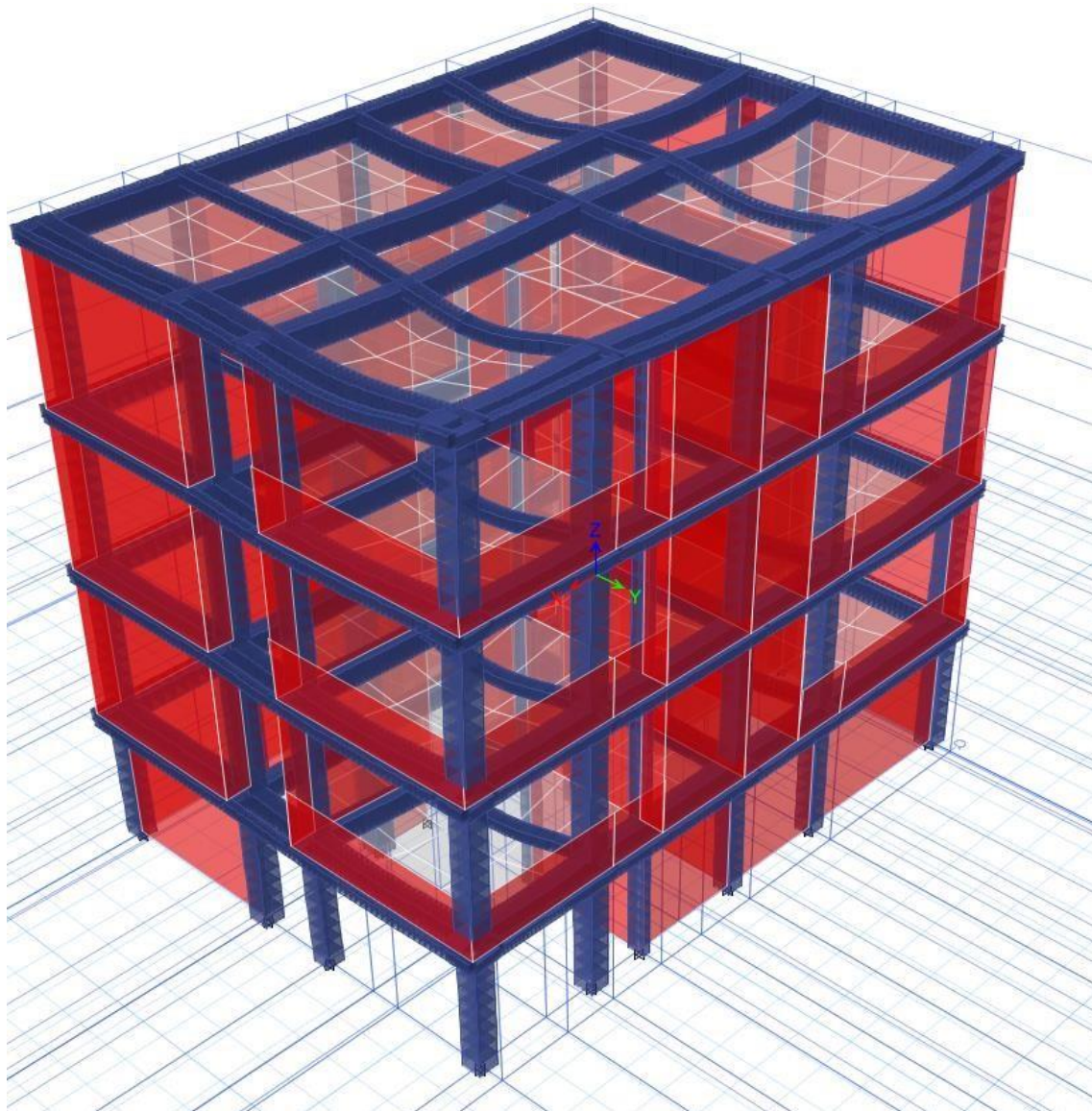


Figura 13. Modelamiento Edificación 4 pisos

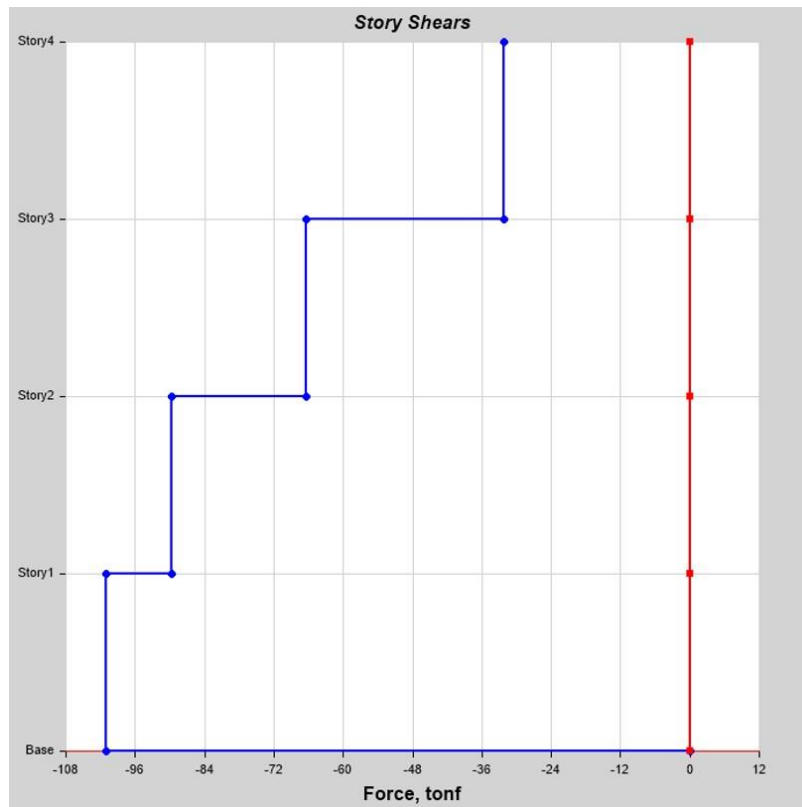


Figura 14. Cortante Estático – X

Tabla 17. Resultados Etabs de la Cortante Estático en el eje X

Tabulated Plot Coordinates				
Story Response Values				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		tonf	tonf
Story4	12	Top	-32.22	0
		Bottom	-32.22	0
Story3	9	Top	-66.42	0
		Bottom	-66.42	0
Story2	6	Top	-89.6	0
		Bottom	-89.6	0
Story1	3	Top	-101.12	0
		Bottom	-101.12	0
Base	0	Top	0	0
		Bottom	0	0

Fuente: Elaboración Propia

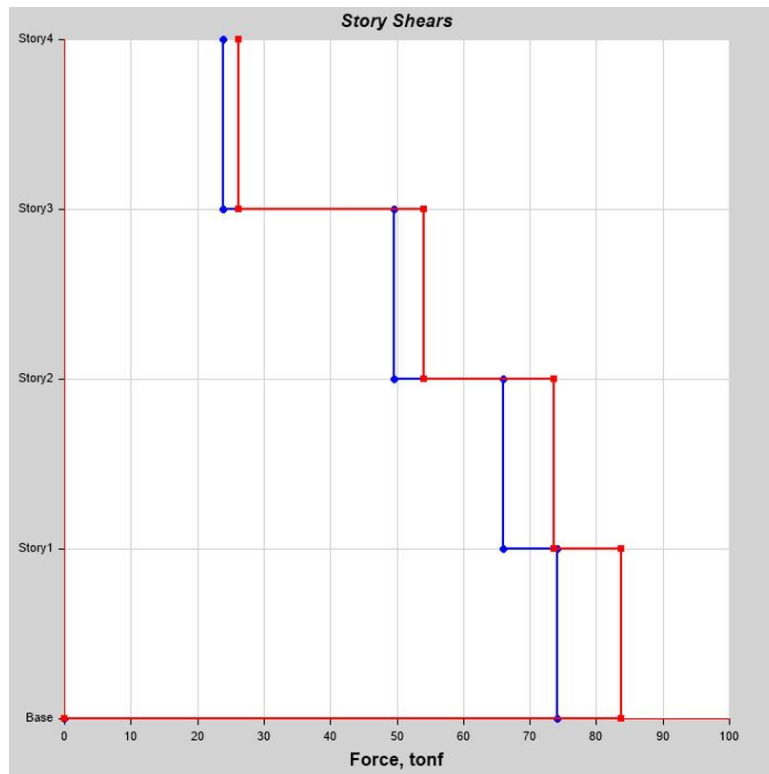


Figura15. Cortante Dinámico X-Y

Tabla 18. Resultados Etabs de la Cortante Dinámico en el eje X-Y

Tabulated Plot Coordinates				
Story Response Values				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		tonf	tonf
Story4	12	Top	23.88	26.19
		Bottom	23.88	26.19
Story3	9	Top	49.53	54.15
		Bottom	49.53	54.15
Story2	6	Top	65.94	73.62
		Bottom	65.94	73.62
Story1	3	Top	74.18	83.73
		Bottom	74.18	83.73
Base	0	Top	0	0
		Bottom	0	0

Fuente: Elaboración Propia

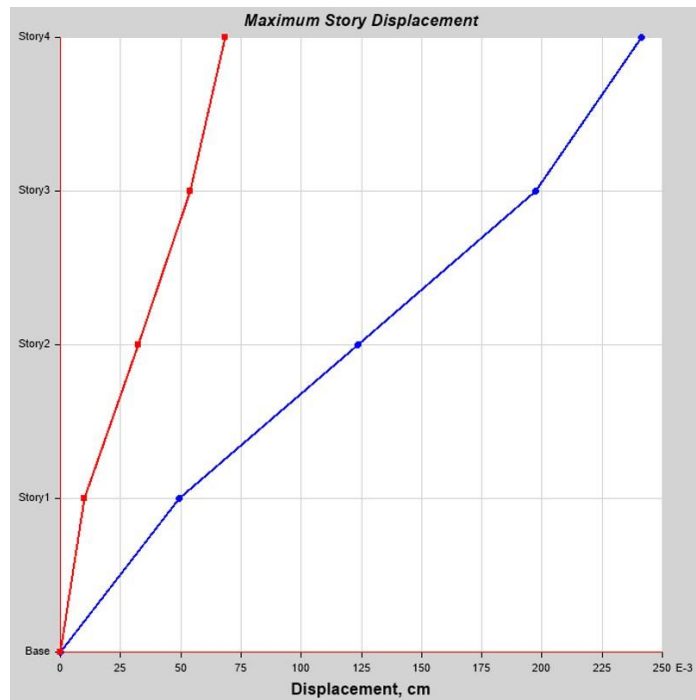


Figura 16. Desplazamiento Estático X

Tabla 19. Resultados Etabs del desplazamiento estático en el eje X

Tabulated Plot Coordinates				
Story Response Values				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		cm	cm
Story4	12	Top	0.2414	0.0683
Story3	9	Top	0.1974	0.0538
Story2	6	Top	0.1237	0.0324
Story1	3	Top	0.0494	0.01
Base	0	Top	0	0

Fuente: Elaboración Propia

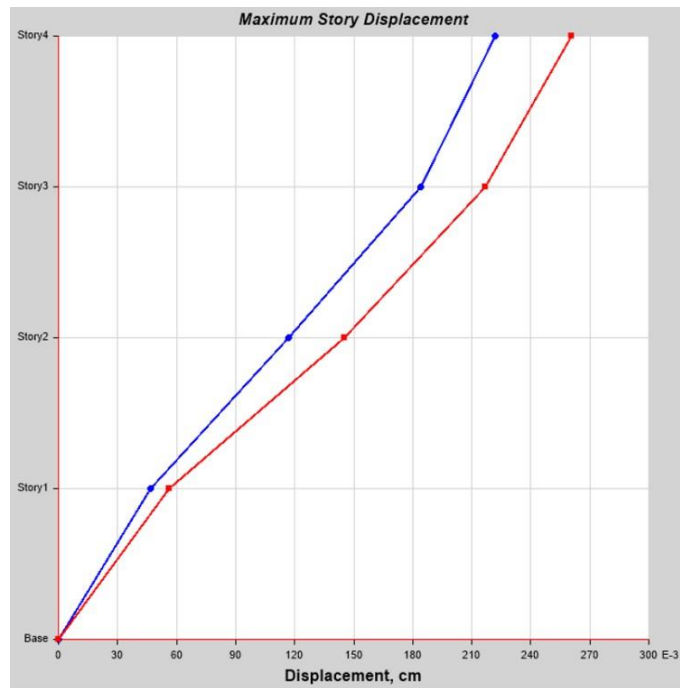


Figura 17. Desplazamiento Dinámico X-Y

Tabla 20. Resultados Etabs del desplazamiento Dinámico en el eje X-Y

Tabulated Plot Coordinates				
Story Response Values				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		cm	cm
Story4	12	Top	0.222	0.2607
Story3	9	Top	0.184	0.2171
Story2	6	Top	0.1171	0.1452
Story1	3	Top	0.0465	0.0562
Base	0	Top	0	0

Fuente: Elaboración Propia

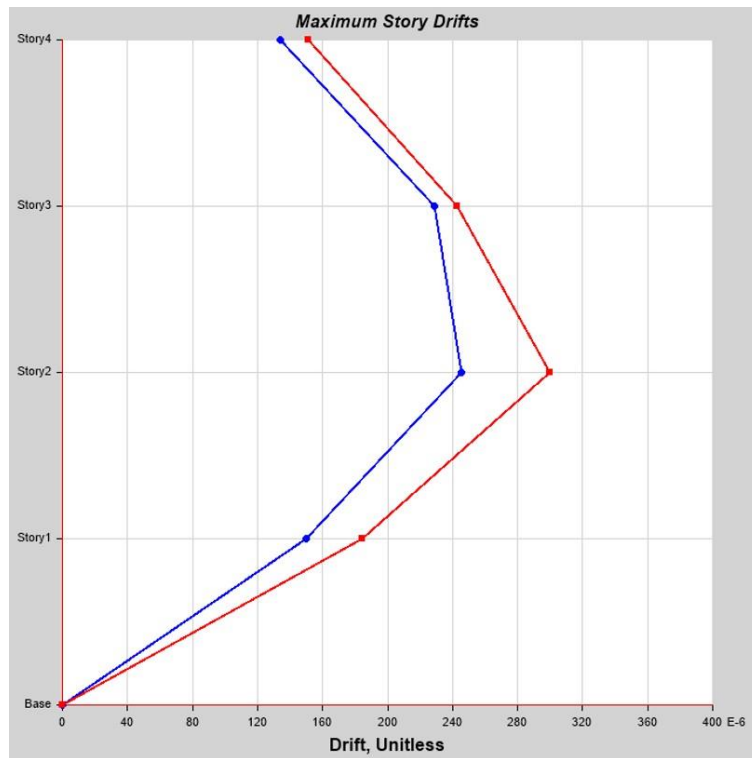


Figura 18. Deriva Elástica X-Y

Tabla 21. Resultados Etabs de la Deriva Elástica en el eje X-Y

Tabulated Plot Coordinates				
Story Response Values				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m			
Story4	12	Top	0.000134	0.000151
Story3	9	Top	0.000229	0.000243
Story2	6	Top	0.000245	0.0003
Story1	3	Top	0.00015	0.000184
Base	0	Top	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22. Relación Modal de Masas Participantes

TABLE: Modal Participating Mass Ratios														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec												
Modal	1	0.177	0.1526	0.5304	0	0.1526	0.5304	0	0.1649	0.0558	0.1447	0.1649	0.0558	0.1447
Modal	2	0.159	0.4828	0.2802	0	0.6354	0.8106	0	0.0699	0.1666	0.0645	0.2348	0.2224	0.2093
Modal	3	0.116	0.1836	0.0391	0	0.819	0.8497	0	0.0024	0.0483	0.6425	0.2372	0.2706	0.8518
Modal	4	0.061	0.0748	0.0267	0	0.8937	0.8763	0	0.1399	0.2987	0.029	0.3771	0.5693	0.8807
Modal	5	0.056	0.037	0.0859	0	0.9307	0.9622	0	0.4948	0.1525	0.0001	0.872	0.7218	0.8809
Modal	6	0.042	0.0213	0.006	0	0.952	0.9682	0	0.0447	0.1379	0.066	0.9166	0.8597	0.9469
Modal	7	0.039	0.0171	0.0029	0	0.9691	0.9711	0	0.0056	0.0275	0.0145	0.9222	0.8873	0.9614
Modal	8	0.036	0.0044	0.0203	0	0.9736	0.9914	0	0.0421	0.011	0.0046	0.9643	0.8982	0.9661
Modal	9	0.032	0.0155	0.0006	0	0.9891	0.992	0	0.002	0.0605	0.0128	0.9664	0.9587	0.9789
Modal	10	0.03	0.0001	0.0055	0	0.9892	0.9975	0	0.0243	0.0021	0.0008	0.9907	0.9608	0.9797
Modal	11	0.028	0.0071	0.0002	0	0.9962	0.9977	0	0.0016	0.0203	0.0135	0.9923	0.9811	0.9932
Modal	12	0.024	0.0017	0.00002291	0	0.998	0.9978	0	0.0009	0.0105	0.0042	0.9932	0.9916	0.9974

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23. Tabla de Fuerzas

TABLE: Story Forces									
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY	
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	
Story1	PESO SISMICO	Bottom	574.37	0	0	0	2603.23	-3530.86	

Fuente: Elaboración Propia

Modelamiento en el software ETABS de unas Edificación de 4 Pisos, con Incorporación de Partículas de Plástico Reciclado en el Concreto del Distrito de Parcona - Ica, 2022

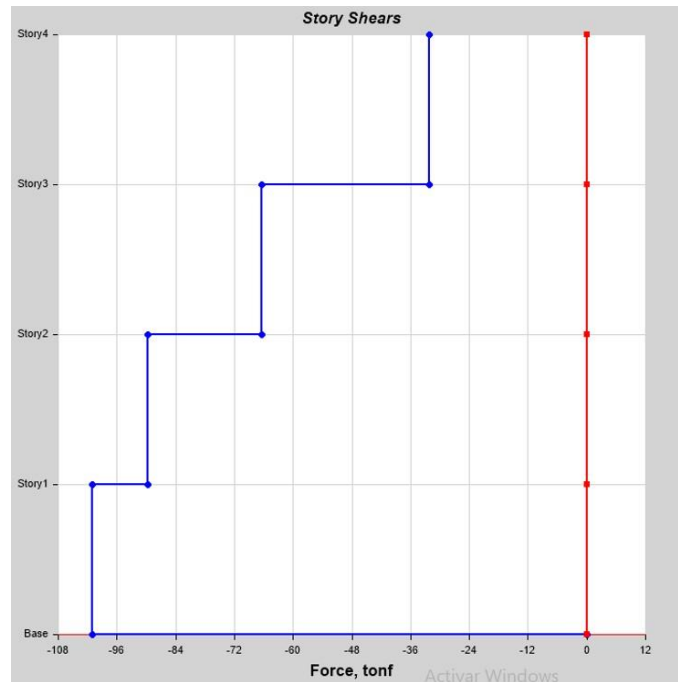


Figura 21. Cortante Estático X

Tabla 24. Resultados Etabs de la Cortante Estática en el eje X

Tabulated Plot Coordinates				
Story Response Values				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		tonf	tonf
Story4	12	Top	-32.22	0
		Bottom	-32.22	0
Story3	9	Top	-66.42	0
		Bottom	-66.42	0
Story2	6	Top	-89.6	0
		Bottom	-89.6	0
Story1	3	Top	-101.12	0
		Bottom	-101.12	0
Base	0	Top	0	0
		Bottom	0	0

Fuente: Elaboración Propia

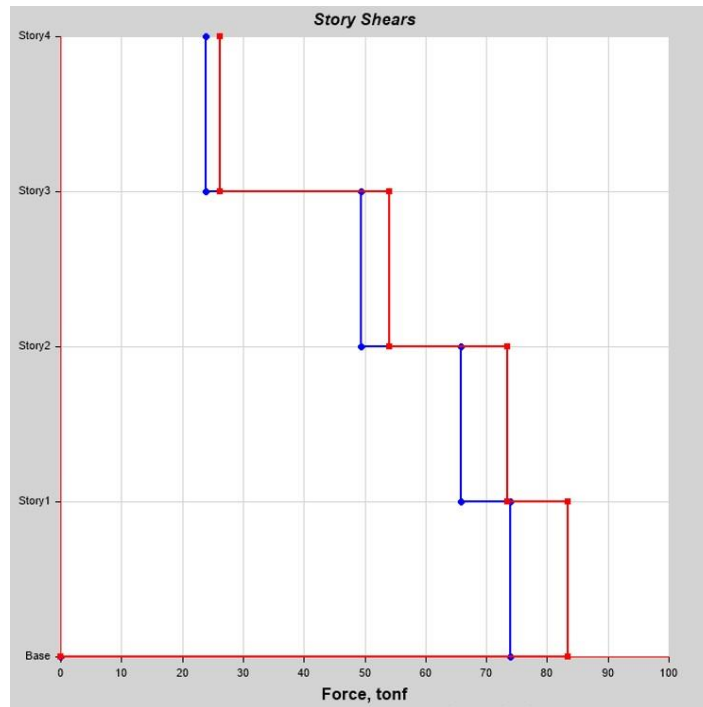


Figura 22. Cortante Dinámico X-Y

Tabla 25. Resultados Etabs de la Cortante Dinámica en el eje X-Y

Tabulated Plot Coordinates				
Story Response Values				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		tonf	tonf
Story4	12	Top	23.88	26.2
		Bottom	23.88	26.2
Story3	9	Top	49.49	54.06
		Bottom	49.49	54.06
Story2	6	Top	65.8	73.44
		Bottom	65.8	73.44
Story1	3	Top	73.98	83.5
		Bottom	73.98	83.5
Base	0	Top	0	0
		Bottom	0	0

Fuente: Elaboración Propia

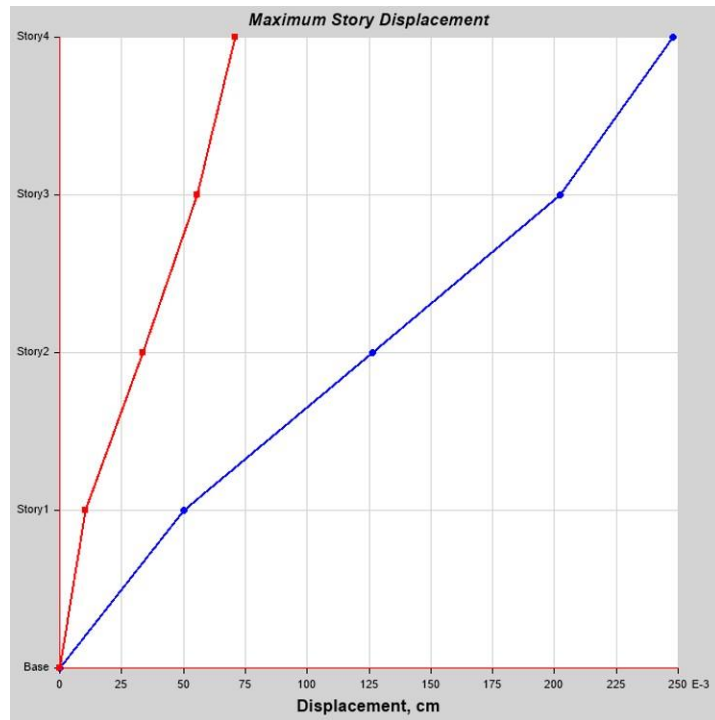


Figura 23. Desplazamiento Estático X-Y

Tabla 26. Resultados Etabs del desplazamiento Estático en el eje X-Y

Tabulated Plot Coordinates				
Story Response Values				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		cm	cm
Story4	12	Top	0.248	0.0709
Story3	9	Top	0.2025	0.0556
Story2	6	Top	0.1265	0.0335
Story1	3	Top	0.0502	0.0103
Base	0	Top	0	0

Fuente: Elaboración Propia

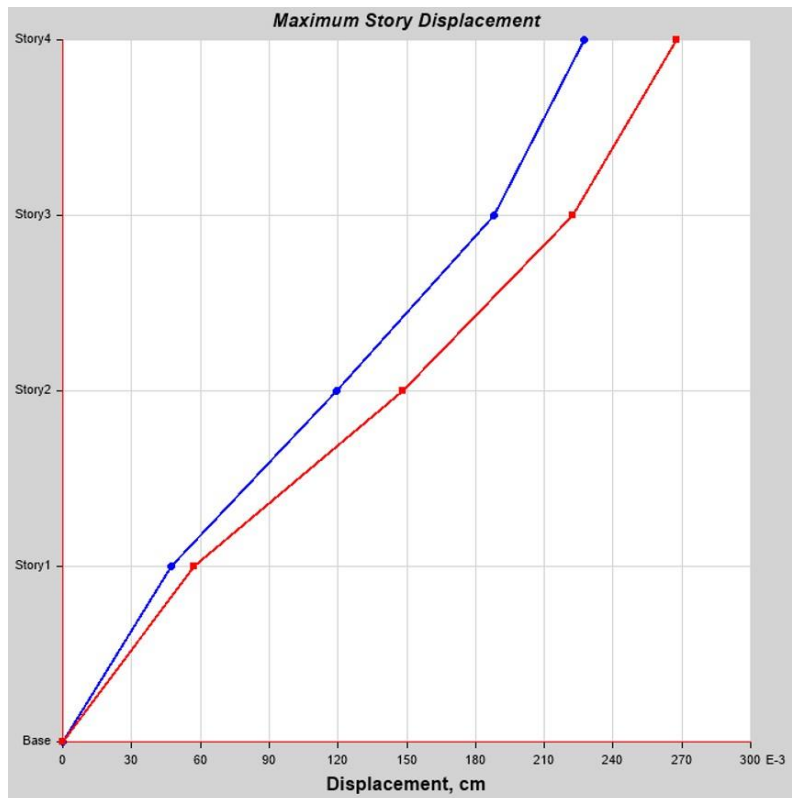


Figura 24. Desplazamiento Dinámico X-Y

Tabla 27. Resultados Etabs del Desplazamiento Dinámico en el eje X-Y

Tabulated Plot Coordinates				
Story Response Values				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m		cm	cm
Story4	12	Top	0.2276	0.2677
Story3	9	Top	0.1883	0.2224
Story2	6	Top	0.1194	0.1485
Story1	3	Top	0.0471	0.057
Base	0	Top	0	0

Fuente: Elaboración Propia

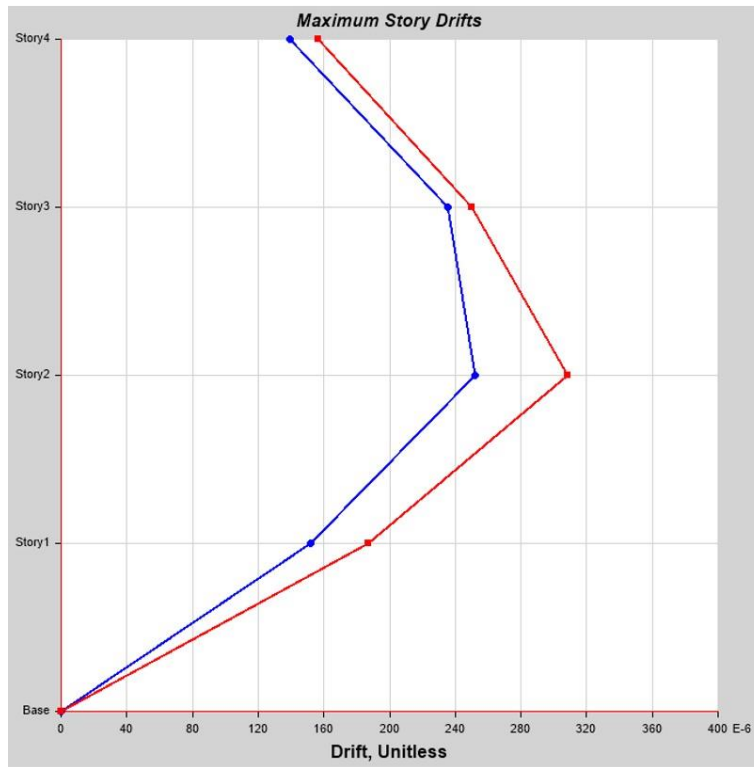


Figura 25. Deriva Elástica X-Y

Tabla 28. Resultados Etabs de la Deriva Elástica en el eje X-Y

Tabulated Plot Coordinates				
Story Response Values				
Story	Elevation	Location	X-Dir	Y-Dir
	m			
Story4	12	Top	0.000139	0.000157
Story3	9	Top	0.000236	0.00025
Story2	6	Top	0.000252	0.000308
Story1	3	Top	0.000152	0.000187
Base	0	Top	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29. Relación Modal de Masas Participantes

TABLE: Modal Participating Mass Ratios														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec												
Modal	1	0.179	0.1527	0.528	0	0.1527	0.528	0	0.1656	0.0564	0.1454	0.1656	0.0564	0.1454
Modal	2	0.161	0.4812	0.2808	0	0.6339	0.8089	0	0.0707	0.1679	0.0637	0.2363	0.2243	0.2092
Modal	3	0.117	0.1833	0.0396	0	0.8172	0.8485	0	0.0025	0.0485	0.6417	0.2388	0.2727	0.8509
Modal	4	0.062	0.0761	0.0261	0	0.8933	0.8746	0	0.1353	0.2991	0.0292	0.3741	0.5718	0.8801
Modal	5	0.057	0.0366	0.0874	0	0.9299	0.962	0	0.4968	0.1483	0.0001	0.8708	0.72	0.8802
Modal	6	0.042	0.0215	0.0062	0	0.9514	0.9682	0	0.0456	0.1378	0.0654	0.9164	0.8578	0.9456
Modal	7	0.04	0.0171	0.0027	0	0.9685	0.9709	0	0.0052	0.0273	0.0145	0.9216	0.8851	0.9601
Modal	8	0.036	0.0043	0.0203	0	0.9728	0.9912	0	0.0423	0.0107	0.0052	0.9639	0.8958	0.9654
Modal	9	0.033	0.016	0.0006	0	0.9888	0.9917	0	0.0019	0.0616	0.0133	0.9658	0.9574	0.9786
Modal	10	0.03	0.0001	0.0055	0	0.9888	0.9973	0	0.0241	0.0022	0.0007	0.9899	0.9595	0.9794
Modal	11	0.028	0.007	0.0002	0	0.9959	0.9975	0	0.0016	0.0203	0.0133	0.9915	0.9798	0.9927
Modal	12	0.025	0.0003	0.0004	0	0.9962	0.9979	0	0.0005	0.0011	0.0005	0.992	0.9809	0.9932

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30. Tabla de Fuerzas

TABLE: Story Forces									
Story	Load Case/Combo	Location	P	VX	VY	T	MX	MY	
			tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m	
Story1	PESO SISMICO	Bottom	574.37	0	0	0	2603.23	-3530.86	

Fuente: Elaboración Propia

V. DISCUSIÓN

5.1 Análisis y Discusión de Resultados

En el presente capítulo presentamos el análisis, interpretación, comparación y discusión de los resultados que se han obtenido de acuerdo con nuestros ensayos en laboratorio.

Según Cabarcas y Colpas (2020), plantearon la factibilidad de usar el plástico reciclado incorporando partículas de la misma al concreto en proyectos de construcción de edificaciones, de esta manera contribuye a descontaminar el medio ambiente y mejorar la calidad de las construcciones. Realizó pruebas a compresión y flexión los 7, 14, 28 días de curado de concreto. El cual su resultado es similar porque mantuvo la resistencia a flexión y a compresión, dado a que las fibras tienden a mejorar la ductilidad y tenacidad del concreto. De las pruebas de compresión que realizaron, las fibras de botellas PET han sido aplicados como soporte en el concreto, produciendo una leve disminución en función a la resistencia a la compresión cuyo valor se encontraba entre 6 y 9% cuya comparación se llevó a cabo con muestras de control sin la existencia de fibras reforzadas. Por ello, para llevar a cabo una correcta mejora en función a la adherencia relacionados a los elementos del concreto, es recomendable aplicar la fibra con un valor porcentual inferior al 35% respecto al cemento, el cual genera un comportamiento menor en función al concreto comparado con respecto a una mezcla sin refuerzo de fibra.

Según nuestros resultados obtenidos de la rotura de probetas con PET al 5%, 10% y 15% observamos una ligera disminución en la resistencia a la compresión en un 5% al 8% comparada con las muestras de control. El cual se no recomienda utilizar el PET en un porcentaje menor al 15% respecto al cemento, el cual se encuentra dentro del rango de los parámetros ASTM.

De acuerdo a lo que indica la (Norma E.060, 2019) dichos materiales tales como el caso del concreto se encontrar sujeto a las especificaciones técnicas que indica la NTP, en donde queda establecido el cemento portland tipo I, en la NTP 334.009.2016.

En cuanto a la normativa E 0.60 (2019) nos indica que los materiales se aplicaron para la elaboración o fabricación del concreto tendrán que ser manejado, manipulado y almacenado de forma independiente.

Según Lugo y Torres (2019), querían determinar cómo influye en el diseño de mezcla la adición de plástico y de evaluar sus propiedades mecánicas del concreto con adición de plástico, en el concreto de distintos porcentajes y diferentes curados, al igual que nuestros ensayos realizamos las probetas con la adición de PET en diferentes proporciones las cuales son al 5%, 10% y 15% y diferentes días de curados a los 7, 14 y 28 días. En el diseño que realizaron el cual tuvo como punto de partida de una $f'c = 281.24 \text{ kg/cm}^2$, sus resultados no era el esperado. Sin fibras de PET dio una $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y con las partículas de PET una $f'c = 225.09 \text{ kg/cm}^2$. Que representa un aumento de 12.55 % a la resistencia de concreto.

Según nuestros resultados, nosotros discrepamos porque dieron una tendencia en que la fuerza de compresión disminuye al agregar mayor porcentaje de PET. Nuestro ensayo de compresión del concreto sin PET nos proporciona una fuerza de compresión de 347.92 kg/cm^2 , al agregarle 5% de PET nos da una fuerza de compresión de 319.78 kg/cm^2 , al 10% de PET nos da una fuerza de compresión de 299.66 kg/cm^2 y al 15% de PET añadido nos da una fuerza de compresión de 289.79 kg/cm^2 el cual como análisis podemos decir que al agregarle mayor porcentaje de PET la resistencia disminuye.

Según Mendoza, Pérez, Ortiz y Rodríguez (2021), al incluir PET al concreto disminuye su peso unitario, al utilizar entre un 25% y 50% de plástico como agregado grueso, el cual lo utilizan como bloques no estructurales, el cual los utiliza para casa de un solo piso.

Según nuestros resultados, nuestro diseño de mezcla se basa directamente para realizar estructuras de mayor dimensión, como casas multifamiliares mayores de 2 pisos. Según nuestros resultados si cumple de acuerdo a la proporción que utilizamos de PET que es de 5%, 10% y 15% el cual si cumple con la fuerza de compresión permitida.

Según Quispe y Damiano (2021), en su tesis se llevaron a cabo diseños de mezcla patrón y concreto con adición de partículas de plástico a los porcentajes de 5%, 10%, 15%. Obteniendo como resultados a la compresión los valores de: concreto patrón sin adición de partículas de plástico 335.47 kg/cm^2 , y con adición de plástico 318.43 kg/cm^2 , 299.25 kg/cm^2 , 277.58 kg/cm^2 respectivamente dichos ensayos se

realizaron a las edades de 28 días de curado el concreto. Esto refleja una disminución de la resistencia respecto al patrón concreto.

Según Anampa, E. (2019) tuvo como principal objetivo reemplazar el agrega grueso por PET, se realizó ensayos donde cambia el agregado grueso y PET en las proporciones de 3.5%, 9.5% y 12.5%. De igual manera hizo la rotura correspondiente a las 7, 14 y 28 días. Donde como resultado dio que si se puede utilizar concreto con PET al 3.5% en estructuras livianas con una resistencia mayor a 210 kg/cm² el cual da como recomendación adicionar un aditivo plastificante para aumentar la resistencia a la compresión.

VI. CONCLUSIONES

1. En relación a analizar sísmicamente un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico al concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022, se concluye que de acuerdo al concreto con la incorporación de plástico reciclado ensayado a los 28 días de adquirir su máxima resistencia alcanzó resultados de desplazamientos desfavorables en relación al concreto patrón y por debajo del límite permitido por el RNE E.030 para una edificación de 4 pisos. Teniendo como desplazamiento máximo (deriva elástica) en la dirección $X= 0.000245$ y en la dirección $Y=0.000243$
2. Con respecto a determinar el diseño de mezcla con incorporación de partículas de plástico en el concreto, para un edificio de 4 pisos, en el distrito de Parcona ICA- 2022, se concluye que el diseño de mezcla de concreto, por el método ACI 211, es una herramienta muy importante para la obtención de cantidades de materiales de esta manera podemos incorporar partículas de plástico en porcentajes adecuados. Con relación al asentamiento podemos concluir que conforme se incorpora partículas de plástico reciclado al 5%, 10%, 15%, el asentamiento aumenta de tal manera que es desfavorable para el concreto debido a que no cuenta con una buena trabajabilidad.
3. Con respecto a establecer los resultados de las propiedades mecánicas del concreto incorporado con partículas de plástico para un análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, en el distrito de Parcona-ICA 2022, concluimos que la incorporación de partículas de plástico reciclado a la mezcla de concreto tuvo resultados desfavorables con relación al concreto patrón a los 28 días, obteniendo un $f'c= 319.78\text{kg/cm}^2$ como el de mejor valor, contra un concreto patrón de $f'c= 347.96\text{kg/cm}^2$. De un diseño de mezcla de $f'c= 210\text{kg/cm}^2$. Por lo que se aprecia un desfavorecimiento a las propiedades mecánicas del concreto.
4. En relación a determinar los resultados de las evaluaciones estructurales corresponde al análisis sísmico de un edificio de 4 niveles, en el distrito de Parcona-ICA 2022, en el análisis sísmico se pudo determinar que el concreto

con partículas de plástico reciclado a los 28 días de su resistencia máxima, alcanzó resultados de desplazamiento desfavorables y por debajo del límite permitido por el RNE E.030.

5. Con respecto a determinar los resultados de los cálculos sismo - resistente del análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022, se concluye que se pudo evaluar el periodo del edificio de 4 pisos, teniendo como valor $T=0.177s$ para un concreto patrón sin adición de plástico, contra un concreto con adición de par plástico igual a $T= 0.179s$. Por lo que queda demostrado que el concreto con adición de plástico será más rígido, menos plástico, pero sin sobrepasar el rango límite $T= 0.8s$.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar estudios del concreto cuando se tiende a incorporar partículas de plástico a menores porcentajes de adición, para determinar si los valores de los ensayos a compresión aumentan.
2. Se recomienda estudios a diferentes características mecánicas en relación al concreto tales el caso como la resistencia a la flexión, para determinar si el concreto adherido al plástico reciclado mejora en cuanto a la resistencia a flexión.
3. Se recomienda realizar ensayos que establezcan la adherencia de los agregados con el plástico reciclado, de esta manera establecer si la adherencia es un factor que impide que el concreto con adición de plástico alcance mayores resistencia.
4. No se recomienda incorporar partículas de plástico al concreto, debido a que la resistencia de compresión disminuye con respecto al concreto Patrón.

REFERENCIAS

- Ambientum (2005). *Historia del PET*. <https://www.quiminet.com/articulos/historia-del-pet-2561181.htm>
- Anampa, E. (2019). *Optimización del concreto convencional con adición de plástico reciclado PET en el AA. HH El Carmen, Huaura – Lima 2019* [Tesis de pre grado, Universidad Cesar Vallejo]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/46967>
- Anchayhua Jota, J. L. (2021). *Elaboración de ladrillos ecológicos empleando poliestireno como mejora a la sismoresistencia en viviendas unifamiliares, San Juan de Lurigancho-2021* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79241>
- Angumba (2016). *El plástico PET posee propiedades adecuadas para utilizarlo como material alternativo en la mezcla del concreto* [Tesis de grado, Universidad Mayor de San Marcos]. <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3458/ING.%20CIVIL%20-%20Jean%20Richard%20Pinedo%20P%C3%A9rez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bailón Espinoza, J. Y., & Huatuco Cordova, E. F. (2021). *Uso de plástico PET como agregado en la fabricación de unidades de albañilería ecológica para la construcción de muros de cerramiento en el sector Cooperativa Santa Isabel distrito de Huancayo al 2021*. [Tesis de grado, Universidad Continental] <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/10451>
- Bisquerra (2009). *La investigación es un tipo de aplicación si el experimento de campo se realiza prácticamente y el experimentador manipula las variables independientes bajo condiciones cuidadosamente controladas considerando la situación*. https://www.academia.edu/38170554/METODOLOG%3A%8DA_DE_LA_INV_ESTIGACI%3A%93N_EDUCATIVA_RAFAEL_BISQUERRA_pdf
- Cabarcas - Colpas (2020). *Evaluación de la resistencia a la flexión y compresión de un concreto estructural ecológico con fibras Pet propuesto conforme a la norma*

- NSR-10 [Tesis de pre grado, Universidad de la costa]. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/7835?locale-attribute=en>
- Calmet Cossio, M. F. (2019). Influencia del porcentaje en peso de PET molido sobre la densidad, absorción de agua y resistencia a la compresión en bloques de concreto [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo] <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39213>
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica*. Editorial San Marcos, Lima. <https://books.google.com.pe/books?id=pgThrQEACAAJ&dq>
- Chatham, H. (2018). *El poderoso emisor de CO2 que está por todas partes y cuyo impacto quizás no conozcas*. el mostrador. <https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2018/12/17/el-poderoso-emisor-de-co2-que-esta-por-todas-partes-y-cuyo-impacto-quizas-no-conozcas/>
- Cerda Grefa, A. F., & Constante López, K. S. (2021). *Respuesta mecánica de paredes no estructurales fabricadas con bloques de hormigón preparados con material reciclado (botellas plásticas PET)* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chomborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7336>
- Cluzman Bonilla, D. A. (2021). *Análisis comparativo de las propiedades físico-mecánicas del concreto f'c 210 kg/cm², al remplazarle fibra de vidrio y plástico reciclado*, Callao–2021. [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo] <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81634>
- Corcuera - Vela (2018). *Impacto en la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto a partir de la sustitución de la piedra por eco gravilla de escoria de acero*, Trujillo – 2018 [Tesis de pre grado, Universidad privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13755/Corcuera%20Sig%C3%BCenza%2C%20Anthony%20Enrique%20-%20Vela%20Fernandez%2C%20Jose%20Rafael.pdf?sequence=1&isAllowed=&v>
- Damiani (2018). *Concreto estructural liviano con escoria y ceniza volcánicas del distrito de Yura* [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa] <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5523>

- Damiano R., & Quispe W. (2021). *Concreto con plástico reciclado y su influencia en la calidad en elementos estructurales para viviendas de 2 pisos Abancay, 2021* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo] <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74602>
- Diaz J. & Pradinett B. (2021). *Diseño sismorresistente empleando polímeros sintéticos reciclados como mejora a la resistencia estructural, vivienda multifamiliar 7 Pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82994>
- Echeverría (2017). *Ladrillos de concreto con plástico Pet reciclado* [Tesis de pre grado, Universidad nacional de Cajamarca]. Archivo digital. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1501>
- Galindo, G. (2018). *Revisión bibliográfica sobre el uso del plástico como un nuevo material en fabricación de bloques de concreto para la industria de la construcción* [Tesis de pre grado, Universidad católica san pablo]. Archivo digital. <http://repositorio.ucsp.edu.pe/handle/UCSP/15660>
- Harmsen (2005). *Actualmente existen dos métodos de diseño: diseño elástico o por cargas y el diseño a la rotura o por resistencia ultima.* <https://stehven.files.wordpress.com/2015/06/disenodeestructurasdeconcreto-harmsen.pdf>
- Hernández et. (2014). *El enfoque investigado es concreto y se describe al comienzo del estudio.* <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista- Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Huaman Aguilera, W., & Pintado Velasco, E. S. (2019). *Diseño de una vivienda con muros portantes de botellas plásticas (PET) recicladas en el AH Micaela Bastidas IV etapa, Mz. B2 Lt. 28, distrito 26 de octubre, Piura-2018.*
- Idrogo Agip, A., & Mego Sandoval, L. A. (2021). *Análisis sísmico de una vivienda multifamiliar de cinco pisos, incorporando polietileno al concreto, avenida cordillera blanca, distrito Chorrillos, 2021.*

Landeau (2007). los tipos de investigación se identifican según su carácter y según a su naturaleza.

Llanos - Llanos (2019). Efecto de dos niveles de reemplazo del 10% y del 15% del agregado grueso por plástico sobre la resistencia a la compresión axial del concreto $F'_{C} = 210 \text{ Kg/cm}^2$. [Tesis de pre grado, Universidad Privada del Norte]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/11537/21959>

Lugo Torres (2019). Caracterización del comportamiento mecánico del concreto simple con adición de fibras poliméricas recicladas PET. [tesis de pregrado, Universidad católica de Colombia}. archivo digital. <https://hdl.handle.net/10983/23953>

Luis et. (2008). El PET es producido a partir del petróleo crudo, gas y aire. Está compuesto por 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire. Y se caracteriza por su gran ligereza y resistencia mecánica a la compresión, alto grado de transparencia y brillo

Mendoza- Pérez y Ortiz - Rodríguez (2021), Bloques de concreto con sustitución de residuos sólidos de polietileno de alta densidad. Repositorio digital de la universidad nacional de educación UNAE, volumen (44). <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/123456789/1614>

Ministerio del Ambiente, (2018). En el Perú solo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovechables. <https://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/en-el-peru-solo-se-recicla-el-1-9-del-total-de-residuos-solidos-reaprovechables/#:~:text=El%20a%C3%B1o%202016%2C%20a%20nivel,tetra%2Dpak%2C%20metales%20y%20residuos>

Molina et. (2007). *Estudio de las características físico mecánicas de ladrillos elaborados con plástico reciclado en el municipio de Acacías Meta* [Tesis de grado, Universidad de la Salle] https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1283&context=ing_civil

Ñaupas (2014). Metodología de la investigación, cuantitativa – cualitativa y redacción de la tesis. <https://corladancash.com/wp->

content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf

Núñez Crisanto, S. B. A. (2021). *Uso de botellas PET como material estructural para vivienda ecológica en Piura-2020* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2643>

Ortega (2015). *Diseño de estructuras de concreto armado I*. Marcombo (1er ed) <https://www.amazon.com/s?k=9786123042172&i=stripbooks&linkCode=qs>

Ottazzi (2004). *Material de Apoyo para la Enseñanza de los Cursos de Diseño y Comportamiento del Concreto Armado* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/1055/OTTAZZI_PASINO_GIANFRANCO_MATERIAL_ENSE%C3%91ANZA_CONCRET_ARMADO.pdf?sequence=1

Palomino E. (2020). *Análisis sismorresistente de una edificación aporticada incorporando concreto reciclado como agregado grueso al hormigón, San Antonio De Jicamarca, Huarochirí, 2020* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57137>

Quispe y Damiano (2021). *Concreto con plástico reciclado y su influencia en la calidad en elementos estructurales para viviendas de 2 pisos Abancay, 2021* [Tesis de pre grado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/74602>

Ramírez, D. (2011). *Propuesta de un Material Compuesto con Base al PET Reciclado con Aplicaciones en Construcción*. [Tesis de grado, Universidad Industrial de Santander]. <https://docplayer.es/6006198-Propuesta-de-un-material-compuesto-con-base-al-pet-reciclado-con-aplicaciones-en-construccion-diana-stella-ramirez-luna.html>

Ravichandran, N., Losanno, D., & Parisi, F. (2021). *Comparative assessment of finite element macro-modelling approaches for seismic analysis of non-engineered masonry constructions*. Bulletin of Earthquake Engineering, 19(13), 5565-5607. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10518-021-01180-3>

Rochel (2012). *Análisis y diseño sísmico de edificios*. Fondo Editorial Universidad EAFIT.

https://www.academia.edu/33610418/Analisis_y_diseno_sismico_de_edificios
[Roberto Rochel Awad](#)

Rosa, G y José, R. (2018). *Una vida de plástico*. Ciencia UNAM.
<http://ciencia.unam.mx/leer/766/una-vida-de-plastico>

Sandoval J. y Guzmán R. (2019). *Propuesta de elaboración y diseño de bloques de concreto simple y PET reciclado para muros de mampostería en la ciudad de Piura* [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53474>

Santillán, M (2018). *Una vida de plástico ciencia UNAM*.
<http://ciencia.unam.mx/leer/766/una-vida-de-plastico>.

Trotta, O., Bonifazi, G., Capobianco, G., & Serranti, S. (2021). *Recycling-Oriented Characterization of Post-Earthquake Building Waste by Different Sensing Techniques*. *Journal of Imaging*, 7(9), 182.

Vidales, A, Atanes, E., Rio, M., & Pina, C. (2020). *Analysis of the improved water-resistant properties of plaster compounds with the addition of plastic waste*. *Construction and Building Materials*, 230, 116956.

Wang, C., Wu, H., & Li, C. (2022). Hysteresis and damping properties of steel and polypropylene fiber reinforced recycled aggregate concrete under uniaxial low-cycle loadings. *Construction and Building Materials*, 319, 126191.

Xiao, J., Chen, Z., Ding, T., & Xia, B. (2021). Effect of recycled aggregate concrete on the seismic behavior of DfD beam-column joints under cyclic loading. *Advances in Structural Engineering*, 24(8), 1709-1723.

ANEXOS

Anexo 1. Operacionalización de variables

Anexo 2. Matriz de consistencia

Anexo 3. Planos

Anexo 4. Panel fotográfico

Anexo 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN VARIABLES						
	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores			
VARIABLE INDEPENDIENTE: CONCRETO CON PARTICULAS DE PLASTICO	<p>El plástico PET es una composición sintética de estructura macromolecular por su gran cantidad de moléculas de hidrocarburos, alcoholes y otros compuestos orgánicos.</p> <p>Fue patentado como un polímero para fibra por J. R. Whinfield y J.T. Dick son en 1941 y comenzó a ser utilizado a partir de 1955 para la producción de envases de líquidos y es totalmente reciclable, lo que le da un valor agregado. (Ambientum, 2000)</p>	<p>El PET es producido a partir del petróleo crudo, gas y aire. Está compuesto por 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire. Y se caracteriza por su gran ligereza y resistencia mecánica a la compresión, alto grado de transparencia y brillo, conserva el sabor y aroma de los alimentos, es una barrera contra los gases, reciclable 100% y con posibilidad de producir envases reutilizables, lo cual ha llevado a desplazar a otros materiales. (Luis et al, 2008)</p>	PROPIEDADES FÍSICAS DE AGREGADOS	Granulometría Módulo de fineza Análisis de absorción de agua			
			PROPIEDADES DE LAS PARTICULAS DE PLASTICO	Granulometría Peso específico Agregado grueso 1/2" Porcentajes 5% 10% 15%			
			DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Dosificación de mezcla de concreto Cálculo de volumen de agregados Normativa ACI 211			
			PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON PARTICULAS DE PLASTICO	Resistencia a la compresión de concreto endurecido Peso compactado del concreto en probetas			
			VARIABLE DEPENDIENTE: ANALISIS SISMICO DE UN EDIFICIO DE 4 PISOS	<p>El diseño estructural de todo elemento de concreto armado tiene relación, de acuerdo con lo dicho por Harmsen (2005) explico que: "Actualmente existen dos métodos de diseño: diseño elástico o por cargas y el diseño a la rotura o por resistencia ultima". Con la finalidad de que el diseño estructural sea puesto en numerosas ecuaciones o modelos para describir analíticamente la curva de esfuerzo y deformación de concreto en compresión.</p>	<p>Los análisis sísmicos de las estructuras continuas deben ser diseñadas para resistir los efectos máximos de las cargas factorizadas según se determinan en las teorías de análisis elásticos, como el método de cros, métodos matriciales, etc.</p>	CALCULOS SISMO - RESISTENTE	Capacidad portante Pre dimensionamiento Diseño sismo resistente ETABS 2016
						MODELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA	Análisis estático Análisis dinámico

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2. Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA										
Análisis sísmico en edificación de 4 pisos, incorporando partículas de plástico reciclado en el concreto del distrito de parcona-ica,2022										
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN VARIABLES						
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general		Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores			
¿Cómo influirá la incorporación de partículas de plástico en el concreto, para un análisis sísmico de un edificio de 4 pisos en el distrito de Parcona-ICA 2022?	Analizar sísmicamente un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022.	El análisis Sísmico de un edificio de 4 pisos, influirá de manera positiva con la incorporación de partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022.	VARIABLE INDEPENDIENTE: CONCRETO CON PARTICULAS DE PLASTICO	<p>El plástico PET es una composición sintética de estructura macromolecular por su gran cantidad de moléculas de hidrocarburos, alcoholes y otros compuestos orgánicos.</p> <p>Fue patentado como un polímero para fibra por J. R. Whinfield y J.T. Dickson en 1941 y comenzó a ser utilizado a partir de 1955 para la producción de envases de líquidos y es totalmente reciclable, lo que le da un valor agregado. (Ambientum, 2000)</p>	<p>El PET es producido a partir del petróleo crudo, gas y aire. Está compuesto por 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire. Y se caracteriza por su gran ligereza y resistencia mecánica a la compresión, alto grado de transparencia y brillo, conserva el sabor y aroma de los alimentos, es una barrera contra los gases, reciclable 100% y con posibilidad de producir envases reutilizables, lo cual ha llevado a desplazar a otros materiales. (Luis et al, 2008)</p>	PROPIEDADES FÍSICAS DE AGREGADOS	GRANULOMETRÍA (ASTM C33)			
							MODULO DE FINEZA			
							ANALISIS DE ABSORCION DE AGUA			
Problemas Específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específica				VARIABLE INDEPENDIENTE: CONCRETO CON PARTICULAS DE PLASTICO	<p>El plástico PET es una composición sintética de estructura macromolecular por su gran cantidad de moléculas de hidrocarburos, alcoholes y otros compuestos orgánicos.</p> <p>Fue patentado como un polímero para fibra por J. R. Whinfield y J.T. Dickson en 1941 y comenzó a ser utilizado a partir de 1955 para la producción de envases de líquidos y es totalmente reciclable, lo que le da un valor agregado. (Ambientum, 2000)</p>	<p>El PET es producido a partir del petróleo crudo, gas y aire. Está compuesto por 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire. Y se caracteriza por su gran ligereza y resistencia mecánica a la compresión, alto grado de transparencia y brillo, conserva el sabor y aroma de los alimentos, es una barrera contra los gases, reciclable 100% y con posibilidad de producir envases reutilizables, lo cual ha llevado a desplazar a otros materiales. (Luis et al, 2008)</p>	PROPIEDADES DEL PET	GRANULOMETRÍA ASTM C33
										PESO ESPECÍFICO
										AGREGADO GRUESO 3/4"
¿Por qué es importante el diseño de mezcla con la incorporación de partículas de plástico en el concreto, para un análisis sísmico de un edificio de 4 pisos en el	Determinar el diseño de mezcla, con incorporación de partículas de plástico en el concreto, para un edificio de 4 pisos, en el distrito de	El diseño de mezcla con incorporación de partículas de plástico en el concreto, dará un resultado de dosificación óptimo para un análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, en el	VARIABLE INDEPENDIENTE: CONCRETO CON PARTICULAS DE PLASTICO	<p>El plástico PET es una composición sintética de estructura macromolecular por su gran cantidad de moléculas de hidrocarburos, alcoholes y otros compuestos orgánicos.</p> <p>Fue patentado como un polímero para fibra por J. R. Whinfield y J.T. Dickson en 1941 y comenzó a ser utilizado a partir de 1955 para la producción de envases de líquidos y es totalmente reciclable, lo que le da un valor agregado. (Ambientum, 2000)</p>	<p>El PET es producido a partir del petróleo crudo, gas y aire. Está compuesto por 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire. Y se caracteriza por su gran ligereza y resistencia mecánica a la compresión, alto grado de transparencia y brillo, conserva el sabor y aroma de los alimentos, es una barrera contra los gases, reciclable 100% y con posibilidad de producir envases reutilizables, lo cual ha llevado a desplazar a otros materiales. (Luis et al, 2008)</p>				DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	PORCENTAJES 5% -10% 15%
										DOSIFICACIÓN DE MEZCLA DE CONCRETO
									VARIABLE INDEPENDIENTE: CONCRETO CON PARTICULAS DE PLASTICO	<p>El plástico PET es una composición sintética de estructura macromolecular por su gran cantidad de moléculas de hidrocarburos, alcoholes y otros compuestos orgánicos.</p> <p>Fue patentado como un polímero para fibra por J. R. Whinfield y J.T. Dickson en 1941 y comenzó a ser utilizado a partir de 1955 para la producción de envases de líquidos y es totalmente reciclable, lo que le da un valor agregado. (Ambientum, 2000)</p>

distrito de Parcona-ICA 2022?	Parcona-ICA 2022.	distrito de Parcona-ICA 2022.					
¿Cuáles serían los resultados de las propiedades mecánicas del concreto incorporando partículas de plástico, para un análisis sísmico de un edificio de 4 pisos en el distrito de Parcona-ICA 2022?	Establecer los resultados de las propiedades mecánicas del concreto incorporado con partículas de plástico, para un análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, en el distrito de Parcona-ICA 2022.	Las propiedades mecánicas del concreto incorporado con partículas de plástico, será adecuado en el análisis sísmico de edificios de 4 pisos, en el distrito de Parcona-ICA 2022.				PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO CON PET	NORMATIVA ACI 211.8R-15
							RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CONCRETO ENDURECIDO (ASTM C39)
¿Cuales serían los resultados de las pruebas estructurales, del análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022?	Determinar los resultados de las pruebas estructurales del análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partícula de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022.	Mediante las pruebas estructurales se obtendrán datos para el análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022.	VARIABLE DEPENDIENTE: ANALISIS SISMICO DE UN EDIFICIO DE 4 PISOS	El diseño estructural de todo elemento de concreto armado tiene relación, de acuerdo con lo dicho por Harmsen (2005) explico que: "Actualmente existen dos métodos de diseño: diseño elástico o por cargas y el diseño a la rotura o por resistencia ultima". Con la finalidad de que el diseño estructural sea puesto en numerosas ecuaciones o modelos para describir analíticamente la curva de esfuerzo y	Los análisis sísmicos de las estructuras continuas deben ser diseñadas para resistir los efectos máximos de las cargas factorizadas según se determinan en las teorías de análisis elásticos, como el método de Cross, métodos matriciales, etc.	CALCULOS SISMO - RESISTENTE	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
							PREDIMENSIONAMIENTO
							DISEÑO SISMORRESISTENTE ETABS 2016 RNE - E 030

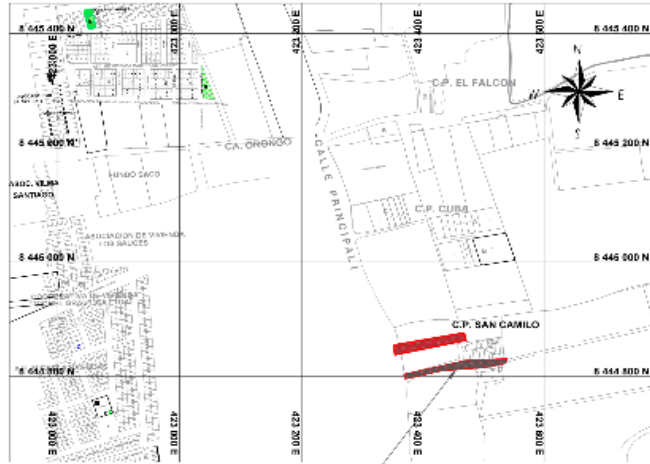
¿Cuáles serían los resultados de los cálculos sismo - resistente, del análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022?	Determinar los resultados de los cálculos sismo - resistente del análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022.	Mediante los cálculos sismo - resistente se obtendrán datos para el análisis sísmico de un edificio de 4 pisos, incorporando partículas de plástico en el concreto, en el distrito de Parcona-ICA 2022.		deformación de concreto en compresión. Por otro lado, Ortega (2015) expresó que: "Independientemente de cuál de los métodos mencionados haya sido usado, deben cumplirse los requisitos generales de serviciabilidad del reglamento, tales como requisitos para el control de deflexión y agrietamientos" (p. 39).		PRUEBAS ESTRUCTURALES	RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO
						MODELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA	ANÁLISIS ESTÁTICO
							ANÁLISIS DINÁMICO

Fuente: Elaboración propia

PLANO DE UBICACIÓN

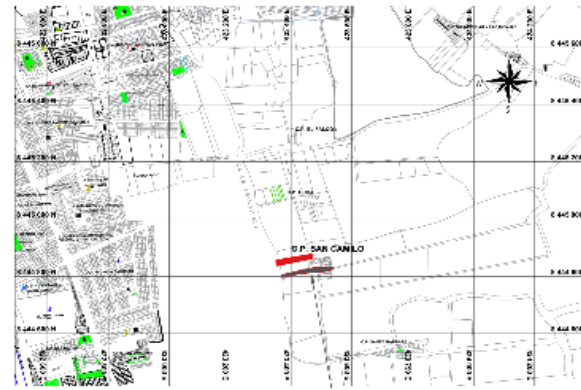


PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



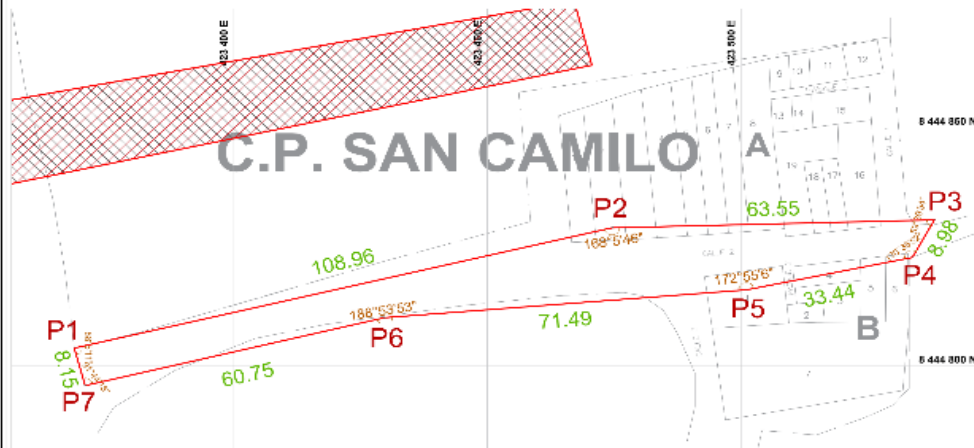
ESCALA: 1/5000

ZONA DEL PROYECTO



ESCALA: 1/10000

ZONA DEL PROYECTO



ESCALA: 1/600

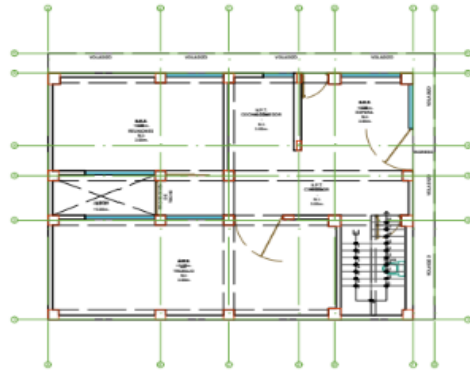
COORDENADAS UTM (UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR)
DATUM: PSAD 56
ZONA SUR 18 ESFEROIDE INTERNACIONAL

CUADRO DE ZONA DEL PROYECTO					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	108.96	88°5'11"	423368.5800	8444803.7800
P2	P2 - P3	63.55	168°5'46"	423474.6777	8444829.0280
P3	P3 - P4	8.98	59°30'54"	423538.1088	8444830.0850
P4	P4 - P5	33.44	130°35'52"	423533.7729	8444822.8150
P5	P5 - P6	71.49	172°55'6"	423501.0375	8444816.0020
P6	P6 - P7	60.75	188°53'53"	423429.7800	8444810.1750
P7	P7 - P1	8.15	91°44'18"	423370.7322	8444795.9100

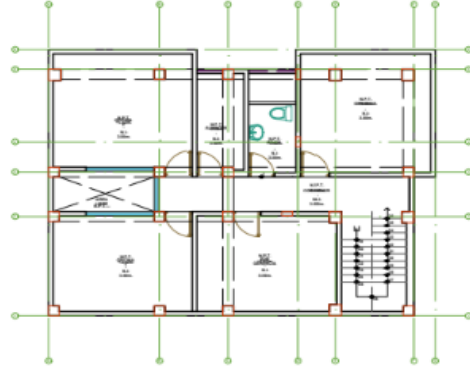
Area: 1772.03 m²
Area: 0.17720 ha
Perimetro: 355.33 ml

CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON GUILLEN HUMANA EDEM BENAVENITE			Fecha:
Proyecto:	MAPA DE UBICACION Y LOCALIZACION DE LA ZONA DEL PROYECTO	Ubicacion:	UL-01
Plan:	UBICACION Y LOCALIZACION	Proyecto:	
Fecha:	14/06/2024	Dibujo:	
		Escala:	1:600

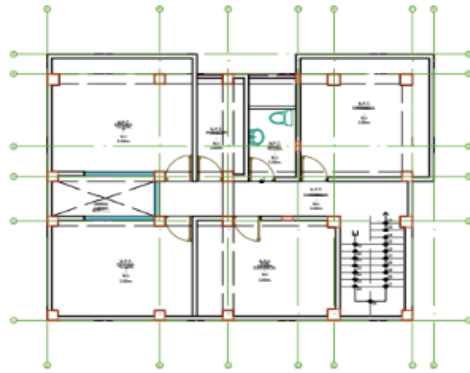
PLANO DE ARQUITECTURA



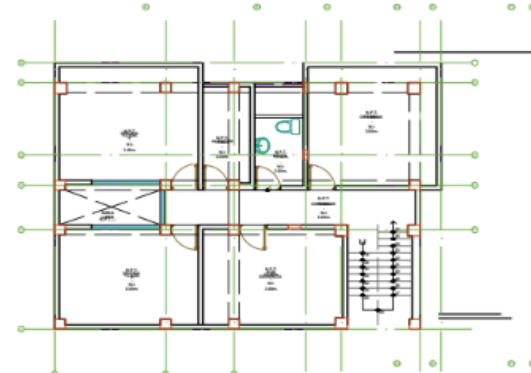
PRIMER NIVEL



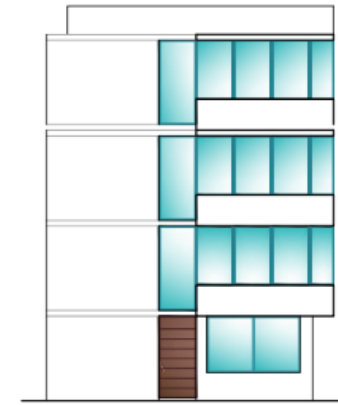
SEGUNDO NIVEL



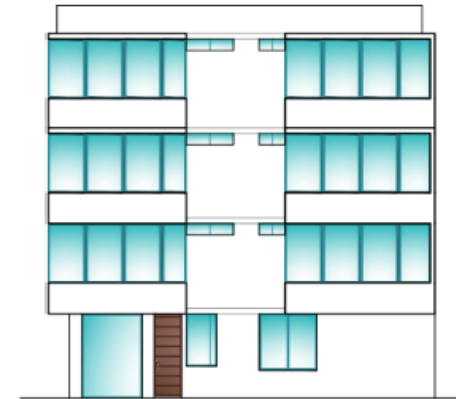
TERCER NIVEL



CUARTO NIVEL

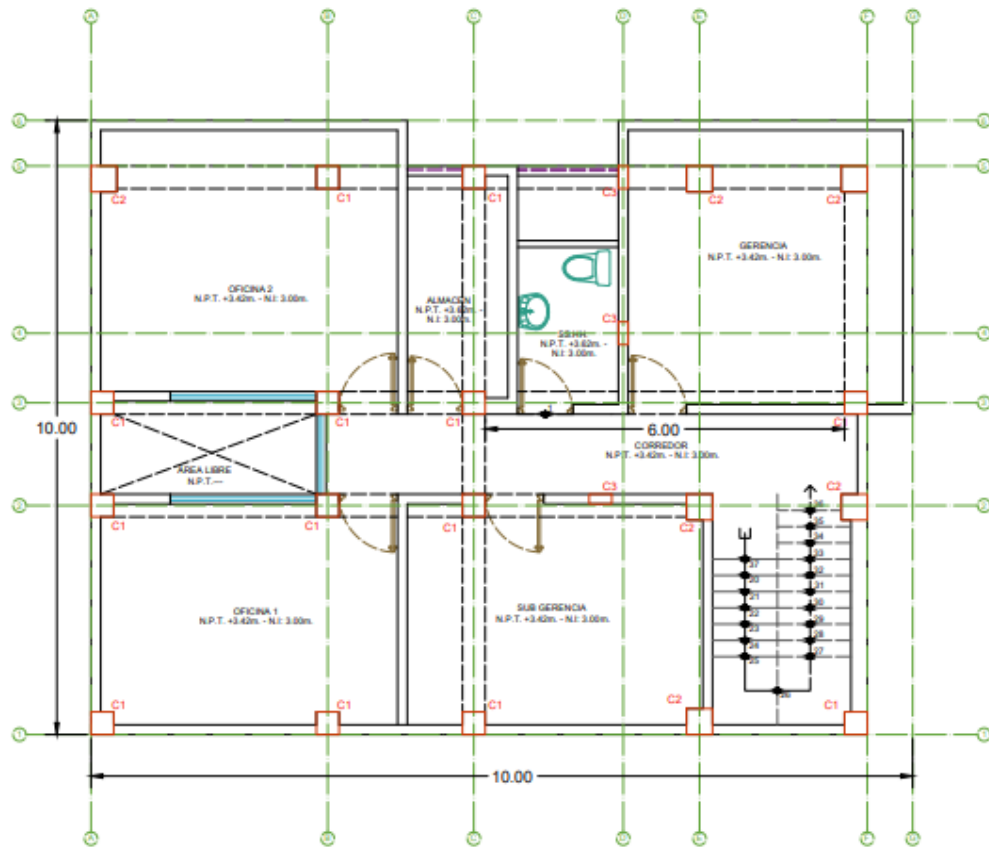


LATERAL



FRONTAL

CORTEZ, JERONIMO, CARLOS JASON GUILLEN HUAMAN, EDEN BENJAMIN		Lamina :
Proyecto : VIALIS SEMCO EN EDIFICACION DE 4 PISOS, INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECIKLADO EN EL CONCRETO DEL DISTRITO DE PARICORA, ICA 2022	Ubicación : Dpto. : ICA Prov. : ICA Dist. : PARICORA Lugar : SAN CAMILO	UL-01
Plano : ARQUITECTURA		
Escala : Indicada	Dibujo : C.J.C.	Fecha : FEBRERO 2022

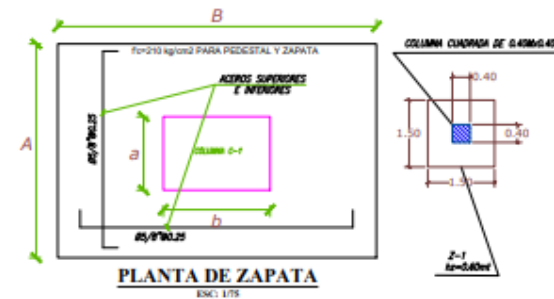


CUADRO DE COLUMNA

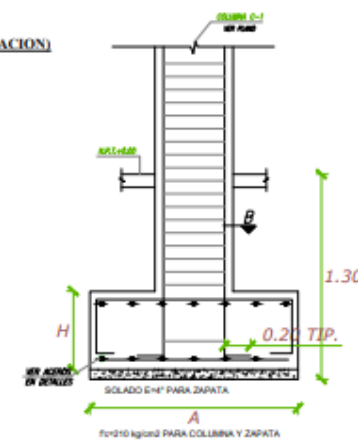
TIPO	A	B	H	h	ACERO
C-1	0.35	0.35	2.90		LONGITUDINALES: 4 Ø 5/8" ESTRIBOS: Ø3/8"
C-2	0.40	0.40	2.90		LONGITUDINALES: 4 Ø 5/8" ESTRIBOS: Ø3/8"
C-3	0.35	0.15	2.90		LONGITUDINALES: 4 Ø 1/2" ESTRIBOS: Ø1/4"

CUADRO DE ZAPATAS

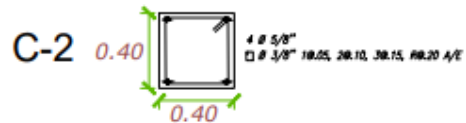
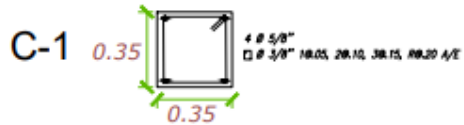
TIPO	A	B	H	h	ACERO
Z-1	1.50	1.50	0.80		Ø 5/8" EN AMBOS SENTIDOS @25cm (Doble malla)



DETALLE DE ZAPATA (ELEVACION)



SECCION TRANSVERSAL COLUMNA
S/E:



CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON GUILLEN HUAMANI, EDEN		PLANO: E-01
PROYECTO: "Análisis Sísmico en Edificación de 4 Pisos, Incorporando al Concreto Partículas de Plástico Reciclado, en el Distrito de Parcona - Ica, 2022"	UBICACION: DEPARTAMENTO: ICA PROVINCIA: ICA DISTRITO: PARCONA	E-01
PLANO: PLANO ESTRUCTURAL DE COLUMNA Y ZAPATA	DISTRITO: PARCONA	
ESCALA: INDICADA	FECHA: FERRERO 2022	

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD - INDECOPI

ROAD TECH SAC

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
INFORME TÉCNICO N° 026-2022/RT SAC

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL
DISTRITO DE PARCONA - ICA**



2022

**SOLICITA: CARLOS JASON CORTEZ JERÓNIMO
EDÉN BENJAMÍN GUILLEN HUAMANI**



" ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA - ICA"

INFORME TÉCNICO

Contenido

- 1. GENERALIDADES DEL ESTUDIO3
 - 1.1 OBJETIVO3
 - 1.2 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE4
 - 1.3 NORMATIVIDAD4
 - 1.4 UBICACIÓN4
 - 1.5 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO5
 - 1.6 ACCESO AL AREA DE ESTUDIO6
 - 1.7 CONDICIÓN CLIMÁTICA7
 - 1.8 ALTITUD Y SUPERFICIE DE LA ZONA7
- 2. GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL AREA DE ESTUDIO8
 - 2.1 GEOLOGIA8
 - 2.2 SISMICIDAD8
- 3. INVESTIGACION DE CAMPO12
 - 3.1 EXPLORACIÓN DE CAMPO12
 - 3.1.1 MÉTODO DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL12
 - 3.1.2 EQUIPOS UTILIZADOS13
- 4. ENSAYO DE LABORATORIO16
 - 4.1 ENSAYOS DE LABORATORIO16
 - 4.2 GRANULOMETRÍA16
 - 4.3 SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS18
 - 4.4 CONTENIDO DE HUMEDAD18
 - 4.5 LIMITES19
- 5. ENSAYO PARA LA EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DEL SUELO DE ACUERDO A LAS CONDICIONES ENCONTRADAS EN EL CAMPO20
- 6. ENSAYO PARA LA ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS INVOLUCRADOS EN LA ESTIMACIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS22
- 7. PERFILES ESTATIGRÁFICOS23
 - 7.1 ESTRATIGRAFIA23
 - 7.2 NIVEL FREÁTICO23
- 8. CONCLUSIONES GENERALES.....

[Signature]
 Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
 Reg. CIP 64607
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

[Signature]
 Camila del Rosario Jencovich Cabezas
 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N.º 012387-2018/DSD-INDECOPI



8.1	CONCLUSIONES	24
8.2	ASENTAMIENTOS	25
9	RECOMENDACIONES GENERALES	26
9.1	EXCAVACIONES	26
9.2	REQUISITOS GRANULOMETRICOS	26
9.3	RELLENOS.....	26
ANEXO I.....		27
PANEL FOTOGRAFICO DE LA EJECUCION DE LOS ENSAYOS.....		27
ANEXO II.....		31
ANÁLISIS FÍSICO – MECÁNICO		31
ANEXO III		46
CERTIFICADOS DE CALIBRACION		46
ANEXO IV		55
PLANO DE EJECUCION DE LOS ENSAYOS		55





 Ing. Luis Alberto Ochoa Fuentes
 Reg. CIP 84667
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA



 Camila Del Rosario Juncoya Cabezas
 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC

1. GENERALIDADES DEL ESTUDIO

3

1.1 OBJETIVO

El presente informe tiene como objetivo principal, resolver los aspectos relativos a la cimentación y a las condiciones externas encontradas en el subsuelo, direccionadas a garantizar la estabilidad y seguridad de demás estructuras que formaran parte del ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA - ICA.

El alcance del estudio, contiene la secuencia de las siguientes actividades:

- a. Obtener información sobre las condiciones estratigráficas del terreno, a través de una exploración de campo.
- b. Determinar las propiedades geotécnicas de los suelos, en particular sus características mecánicas.
- c. Permitir la elaboración de un diseño adecuado y económico, incluyendo algún tipo de obra temporal.
- d. Proyectar el mejor método de construcción, predecir y contrarrestar las dificultades y retrasos que puedan surgir durante la construcción debido a las condiciones de la zona.
- e. Determinar las variaciones que se puedan presentar, teniendo en cuenta las condiciones ambientales y del terreno, ya sea en forma natural o como resultado de las obras adyacentes.
- f. Utilizar la información anterior, para así poder facilitar las siguientes determinaciones:
 - Selección del tipo y de la profundidad de la cimentación más adecuada.
 - Evaluación de la capacidad portante admisible del suelo de fundación.
 - Evaluación de los asentamientos totales y diferenciales.
 - Valoración de los problemas de drenaje presentados por escorrentías superficiales.
 - Establecimiento de los parámetros de construcción.

Ing. Luis Alberto Ordóñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Ing. Luis Alberto Ordóñez Fuentes
TECNICO EN LA INGENIERIA
ROAD TECH SAC

1.2 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE

El suelo de este proyecto ha sido estudiado realizando los sondajes a cielo abierto en toda el área del estudio. Determinando así la capacidad portante del suelo de la siguiente manera:

4

PARA ZAPATA CUADRADA B=1.70 m

PROF. (m)	ϕ	N	B (m)	CAP. ADM. (kg/cm ²)
1.50	29.00	14.00	1.70	1.273
1.80	29.00	14.00	1.70	1.465
2.00	29.00	14.00	1.70	1.625

De esta manera se concluye que la profundidad de cimentación será mayor o igual a 1.50 m, para una edificación de tres niveles, separados entre ejes a una distancia de 3.50 m.

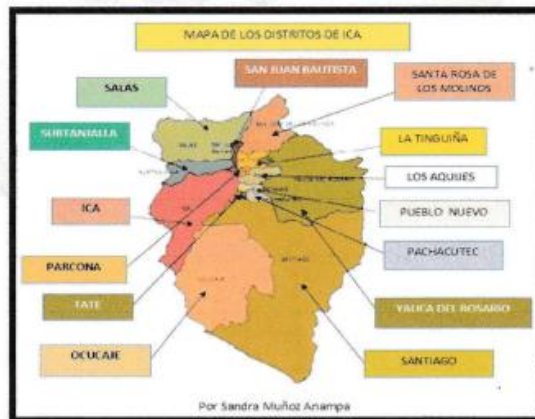
1.3 NORMATIVIDAD

- E 050 Suelos y Cimentaciones
- Normas Standards de la American Society for Testing and Materials.
- Normas ASTM y el Sistema de Clasificación de Suelos de la SUCS y AASHTO.

1.4 UBICACIÓN

La zona de estudio se encuentra localizada en el distrito de Parcona, Provincia de Ica, Departamento de Ica.

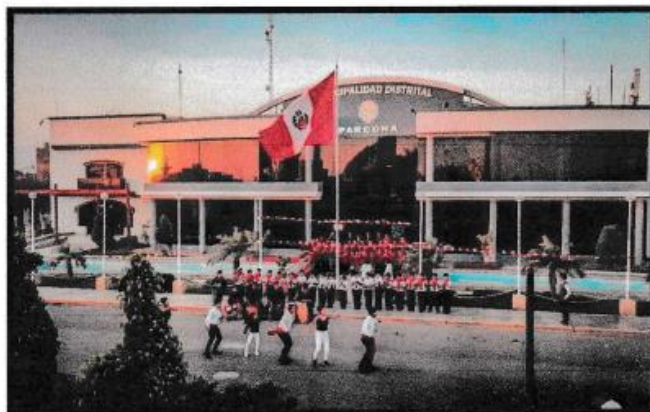
Figura 1. Ilustración del mapa de los distritos de Ica.



Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
 Rrg. CIP 64667
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

El distrito de Parcona es uno de los catorce distritos peruanos que forman la provincia de Ica en el departamento de Ica, bajo la administración del Gobierno regional de Ica. El distrito de Parcona fue creado mediante Ley 140461 del 17 de marzo de 1962, en el segundo gobierno del presidente Manuel Prado Ugarteche.

Camila Del Rosario Junehaya Cabezas
 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC



1.5 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.5.1 INFORMACIÓN PREVIA

Antes de realizar la investigación, se recopilaron y evaluaron todos los datos disponibles sobre las condiciones del sitio y las características del proyecto. Para el efecto, se ejecutó una inspección de campo y se solicitaron las características del proyecto al cliente, con el objetivo de calcular todos los parámetros concernientes al ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA – ICA.

Las actividades ejecutadas para la realización del estudio comprendieron lo siguiente:

- Recopilación y análisis de la información disponible.
- Exploraciones realizadas.
- Identificación de suelo encontrado.
- Análisis de los resultados obtenidos en la investigación.

1.5.2 CARACTERÍSTICAS DEL SITIO

De acuerdo a las coordenadas en la que se encuentra el ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA - ICA. El área de estudio es un predio amplio y plano, no presenta vegetación; su clima es cálido y seco.

Ing. Luis Alberto Ordóñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Cavallita Del Rosario Junchayo Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

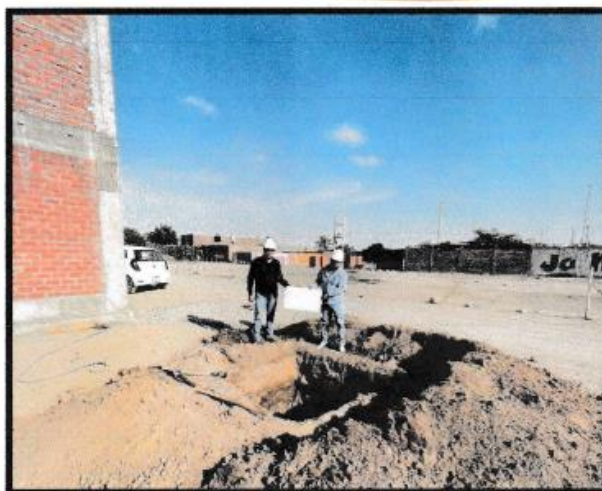


Figura 3. Ilustración de la zona de estudio.

No se detectaron accidentes geomorfológicos, generales o locales (Cavernas, oquedades, corrimientos, deslizamientos, taludes, etc.) que representen riesgo alguno para la estabilidad de la estructura proyectada.

1.6 ACCESO AL AREA DE ESTUDIO

- Vía Terrestre

El departamento de Ica está bien comunicado por vía terrestre, pues desde Lima hay servicios de transportes interprovinciales, a través de la Carretera Panamericana Sur, 303 Kilómetros de recorrido en auto. El viaje dura unas 4 horas aproximadamente, una de las vías de acceso Ica.

Desde la plaza de armas de Ica, con dirección al sur por la calle Bolívar, girar al este por la Av. Cutervo, de frente aproximadamente 2.8km con un tiempo de 10 min. Doblar hacia el sur llegando al CC.PP. San Camilo.



Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

[Handwritten Signature]
Camilo Del Rosario Junchayo Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

- Vía Aérea

Desde el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (Lima).

7

1.7 CONDICIÓN CLIMÁTICA

La ciudad de Ica posee un clima cálido desértico de tipo subtropical seco, con una temperatura media de alrededor de 22 °C. El clima iqueño es seco y soleado aún durante los meses de invierno, aunque se advierte que las noches invernales son más frías y puede bajar a 7 u 8 °C. Los veranos son más cálidos y secos que la costa central del Perú y puede llegar cerca de los 40 °C bajo sombra, sobre todo en la ciudad de Ica que está ubicada tierra adentro. La presencia de vientos paracas o vientos fuertes, es muy común durante los meses de verano.

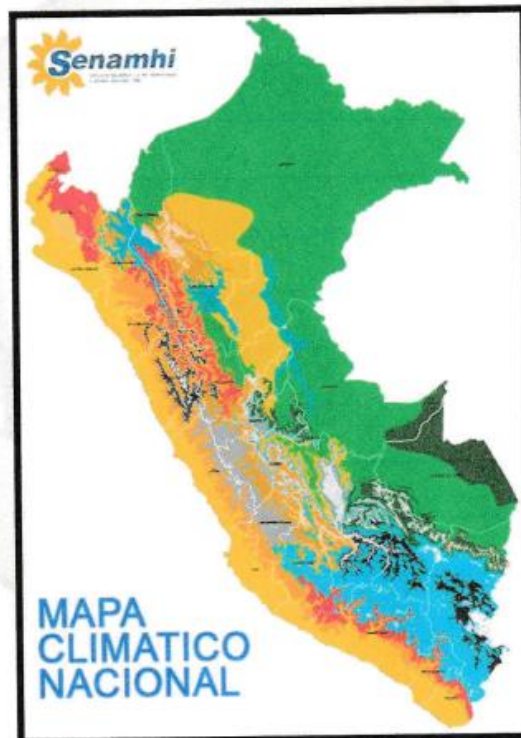


Figura 4. Ilustración del Mapa Climático del Perú.

1.8 ALTITUD Y SUPERFICIE DE LA ZONA

- Una altitud de 406 m.s.n.m.
- Una superficie de 17.39 km²

Ing. Luis Alberto Ordóñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Camila Del Rosario Junchaya Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC



2. GEOLOGIA Y SISMICIDAD DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 GEOLOGIA

➤ **Topografía**

La topografía de la zona es casi plana, con abundante presencia de material coluvial, no presentando nivel freático en las excavaciones realizadas

Ica es el único de los departamentos de la costa sur formada por planicies o llanuras costeñas, donde destacan extensos desiertos como las pampas de Lancha y Villacurí, toda vez que la cordillera de los Andes se levanta muy al interior.

➤ **Geodinámica Externa**

Durante los trabajos de campo no se ha detectado fenómenos de geodinámica externa reciente, como levantamientos y/o hundimientos, ni desplazamientos de la formación sedimentaria existente en la zona.

➤ **Hidrología**

La cuenca integrada del río Ica está formada por la cuenca natural del río Ica, en la vertiente del Pacífico, y parte de la cuenca alta del río Pampas, en la vertiente del Atlántico, y que constituye el sistema Choclococha.

2.2 SISMICIDAD

Desde el punto de vista sísmico, el territorio peruano pertenece al círculo circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos. Pero, dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor o menor frecuencia de estos movimientos. Así tenemos que las Normas de Diseño Sismo resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, divide al País en Cuatro Zonas:

Zona 1.- Comprende de los Departamentos de Loreto, Ucayali y Madre de Dios; en esta Zona la sismicidad es baja.

Zona 2.- Comprende los departamentos de Amazonas, San Martín, Huánuco, Pasco, Junín, y parte de los departamentos Cajamarca, Ucayali, Madre de Dios, Huancavelica, Apurímac,; hasta los departamentos Cuzco, Puno en esta Zona la sismicidad es media.

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Camila del Rosario Juchayo Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

Zona 3.- Comprende el resto de la Región sierra. Partes de Los departamentos Piura, Lambayeque, Cajamarca, la Libertad, Ancash, Huánuco, Pasco, Lima, Huancavelica, Ayacucho, Arequipa, Moquegua y Tacna, La sismicidad es alta.

Zona 4.- Es la zona de más alta sismicidad. Comprende la Costa Peruana, de Tumbes a Tacna, así como parte de la ceja de la sierra Es la zona más afectada por los fenómenos telúricos, la sismicidad es muy alta.

La zona en estudio se encuentra dentro de la zona 4, de sismicidad muy alta, a pesar de ello, en sus características estructurales no se identifican rasgos sobre fenómenos de tectonismo que haya influido en la estructura de la geológica de la zona.

❖ **Parámetros de diseño Sismo Resistente**

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica de edificación E-030- Diseño Sismo resistente (Modificada el 11 de febrero de 2019), se deberá tomar los siguientes valores:

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

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

(a) Factor de zona (Tabla N°1) _____ Z = 0.45(*)


▪ **Condiciones Geotécnicas**

(b) Periodo de Vibración del suelo (Tabla N°4) _____ T_p = 1.0 seg.
T_L = 1.6 seg.

▪ **Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)**

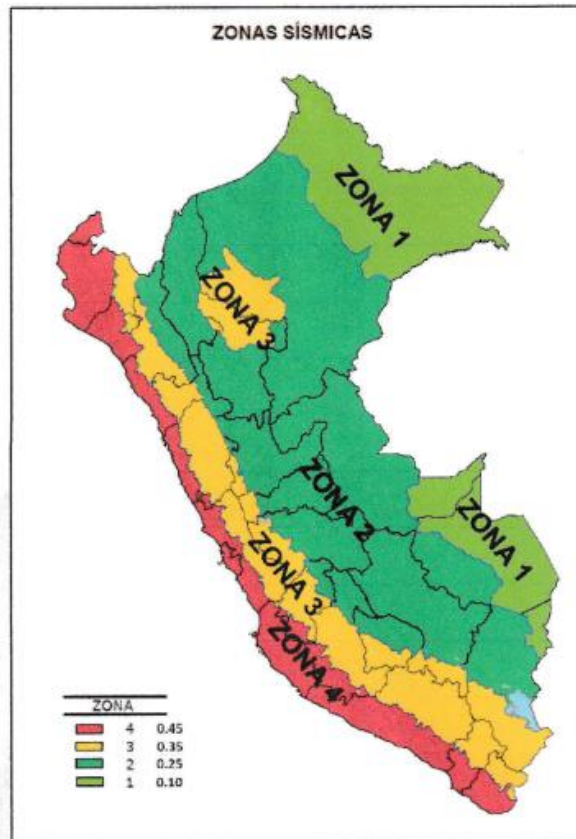
(c) Categoría de las Edificaciones(Tabla N° 5) _____ A(**)

(d) Factor de Uso (Tabla N° 5) _____ U = 1.5


Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 84687
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA


Camilla Del Rosario Junchaya Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

MAPA DE RIESGO SISMICO



10

Figura 5. Ilustración del mapa de zonificación de Sismo.

(*) A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. El área en estudio, corresponde a la zona 4, el factor de zona se interpreta como una aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

(**) Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo al factor de uso o importancia definido en el Reglamento nacional de edificaciones. Para este tipo de edificación el factor de uso e importancia $U=1.3$ según los parámetros sísmicos tal y como se muestra en la tabla N°5 categoría de las Edificaciones y factor "U".

El tipo de suelo pertenece al perfil tipo S3 (suelos blandos) que según tabla N°3 factores del suelo, su factor de amplificación del suelo es $S=1.10$

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Camilo Del Rosario Juncheva Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

CLASIFICACION DE LOS PERFILES DEL SUELO	
PERFIL	
S ₀	Roca Dura
S ₁	Roca o Suelos Muy Rígidos
S ₂	Suelos Intermedios
S ₃	Suelos Blandos
S ₄	Condiciones Excepcionales

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

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones, Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
B	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

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

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

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. EIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Carla Del Rosario Juchayo Cobos
TÉCNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

3. INVESTIGACION DE CAMPO

3.1 EXPLORACIÓN DE CAMPO

Teniendo en cuenta las características del proyecto y con el fin de conocer la estratigrafía de la zona de estudio, se realizaron 03 calicatas alcanzando una profundidad de hasta 3.00 metros aproximadamente y 02 ensayos DPL, a continuación, se detalla las ubicaciones de los puntos dados y el tipo de suelo.

CALICATA	ESTRATO	COORDENADAS UTM			TIPO DE SUELO		PROF.(m)	DENOMINACION
		X	Y	Z(msnm)	SUCS	ASSHTO		
C-01	E-1	423182.00	8444499.00	405.00	SM	A-1-b (0)	1,00	ARENA LIMOSA
	E-2				SM	A-4 (1)	2,00	ARENA LIMOSA
	E-3				SM	A-4 (2)	3,00	ARENA LIMOSA
C-02	E-1	423181.00	8444510.00	406,00	SP-SM	A-1-b(0)	2,00	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA
	E-2				SM	A-2-4 (0)	3,00	ARENA LIMOSA
C-03	E-1	423174.00	8444495.00	405,00	SP-SM	A-1-b(0)	2,00	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA
	E-2				SM	A-2-4 (0)	3,00	ARENA LIMOSA

ENSAYOS	COORDENADAS UTM		
	X	Y	Z(msnm)
DPL-1	423183.00	8444498.00	405,00
DPL-2	423182.00	8444510.00	406,00

3.1.1 MÉTODO DE EXTRACCIÓN DE MATERIAL

Las calicatas se realizaron de acuerdo a las normas establecidas para estudios de Mecánica de suelos la E – 050 y también regidas a las siguientes normas que a continuación se detalla:

- Análisis Granulométrico Norma ASTM D – 422
- Clasificación de Suelos Norma ASTM D 2487
- Ensayos de Límites de Consistencia
 Límite Líquido Norma ASTM D 4318
 Límite Plástico Norma ASTM D 4318
- Contenido de Humedad Norma ASTM D 2216
- Ensayo DPL

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
 Rrg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Luis del Rosario Junchaya Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

Los materiales fueron extraídos del área de estudio, para ser procesados y analizados en el laboratorio de acuerdo a las normas antes mencionadas.

3.1.2 EQUIPOS UTILIZADOS

Las herramientas utilizadas para realizar la excavación de las calicatas fueron la pala y el pico.

➤ El pico.

Es muy utilizado para cavar en terrenos duros y remover piedras. Se usa en obras de construcción, para cavar zanjas o remover materiales sueltos, y también en labores de agricultura.

Consta de una parte de acero de unos 60 cm de largo y 5 de grueso, y un mango de madera, perpendicular a la parte metálica; esta parte metálica termina en punta en uno de los extremos y es plano con borde ancho y cortante en el otro. El extremo que termina en punta es usado en suelos duros y con presencia de piedras, mientras que el extremo ancho es usado para suelos blandos, excavaciones y desterronado



Figura 6. Ilustración de la herramienta.

➤ La pala.

Una pala es una herramienta de mano utilizada para excavar o mover materiales con cohesión relativamente pequeña. Consta, básicamente, de una lámina plana con una ligera curvatura y de un mango de metal o madera con el que se maneja. La parte plana suele ser metálica y el mango remata en un asidero que puede ser recto o curvo, para poder ejercer mayor fuerza con una de las manos.

La pala se ha empleado desde la más remota antigüedad en labores agrícolas y de construcción.

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Rrg. CIP 64667

ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTÉCNICA

Camila Del Rosario Junchay Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

Su evolución ha dado lugar a las máquinas excavadoras y cargadoras, muy importantes en las tareas de movimiento de tierras para remodelación y acondicionamiento de terrenos, construcción de infraestructuras urbanas, conformación de sótanos, preparación de cimentaciones de edificios y otros.

14



Figura 7. Ilustración de la herramienta.

➤ Perforaciones con posteadora o barrenos helicoidales

A diferencia de los sondeos a cielo abierto, el método de perforación con posteadora únicamente permite obtener muestras alteradas, pero que basta para saber las características del suelo y la relación que tiene con la cantidad de agua, en un suelo plástico. Para obtener estas muestras se usan barrenos helicoidales y posteadores que son como dos palas muy cerradas en la parte baja las cuales tienen un agarre en forma de T. Esta herramienta se hace penetrar en el suelo haciéndola girar sobre el material.

La forma o la distancia entre las hélices del barreno a utilizar depende del tipo de suelo, para suelo arenoso deben de estar más cerradas que para un suelo plástico. Las herramientas antes mencionadas se adaptan en un extremo de la tubería y se le van añadiendo más tramos de tubo conforme a que el pozo se vaya haciendo más profundo, dichos tubos se colocan en la superficie.

Si el muestreo continúa por debajo del nivel freático se deben utilizar cucharas especiales, las muestras que se obtienen con esta cuchara son aún más alteradas ya que tiene la variable de la cantidad de agua que entra en la cuchara y el suelo. A causa de esto solo se puede obtener una clasificación y realizar pruebas para las cuales no es necesaria una muestra inalterada.

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIY 64667

ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Camilla Del Rosario Junchaya Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

Generalmente se recurre a colocar ademes en el pozo, esto se hace con tubos de hierro los cuales son hincados a golpes pero con un diámetro necesario para que puedan pasar las herramientas utilizadas para muestrear. En la parte inferior esta tiene una zapata afilada para facilitar la penetración en el suelo. Cuando se agregan los segmentos de tubos de hierro para su manejo y colocación se usa una polea la cual es colocada en un trípode, esto a una altura que permita el manejo de los tubos de hierro. El cable que cruza por la polea y se sujeta a los tubos es un cable de manila o metálico y los operadores o técnicos pueden intervenir manualmente para guiar los tubos con la ayuda de unas llaves especiales y así poder atornillar los segmentos siguientes. Una desventaja de este método es que cuando tenemos un suelo firme y a este le sigue uno blando, en estos casos comúnmente se pierde la frontera que existe entre los dos tipos de suelo.

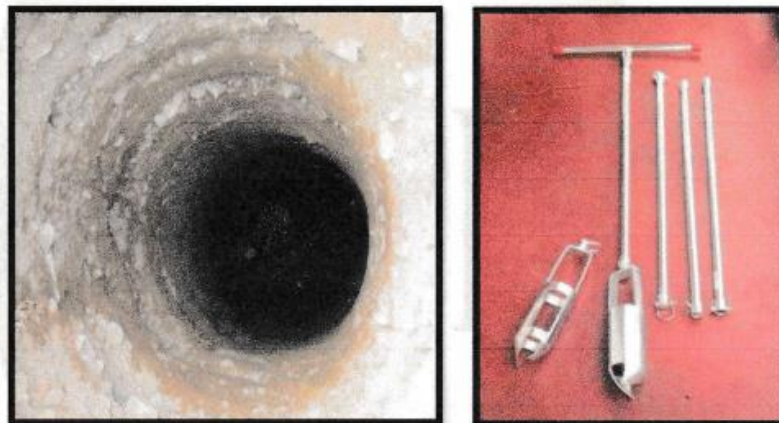



Figura 8 y 9. Ilustración de la herramienta.


Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA


José Luis Juchitaya Córdova
TÉCNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

4. ENSAYO DE LABORATORIO

16

4.1 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se han realizado los ensayos de laboratorio, de las muestras de los diferentes tipos de estratos de las calicatas ejecutadas, realizando su análisis de acuerdo a las normas ASTM y al sistema de clasificación de suelos de la SUCS y AASHTO.

Las calicatas fueron distribuidas de tal manera de poder obtener un registro de la estratigrafía general que se encuentra en la zona de estudio.

Fueron obtenidas muestras representativas de material que conforma el subsuelo de las calicatas ejecutadas; con las muestras obtenidas se realizaron los siguientes ensayos de acuerdo a las Normas Standards de la American Society for Testing and Materials.

- Análisis Granulométrico Norma ASTM D – 422
- Clasificación de Suelos Norma ASTM D 2487
- Ensayos de Límites de Consistencia
- Límite Líquido Norma ASTM D 4318
- Límite Plástico Norma ASTM D 4318
- Contenido de Humedad Norma ASTM D 2216
- Ensayo DPL

Los resultados de los ensayos de laboratorio se muestran en el presente estudio.

4.2 GRANULOMETRÍA

Los granos que conforman el suelo y tienen diferente tamaño, van desde los grandes que son los que se pueden tomar fácilmente con las manos, hasta los granos pequeños, los que no se pueden ver con un microscopio. El análisis granulométrico al cual se somete un suelo es de mucha ayuda para la construcción de proyectos, tanto estructuras como carreteras porque con este se puede conocer la permeabilidad y la cohesión del suelo.

El Método de análisis granulométrico mecánico sirve para poder determinar de manera adecuada la distribución de las partículas de una muestra de suelo.

Verificar si el suelo puede ser utilizado para la construcción de proyectos.

EQUIPO UTILIZADO

- ✓ Juego de tamices ASTM

Ing. Luis Alberto Ordóñez Fuentes
Reg. CIP 94667

Camila Del Rosario Junchayo Cabezas
TÉCNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

- ✓ Balanza
- ✓ Cepillo
- ✓ Horno
- ✓ Agitador mecánico.
- ✓ Taras
- ✓ Cuarteador

Marco teórico

El suelo está constituido por infinidad de partículas y la variedad en el tamaño de estas es ilimitada. Cuando se comenzaron las investigaciones sobre las propiedades de los suelos se creyó que sus propiedades mecánicas dependían directamente de esta distribución en tamaños. Sin embargo, hoy sabemos que es muy difícil deducir con certeza las propiedades mecánicas de los suelos a partir de su distribución granulométrica.

El análisis Granulométrico Es la determinación de los tamaños de las partículas de una cantidad de muestra de suelo, y aunque no es de utilidad por sí solo, se emplea junto con otras propiedades del suelo para clasificarlo, a la vez que nos auxilia para la realización de otros ensayos. En los suelos granulares nos da una idea de su permeabilidad y en general de su comportamiento ingenieril, no así en suelos cohesivos donde este comportamiento depende más de la historia geológica del suelo.

El análisis granulométrico puede expresarse de dos formas:

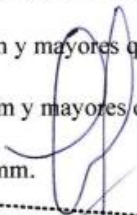
1. Analítica.

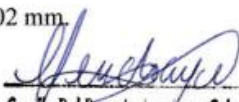
Mediante tablas que muestran el tamaño de la partícula contra el porcentaje de suelo menor de ese tamaño (porcentaje respecto al peso total).

2. Gráfica.

Mediante una curva dibujada en papel log-normal a partir de puntos cuya abscisa en escala logarítmica es el tamaño del grano y cuya ordenada en escala natural es el porcentaje del suelo menor que ese tamaño. Al realizar el análisis granulométrico distinguimos en las partículas cuatro rangos de tamaños:

1. Grava: Constituida por partículas cuyo tamaño es mayor que 4.76 mm.
2. Arena: Constituida por partículas menores que 4.76 mm y mayores que 0.074 mm.
3. Limo: Constituido por partículas menores que 0.074 mm y mayores que 0.002 mm.
4. Arcilla: Constituida por partículas menores que 0.002 mm.


Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64987
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA


Camila Del Rosario Juncalayo Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

4.3 SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

SÍMBOLO	TIPO DE SUELO	COMPORTAMIENTO GENERAL COMO PLANO DE FUNDACIONES	CONDICIONES DE DRENAJE	COMPRESIBILIDAD	CONDICIONES DE COMPACTACIÓN
GW	Gravas y mezclas de arenas bien graduadas con pocos finos o ninguno	Excelente	Permeable	Casi nula	Excelente
GP	Gravas y mezclas de arenas mal graduadas con pocos finos o ninguno	Excelente	Muy Permeable	Casi nula	Buena a Excelente
GM	Gravas limosas y mezclas de gravas y arenas limosas mal graduadas	Bueno	Semi permeable a Impermeable	Casi nula	Buena
GC	Gravas arcillosas y mezclas de gravas y arenas arcillosas mal graduadas	Bueno a regular	Impermeable	Muy baja	Buena
SW	Arenas y arenas gravosas bien graduadas con pocos finos o ninguno	Excelente	Permeable	Casi nula	Excelente
SP	Arenas y arenas gravosas mal graduadas con pocos finos o ninguno	Bueno	Semi permeable a Impermeable	Casi nula	Buena a regular
SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo mal graduadas	Bueno	Semi permeable a Impermeable	Baja	Regular
SE	Arenas arcillosas y mezclas de arenas y arcillas mal graduadas	Bueno a regular	Impermeable	Baja	Buena
ML	Limos inorgánicos y arena muy finas, arenas finas limosas y arcillas de baja plasticidad	Regular	Semi permeable a Impermeable	Baja a media	Regular
CL	Arcillas de baja a media plasticidad, arcillas arenosas, arcillas limosas	Regular a malo	Impermeable	Media	Buena a regular
OL	Limos orgánicos y mezclas de arcillas y limos orgánicos de baja plasticidad	Malo a muy malo	Semi permeable a Impermeable	Media a alta	Regular a mala
MH	Suelos limosos y con arena fina micácea o de diatomeas, suelos limosos	Malo	Semi permeable a Impermeable	Alta	Mala a muy mala
CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad	Malo a muy malo	Impermeable	Alta	Mala
OH	Arcillas orgánicas de media a alta plasticidad	Muy malo	Impermeable	Alta	Mala a muy mala

4.4 CONTENIDO DE HUMEDAD

DEFINICIONES

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

Se determina el peso de agua eliminada, secando el suelo húmedo hasta un peso constante en un horno controlado a 110 ± 5 °C*. El peso del suelo que permanece del secado en horno es usado como el peso de las partículas sólidas. La pérdida de peso debido al secado es considerado como el peso del agua.

Ing. Luis Alberto Ordóñez Fuentes
Rrg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Carmela Del Rosario Junchaya Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

Nota.- (*) El secado en horno siguiendo este método (a 110 °C) no da resultados confiables cuando el suelo contiene yeso u otros minerales que contienen gran cantidad de agua de hidratación o cuando el suelo contiene cantidades significativas de material orgánico. Se pueden obtener valores confiables del contenido de humedad para estos suelos, secándolos en un horno a una temperatura de 60 °C o en un desecador a temperatura ambiente

4.5 LIMITES

4.5.1 LIMITE LÍQUIDO

Los ensayos se realizan en el laboratorio y miden la cohesión del terreno y su contenido de humedad, para ello se forman pequeños cilindros de espesor con el suelo. Siguiendo estos procedimientos se definen tres límites: Límite líquido: cuando el suelo pasa de un estado plástico a un estado líquido.


4.5.2 LIMITE PLÁSTICO

Para medir la plasticidad de las arcillas se han desarrollado varios criterios de los cuales se menciona el desarrollado por Atterberg, el cual dijo en primer lugar que la plasticidad no es una propiedad permanente de las arcillas, sino circunstancial y dependiente de su contenido de agua. Una arcilla muy seca puede tener la consistencia de un ladrillo, con plasticidad nula, y esa misma, con gran contenido de agua, puede presentar las propiedades de un lodo semilíquido o, inclusive, las de una suspensión líquida. Entre ambos extremos, existe un intervalo del contenido de agua en que la arcilla se comporta plásticamente.

Se define el límite plástico como la humedad más baja con la que pueden formarse con un suelo cilindros de 3 mm. De diámetro, rodando dicho suelo entre los dedos de la mano y una superficie lisa, hasta que los cilindros empiecen a resquebrajarse.

4.5.3 ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Atterberg también definió un "Índice De plasticidad" calculado como la diferencia entre el límite líquido y el límite plásticos. Este índice indica el margen de contenidos de agua en que es trabajable una arcilla y se dice que una arcilla es "más plástica" que otra si tiene un índice de plasticidad superior.


Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA


Camilo Del Rosario Juncos
TECNICO EN ...
ROAD TECH SAC

5. ENSAYO PARA LA EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA AL CORTE DEL SUELO DE ACUERDO A LAS CONDICIONES ENCONTRADAS EN EL CAMPO

La teoría pertinente utilizada es la de Terzaghi. Esta teoría supone que las resistencias correspondientes al peso del suelo y a la sobrecarga pueden calcularse una independientemente de la otra.

Partiendo de la citada hipótesis Terzaghi, calculamos la capacidad de carga crítica del suelo (Q'd) para los suelos del presente estudio.

Donde:

B = Ancho de la faja cargada

C = Cohesión del suelo

N'c, N'q, N'γ; Se llaman coeficientes de capacidad de carga, son números sin dimensión que depende solo del valor de φ

La profundidad de colocación de la cimentación que según el R.N.E. exige no debe ser menor de 0.5 m. Consideramos Df > 1.50 m

γ = Densidad del suelo = 1590 Kg/m³., suelos areno gravosos N =14 (suelo en estado blandos N<15).

PARA N=14

CARGA DE HUNDIMIENTO

$$q_H = c \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c \cdot \xi_c \cdot i_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q \cdot \xi_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma \cdot \xi_\gamma \cdot i_\gamma$$

Sustituyendo, y con un coeficiente de seguridad:

$$C.S. = 3.0$$

PARA ZAPATA CUADRADA B=1.70 m

PROF. (m)	φ	N	B (m)	CAP. ADM. (kg/cm ²)
1.50	29.00	14.00	1.70	1.273
1.80	29.00	14.00	1.70	1.465
2.00	29.00	14.00	1.70	1.625

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64661
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

[Signature]
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

Así mismo se verifico que la estructura trasmite la siguiente carga al terreno, siendo el cálculo el siguiente:

21

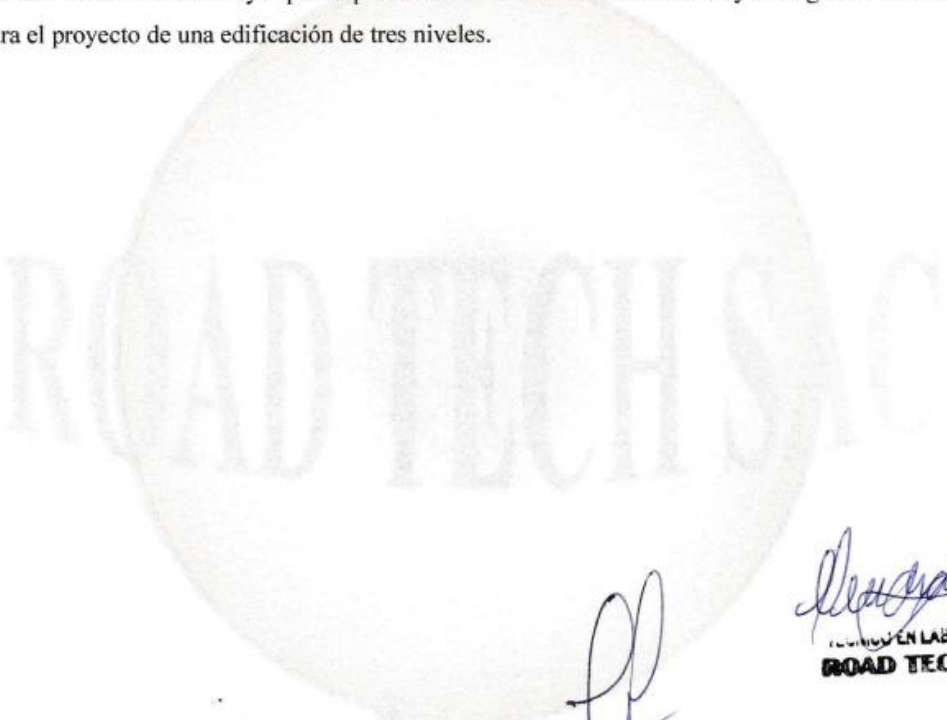
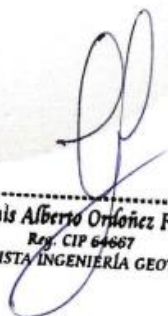
CARGA TRASMITIDA AL TERRENO (Zapata cuadrada de B=1.70 m)

Tipo	Dimensiones las distancias colaborantes en cada seccion			Base	Qu (kg/cm2)
	L=	Area	Carga (Tn)	B =	
Zapata	1.70	2.89	36.75	1.70	1.272

$$Q_{act} < Q_u$$

$$1.272 \text{ kg/cm}^2 < 1.273 \text{ kg/cm}^2$$

De esta manera se concluye que la profundidad de cimentación será mayor o igual a 1.50 m; para el proyecto de una edificación de tres niveles.

INGENIERO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

.....
Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

6. ENSAYO PARA LA ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS INVOLUCRADOS EN LA ESTIMACIÓN DE LOS ASENTAMIENTOS.

22

Calculamos mediante el método Elástico:

$$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$$

Simbología:

S_i = Asentamiento probable (cm)

μ = Relación de Poisson (-) = 0.29

E_s = 50 (15+N) = 50 (15+14) = 1450 kg/cm²

I_f = Factor de forma (cm/m) = 82 cm/m.

D = Dimetro de la cimentación (m) = 1.50 m.

P = Peso de la sección = 36.75 Tn.

Área = 2.89 m².

$q = P / A = 36.75 / 2.89 = 12.72$ Tn/m²

Determinando los coeficientes según los parámetros del ACI

$\mu = 0.25$, $E_s = 1450.00$ ton/m², $I_f = 82$ cm/m

Asentamiento máximo: = 2.50 cm.

Reemplazando en la fórmula:

$S_i = 1.15$ cm < 2.50cm


Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Rrg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA


Camila Del Rosario Jundkaya Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

7. PERFILES ESTATIGRÁFICOS

7.1 ESTRATIGRAFIA

Al realizar la excavación se tomaron muestras del perfil estratigráfico, de acuerdo a los perfiles estratigráficos obteniéndose desde suelos granulares y finos hasta suelos cohesivos, tales como limo arcilloso, arena limosa otros como detalla en el presente informe.

CALICATA	ESTRATO	TIPO DE SUELO		PROF.(m)	DENOMINACION	GRAVAS	ARENAS	FINOS
		SUCS	ASSHTO					
C-01	E-1	SM	A-1-b (0)	1,00	ARENA LIMOSA	0,90%	74,77%	24,32%
	E-2	SM	A-4 (1)	2,00	ARENA LIMOSA	0,00%	58,82%	41,18%
	E-3	SM	A-4 (2)	3,00	ARENA LIMOSA	0,00%	54,72%	45,28%
C-02	E-1	SP-SM	A-1-b(0)	2,00	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	0,85%	93,16%	5,98%
	E-2	SM	A-2-4 (0)	3,00	ARENA LIMOSA	0,00%	70,80%	29,20%
C-03	E-1	SP-SM	A-1-b(0)	2,00	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	1,71%	93,00%	5,29%
	E-2	SM	A-2-4 (0)	3,00	ARENA LIMOSA	0,89%	70,54%	28,57%

7.2 NIVEL FREÁTICO

El Nivel Freático no ha sido hallado a en las excavaciones realizadas, sin embargo estas condiciones pueden variar en función de la época del año.

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERIA GEOTECNICA

TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

8 CONCLUSIONES GENERALES


8.1 CONCLUSIONES

24

- En base a los resultados de la exploración realizada, ensayos de resistencia y análisis complementarios, se puede mencionar lo siguiente:
- El suelo de este proyecto ha sido estudiado realizando los sondajes a cielo abierto en todo el área del estudio. determinando así la capacidad portante del suelo de **PARA ZAPATA CUADRADA B=1.70 m**

PROF. (m)	ϕ	N	B (m)	CAP. ADM. (kg/cm ²)
1.50	29.00	14.00	1.70	1.273
1.80	29.00	14.00	1.70	1.465
2.00	29.00	14.00	1.70	1.625

- Se ha determinado un peso de 36.75 Tn, para una columna de una edificación de tres niveles.
- Los parámetros de diseño se ha realizado para un ángulo de fricción del suelo de $f=29^\circ$, y para un módulo de poisson de $u=0.29$, y módulo de elasticidad del suelo de $E=1450 \text{ kg/cm}^2$.
- Al realizar las excavaciones NO se han registrado sustancias agresivas al concreto, por lo que se recomienda el uso del Cemento Portland Tipo I, para las obras de concreto que este en contacto con el suelo.
- Para excavaciones mayores a 1.50 m, se deberán realizar entibados de madera de las excavaciones a ejecutar afin de evitar desplazamiento del suelo de las paredes de las excavaciones y así evitar accidentes laborales.


 Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
 Reg. CIP 64467
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

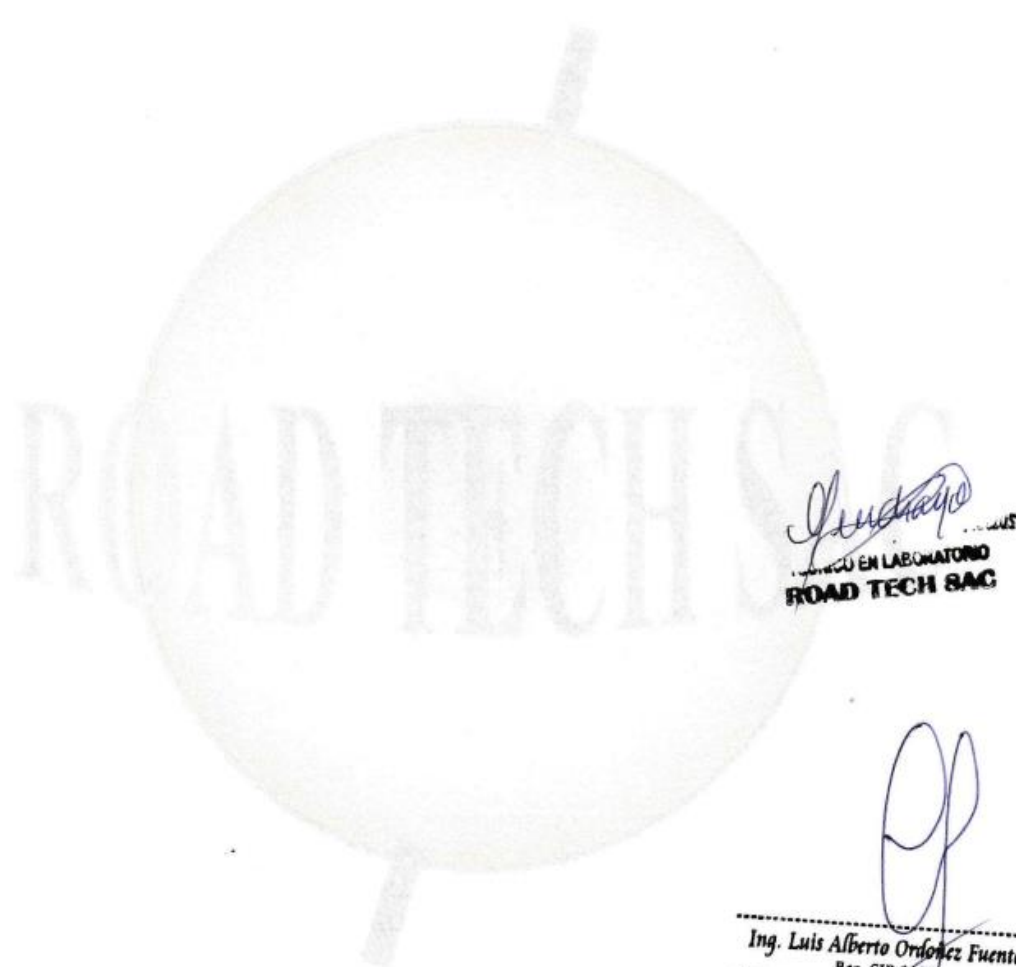

 Camila del Rosario Junchaya Cabezas
 TÉCNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC



8.2 ASENTAMIENTOS

Los asentamientos calculados son los permisibles, para las dimensiones de las zapatas que se están calculando, evitando asentamientos mayores a 2.50cm, asentamiento máximo permisible según norma técnica peruana.

25



[Signature]
EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

[Signature]
Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

9 RECOMENDACIONES GENERALES

9.1 EXCAVACIONES

26

Se realizaron 03 calicatas alcanzando una profundidad de hasta 3.00 metros aproximadamente y 02 ensayos DPL, de acuerdo a las normas establecidas para estudios de Mecánica de suelos la E – 050, en los siguientes lugares ubicados en coordenadas UTM tal como se muestra a continuación:

CALICATA	ESTRATO	COORDENADAS UTM			TIPO DE SUELO		PROF.(m)	DENOMINACION
		X	Y	Z(msnm)	SUCS	ASSHTO		
C-01	E-1	423182.00	8444499.00	405.00	SM	A-1-b (0)	1,00	ARENA LIMOSA
	E-2				SM	A-4 (1)	2,00	ARENA LIMOSA
	E-3				SM	A-4 (2)	3,00	ARENA LIMOSA
C-02	E-1	423181.00	8444510.00	406,00	SP-SM	A-1-b(0)	2,00	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA
	E-2				SM	A-2-4 (0)	3,00	ARENA LIMOSA
C-03	E-1	423174.00	8444495.00	405,00	SP-SM	A-1-b(0)	2,00	ARENA LIMOSA MAL GRADUADA
	E-2				SM	A-2-4 (0)	3,00	ARENA LIMOSA

ENSAYOS	COORDENADAS UTM		
	X	Y	Z(msnm)
DPL-1	423183.00	8444498.00	405,00
DPL-2	423182.00	8444510.00	406,00

9.2 REQUISITOS GRANULOMETRICOS

De acuerdo al cuadro que se adjunta, se observa que el material de esta zona de estudio ARENA LIMOSA MAL GRADUADA Y ARENA LIMOSA por lo que el comportamiento es similar para cada caso.

9.3 RELLENOS

Si se tendría que realizar rellenos producto de sobre excavaciones, estos se realizarían con material de préstamo, es decir material de base granular provenientes de canteras compactadas en capas de 0.2 m como máximo al 95% de su máxima densidad seca.

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Capitán Del Rosario Junchayo Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



ANEXO I
PANEL FOTOGRAFICO
DE LA EJECUCION DE
LOS ENSAYOS

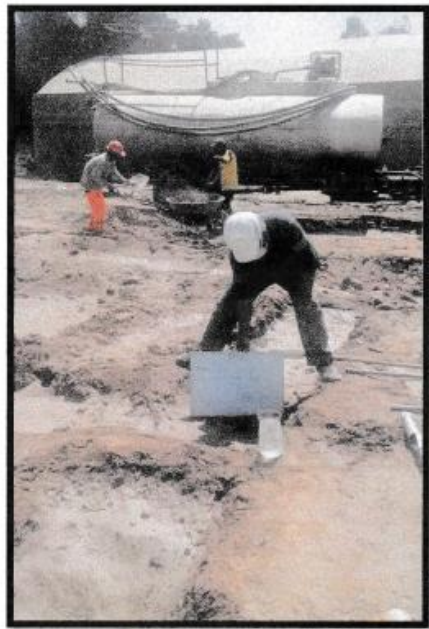


FOTO N° 01 Y 02.- EJECUCIÓN DE LA CALICATA C-1 EN EL ÁREA DE ESTUDIO

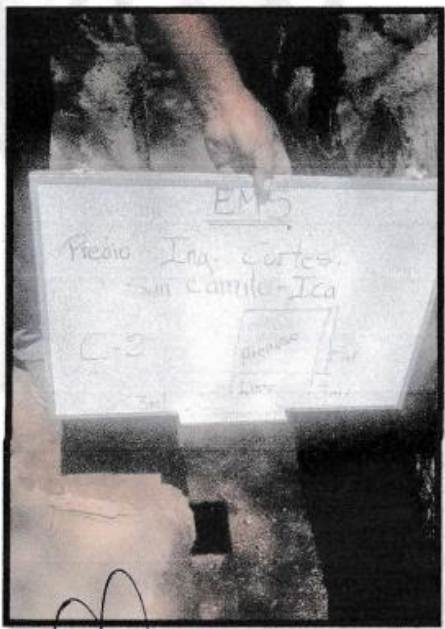
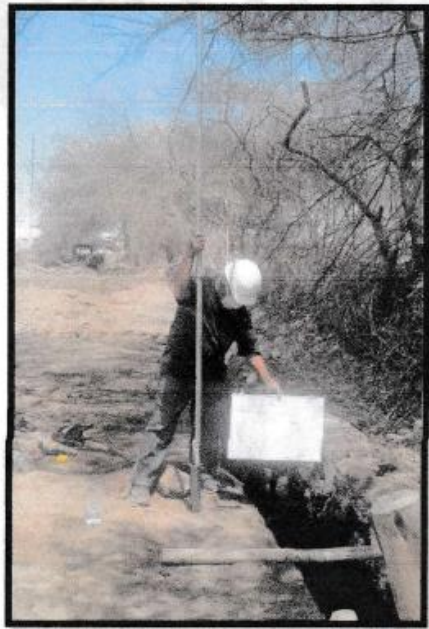


FOTO N° 03 Y 04.- EJECUCIÓN DE LA CALICATA C-2 EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667

Ing. Del Rosario Junchaya Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

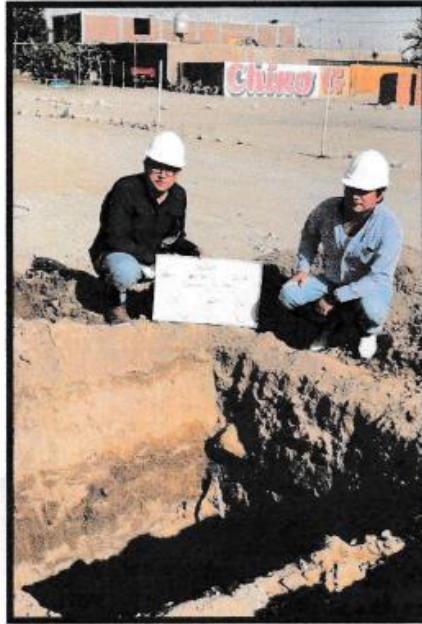


FOTO N° 05 Y 06.- EJECUCIÓN DE LA CALICATA C-3 EN EL ÁREA DE ESTUDIO



.....
Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA


Camilla Del Rosario Junchaya Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC



FOTO N° 07 Y 08.- EJECUCIÓN DEL DPL-1 EN EL ÁREA DE ESTUDIO



FOTO N° 09 Y 10.- EJECUCIÓN DEL DPL-2 EN EL ÁREA DE ESTUDIO


 Camilla Del Rosario Junchaya Cabezas
 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC

Ing. Luis Alberto Ordóñez Fuentes
 Reg. CIP 64667
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



31



ANEXO II
ANÁLISIS FÍSICO –
MECÁNICO



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ASTM D 422/136 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Código de control No.		LAB-026/2022	
Nro de revisión:	1	Fecha de revisión:	7 Feb 22
Proyecto:		ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA-ICA	
Contratista:		CARLOS JASON CORTÉZ JERÓNIMO - EDÉN BENJAMÍN GUILLEN HUAMANI	
Fecha muestreo:		7 02 2022	
Sondaje:		C-1	
Muestreado por:		ANTONIO CARBAJAL	
Muestra/Piso:		M-1 1,00 M M-2 2,00 M M-3 3,00 M	
Ubicación:		DISTRITO DE PARCONA	

Tamaño Pasa	MUESTRA - 01			MUESTRA - 02			MUESTRA - 03			Comentarios	
	Peso (g)	% Retenido	% Pasa	Peso (g)	% Retenido	% Pasa	Peso (g)	% Retenido	% Pasa		
75	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	Cantidad de suelo que pasa el tamiz No. 4 (Compostación AASHTO)	
75	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%		(1 - contrato de humedad (No. 4) 100(600)g a 13,231 h(2) (No. 4) (2))
75	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%		
75	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	Cantidad de Suelo entre los tamices 30" y No. 4 (Compostación AASHTO)	
75	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	(1.017(600) a 13,231 h(2) (2) (No. 4) (2))	
150	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	Condicionales de Secado y Lavado del suelo Heterométrico en la malla # 4	
300	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%	Secado a 110° C en lajar.	
No. 4	5,0	0,90%	99,10%	5,0	0,90%	100,00%	5,0	0,90%	100,00%	Condicionales de Secado y Lavado de la fracción de suelo que pasa la malla #4	
No. 10	15,0	2,70%	98,40%	5,0	0,96%	99,02%	5,0	0,94%	99,06%	Secado a 110° C en lajar.	
No. 20	60,0	10,22%	89,18%	25,0	4,90%	94,12%	10,0	1,89%	97,17%		
No. 40	205,0	36,84%	43,24%	150,0	29,41%	64,71%	70,0	13,21%	83,96%		
No. 60	65,0	11,11%	31,53%	70,0	13,73%	50,88%	130,0	24,53%	59,43%		
No. 100	20,0	3,60%	27,93%	30,0	5,88%	45,10%	45,0	8,49%	50,94%		
No. 200	20,0	3,60%	24,32%	20,0	3,82%	41,18%	30,0	5,69%	45,28%		
Finco	126,0	24,32%	0,00%	210,0	41,18%	0,00%	240,0	45,28%	0,00%		

MANEJA		
Peso Suelo Heterométrico que pasa (g)	150,0	150,0
Peso suelo seco que pasa (g)	790,0	795,0
Peso suelo seco lavado (g)	705,0	680,0
Peso suelo seco total (g)	555,0	510,0
LL (M-1)=	0	0
LL (M-2)=	0	0
LL (M-3)=	0	0
LP (M-1)=	0	0
LP (M-2)=	0	0
LP (M-3)=	0	0
Cc=	1,50	1,50
Cu=	5,00	5,00
D 10=	0,029	0,017
D 30=	0,086	0,050
D 60=	0,171	0,099
CLASIF(SUCSASHTO):	SM A-1-b (0)	SM A-4 (1)

PROCEDENCIA:

Contrato de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4			% de suelo seco que pasa la malla No. 200		
M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3
15,32%	8,82%	8,49%	24,32%	41,18%	45,28%

% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO			
M-1	M-2	M-3	GRAVAS ARENAS FINOS
0,90%	0,90%	0,90%	
74,77%	58,82%	94,72%	


EJECUTO	REVISO	APROBO	Vo. Bo.	RESULTADO
Tec. Antonio Carbajal	Ing. Luis Ordoñez	Ing. Luis Ordoñez		
LABORATORIO	EMPRESA	LABORATORIO		CLIENTE
FECHA: 7.02.2022	FECHA: 7.02.2022	FECHA: 7.02.2022		CLASIFICACION

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

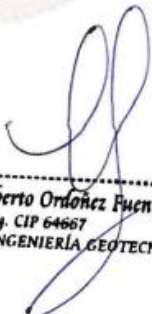
Carolina Del Rosario Junchaya Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

PERFIL ESTRATIGRAFICO

33

	Solicita	CARLOS JASON CORTEZ JERÓNIMO - EDÉN BENJAMÍN GUILLEN HUAMANI		
	Proyecto	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA - ICA		
	Departamento	ICA	Distrito	PARCONA
	Provincia	ICA	Ubicación	CC.PP. SAN CAMILO
Calicata	C-1	Fecha	FEBRERO, 2022	

Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafía	Descripción	Nivel Freatico	% Humedad	Limite Líquido	Limite Plástico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO
	1	1,00	ARENA LIMOSA		15,32	0,00	0,00	SM A-1-b (0)
	2	2,00	ARENA LIMOSA		8,82	0,00	0,00	SM A-4 (1)
	3	3,00	ARENA LIMOSA		8,49	0,00	0,00	SM A-4 (2)



 Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
 Reg. CIP 64667
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA


 ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ASTM D 422/C136 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Código de control Nro.		LAB-026/2022	
Nro de revisión:	1	Fecha de revisión:	7 Feb 22
CAL Inyecta:		2	

Proyecto: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA-ICA

Contratante: CARLOS JASON CORTEZ JERÓNIMO - EDÉN BENJAMÍN GUILLEN HUAMANI **Fecha muestreo:** 7 02 2022

Sondaje: C-2 **Muestreado por:** ANTONIO CARIBAL

Muestra/Prof: M-1 2,00 M M-2 3,00 M **Ubicación:** DISTRITO DE PARCONA

Tamaño Filtro	MUESTRA - 01			MUESTRA - 02			MUESTRA - 03			Especific	Cantidad de suelo que pesa el tamiz No. 4 (Compactación AASHTO)
	Peso total Acelerado	% Retenido	% Pasa	Peso total Acelerado	% Retenido	% Pasa	Peso total Acelerado	% Retenido	% Pasa		
75"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					[1] control de humedad (No. 4) 100g/600g ó 13,251 kg/1 No. 4) (2)
30"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					
15"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Cantidad de Suelo entre los tamices 30" y No. 4 (Compactación AASHTO):
7,5"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					
3,75"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					1.01(600 ó 13,251 kg/7) (2) (No. 4) (2)
1,18"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					
0,75"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Condición de Secado y Lavado del suelo listado en la tabla # 4
0,425"	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					
No. 4	5,0	0,85%	99,15%	0,0	0,00%	100,00%					Secado a 110° C sin lavar.
No. 10	15,0	2,58%	96,58%	10,0	1,77%	98,23%					
No. 20	120,0	20,51%	79,49%	30,0	6,18%	93,82%					Condición de Secado y Lavado de la fracción de suelo que pasa la malla #4
No. 40	315,0	53,85%	22,22%	205,0	36,28%	55,79%					
No. 60	70,0	11,97%	10,28%	55,0	16,81%	38,94%					Secado a 110° C lavado.
No. 100	15,0	2,58%	7,69%	35,0	6,19%	32,74%					
No. 200	10,0	1,71%	5,98%	20,0	3,54%	29,20%					
Retenido	35,0	5,98%	0,00%	165,0	29,20%	0,00%					

% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO

M-1	M-2	M-3	
0,85%	0,80%		GRAVAS
89,14%	79,80%		ARENAS
5,98%	29,20%		FINOS

BALEJA	M-1	M-2	M-3
Peso suelo húmedo que pesa (g)	145,0	150,0	
Peso suelo seco que pesa (g)	745,0	750,0	
Peso suelo seco lavado (g)	730,0	715,0	
Peso suelo seco total (g)	695,0	550,0	
	585,0	565,0	
LL (M-1)=	0	0	IP (M-1)= 0
LL (M-2)=	0	0	IP (M-2)= 0
LL (M-3)=	0	0	IP (M-3)= 0
LP (M-1)=	0		
LP (M-2)=	0		
LP (M-3)=	0		
Cc=	1,50	1,50	D 10= 0,134
Cu=	6,00	6,00	D 30= 0,401
			D 60= 0,802
CLASIF (SUCSASHTO):	SP-SM A-1-b(0)	SM	A-2-4 (0)

PROCEDENCIA:

Control de humedad de la fracción de Suelo seco que pesa la malla # 4:			% de suelo seco que pesa la malla No. 200		
M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3
2,58%	6,19%		5,98%	29,20%	

No. Tam	1	1	No. Tam	1	1
Peso Húmedo + Tam	74,5	75	Peso Seco + Tam	745,0	750,0
Peso Seco + Tam	73,0	71,5	IP Suelo Lavado + Tam	695,0	550,0
Peso de Tam	14,5	15,0	Peso de Tam	145,0	150,0
Peso del Agua	1,5	3,5	Suelo Seco (- No. 200) g	50,0	200,0
Peso Seco	58,5	58,5	Suelo Seco (- No. 300) g	550,0	400,0
Coef. de humedad %	2,58%	6,18%	Suelo Seco (- No. 200) %	5,98%	29,20%

EJECUTO	REVISO	APROBO	Vo. Bo.	RESULTADO
Tec. Antonio Caribajal	Ing. Luis Ordóñez	Ing. Luis Ordóñez		
LABORATORIO	INGENIERIA	INGENIERIA	ROAD TECH SAC	CIERRE
FECHA: 7 02 2022	FECHA: 7 02 2022	FECHA: 7 02 2022	FECHA:	FECHA:

Ing. Luis Alberto Ordóñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTÉCNICA

Carmela Del Rosario Juchayo Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

PERFIL ESTRATIGRAFICO



35


ROAD TECH SAC

Solicita **CARLOS JASON CORTEZ JERÓNIMO - EDÉN BENJAMÍN GUILLEN HUAMAN**

Proyecto **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA - ICA**

Departamento ICA Distrito PARCONA
 Provincia ICA Ubicación CC.PP. SAN CAMILO
 Calicata **C-2** Fecha FEBRERO, 2022

Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafía	Descripción	Nivel Freático	% Humedad	Limite Liquido	Limite Plastico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO
1	2,00		ARENA LIMOSA MAL GRADUADA		2,56	0,00	0,00	SP-SM A-1-b(0)
2	3,00		ARENA LIMOSA		6,19	0,00	0,00	SM A-24 (0)


 Ing. Luis Alberto Ordóñez Fuentes
 Reg. CIP 64667
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA


 Camilla Del Rosario Junchuya Cabezas
 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



36

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO											
ASTM D 422/C136											
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD											
No de revisión:	1			Fecha de revisión:	7 Feb 22			Código de control Nro.:	LAB-028/2022		
Proyecto:	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA-ICA										
Contratista:	CARLOS JASON CORTEZ JERÓNIMO - EDÉN BERUAMÍN GUILLEN HUAMANI						Fecha muestreo:	7 02 2022			
Sedeja:	C-3		Muestreado por:	AMORIO CARBAJAL							
Muestra/Prot:	M-1		M		M-2		M		Ubicación:		
MUESTRA - 01											
Tamaño Filtro	Peso (gramos)	% Retenido	% Pasa	Peso (gramos)	% Retenido	% Pasa	Peso (gramos)	% Retenido	% Pasa	Observa	Comentarios
75	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Cantidad de suelo que pasa al tamiz No. 4 (Compactación AASHTO)
60	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					[1-contraste de humedad (No. 4)(100g)(600g) ó 13.231 B)(1- No. 4)(1-2)]
48	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Cantidad de Suelo entre los tamices 30" y No. 4 (Compactación AASHTO)
30	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					1.01*(600 ó 13.231 B)(1-2) (No. 4)(1-2)
20	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Condiciones de Secado y Lavado del suelo Retenido en la malla # 4
150	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Secado a 110° C sin base.
300	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					Condiciones de Secado y Lavado de la fracción de suelo que pasa la malla #4
No. 4	10,0	1,71%	98,29%	5,0	0,89%	99,11%					Secado a 110° Clavado.
No. 10	10,0	1,71%	96,59%	5,0	0,89%	98,21%					
No. 20	100,0	17,06%	79,52%	40,0	7,14%	91,07%					
No. 40	330,0	57,17%	22,36%	200,0	35,71%	55,36%					
No. 60	75,0	12,86%	9,58%	90,0	16,67%	30,29%					
No. 75	0,0	0,00%	100,00%	0,0	0,00%	100,00%					
No. 100	10,0	1,71%	7,85%	40,0	7,14%	32,14%					
No. 200	15,0	2,58%	5,29%	20,0	3,57%	28,57%					
Total	34,0	5,29%	0,00%	160,0	28,57%	0,00%					

	M-1	M-2	M-3																		
BANDEJA	150,0	160,0																			
Peso suelo húmedo que pasa (g)	752,0	762,0																			
Peso suelo seco que pasa (g)	736,0	720,0																			
Peso suelo seco lavado (g)	705,0	660,0																			
Peso suelo seco total (g)	586,0	560,0																			
LL (M-1)=	0	0	IP (M-1)= 0																		
LL (M-2)=	0	0	IP (M-2)= 0																		
LL (M-3)=	0	0	IP (M-3)= 0																		
C _u	1,50	1,50	D 10= 0,155																		
C _c	6,00	6,00	D 30= 0,466																		
			D 60= 0,931																		
CLASIF (SUCSASHTO):	SP-SM A-1-b(0)	SM	A-2-4(0)																		
PROCEDENCIA:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4</th> <th colspan="3">% de suelo seco que pasa la malla No. 200</th> </tr> <tr> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> <th>M-1</th> <th>M-2</th> <th>M-3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,73%</td> <td>7,50%</td> <td></td> <td>5,29%</td> <td>28,57%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4			% de suelo seco que pasa la malla No. 200			M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	2,73%	7,50%		5,29%	28,57%	
Contenido de humedad de la fracción de Suelo seco que pasa la malla # 4			% de suelo seco que pasa la malla No. 200																		
M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3																
2,73%	7,50%		5,29%	28,57%																	
No. Tam	1	1	No. Tam	1	1																
Peso Humedo + Tam	75,2	76,2	Peso Seco + Tam	732,0	762,0																
Peso Seco + Tam	73,6	72,0	Peso Suelo Lavado + Tam	705,0	660,0																
Peso de Tam	15,0	16,0	Peso de Tam	150,0	160,0																
Peso del Agua	1,6	4,2	Suelo Seco (No. 200) g	47,0	362,0																
Peso Seco	58,6	56,8	Suelo Seco (No. 200) g	555,0	300,0																
Cont. de humedad %	2,73%	7,50%	Suelo Seco (No. 200) %	5,29%	28,57%																

% DE MATERIAL POR TIPO DE SUELO		
M-1	M-2	M-3
1,71%	0,89%	GRUYAS
95,89%	70,54%	ARENAS
5,29%	28,57%	FINOS

EJECUTO	REVISO	APROBO	Vo. Bo.	RESULTADO
Tec. Antonio Carbajal	Ing. Luis Ordoñez	Ing. Luis Ordoñez		
UBINA FOREN	UBINA FOREN	UBINA FOREN		
FECHA: 7-30-2022	FECHA: 7-02-2022	FECHA: 7-02-2022		

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64697
ESPECIALISTA INGENIERIA GEOTECNICA

Camila Del Rosario Jurichaya Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC

PERFIL ESTRATIGRAFICO



37

ROAD TECH SAC

Solicita: CARLOS JASON CORTEZ JERÓNIMO - EDÉN BENJAMÍN GUILLEN HUAMAN

Proyecto: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA - ICA

Departamento: ICA Distrito: PARCONA
 Provincia: ICA Ubicación: CC.PP. SAN CAMILO
 Calicata: C-3 Fecha: FEBRERO, 2022

Escala 1:50	Profundidad (m)	Estratigrafía	Descripción	Nivel Freatico	% Humedad	Limite Liquido	Limite Plastico	CLASIFICACION SUCS Y ASSHTO
	1 2,00		ARENA LIMOSA MAL GRADUADA		2,73	0,00	0,00	SP-SM A-1-b(0)
	2 3,00		ARENA LIMOSA		7,50	0,00	0,00	SM A-2-4 (0)

Ing. Luis Alberto Ortóñez Fuentes
 Reg. CIP 64667
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Camilla Del Rosario Junchayo Cabezas
 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



ROAD TECH SAC

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

ENSAYO DE DENSIDAD MINIMA

38

PROYECTO : ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA - ICA

UBICACIÓN : DISTRITO DE PARCONA
CARLOS JASON CORTEZ JERÓNIMO - EDÉN BENJAMÍN GUILLEN HUAMANI

SOLICITADO :

REALIZADO POR : Técnico. Antonio Carbajal

FECHA : 7 de Febrero de 2022

MOLDE N°	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO HUMEDO + MOLDE	9085	9090	9080		
PESO DEL MOLDE	6574	6574	6574		
PESO DEL SUELO	2511	2516	2506		
VOLUMEN DEL MOLDE	2125	2125	2125		
DENSIDAD DEL SUELO	1,18	1,18	1,18		
DENSIDAD DEL SUELO PROM EDIO	1,18				

DENSIDAD MINIMA (Tn/m3) = 1,18

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERIA GEOTECNICA

Luciano Del Rosario Junchay Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

39

OBRA ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA - ICA

REGION ICA PROVINCIA ICA DISTRITO PARCONA

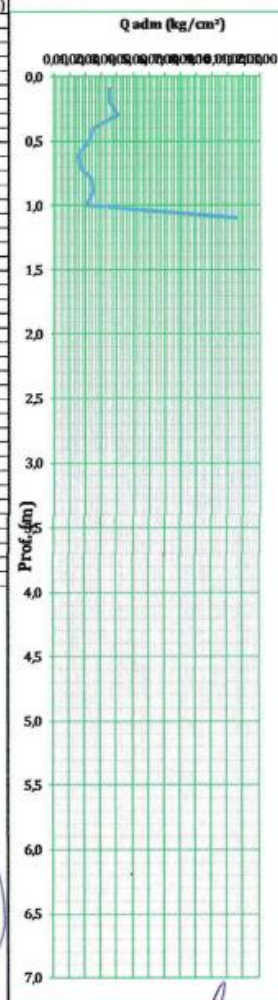
SOLICITA CARLOS JASON CORTEZ JERÓNIMO - EDÉN BENJAMÍN GUILLÉN HUAMANI

ENSAYO ESTANDAR PARA LA AUSCULTACION CON PENETROMETRO DINAMICO LIGERO (DPL)

Calicata : DPL-01
 Ubicación: CC.PP. SAN CAMILO
 Lado : Centro

Cota (msnm) : --
 N. Freatico(m) : NP
 N. Filtración(m) : NP
 Fecha : 07 02 2022

Prof. (m)	Muestra	Simbolo	Descrpción	Clasif. SUCS	N Golpes / 10 cm	Compac. / Consist.	qc (Kg/cm ²)	Q adm. (Kg/cm ²)
0.2			Np= 22		30	Dura	107.10	3.57
0.4				30	Dura	107.10	3.57	
0.6				34	Dura	121.38	4.05	
0.8				21	Firme	74.97	2.50	
1.0				19	Firme	67.83	2.26	
1.2				13	Media	46.41	1.55	
1.4			Np= 117		14	Media	49.98	1.67
1.6				20	Firme	71.40	2.38	
1.8				21	Firme	74.97	2.50	
2.0				17	Firme	60.69	2.02	
2.2				117	R			
2.4								
2.6								
2.8								
3.0								
3.2								
3.4								
3.6								
3.8								
4.0								
4.2								
4.4								
4.6								
4.8								
5.0								
5.2								
5.4								
5.6								
5.8								
6.0								
6.2								
6.4								
6.6								
6.8								
7.0								



Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
 Reg. CIP 64667
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Camilo del Rosario Juncuaya Cabezas
 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



40

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

OBRA ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN EL CP SAN CAMILO DEL DISTRITO DE PARCONA - ICA

REGION ICA PROVINCIA ICA DISTRITO PARCONA

SOLICITA CARLOS JASON CORTEZ JERÓNIMO - EDÉN BENJAMÍN GUILLÉN HUAMANI

ENSAYO ESTANDAR PARA LA AUSCULTACION CON PENETROMETRO DINAMICO LIGERO (DPL)

Calicata : DPL-02

Ubicación : CC.PP. SAN CAMILO

Lado : Centro

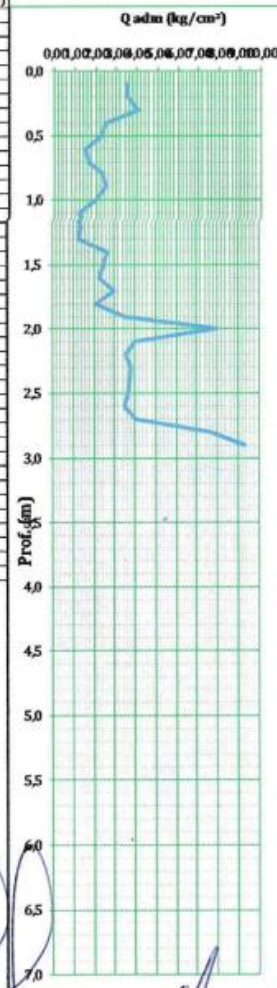
Gota (msam) : -

N. Freatico(m) : NP

N. Filtración(m) : NP

Fecha : 07/02/2022

Prof. (m)	Muestra	Simbolo	Descrpción	Clasif. SUCS	N Golpes / 10 cm	Compac. / Consist.	qc (kg/cm ²)	Q adm. (kg/cm ²)
0.2			Np = 22		30	Dura	107,10	3,57
0.3				30	Dura	107,10	3,57	
0.4				34	Dura	121,38	4,05	
0.5				21	Firme	74,97	2,50	
0.6				19	Firme	67,83	2,26	
0.7				13	Media	46,41	1,55	
0.8			14	Media	49,98	1,67		
0.9			20	Firme	71,40	2,38		
1.0			21	Firme	74,97	2,50		
1.1			17	Firme	66,69	2,02		
1.2			Np = 31		12	Media	35,50	1,18
1.3				14	Media	41,41	1,38	
1.4				13	Media	38,45	1,28	
1.5				27	Dura	79,87	2,66	
1.6				25	Dura	73,95	2,47	
1.7				23	Firme	68,03	2,27	
1.8			30	Dura	88,74	2,96		
1.9			21	Firme	62,12	2,07		
2.0			36	Dura	106,49	3,55		
2.1			81	Dura	239,60	7,99		
2.2			Np = 57		47	Dura	119,65	4,00
2.3				42	Dura	107,10	3,57	
2.4				45	Dura	114,75	3,83	
2.5				44	Dura	112,20	3,74	
2.6				43	Dura	109,65	3,66	
2.7				41	Dura	104,55	3,49	
2.8			48	Dura	122,40	4,08		
2.9			90	Dura	229,50	7,65		
3.0			110	Dura	280,50	9,35		
3.1			R					
3.2								
3.3								
3.4								
3.5								
3.6								
3.7								
3.8								
3.9								
4.0								
4.1								
4.2								
4.3								
4.4								
4.5								
4.6								
4.7								
4.8								
4.9								
5.0								
5.1								
5.2								
5.3								
5.4								
5.5								
5.6								
5.7								
5.8								
5.9								
6.0								
6.1								
6.2								
6.3								
6.4								
6.5								
6.6								
6.7								
6.8								
6.9								
7.0								



Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERIA GEOTECNICA

Camilla Del Rosario Junchayo Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



ROAD TECH SAC

ENSAYOS ESPECIALES SOFTWARE DINAMIC PROBING

ENSAYO... DPL-2



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



Equipo utilizado... DPL (light)
 Ensayo realizado el 07-02-2022
 Profundidad ensayo 1.90 mt
 Cota 405.00 mt
 No se encontró NF
 Tipo de elaboración: Medio

42

Profundidad (m)	N° de golpes	Cálculo coef. reducción sonda Chi	Res. dinámica reducida (Mpa)	Res. dinámica (Mpa)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (KPa)
0.10	3	0.857	0.80	0.94	40.13	46.85
0.20	8	0.855	2.14	2.50	106.77	124.93
0.30	13	0.803	3.26	4.06	162.95	203.00
0.40	27	0.751	6.33	8.43	316.54	421.62
0.50	25	0.749	5.85	7.81	292.36	390.39
0.60	23	0.747	5.37	7.18	268.30	359.16
0.70	30	0.745	6.98	9.37	349.08	468.47
0.80	21	0.743	4.88	6.56	243.76	327.93
0.90	36	0.692	7.78	11.24	388.76	562.16
1.00	81	0.640	16.18	25.30	809.21	1264.87
1.10	47	0.638	8.12	12.73	406.16	636.62
1.20	42	0.636	7.24	11.38	361.97	568.89
1.30	45	0.635	7.74	12.19	386.78	609.53
1.40	44	0.633	7.54	11.92	377.18	595.98
1.50	43	0.631	7.35	11.65	367.63	582.44
1.60	41	0.630	6.99	11.11	349.62	555.35
1.70	48	0.628	8.17	13.00	408.26	650.16
1.80	90	0.626	15.27	24.38	763.53	1219.06
1.90	110	0.625	18.62	29.80	930.85	1489.96

Prof. Estrato (m)	NPD M	Rd (Mpa)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso específico (KN/m³)	Peso específico saturado (KN/m³)	Tensión eficaz (KPa)	Coef. de correlación con Nspt	NSPT	Descripción
1.9	40.89	11.66	Sin cohesión	0	1180.0	1200.0	1121.0	0.76	31.08	ARENA LIMOS A MAL GRADUADA

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
 Reg. CIP 64667
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Camilla Del Rosario Juchaya Cabezas
 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC

SUELOS SIN COHESIÓN

Densidad relativa

	NSPT	Prof. Estrato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	6.6	33.61	46.73	64.58

43

Ángulo de resistencia al corte

	NSPT	Prof. Estrato (m)	Nspt corregido con Nivel Freático	Peck-Hanson - Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukumi 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japane National Railway	De Melló	Owasaki & Iwasaki
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	31.08	35.88	28.88	36.7	25.28	39.9	32.71	32-35	36.59	36.32	-11.41	39.93

Módulo de Young (Mpa)

	NSPT	Prof. Estrato (m)	Nspt corregido con Nivel Freático	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	31.08	39.02	24.38	36.03	40.51	22.59

Módulo edométrico (Mpa)

	NSPT	Prof. Estrato (m)	Nspt corregido con Nivel Freático	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begeman 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	31.08	18.29	8.95	21.64	17.32

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Rrg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Carmila Del Rosario Junchaya Cabezas

TECNICO EN LABORATORIO

ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



Clasificación AGI (Asoc. Italiana. Geolog.)

	NSPT	Prof. Estrato (m)	Nspt corregido con Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Asoc. Italiana. Geolog.)
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	31.08	Classificazion e A.G.I	DENSO

Peso específico

	NSPT	Prof. Estrato (m)	Nspt corregido con Nivel Freático	Correlación	Peso específico (KN/m³)
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	31.08	Meyerhof et al.	21.08

Peso específico saturado


	NSPT	Prof. Estrato (m)	Nspt corregido con Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (KN/m³)
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	31.08	Terzaghi-Peck 1948-1967	20.10

Módulo de Poisson

	NSPT	Prof. Estrato (m)	Nspt corregido con Nivel Freático	Correlación	Poisson
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	31.08	(A.G.I.)	0.29

Módulo de deformación al corte dinámico (Mpa)

	NSPT	Prof. Estrato (m)	Nspt corregido con Nivel Freático	Ohsaki (Sabbie pulite)	Robertson e Campanella (1983) e Imai & Tonouchi (1982)
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	31.08	161.20	100.08


 Ing. Luis Alberto Ovónor Fuentes
 Reg. CIP 64967
 ESPECIALISTA INGENIERIA GEOTECNICA


 TÉCNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



Velocidad ondas de corte

	corte NSPT	Prof. Estrato (m)	Nspt corregido con Nivel Freático	Correlación	Velocidad ondas de corte (m/s)
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	31.08	Ohta & Goto (1978) Limos	122.75

Licuefacción


	NSPT	Prof. Estrato (m)	Nspt corregido con Nivel Freático	Correlación	Fs Licuefacción
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	31.08	Seed e Idriss (1971)	--

$K_0 = \text{Sigmah}/P_0$

	NSPT	Prof. Estrato (m)	Nspt corregido con Nivel Freático	Correlación	K_0
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	31.08		---

Q_c (resistencia por punta penetrómetro estático)

	NSPT	Prof. Estrato (m)	Nspt corregido con Nivel Freático	Correlación	Q_c (Mpa)
[1] - ARENA LIMOSA MAL GRADUADA	31.08	1.90	31.08		---


 Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
 Reg. CIP 64667
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA


 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



46

ROAD TECH SAC

ANEXO III
CERTIFICADOS
DE CALIBRACION


**ESTRUCTURAS METALICAS Y BALANZAS
ELECTRONICAS**

 Venta y Servicio Técnico de Balanzas Electrónicas
 Y Máquinas Procesadoras de Alimentos

47

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 1169/2021

 FECHA: 11/10/2021
 PAGINAS: 1 de 1

 SOLICITANTE: 20494540151 - ROAD TECH S.A.C.
 DIRECCION: C. RUPREDIO LA SILVA U.C 11364 NRO. 0 (CAMINO CHICO) ICA -
 ICA - PUEBLO NUEVO

2. INSTRUMENTO DE MEDICION:	BALANZA ELECTRONICA
-CLASIFICACION	NO AUTOMATICA
- MARCA	CLEVER
- MODELO	SOLO PESO
- CANTIDAD	01 UNIDAD
- CAPACIDAD MAXIMA	5KG
- CAPACIDAD MINIMA	0.5GR
- CODIGO	RT-004
-UTILIDAD	MATERIA PRIMA

3. METODO DE CALIBRACION EMPLEADO

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones, según el procedimiento INDECOPI/SNM PC-001 3era. Edición: 2009 "procedimiento para la calibración de las balanzas de funcionamiento No Automático clase III y III", elaborado en base a la norma meteorológica peruana NMP-003: 2009 Instrumentos de pesar de funcionamiento no automático. Requisitos técnicos y metrológicos" equivalentes a la recomendación de la organización internacional de metrología OIML R 76-2006 "Non automatic weighing instruments. Part I: Metrological and Technical Requirements-Test". Utilizando pesas certificadas por laboratorio acreditado por la INACAL, según certificado de calibración MITROIL N° M-1549-2018, N° M-1550-2018, N° M-1551-2018, N° M-1552-2018.

4. RESULTADOS

La balanza tiene errores menores a los máximos permitidos para este tipo de medio de medición, quedando, por lo tanto: APROBADA.

Atentamente,

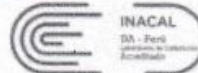


SISTEMAS DE PESAJE DINAMICO

 DIRECCION DE BALANZAS ELECTRONICAS
 LAUREN BAZ EN
 RUC: 10015243773

 MARIA A. FUENTES COSIGLIENI
 GERENTE

GERENTE DE OPERACIONES

 PROLONGACION MATIAS MANZANILLA N° 1016-C.P. SANTA ROSA ICA-PERU (TEL. 056-626473)
 Correo: todogulata2004@hotmail.com cel.954192724


 Ing. Luis Alberto Orjón Fuentés
 Reg. CIP 64667
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

 Camila Del Rosario Juchayo Cabezas
 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC



ESTRUCTURAS METALICAS Y BALANZAS ELECTRONICAS

Venta y Servicio Técnico de Balanzas Electrónicas
Y Máquinas Procesadoras de Alimentos

48

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 1168/2021

FECHA: 11/10/2021
PAGINAS: 1 de 1

SOLICITANTE: 20494540151 - ROAD TECH S.A.C.
DIRECCION: C. RUPREDIO LA SILVA U.C 11364 NRO. 0 (CAMINO CHICO) ICA -
ICA - PUEBLO NUEVO

2. INSTRUMENTO DE MEDICION:	BALANZA ELECTRONICA
- CLASIFICACION	NO AUTOMATICA
- MARCA	VALTOX
- MODELO	TRES PANTALLAS
- CANTIDAD	01 UNIDAD
- CAPACIDAD MAXIMA	30KG
- CAPACIDAD MINIMA	2GR
- CODIGO	LC30
- UTILIDAD	MATERIA PRIMA

3. METODO DE CALIBRACION EMPLEADO

La calibración se realizó por comparación directa entre las indicaciones de lectura de la balanza y las cargas aplicadas mediante pesas patrones, según el procedimiento INDECOPI/SNM PC-001 3era. Edición: 2009 "procedimiento para la calibración de las balanzas de funcionamiento No Automático clase III y III", elaborado en base a la norma meteorológica peruana NMP-003: 2009 Instrumentos de pesar de funcionamiento no automático. Requisitos técnicos y metrológicos equivalentes a la recomendación de la organización internacional de metrología OIML R 76-2006 "Non automatic weighing instruments. Part 1: Metrological and Technical Requirements-Test". Utilizando pesas certificadas por laboratorio acreditado por la INACAL, según certificado de calibración MITROIL N° M-1549-2018, N° M-1550-2018, N° M-1551-2018, N° M-1552-2018.

4. RESULTADOS

La balanza tiene errores menores a los máximos permitidos para este tipo de medio de medición, quedando, por lo tanto: APROBADA.

Atentamente,



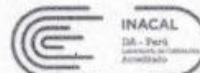
SISTEMAS DE PESAJE DINAMICO

PROPIONACION DE BALANZAS ELECTRONICAS
LUISEN RUI FUE
RUC: 19215443725

MARIA A. PUENTES COSIGAVERI
GERENTE DE OPERACIONES

GERENTE DE OPERACIONES

PROLONGACION MATIAS MANZANILLA N° 1016 C.P. SANTA ROSA ICA-PERU (TEL. 056- 626473)
Correo: zodrigoluis2094@hotmail.com cel 954192724



Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Raf. CIP 64967
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Camila Del Rosario Junchaya Cabezas
Camila Del Rosario Junchaya Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LT-104-2021

Laboratorio de Temperatura

Pág. 1 de 4

Expediente	20274
Solicitante	ROAD TECH S.A.C.
Dirección	C.RUPREDIO LA SILVA U.C 11364 NRO. 0 (CAMINO CHICO) ICA - ICA - PUEBLO NUEVO
Instrumento de medición	HORNO
Marca (o Fabricante)	MG LABORATORIOS
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
Instrumento de Medición	Termómetro con Indicación Digital
Marca / Modelo	AUTONICS
Alcance de Indicación	0 °C a 110 °C
Div. de escala (Resoluc.)	10 °C
Identificación	NO INDICA
Selectores	Controlador digital
Marca / Modelo	NO INDICA
Alcance de Indicación	0 °C a 110 °C
Div. de escala (Resoluc.)	10 °C
Ubicación	INSTALACIONES DEL SOLICITANTE
Lugar de Calibración	C.RUPREDIO LA SILVA U.C 11364 NRO. 0 (CAMINO CHICO) ICA - ICA - PUEBLO NUEVO
Fecha de Calibración	2021-09-29
Método de Calibración	

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

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

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

La calibración se realizó por comparación directa según el PC-18, 2da. Ed. Junio 2009, "Procedimiento Para la Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con Aire como medio Termostático".

Trazabilidad

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

Patrones utilizados: LT-094-2020; LT-196-2020; LT-197-2020; T-3308-2020

Condiciones Ambientales

Temperatura ambiental :	Inicial: 25,4 °C ; Final : 25,5 °C
Humedad Relativa ambiental:	Inicial: 47,0 HR% ; Final : 47,0 HR%

Sello	Fecha de emisión	Jefe del laboratorio de calibración
	2021-09-30	 CEM INDUSTRIAL JESUS QUINTO C. JEFE DE LABORATORIO

Centro Especializado en Metrología Industrial
Mz. A, Lote 1B, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. Lurín
• Tel: 6717346 • CEL: 958009776 / 958009777
• ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com

Ing. Luis Alberto Ordóñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

Camila Del Rosario Junchaya Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LT-104-2021

50

Laboratorio de Temperatura

Pág. 2 de 4

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C ± 10 °C

Tiempo (min)	T. ind. (°C) (Termómetro del equipo)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T.prom. °C	T.max-T.min °C
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	118,0	114,7	113,4	112,4	113,4	114,2	105,4	106,4	105,2	104,5	104,5	109,4	10,2
2	118,0	114,3	113,3	112,9	113,2	114,6	105,2	106,7	105,4	104,2	104,2	109,4	10,4
4	118,0	114,5	113,8	112,4	113,7	114,2	105,7	106,3	105,3	104,8	104,8	109,6	9,7
6	118,0	114,2	113,6	112,6	113,6	114,7	105,2	106,5	105,6	104,6	104,6	109,5	10,1
8	118,0	114,6	113,5	112,3	113,4	114,3	105,4	106,6	105,2	104,7	104,7	109,5	9,9
10	118,0	114,2	113,4	112,7	113,5	114,5	105,3	106,2	105,7	104,5	104,2	109,4	10,3
12	118,0	114,7	113,3	112,7	113,3	114,2	105,6	106,4	105,2	104,2	104,8	109,4	10,5
14	118,0	114,3	113,8	112,9	113,7	114,6	105,2	106,7	105,4	104,8	104,6	109,6	10,0
16	118,0	114,5	113,6	112,4	113,6	114,2	105,7	106,3	105,2	104,6	104,8	109,5	9,9
18	118,0	114,2	113,5	112,6	113,4	114,6	105,2	106,5	105,7	104,7	104,6	109,5	10,0
20	118,0	114,6	113,4	112,3	113,5	114,2	105,4	106,6	105,2	104,5	104,7	109,4	10,1
22	118,0	114,2	113,6	112,7	113,3	114,7	105,3	106,2	105,7	104,8	104,5	109,5	10,2
24	118,0	114,7	113,5	112,6	113,2	114,3	105,6	106,4	105,2	104,6	104,2	109,4	10,5
26	118,0	114,2	113,4	112,3	113,7	114,5	105,2	106,7	105,4	104,7	104,8	109,5	9,8
28	118,0	114,6	113,3	112,7	113,6	114,2	105,4	106,3	105,3	104,5	104,2	109,4	10,4
30	118,0	114,2	113,8	112,7	113,4	114,6	105,3	106,5	105,2	104,2	104,8	109,5	10,4
32	118,0	114,7	113,6	112,9	113,5	114,7	105,6	106,6	105,7	104,8	104,6	109,7	10,1
34	118,0	114,3	113,4	112,4	113,3	114,3	105,2	106,2	105,2	104,5	104,7	109,4	9,8
36	118,0	114,5	113,3	112,6	113,7	114,5	105,7	106,4	105,4	104,2	104,5	109,5	10,3
38	118,0	114,2	113,8	112,7	113,6	114,2	105,2	106,2	105,2	104,8	104,8	109,5	9,4
40	118,0	114,6	113,6	112,9	113,4	114,6	105,7	106,4	105,7	104,6	104,6	109,6	10,0
42	118,0	114,7	113,5	112,4	113,5	114,2	105,2	106,7	105,2	104,7	104,7	109,5	10,0
44	118,0	114,3	113,4	112,6	113,3	114,7	105,4	106,3	105,2	104,2	104,5	109,4	10,5
46	118,0	114,5	113,6	112,3	113,2	114,3	105,3	106,5	105,7	104,8	104,8	109,5	9,7
48	118,0	114,2	113,5	112,7	113,7	114,5	105,6	106,6	105,2	104,6	104,6	109,5	9,9
50	118,0	114,6	113,4	112,6	113,4	114,2	105,2	106,2	105,4	104,7	104,8	109,5	9,9
52	118,0	114,2	113,8	112,4	113,5	114,6	105,4	106,4	105,3	104,5	104,6	109,5	10,1
54	118,0	114,7	113,6	112,6	113,3	114,2	105,6	106,7	105,6	104,8	104,7	109,6	10,0
56	118,0	114,2	113,4	112,7	113,7	114,6	105,2	106,3	105,4	104,7	104,5	109,5	10,1
58	118,0	114,5	113,3	112,9	113,6	114,2	105,4	106,5	105,2	104,5	104,2	109,4	10,3
60	118,0	114,2	113,8	112,4	113,4	114,6	105,3	106,6	105,7	104,2	104,8	109,5	10,4
T.PROM	118,0	114,4	113,5	112,6	113,5	114,4	105,4	106,4	105,4	104,6	104,6	109,5	
T.MAX	118,0	114,7	113,8	112,9	113,7	114,7	105,7	106,7	105,7	104,8	104,8		
T.MIN	118,0	114,2	113,3	112,3	113,2	114,2	105,2	106,2	105,2	104,2	104,2		
DTT	0,0	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6		



Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre expandida
Máxima Temperatura Medida	114,7	0,8
Mínima Temperatura Medida	104,2	0,8
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,6	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	10,1	0,2
Estabilidad Medida (±)	0,2	0,1
Uniformidad Medida	10,5	0,1

Centro Especializado en Metrología Industrial
 Mz. A. Lote 18. Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima
 • Telf.: 6717346 • CEL: 958009776 / 958009777
 • ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
 Reg. CIP 64697
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTÉCNICA

[Firma]
 Camila Del Rosario Jurichayo Cabezas
 TÉCNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LT-104-2021

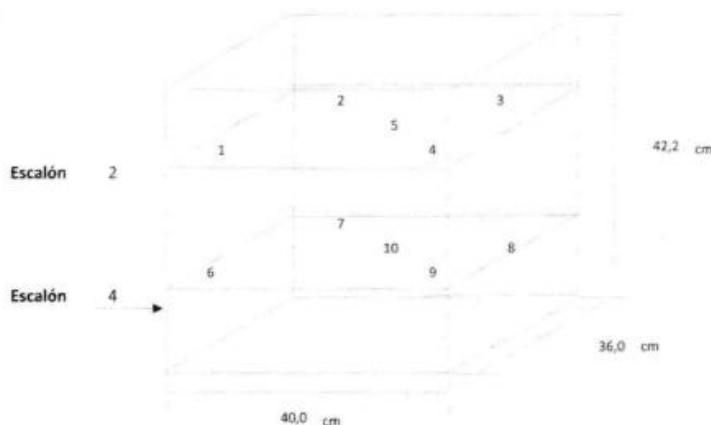
Laboratorio de Temperatura

Pág. 3 de 4

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
- T. prom : Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
- T.MAX : Temperatura Máxima.
- T.MIN : Temperatura Mínima.
- DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.
 Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Distribución de termopares en el equipo



- Los termopares 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivas parrillas.
- Los termopares del 1 al 5 están ubicados a 2 cm por encima de la parrilla superior.
- Los termopares del 6 al 10 están ubicados a 2 cm por debajo de la parrilla inferior.
- Los termopares del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 4.5 cm de las paredes y a 5 cm del frente y fondo de la estufa.
- Los escalones indican las posiciones de las parrillas.

Observación

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.



Centro Especializado en Metrología Industrial
 Mz. A, Lote 18, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima
 • Telf: 6717345 • CEL: 958009776 / 958009777
 • ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com

Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
 Reg. CIP 64667
 ESPECIALISTA INGENIERIA GEOTECNICA

Camila Del Rosario Junchayo Cabezas
 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC



ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



52

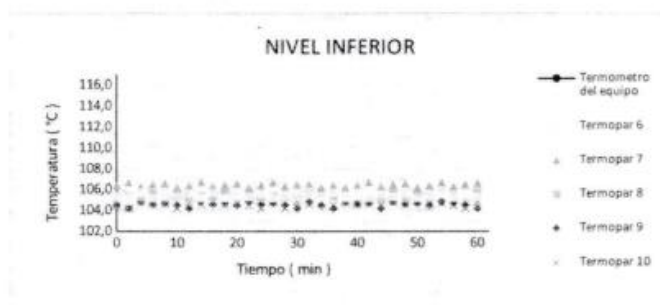
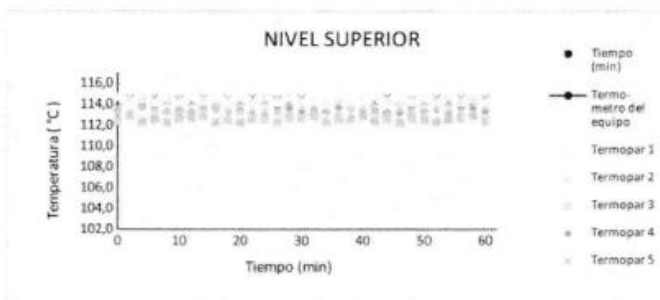
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LT-104-2021

Laboratorio de Temperatura

Pág. 4 de 4

Temperatura de trabajo 110 °C



Fin del documento.

Centro Especializado en Metrología Industrial
 Mz. A, Lote 1B, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima
 • Telf: 6717345 • CEL: 958009776 / 958009777
 • ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com

[Signature]
 Ing. Luis Alberto Ordóñez Fuentes
 Reg. CIP 64667
 ESPECIALISTA INGENIERÍA GEOTECNICA

[Signature]
 Camilla Del Rosario Junchaya Cabezas
 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC



COMERCIALIZACION DE EQUIPOS DE LABORATORIO
DE SUELOS CONCRETO ASFALTO Y MINERIA
TELF: 934839621 - 01 3965863

REPRESENTANTES DE:   

IMPORTE DE VERIFICACION MG -07-2021

1. - SOLICITANTE: ROAD TECH SAC

Dirección: av. AYACUCHO 855 - ICA

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

EQUIPO: MOLDE DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

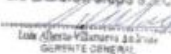
3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN: 31 de JULIO del 2021

Instalaciones de MG LABORATORIOS S.A.C


RESULTADO DE VERIFICACIÓN


ALTURA	DIÁMETRO SUPERIOR	DIÁMETRO INFERIOR
116.4 mm	152.3 mm	152.3 mm

MG LABORATORIOS S.A.C


Luis Alberto Ordoñez Fuentes
GERENTE GENERAL

JR LAS SILVITAS N° 276 - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA - CEL 934839621


Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
Rrg. CIP 64567
ESPECIALISTA INGENIERIA GEOTECNICA


Camila Del Rosario Juncoy Cabezas
TECNICO EN LABORATORIO
ROAD TECH SAC



COMERCIALIZACION DE EQUIPOS DE LABORATORIO
DE SUELOS CONCRETO ASFALTO Y MINERIA
TELF: 934839621 - 01 3965863

54

REPRESENTANTES DE:



INFORME DE VERIFICACION MG-07-2021

1. - SOLICITANTE: ROAD TECH SAC

Dirección: av. AYACUCHO 855 - ICA

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

EQUIPO: MARTILLO DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO

3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN: 31 de julio del 2021

Instalaciones de MG LABORATORIOS S.A.C

RESULTADO DE VERIFICACIÓN

PESO	CAIDA	DIÁMETRO
4553 gr	457,2 mm	50,8 mm

MG LABORATORIOS S.A.C.

[Signature]
Luis Alberto Ordóñez Fuentes
- GERENTE GENERAL

JR LAS SILVITAS N° 276 - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA - CEL 934839621

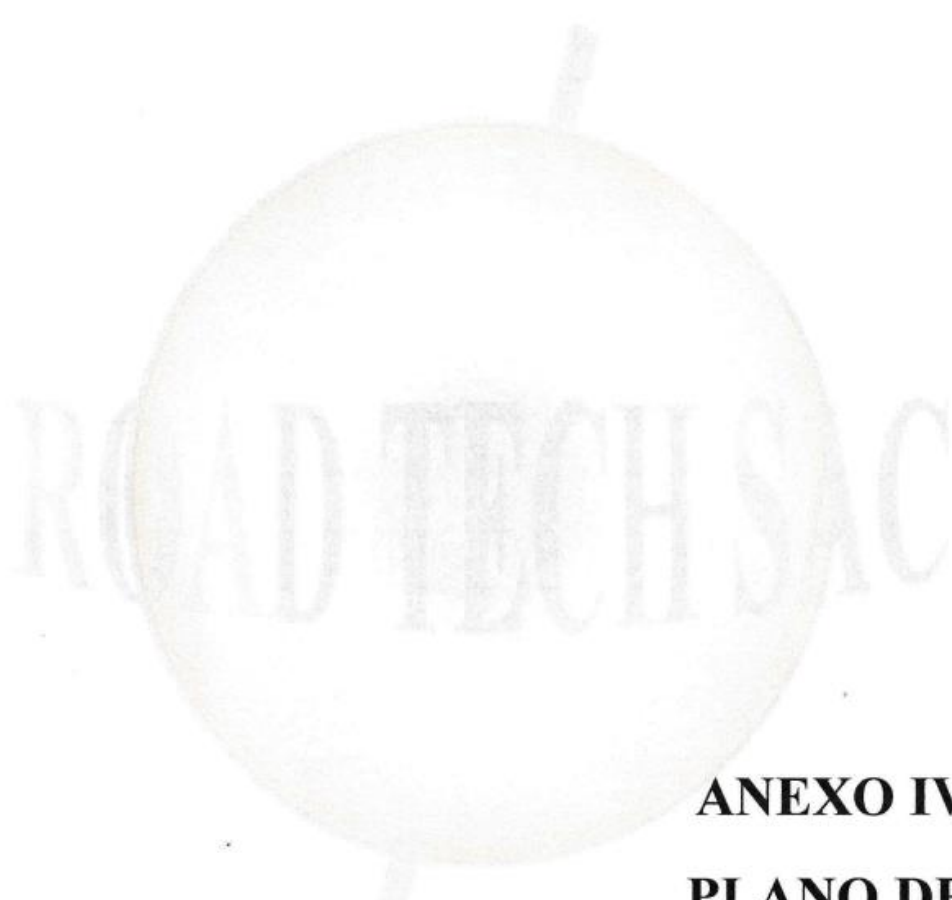
[Signature]
Ing. Luis Alberto Ordóñez Fuentes
Reg. CIP 64667
ESPECIALISTA INGENIERIA GEOTECNICA

[Signature]
Carmela Del Rosario Juncalaya Cordero
TECNICO EN LABORATORIO
PROCTOR MODIFICADO

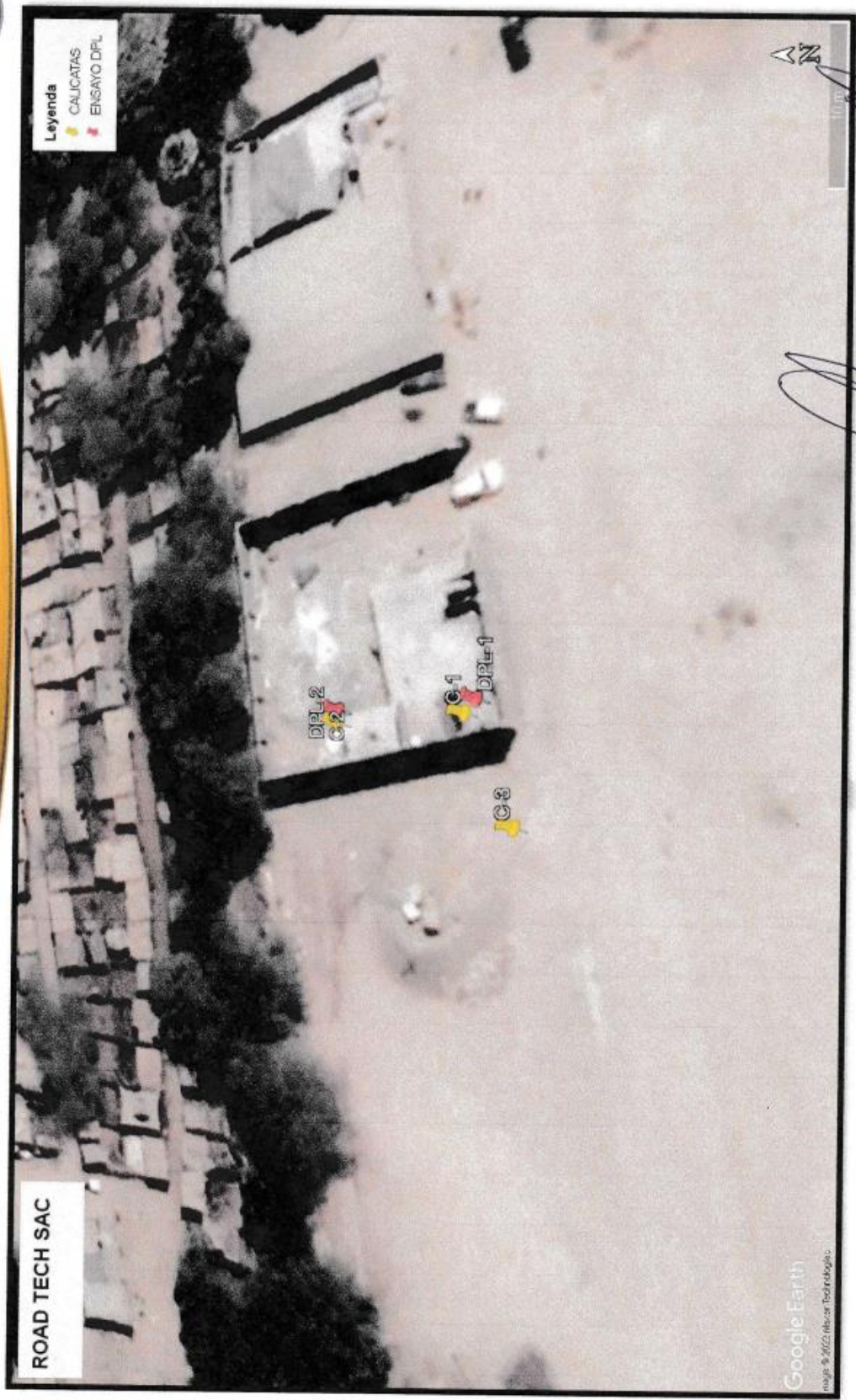


ROAD TECH SAC

RESOLUCIÓN N° 012387-2018/DSD-INDECOPI



ANEXO IV
PLANO DE
EJECUCION DE
LOS ENSAYOS



[Signature]
 Comité Del Rosario Juchayay Cochazo
 TECNICO EN LABORATORIO
 ROAD TECH SAC

[Signature]
 Ing. Luis Alberto Ordoñez Fuentes
 N.º. CIP 64667
 ESPECIALISTA INGENIERIA GEOTECNICA

ORIGINA: C: RUPREDIO LA SILVA U.C: 11364 NRO. 0 (CAMINO CHICO) ICA- ICA- PUEBLO NUEVO Tel: 956889021 - 955925088 E-mail: roadtechsac@gmail.com







DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

PROYECTO DE TESIS: "ANALIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

UBICACIÓN : PARCONA - ICA - ICA

FECHA : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.I.P 66311



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L

Estudios Geotécnico y del Concreto



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 1.00 m³ de MEZCLA

$f'c = 210 \text{ Kg. / cm}^2$ a los 28 días en condiciones normales y en probetas cilíndricas de 6" x 12"

Cemento Portland Sol Tipo I	367 Kg/m ³
Arena	600 Kg/m ³
Piedra 1/2"	1162 Kg/m ³
Agua	205 Lts/m ³

Característica de la Mezcla

Relación A/C	0.56
Asentamiento	3" - 4"
Densidad	2,334 Kg/m ³
PROPORCION EN PESO	1 1.63 3.16
PROPORCION EN VOLUMEN	1 1.48 2.85

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 01 BOLSA DE CEMENTO:

- Cemento	1 Bolsa
- Arena	69.28 Kg/bolsa
- Piedra	134.30 Kg/bolsa
- Agua	23.80 Lt/bolsa

Nota: Los materiales fueron proporcionados por el Solicitante.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



A & J INGENIERIA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM -C33 AGREGADO GRUESO

SOLICITANTE: BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMAN, EDEN BENJAMIN

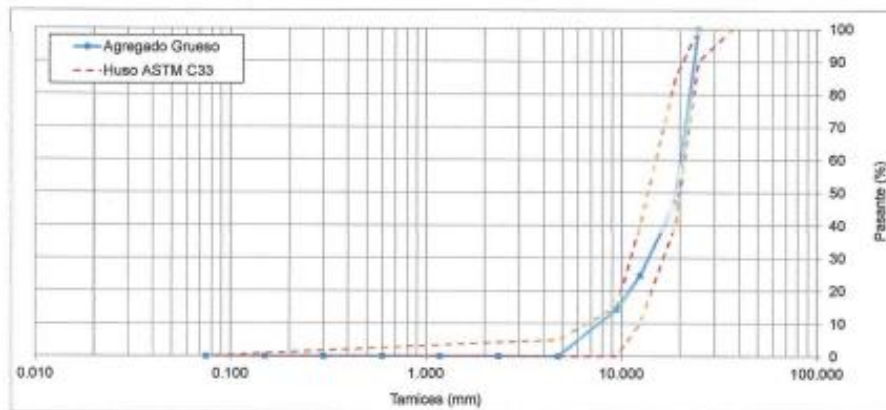
PROYECTO DE TESIS : "ANÁLISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO REICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

UBICACIÓN : PARCONA - ICA - ICA
FECHA : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

EVALUACION DE MATERIAL GRUESO PROPORCIONADO POR EL CONTRATISTA

CANTERA :	YAUULLA
MATERIAL :	PIEDRA
PESO ESPECIFICO	2.88 g/cm3
HUMEDAD NATURAL	1.02 %
% ABSORCION	1.15 %
PESO UNITARIO SUELTO	1854 kg/m3
PESO UNITARIO COMPACTADO	1801 kg/m3
TAMAÑO NOMINAL	3/4"

Malla	DIAMETRO (mm)	Agregado Grueso - Piedra Chancada				Gradacion HUSO 56 NTP 400.037	
		% Retenido Promedio	% Retenido Acumulado	% Pasa	Peso retenido		
2 1/2"	62,500	0,00	0,00	#N/A	0,00	#N/A	#N/A
2"	50,000	0,00	0,00	#N/A	0,00	#N/A	#N/A
1 1/2"	37,500	0,00	0,00	#N/A	0,00	100	100
1"	25,000	0,00	0,00	100,000	0,00	90	100
3/4"	19,000	53,00	53,00	47,000	1855,00	40	85
1/2"	12,500	22,37	75,37	24,629	783,00	10	40
3/8"	9,500	10,29	85,66	14,343	360,00	0	15
Nº 4	4,750	14,34	100,00	0,000	502,00	0	5
Nº 8	2,360	0,00	100,00	0,000	0,00	#N/A	#N/A
Nº 16	1,180	0,00	100,00	0,000	0,00	#N/A	#N/A
Nº 30	0,600	0,00	100,00	0,000	0,00	#N/A	#N/A
Nº 50	0,300	0,00	100,00	0,000	0,00	#N/A	#N/A
Nº 100	0,150	0,00	100,00	0,000	0,00	#N/A	#N/A
FONDO	0,075	0,00	100,00	0,000	0,00	0	0
		Nº =	7,39	PESO INICIAL	3500,00		




Arturo Fabián Godoy Pareyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311

PROLONGACION CUTERVO Nº 524 - MANZANILLA
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: afgp281@gmail.com
☎ 238490 CEL: 956623710 - 956994521



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM -C33 AGREGADO FINO

SOLICITANTE: BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

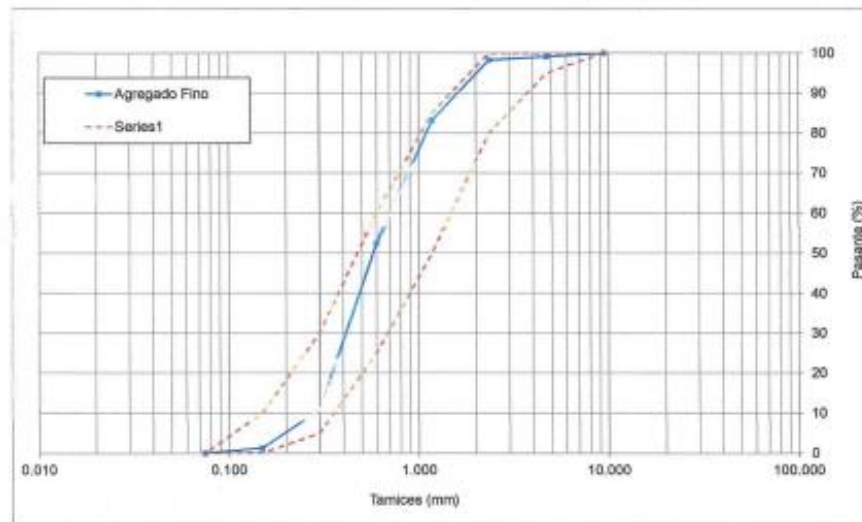
PROYECTO DE TESIS : "ANÁLISIS SÍSMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLÁSTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

UBICACIÓN : PARCONA - ICA - ICA
FECHA : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

EVALUACION DE MATERIAL FINO PROPORCIONADO POR EL CONTRATISTA

CANTERA :	RIO ICA
MATERIAL :	ARENA
PESO ESPECIFICO	2.66 gr/cm ³
HUMEDAD NATURAL	1.30 %
% ABSORCION	1.35 %
PESO UNITARIO SUELTO	1654 kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1801 kg/m ³
MODULO DE FINESA	2.55

Malla	DIAMETRO (mm)	Agregado Fino - Arena Gruesa				Gradacion C	
		% Retenido Promedio	% Retenido Acumulado	% Pasa	Peso retenido	NTP 400.037	
2 1/2"	62.500	0.00	0.00	#N/A	0	#N/A	#N/A
2"	50.000	0.00	0.00	#N/A	0	#N/A	#N/A
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	#N/A	0	#N/A	#N/A
1"	25.000	0.00	0.00	#N/A	0	#N/A	#N/A
3/4"	19.000	0.00	0.00	#N/A	0	#N/A	#N/A
1/2"	12.500	0.00	0.00	#N/A	0	#N/A	#N/A
3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	0	100	100
Nº4	4.750	0.90	0.90	99.10	9	95	100
Nº8	2.360	0.85	1.75	98.25	8.5	80	100
Nº16	1.180	15.10	16.85	83.15	151	50	85
Nº30	0.600	30.80	47.65	52.35	309	25	60
Nº50	0.300	41.45	89.10	10.90	414.5	5	30
Nº100	0.150	9.65	98.75	1.25	96.5	0	10
FONDO	0.075	1.25	100.00	0.00	12.5	0	0
		M _F =		2.55	PESO INICIAL		1000



PROLONGACION CUTERVO Nº 524 - MANZANILLA
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311

E-mail: afgp281@gmail.com
238490 CEL: 956623710 - 956994521



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Testa : *ANALISISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022*

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Díamet. (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Fuerza Máx. Kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	01-02-22	10.00	7	22,856.18	288.49	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1
2	25-01-22	01-02-22	10.00	7	21,771.02	277.20	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1
3	25-01-22	01-02-22	10.00	7	20,598.34	262.27	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto

Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : *ANALIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO REICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022*

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Díamet. (cms)	Edad (Días)	Carga Mx. Kg.	Tensión Mx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	01-02-22	10.00	7	22,321.67	284.21	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% PET
2	25-01-22	01-02-22	10.00	7	20,547.36	261.62	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% PET
3	25-01-22	01-02-22	10.00	7	20,088.09	255.52	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS

POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto

Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámetro (cm)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. Kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	01-02-22	0.00	7	17,072.24	217.37	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
2	25-01-22	01-02-22	0.00	7	17,043.18	217.00	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
3	25-01-22	01-02-22	0.00	7	16,911.23	215.32	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.J.P. 66311



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L

Estudios Geotécnico y del Concreto



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto

Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMAN, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : "ANÁLISIS SÍSMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLÁSTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. Kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	01-02-22	10.00	7	20,741.10	264.08	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET
2	25-01-22	01-02-22	10.00	7	21,985.16	279.92	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET
3	25-01-22	01-02-22	10.00	7	17,908.28	227.99	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto

Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : *ANALIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022*

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cm)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	08-02-22	10.00	14	23,983.42	305.11	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1
2	25-01-22	08-02-22	10.00	14	24,575.25	312.90	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1
3	25-01-22	08-02-22	10.00	14	23,198.63	295.37	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Peryra
 INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto

Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	08-02-22	10.00	14	22,444.04	285.77	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% DE PET
2	25-01-22	08-02-22	10.00	14	22,362.46	284.73	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% DE PET
3	25-01-22	08-02-22	10.00	14	21,271.36	270.84	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto

Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH, CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH, GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	08-02-22	0.00	14	20,796.61	264.79	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
2	25-01-22	08-02-22	0.00	14	20,690.58	263.44	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
3	25-01-22	08-02-22	0.00	14	20,476.16	0.00	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.J.P 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMAN, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2022

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cms)	Edad (Días)	Carga Mx. Kg.	Tensión Mx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	08-02-22	10.00	14	22,097.33	281.35	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET
2	25-01-22	08-02-22	10.00	14	21,189.78	269.80	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET
3	25-01-22	08-02-22	10.00	14	19,945.72	253.96	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMAN, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tests : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (mts)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. Kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	22-02-22	10.00	28	25,268.66	321.73	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1
2	25-01-22	22-02-22	10.00	28	27,328.50	347.98	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1
3	25-01-22	22-02-22	10.00	28	23,484.35	299.14	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : *ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022*

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Díamet. (cm)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	22-02-22	10.00	28	23,800.26	303.03	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% DE PET
2	25-01-22	22-02-22	10.00	28	25,115.70	319.78	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% DE PET
3	25-01-22	22-02-22	10.00	28	22,270.68	283.56	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto

Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tests : "ANALIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Díamet. (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. Kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	22-02-22	10.00	28	23,535.14	299.66	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
2	25-01-22	22-02-22	10.00	28	22,280.66	263.69	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
3	25-01-22	22-02-22	10.00	28	23,382.18	297.71	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámetro (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	22-02-22	10.00	28	22,056.54	280.83	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET
2	25-01-22	22-02-22	10.00	28	22,760.15	289.79	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET
3	25-01-22	22-02-22	10.00	28	21,672.89	278.50	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

PROYECTO DE TESIS: "ANALIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

UBICACIÓN : PARCONA - ICA - ICA

FECHA : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021


Arturo Fabrian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 1.00 m^3 de MEZCLA

$f'c = 210 \text{ Kg. / cm}^2$ a los 28 días en condiciones normales y en probetas cilíndricas de 6" x 12"

Cemento Portland Sol Tipo I	367 Kg/m^3
Arena	600 Kg/m^3
Piedra 1/2"	1162 Kg/m^3
Agua	205 Lts/m^3

Característica de la Mezcla

Relación A/C	0.56
Asentamiento	3" - 4"
Densidad	2,334 Kg/m^3
PROPORCION EN PESO	1 1.63 3.16
PROPORCION EN VOLUMEN	1 1.48 2.85

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 01 BOLSA DE CEMENTO:

- Cemento	1 Bolsa
- Arena	69.28 Kg/bolsa
- Piedra	134.30 Kg/bolsa
- Agua	23.80 Lt/bolsa

Nota: Los materiales fueron proporcionados por el Solicitante.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.J.P. 66311



A & J INGENIERIA Y GEOTECNIA S.R.L

Estudios Geotécnico y del Concreto



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM -C33

AGREGADO FINO

SOLICITANTE: BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

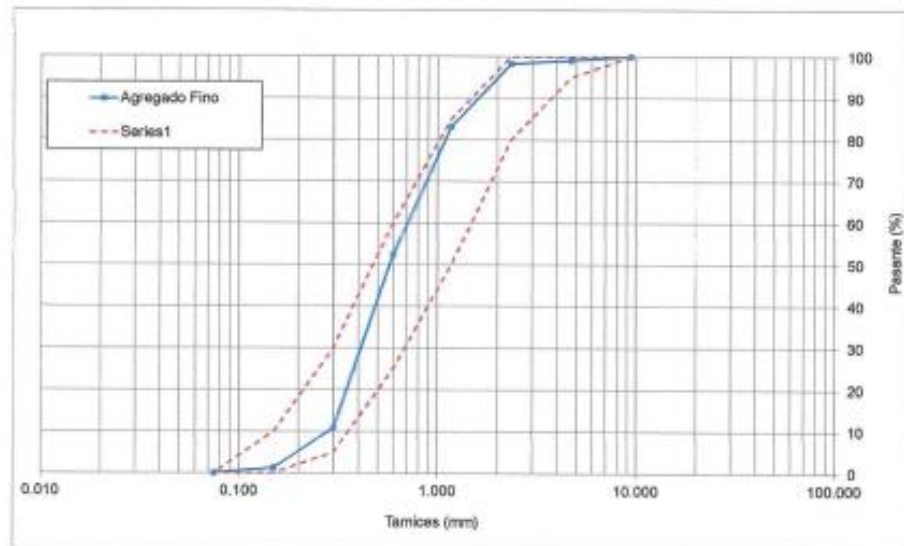
PROYECTO DE TESIS : *ANALIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022*

UBICACIÓN : PARCONA - ICA - ICA
FECHA : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

EVALUACION DE MATERIAL FINO PROPORCIONADO POR EL CONTRATISTA

CANTERA :	RIO ICA	
MATERIAL :	ARENA	
PESO ESPECIFICO	2.66	g/cm ³
HUMEDAD NATURAL	1.30	%
% ABSORCION	1.35	%
PESO UNITARIO SUELTO	1654	kg/m ³
PESO UNITARIO COMPACTADO	1901	kg/m ³
MODULO DE FINESA	2.55	

Malla	DIAMETRO (mm)	Agregado Fino - Arena Gruesa				Gradacion C	
		% Retenido Promedio	% Retenido Acumulado	% Pasa	Peso retenido	NTP 400.037	
2 1/2"	62.500	0.00	0.00	100.00	0	100	100
2"	50.000	0.00	0.00	100.00	0	100	100
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	100.00	0	100	100
1"	25.000	0.00	0.00	100.00	0	100	100
3/4"	19.000	0.00	0.00	100.00	0	100	100
1/2"	12.500	0.00	0.00	100.00	0	100	100
3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	0	100	100
N°4	4.750	0.90	0.90	99.10	9	95	100
N°8	2.360	0.85	1.75	98.25	8.5	80	100
N°16	1.180	15.10	16.85	83.15	151	50	85
N°30	0.600	30.80	47.65	52.35	308	25	60
N°50	0.300	41.45	89.10	10.90	414.5	5	30
N°100	0.150	9.65	98.75	1.25	96.5	0	10
FONDO	0.075	1.25	100.00	0.00	12.5	0	0
		MF = 2.55		PESO INICIAL	1000		



PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA


 Arturo Fabiani Godoy Pereyra E-mail: afgp281@gmail.com
 238490 CEL: 956623710 - 956994521
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 66311



A & J INGENIERIA Y GEOTECNIA S.R.L

Estudios Geotécnico y del Concreto



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - ASTM -C33 AGREGADO GRUESO

SOLICITANTE: BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

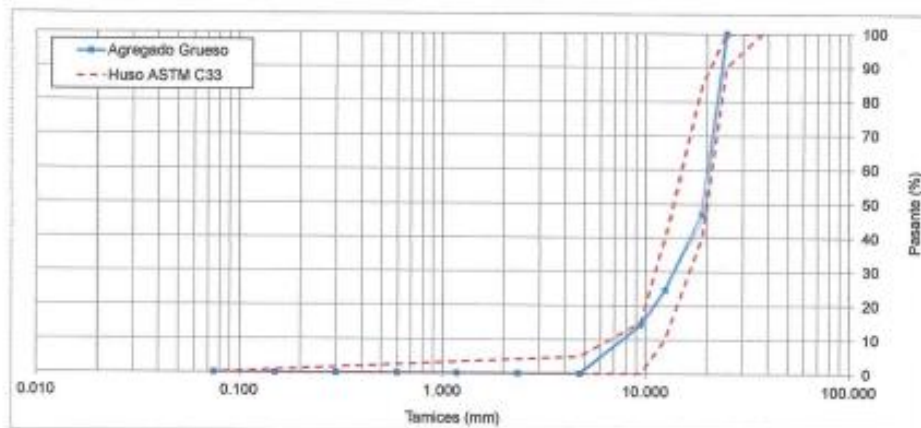
PROYECTO DE TESIS: ANALIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022*

UBICACION: PARCONA - ICA - ICA
FECHA: 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

EVALUACION DE MATERIAL GRUESO PROPORCIONADO POR EL CONTRATISTA

CANtera :	YALURILLA	
MATERIA :	PIEDRA	
PESO ESPECIFICO	2.69	gn/cm3
HUMEDAD NATURAL	1.02	%
% ABSORCION	1.15	%
PESO UNITARIO SUELTO	1654	kg/m3
PESO UNITARIO COMPACTADO	1801	kg/m3
TAMaÑO NOMINAL	3/4"	

Malla	DIAMETRO (mm)	Agregado Grueso - Piedra Chancada				Gradacion	
		% Retenido Promedio	% Retenido Acumulado	% Pasa	Peso retenido	HUSO 56	NTP 400.037
2 1/2"	62.500	0.00	0.00	NR/A	0.00	NR/A	NR/A
2"	50.000	0.00	0.00	NR/A	0.00	NR/A	NR/A
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	NR/A	0.00	100	100
1"	25.000	0.00	0.00	100.000	0.00	90	100
3/4"	19.000	53.00	53.00	47.000	1855.00	40	85
1/2"	12.500	22.37	75.37	24.629	783.00	10	40
3/8"	9.500	10.29	85.66	14.343	360.00	0	15
N° 4	4.750	14.34	100.00	0.000	502.00	0	5
N° 6	2.360	0.00	100.00	0.000	0.00	NR/A	NR/A
N° 16	1.180	0.00	100.00	0.000	0.00	NR/A	NR/A
N° 30	0.600	0.00	100.00	0.000	0.00	NR/A	NR/A
N° 50	0.300	0.00	100.00	0.000	0.00	NR/A	NR/A
N° 100	0.150	0.00	100.00	0.000	0.00	NR/A	NR/A
PONDO	0.075	0.00	100.00	0.000	0.00	0	0
		MP =		7.39	PESO INICIAL		3500.00



PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.J.P 66311

E-mail: afgp281@gmail.com
238490 CEL: 956623710 - 956994521



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto

Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tests : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cm)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tenación Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	01-02-22	10.00	7	22,958.18	288.49	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1
2	25-01-22	01-02-22	10.00	7	21,771.02	277.20	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1
3	25-01-22	01-02-22	10.00	7	20,598.34	262.27	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L

Estudios Geotécnico y del Concreto



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMAN, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámetro (cm)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. Kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	01-02-22	10.00	7	22,321.67	284.21	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 0% PET
2	25-01-22	01-02-22	10.00	7	20,547.36	261.62	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 0% PET
3	25-01-22	01-02-22	10.00	7	20,088.09	255.52	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 0% PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Eabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto

Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tests : "ANALIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	01-02-22	0.00	7	17,072.24	217.37	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
2	25-01-22	01-02-22	0.00	7	17,043.18	217.00	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
3	25-01-22	01-02-22	0.00	7	16,911.23	215.32	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS

POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto

Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HJAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Teais : "ANALIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cm)	Edad (Días)	Carga Mx. Kg.	Tensión Mx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	01-02-22	10.00	7	20,741.10	264.08	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET
2	25-01-22	01-02-22	10.00	7	21,985.16	279.92	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET
3	25-01-22	01-02-22	10.00	7	17,906.28	227.99	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 **INGENIERO CIVIL**
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH, CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH, GUILLEN HUAMAN, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Díesel. (mes)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	06-02-22	10.00	14	23,963.42	305.11	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1
2	25-01-22	06-02-22	10.00	14	24,575.25	312.90	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1
3	25-01-22	06-02-22	10.00	14	23,198.63	295.37	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto

Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : "ANALIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. Kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	08-02-22	10.00	14	22,444.04	285.77	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% DE PET
2	25-01-22	08-02-22	10.00	14	22,362.48	284.73	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% DE PET
3	25-01-22	08-02-22	10.00	14	21,271.36	270.84	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS

POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.J.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto

Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMAN, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. Kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	08-02-22	0.00	14	20,796.61	264.79	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
2	25-01-22	08-02-22	0.00	14	20,690.58	263.44	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
3	25-01-22	08-02-22	0.00	14	20,476.16	0.00	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN
Proyecto de Tesis : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL
CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"
Ubicación : PARCONA - ICA - ICA
Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	08-02-22	10.00	14	22,097.33	281.35	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET
2	25-01-22	08-02-22	10.00	14	21,189.78	269.80	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET
3	25-01-22	08-02-22	10.00	14	19,945.72	253.96	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 15% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS
POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH, CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH, GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : *ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022*

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. Kg/cm^2	Descripción
1	25-01-22	22-02-22	10.00	28	25,268.68	321.73	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1
2	25-01-22	22-02-22	10.00	28	27,328.50	347.96	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1
3	25-01-22	22-02-22	10.00	28	23,494.35	299.14	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON TIPO 1

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS

POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 **INGENIERO CIVIL**
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMAN, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tests : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámetro (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	22-02-22	10.00	28	23,800.26	303.03	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% DE PET
2	25-01-22	22-02-22	10.00	28	25,115.70	319.78	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% DE PET
3	25-01-22	22-02-22	10.00	28	22,270.66	283.56	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 5% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN

Proyecto de Tesis : "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"

Ubicación : PARCONA - ICA - ICA

Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Diámet. (cms)	Edad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	22-02-22	10.00	28	23,535.14	299.66	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
2	25-01-22	22-02-22	10.00	28	22,280.88	283.69	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
3	25-01-22	22-02-22	10.00	28	23,382.18	297.71	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Patian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P 66311



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L

Estudios Geotécnico y del Concreto



Ensayo de Compresión Simple en Probetas Standard de Concreto Norma ASTM C-39

Solicitante : BACH. CORTEZ JERONIMO, CARLOS JASON
BACH. GUILLEN HUAMANI, EDEN BENJAMIN
Proyecto de Tesis "ANALISIS SISMICO EN EDIFICACION DE 4 PISOS INCORPORANDO PARTICULAS DE PLASTICO RECICLADO EN EL CONCRETO DE DISTRITO DE PARCONA- ICA, 2022"
Ubicación : PARCONA - ICA - ICA
Fecha : 13 DE SEPTIEMBRE DEL 2021

Certifico que en la fecha indicada se han realizado los ensayos siguientes:

Cod.	Fecha Testigo	Fecha Ensayo	Díamet. (cms)	Eldad (Días)	Carga Máx. Kg.	Tensión Máx. kg/cm ²	Descripción
1	25-01-22	22-02-22	10.00	28	22,066.54	280.83	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
2	25-01-22	22-02-22	10.00	28	22,760.15	289.79	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET
3	25-01-22	22-02-22	10.00	28	21,872.99	278.50	DISEÑO DE MEZCLA - CEMENTO PATRON + CON ADICION 10% DE PET

NOTA: LOS TESTIGOS DE CONCRETO Y LA NOMENCLATURA DE LOS MISMOS HAN SIDO PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 66311

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CF-147-2021

Pág. 1 de 3

Expediente: S-0154-2021

OBJETO DE PRUEBA: MAQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETO

Rangos 101972.0 kgf

Dirección de carga Ascendente

FABRICANTE PINZUAR

Modelo PC-160

Serie 228

Panel (Modelo // Serie) MCIL-1 // C-1039

Capacidad 1000 kN

Ubicación LABORATORIO DE ENSAYOS ICA

Codigo Identificacion NO INDICA

Norma utilizada ASTM E4; ISO 7500-1

Intervalo calibrado Escala (s) 101 972 kgf
De 10 000 a 100 000 kgf

Temperatura de prueba °C	Inicial	22.6	Final	22.5
---------------------------------	----------------	------	--------------	------

Inspección general La prensa se encuentra en buen estado de funcionamiento

Solicitante A & J INGENIERIA Y GEOTECNIA S.R.L.

Dirección CAL. CUTERVO ANTIGUO NRO. 524 BR. MANZANILLA - ICA

Ciudad ICA

PATRON(ES) UTILIZADO(S) CELDA DE CARGA
Código MF-02 // C-0208
Certif. de calibr. INF-LE 050-20A PUCP

Unidades de medida Sistema Internacional de Unidades (SI)

FECHA DE CALIBRACION 2021/11/26

FECHA DE EMISION 2021/11/27

FIRMAS AUTORIZADAS



Jefe de Metrología
Luigi Aseña



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

01 622 5224

997 045 343
961 739 849
955 851 191

ventasag4ingenieria@gmail.com
ventas@ag4im.com

www.ag4ingenieria.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CF-147-2021

Pág. 2 de 3

Método de calibración : FUERZA INDICADA CONSTANTE

DATOS DE CALIBRACIÓN

ESCALA : 1000.0 kN Resolución: 0.10 kN Dirección de la carga: Ascendente
 101 972 kgf 10 kgf Factor de conversión: 0.0098 kN/kgf

Indicación de la máquina (F)			Indicaciones del instrumento patrón				
%	kN	kgf	0°	120°	No aplica	240°	Accesorios
			kN	kN	kN	kN	kN
10	100.00	10 197	100.8	100.8	No aplica	100.0	No aplica
20	200.00	20 394	200.3	200.0	No aplica	200.8	No aplica
30	300.00	30 592	302.9	303.2	No aplica	301.7	No aplica
40	400.00	40 789	404.7	404.0	No aplica	402.7	No aplica
50	500.00	50 986	506.7	501.8	No aplica	504.0	No aplica
60	600.00	61 183	606.4	605.4	No aplica	605.7	No aplica
70	700.00	71 380	706.6	707.1	No aplica	706.7	No aplica
80	800.00	81 578	805.1	809.0	No aplica	807.9	No aplica
Indicación después de carga :			0.00	0.00	0.00	0.00	No aplica

ESCALA : 1000.00 kN Incertidumbre del patrón: 0.086 %

Indicación de la máquina (F)			Cálculo de errores relativos				Resolución
%	kN	kgf	Exactitud	Repetibilidad	Reversibilidad	Accesorios	
			q (%)	b (%)	v (%)	Acces. (%)	a (%)
10	100.00	10 197	-0.52	0.81	No aplica	No aplica	0.10
20	200.00	20 394	-0.18	0.37	No aplica	No aplica	0.05
30	300.00	30 592	-0.86	0.52	No aplica	No aplica	0.03
40	400.00	40 789	-0.94	0.49	No aplica	No aplica	0.02
50	500.00	50 986	-0.83	0.96	No aplica	No aplica	0.02
60	600.00	61 183	-0.96	0.18	No aplica	No aplica	0.02
70	700.00	71 380	-0.96	0.07	No aplica	No aplica	0.01
80	800.00	81 578	-0.91	0.48	No aplica	No aplica	0.01
Error de cero fo (%)			0,000	0,000	0,000	No aplica	Err máx.(0) = 000

FIRMAS AUTORIZADAS

Luigi Asejo
 Jefe de Metrología
 Luigi Asejo FUERZA

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

01 622 5224

997 045 343
 961 739 849
 955 851 191

ventasag4ingenieria@gmail.com
 ventas@ag4im.com

www.ag4ingenieria.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CF-147-2021

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MAQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETO

Errores relativos máximos absolutos hallados

ESCALA	101972.0	kgf		
Error de exactitud	-0.18 %		Error de cero	0
Error de repetibilidad	0.96 %		Error por accesorios	0 %
Error de Reversibilidad	No aplica		Resolución	0.05 En el 20 %

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica:

ESCALA 101 972 kgf Ascendente

TRAZABILIDAD

AG4 INGENIERÍA & METROLOGÍA S.R.L., asegura el mantenimiento y la trazabilidad de sus patrones de trabajo utilizados en las mediciones, los cuales han sido calibrados por la Pontificia Universidad Católica de Perú.

OBSERVACIONES.

1. Los certas de calibración sin las firmas no tienen validez.
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (ISO 7500-1).
3. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (ISO 7500-1).
4. Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Los resultados contenido parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.

FIRMAS AUTORIZADAS

Jefe de Metrología
Luigi Asenjo G.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERÍA Y METROLOGÍA S.R.L.

01 622 5224

997 045 343
961 739 849
955 851 191

ventasag4ingenieria@gmail.com
ventas@ag4im.com

www.ag4ingenieria.com

Anexo 4. Panel fotográfico























