

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-
QUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS
PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE
CONCRETO**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

Chota, Perú

2020



FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL – UNACH

1. DATOS DEL AUTOR:

Apellidos y nombres: CIEZA DELGADO JOSÉ LEONARDO

Código del alumno: 2013050131

Correo electrónico: joseleonardocivilunach@gmail.com

Teléfono: 984873595

DNI: 4316980

2. MODALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

() Trabajo de investigación

() Trabajo de suficiencia profesional

() Trabajo académico

(x) Tesis

3. TÍTULO PROFESIONAL O GRADO ACADÉMICO:

() Bachiller

() Licenciado

(x) Título

() Magister

() Segunda especialidad

() Doctor

4. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELAORACION DE CONCRETO

5. FACULTAD DE: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

6. ESCUELA PROFESIONAL DE: INGENIERÍA CIVIL.....

7. ASESOR:

Apellidos y Nombres SILVA TARRILLO MIGUEL ANGEL

Correo electrónico masilvat@unach.edu.pe

Teléfono: 967904967

D.N.I: 45606229

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Autónoma de Chota publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNACH, versión digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

FIRMA:

DNI.43169808

Fecha: 09 junio 2021

TÍTULO DE LA TESIS
**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-
QUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS
PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE
CONCRETO**

POR:

JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

**Presentada a la Facultad de Ciencias de la
Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de
Chota para optar el título de
INGENIERO CIVIL**

APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR



Elmer Natividad Chávez Vásquez

PRESIDENTE



Mg. Jefferson Ruiz Cachi
CIP 163808
Docente – UNACH

SECRETARIO




CLAUDIA E. BENAVIDEZ NUNEZ
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP. N° 176824

VOCAL

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todos mis docentes por las enseñanzas emprendidas, por las palabras de aliento y superación, que me hicieron vencer muchos obstáculos en el aprendizaje universitario; en especial al ing. Luis Alberto Ballena Rentería, por su apoyo académico para concluir el presente logro científico.

A mi padre y hermano Wilder, por su dedicación, apoyo y esfuerzo emprendido en los procedimientos de campo, realizados en la ejecución de la investigación.

A todos los comuneros de los CP. Conchán, San Francisco, Lascan y Santa Elena, por dar su consentimiento, apoyo y buena disposición para la evaluación de las características físico – mecánicas del material árido, de las principales canteras del distrito de Conchán.

A mis amigos, aquellos que me acompañaron y fortalecieron con las palabras indicadas para que la realización de este trabajo de grado sea más ameno y hacedero.

¡Muchas gracias a todos!

DEDICATORIA

Dedicado a un ser especial “Dios”, él siempre ha estado presente en cada momento, como una luz en las personas que me daban ánimo para seguir adelante.

Por ello, esta tesis va dedicado a mis padres y hermanos, gracias a ellos he podido concluir mis estudios universitarios; en especial a mi hermano Elmer por asumir la carga en mi preparación, a pesar de las dificultades hemos podido sobresalir.

También quisiera dedicar esta investigación científica, a mi tía Bertilda por su apoyo durante mucho tiempo.

Por último, es preciso dedicar este logro a aquellos que motivan la educación e investigación universitaria.

¡Esté logro es para ustedes!

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
CAPÍTULO I.	
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO II.	
MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Antecedentes.....	21
2.1.1. <i>Antecedentes internacionales</i>	21
2.1.2. <i>Antecedentes nacionales</i>	22
2.1.3. <i>Antecedentes regionales</i>	24
2.2. Bases teóricas	26
2.2.1. <i>Canteras de agregados</i>	26
2.2.2. <i>Agregados</i>	27
2.2.3. <i>Agregado fino</i>	28
2.2.4. <i>Propiedades físico del agregado fino</i>	29
2.2.5. <i>Propiedades químicas del agregado fino</i>	32
2.2.6. <i>Parámetros técnicos del agregado fino para concreto</i>	34
2.2.7. <i>Parámetros económicos en agregado fino</i>	35
2.2.8. <i>Parámetros ambientales en canteras de agregado fino</i>	35
2.2.9. <i>Concreto</i>	37
2.2.10. <i>Consistencia de la mezcla de concreto</i>	38
2.2.11. <i>Resistencia a la compresión del concreto</i>	38
2.3. Marco conceptual.....	39

CAPÍTULO III.

MARCO METODOLÓGICO	40
3.1. Ubicación	40
3.2. Población y muestra	41
3.2.1. Población	41
3.2.2. Muestra	41
3.3. Operacionalización de variables	44
3.3.1. Variable independiente.....	44
3.3.2. Variable dependiente	44
3.4. Equipos, materiales e insumos	46
3.4.1. Técnicas.....	46
3.4.2. Instrumentos	48
3.5. Metodología de la investigación.....	49
3.5.1. Diseño de investigación	50
3.6. Análisis estadístico	52

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
4.1. Presentación de resultados.....	54
4.1.1. Características generales de las principales canteras del distrito de Conchán	54
4.1.2. Propiedades físico – químicas del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán	59
4.1.3. Concreto elaborado con el agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán	75

4.2. Discusión de resultados	87
4.2.1. <i>Características generales de las principales canteras del distrito de Conchán</i>	<i>87</i>
4.2.2. <i>Propiedades físico – químicas del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán.....</i>	<i>91</i>
4.2.3. <i>Concreto elaborado con el agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán</i>	<i>94</i>
 CAPÍTULO V.	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
 CAPÍTULO VI.	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100
 ANEXOS	106
Anexo N° 1. Matriz de consistencia.....	106
Anexo N° 2. Panel fotográfico	107
Anexo N° 3. Documentación	113
Anexo N° 4. Planos topográficos de las principales canteras de agregado fino del distrito de Conchán.....	116
Anexo N° 5. Resultados de los ensayos físicos al agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán	136
Anexo N° 6. Resultados de los ensayos químicos al agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán	270
Anexo N° 7. Diseño de mezclas con el agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán.....	282
Anexo N° 8. Resultados de los ensayos al concreto elaborado con agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán	288

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Demanda de minerales de construcción estimada a partir de la demanda de cemento gris para viviendas y edificaciones.....	15
Tabla 2. Clasificación de los agregados para concreto	28
Tabla 3. Límites para sustancias deletéreas del agregado fino.....	33
Tabla 4. Valores del contenido de materia orgánica en el agregado fino	33
Tabla 5. Límites permitidos en pérdida por ataque de sulfatos	34
Tabla 6. Requisitos granulométricos para el agregado fino.....	34
Tabla 7. Calificación de impactos ambientales	36
Tabla 8. Clasificación de las propiedades del concreto.....	38
Tabla 9. Edad de ensayo de los especímenes cilíndricos.....	38
Tabla 10. Cuadro de operacionalización de variables.....	45
Tabla 11. Características generales de la cantera Conchán	54
Tabla 12. Características generales de la cantera San Francisco 1.....	55
Tabla 13. Características generales de la cantera San Francisco 2.....	56
Tabla 14. Características generales de la cantera Santa Elena	57
Tabla 15. Características generales de la cantera Ramalpon Lascan.....	58
Tabla 16. Propiedades físicas de la cantera Conchán	59
Tabla 17. Propiedades físicas de la cantera San Francisco 1.....	61
Tabla 18. Propiedades físicas de la cantera San Francisco 2.....	63
Tabla 19. Propiedades físicas de la cantera Santa Elena	65
Tabla 20. Propiedades físicas de la cantera Ramalpon	67
Tabla 21. Diseño de mezclas con el AF de la cantera Conchán	75
Tabla 22. Resistencia a la compresión de los especímenes elaborados con AF de la cantera Conchán.....	75

Tabla 23. Diseño de mezclas con el AF de la cantera San Francisco 1	76
Tabla 24. Resistencia a la compresión de los especímenes elaborados con AF de la cantera San Francisco 1	76
Tabla 25. Diseño de mezclas con el AF de la cantera San Francisco 2	77
Tabla 26. Resistencia a la compresión de los especímenes elaborados con AF de la cantera San Francisco 2	77
Tabla 27. Diseño de mezclas con el AF de la cantera Santa Elena	78
Tabla 28. Resistencia a la compresión de los especímenes elaborados con AF de la cantera Santa Elena.....	78
Tabla 29. Diseño de mezclas con el AF de la cantera Ramalpon	79
Tabla 30. Resistencia a la compresión de los especímenes elaborados con AF de la cantera Ramalpon.....	79
Tabla 31. Comparación económica del costo de adquisición del cubo de agregados finos de las principales canteras del distrito de Conchán	83
Tabla 32. Parámetros ambientales para la extracción de agregado fino en las principales canteras del distrito de Conchán según el método Conesa.....	84
Tabla 33. Características generales de otras canteras del Perú	87
Tabla 34. Disponibilidad de las principales canteras de agregado fino del distrito de Conchán	88
Tabla 35. Resumen de las propiedades físico – químicas del agregado fino de las canteras del distrito de Conchán	91
Tabla 36. Propiedades físicas del agregado fino de canteras internacionales ...	92
Tabla 37. Propiedades físicas del agregado fino de canteras nacionales	93
Tabla 38. Propiedades físicas del agregado fino de canteras regionales.....	94
Tabla 39. Resistencia a la compresión (kg/cm ²) del concreto elaborado con agregado fino de canteras internacionales, nacionales y regionales.....	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Consumo nacional de cemento (en miles de TM)	16
Figura 2. Evolución mensual del índice de precios de materiales de construcción, grupo agregados, variación porcentual (%) Lima Metropolitana ...	17
Figura 3. Clasificación de canteras	26
Figura 4. Requisitos para la selección de canteras	27
Figura 5. Tipos de agregado fino	29
Figura 6. Componentes del concreto	37
Figura 7. Propiedades del concreto	37
Figura 8. Distrito de Conchán, ubicación y centros poblados	40
Figura 9. Vista general del distrito de Conchan.....	42
Figura 10. Vista general de la cantera Conchan	42
Figura 11. Vista general de la cantera Santa Elena	43
Figura 12. Vista general de la cantera Ramalpon	43
Figura 13. Metodología lógico deductivo – experimental.....	49
Figura 14. Tipos de diseño de investigación en el estudio	50
Figura 15. Diseño de investigación mixto.....	51
Figura 16. Procesamiento y análisis de datos.....	52
Figura 17. Precisión del ensayo a compresión.....	53
Figura 18. Curva granulométrica cantera Conchán.....	60
Figura 19. Curva granulométrica cantera San Francisco 1	62
Figura 20. Curva granulométrica cantera San Francisco 2	64
Figura 21. Curva granulométrica cantera Santa Elena.....	66
Figura 22. Curva granulométrica cantera Ramalpon.....	68

Figura 23. Contenido de humedad (%), densidad (gr/cm ³) y absorción (%) promedio, del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán	69
Figura 24. Módulo de fineza promedio, del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán.....	70
Figura 25. Cantidad de material que pasa tamiz # 200 (%) promedio, del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán.....	71
Figura 26. Peso unitario suelto y compactado (gr/cm ³) promedio, del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán.....	72
Figura 27. Porcentaje de cloruros (Cl)-1 y sulfatos (SO ₄)-2 en el agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán	73
Figura 28. pH del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán	74
Figura 29. Resistencia a la compresión de los especímenes elaborados con agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán.....	80
Figura 30. Resistencia a la compresión de los especímenes a los 7, 14 y 28 días	81
Figura 31. Comparación técnica de las principales canteras del distrito de Conchán	82
Figura 32. Costo (S/.) del cubo de agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán.....	84
Figura 33. Impacto ambiental en las principales canteras del distrito de Conchán según el método Conesa	86
Figura 34. Área (m ²) de las principales canteras de agregado fino del distrito de Conchán	88
Figura 35. Volumen (m ³) de las principales canteras de agregado fino del distrito de Conchán	89

Figura 36. Volumen (m3) de las principales canteras de agregado fino del distrito de Conchán	90
Figura 37. Resumen de la resistencia a la compresión (kg/cm2) del concreto elaborado con agregado fino de las canteras del distrito de Conchán	95

RESUMEN

La investigación tuvo por objetivo evaluar las propiedades físico – químicas del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán para la elaboración de concreto. La muestra estuvo conformada por cinco canteras: Conchán, San Francisco 1, San Francisco 2, Santa Elena y Ramalpon. Se realizó el levantamiento topográfico y posterior procesamiento de datos en Civil 3D, llegando a estimar que la cantera Conchán presenta la mayor disponibilidad con 2,293,601.04 m³. Para determinar las propiedades físico – químicas del agregado fino, se muestreó y ensayó el material árido, concluyendo que las canteras, cumplen con los estándares de la NTP 400.037, sin embargo, no cumplen con los husos granulométricos, pero es el agregado fino de la cantera San Francisco 2, la que destaca en comparación con las otras canteras. Se elaboraron 45 probetas cilíndricas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con cemento tipo I, agregado fino de las diferentes canteras estudiadas y agregado grueso de la cantera Los peroles, en proporción 1: 2: 3.5. Los especímenes de concreto fueron ensayados a compresión a los 7, 14 y 28 días. La resistencia a la compresión (28 días) promedio del concreto elaborado con agregado fino de la cantera San Francisco 2, es 235.17 kg/cm² y los especímenes elaborados con material de la cantera Conchán, 233.70 kg/cm². Las canteras San Francisco 2 y Conchán son las que poseen mejores características para la elaboración de concreto, pero la cantera San Francisco 2 tiene baja disponibilidad, tan solo representa el 4.99% del volumen total de la cantera Conchán.

Palabras clave: Granulometría, arena, disponibilidad, resistencia a la compresión, $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the physical - chemical properties of the fine aggregate of the main quarries in the Conchán district for the production of concrete. The sample was made up of five quarries: Conchán, San Francisco 1, San Francisco 2, Santa Elena and Ramalpon. The topographic survey and subsequent data processing were carried out in Civil 3D, estimating that the Conchán quarry has the highest availability with 2'293'601.04 m³. To determine the physico-chemical properties of the fine aggregate, the aggregate material was sampled and tested, concluding that the quarries comply with the standards of NTP 400.037, however, they do not comply with the grain size spindles, but it is the fine aggregate of the San Francisco 2 quarry, which stands out compared to the other quarries. 45 cylindrical specimens $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ were prepared, with cement type I, fine aggregate from the different quarries studied and coarse aggregate from the Los peroles quarry, in a 1: 2: 3.5 ratio. The concrete specimens were tested at compression at 7, 14 and 28 days. The average compressive strength (28 days) of concrete made with fine aggregate from the San Francisco 2 quarry is 235.17 kg / cm² and the specimens made from material from the Conchán quarry 233.70 kg / cm². The San Francisco 2 and Conchán quarries have the best characteristics for the production of concrete, but the San Francisco 2 quarry has low availability, representing only 4.99% of the total volume of the Conchán quarry.

Key words: Granulometry, sand, availability, resistance to compression, $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$.

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN

El material de construcción más ampliamente utilizado en el mundo con una producción mundial cercana a los 13,000 millones de m³ por año es el concreto (Ceballos, 2016). Los agregados han sido parte de innumerables investigaciones por su importancia en la elaboración de la mezcla cementante utilizada en los proyectos de infraestructura.

La preocupación por incidir favorablemente en la mejora de la durabilidad de las obras de concreto y la importancia que tienen los agregados en la elaboración del mismo, ha llevado a la realización de múltiples investigaciones que buscan realizar un comparativo entre materiales áridos para determinar cuál posee mejores características físicas, mecánicas y/o químicas para su uso en la elaboración de concreto. (Gamboa, 2019)

Tabla 1.

Demanda de minerales de construcción estimada a partir de la demanda de cemento gris para viviendas y edificaciones

Año	Minerales para construcción en Colombia (millones de toneladas, sin demoliciones)					
	Caliza	Yeso	Arcila	Minerales de hierro	Arena	Grava
2014	3.83	3.52	3.32	2.42	2.32	3.73
2015	3.79	3.47	3.28	2.39	2.29	3.68
2016	3.86	3.54	3.35	2.44	2.34	3.75
2017	3.90	3.58	3.38	2.46	2.36	3.79
Total, sin reciclaje	15.38	14.11	13.33	9.71	9.31	14.95
Total, con reciclaje	13.94	12.78	12.07	8.80	8.44	13.55

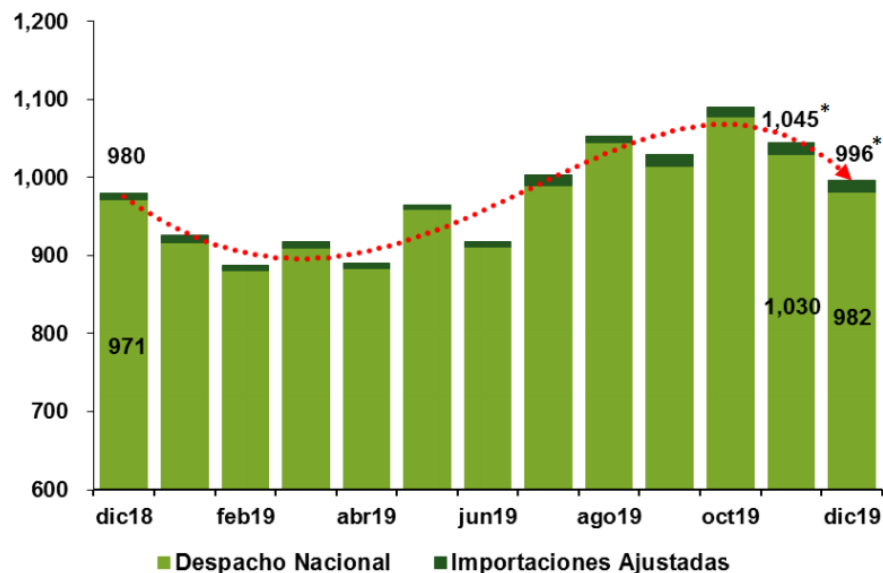
Nota: Ríos et al., 2017

El 70 a 80% del concreto son agregados, es por ello, que no es de extrañar que de estos dependan gran cantidad de propiedades físicas y mecánicas del mismo, en estado fresco o endurecido. La arena es una de los materiales cuyas propiedades físicas y químicas, pueden ocasionar cambios en

la trabajabilidad y resistencia a la compresión del concreto (Jiang et al., 2019), lo que determinaría la necesidad de realizar investigaciones que promuevan nuevos datos de como el tipo de agregado fino cambiaría características del concreto, además de verificar el cumplimiento de las propiedades físico – químicas de la arena con las especificaciones técnicas normadas para su uso en la elaboración de concreto.

Figura 1.

Consumo nacional de cemento (en miles de TM)



Nota: ASOCEM, 2019.

En Perú el sector de la construcción ha mostrado un gran dinamismo al interior del país, debido a la fuerte demanda de materiales; pero en la actualidad cada vez se exige un mayor desempeño de los materiales en cuanto a sus propiedades, que cumplan con todas las reglamentaciones y que busquen el cuidado del medio ambiente (Samaniego, 2018).

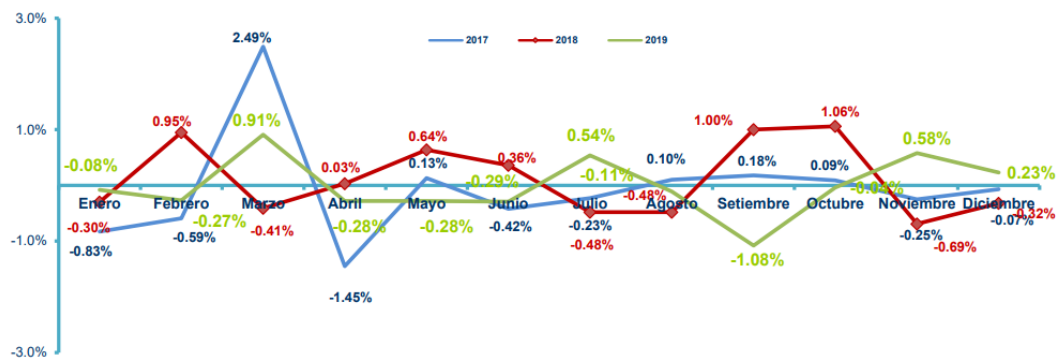
En Iquitos las mejores fuentes de agregado fino son las canteras ubicadas a lo largo de los primeros 30 km de la carretera Iquitos – Nauca, pero desgraciadamente las mismas no cumplen con la norma ASTM C-33, pues el

módulo de fineza de esas arenas oscila entre 0.9 a 1.6 mientras que las normas exigen 2.3 como mínimo. (Cárdenas y López, 2017)

Las características de los áridos que se usan en la construcción, para la elaboración de concretos, morteros, ladrillos, etc., pueden ocasionar problemas durante la elaboración de la mezcla cementante, como falta de trabajabilidad, pero los problemas también pueden ser estructurales variando la resistencia a la compresión del concreto o químicos ocasionando eflorescencia en las edificaciones. (Ochoa, 2018)

Figura 2.

Evolución mensual del índice de precios de materiales de construcción, grupo agregados, variación porcentual (%) Lima Metropolitana



Nota: MVCS, 2020.

Muchos autores aseveran que en la ciudad de Cajamarca los agregados de cerros son de baja calidad y no cumplen con las especificaciones técnicas para la fabricación de concreto (Torres, 2015; Belito y Paucar, 2018), está aseveración debe ser confirmada en base a estudios científicos de canteras de agregados pétreos y áridos.

En un estudio de cantera se debe tener en cuenta la ubicación, distancia, calidad y volumen de material, para el uso de los mismos en la construcción en general (Bejar y Cuellar, 2019), los agregados para concreto deben cumplir con

los requisitos de granulometría y calidad establecidos en la NTP 400.037 (INACAL, 2018)

Las provincias Cajabamba, Cajamarca, Celendín, Chota, Contumazá, Cutervo, Hualgayoc, Jaén, San Ignacio, San Marcos, San Miguel, San Pablo y Santa Cruz, han sido beneficiadas con proyectos de inversión (La República, 2018), que para su desarrollo demandan grandes cantidades de agregados adquiridos a partir de la explotación de canteras o ríos (Chávez, 2017), por lo cual las ciudades Cajamarquinas necesitan conocer la calidad de sus materiales, e identificar bancos de préstamo (canteras), que tengan potencial para ser extraídos de manera técnica, para ello se requiere de un estudio previo que identifique las propiedades físico-químicas de los agregados de mayor incorporación, como lo es el agregado fino (arena).

En la ciudad de Chota, los proyectos de infraestructura en edificaciones requieren una resistencia mayor a 210 kg/cm²; conseguir esta resistencia depende del diseño óptimo de la mezcla para lo cual depende fuertemente de la calidad de los agregados que se emplee en la fabricación de dicho concreto. Actualmente el agregado fino se dispone de la cantera de Lascan en el distrito de Conchan, sin embargo, esta cantera mermara en cuanto a disponibilidad y por tanto es necesario contar con nuevas canteras de las cuales se pueda tomar material de calidad, acorde a las especificaciones técnicas necesarias para la elaboración de concreto.

La Municipalidad Provincial entregó el último martes el terreno para la construcción del Estadio Municipal de Chota, en su primera etapa. La obra será ejecutada por el consorcio San Juan con un presupuesto de 2'300,000 soles y en un plazo de 120 días calendarios. (Vásquez, 2018)

Los proyectos de infraestructura en edificaciones, para que sean obras de calidad, necesitan de personal capacitado, maquinaria y equipos acorde a las

necesidades del proyecto, pero sobre todo necesita de materiales de calidad, siendo los materiales de mayor porcentaje de incorporación los agregados, por ello el presente estudio pretendió dar respuesta a la interrogante ¿Cuáles son los resultados de la evaluación de las propiedades físico-químicas del agregado fino de las principales canteras del Distrito de Conchan para la elaboración de concreto?

En base al objetivo general “Evaluar las propiedades físico-químicas del agregado fino de las principales canteras del Distrito de Conchan para la elaboración de concreto, con la finalidad de garantizar la calidad del material y la incorporación de nuevas canteras de agregado fino para los diversos proyectos de infraestructura en la ciudad de Chota”, y los objetivos específicos:

- Identificar las características generales de estudio de las principales canteras del distrito de Conchan, a fin de conocer su localización, acceso, tipo y propiedad, en el presente año.
- Determinar las propiedades físico-químicas que tiene el material de préstamo, para garantizar la calidad del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchan.
- Diseñar y elaborar concreto con el agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchan, a fin de especificar la cantera cuyo material cumple con los estándares técnicos, económicos y ambientales para su uso en concreto.

Se acepto la hipótesis afirmativa: “Los resultados de la evaluación de las propiedades físico-químicas del agregado fino de las principales canteras del Distrito de Conchan para la elaboración de concreto, garantizan la calidad del material y por ende la incorporación de nuevas canteras de agregado fino para los diversos proyectos de infraestructura en la ciudad de Chota”.

La investigación se justificó ante la ausencia de estudios sobre las principales canteras del distrito de Conchan, su desarrollo se basó en lineamientos y normatividad de ensayo de materiales, para determinar las características físico-químicas del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchan, con lo que se obtuvo datos de peso específico, absorción, granulometría, contenido de sustancias deletéreas, e inalterabilidad, con lo cual se determinó cuál cantera tiene el material fino de mayor calidad técnica para su utilización en concreto, además a ello, el proyecto sirve de referente para futuras investigaciones en la provincia de Chota, región de Cajamarca y el Perú.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Aguilar et al. (2019), en su investigación “Caracterización de agregados calizos para la elaboración de concreto en Valladolid, Yucatán” caracterizaron agregados calizos para la elaboración de concreto en Valladolid, Yucatán; los agregados provenían de cinco bancos pétreos, los cuales proveen arenas y gravas a la región Valladolid. Realizaron 10 ensayos físicos regulados por la normativa mexicana, con lo que determinaron que los agregados finos tienen una alta absorción, un módulo de finura elevado y una concentración significativa de partículas arcillosas, además la masa específica y densidad de los agregados son adecuadas para concretos.

Gamboa (2019), en su investigación “¿Cómo elegir un buen material pétreo para la elaboración de concretos hidráulicos hechos en obra?” analizó física y mecánicamente los materiales pétreos de los bancos cercanos a la ciudad de Xalapa, y su influencia en la fabricación de concretos hidráulicos con resistencias a la compresión deseables. Realizó un análisis comparativo de seis bancos de materiales, divididos en gravas y arenas, para conocer las características en los diferentes agregados utilizando normas ASTM y mexicanas, concluyendo que las características físicas y mecánicas de los agregados influyen en las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido.

Olguín (2016), en su investigación “Proceso de Producción de Agregados Pétreos y su Control de Calidad” determinó el proceso de

producción de agregados pétreos y su control de calidad. Utilizó como técnicas de aplicación la observación, visitas de campo y registro de datos, con lo que logro concluir que en México hace falta la cultura de profesionalización de la industria de Agregados, y aunque se cuenta con productores que exportan materiales, todavía se pueden encontrar productores que usan únicamente un cargador frontal, cuatro postes y una malla para la producción de arena, descuidando en todo momento la calidad de los productos.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Aguinaga y Narro (2017), en su tesis “Evaluación de las canteras en la provincia de Trujillo y la proporción de arena fina, para morteros de enlucido, sobre sus propiedades físicas, químicas y mecánicas, en el año 2017” evaluaron las canteras en la provincia de Trujillo y la proporción de arena fina, para morteros de enlucido, sobre sus propiedades físicas, químicas y mecánicas. Ensayaron 4 canteras, en los alrededores de los distritos de La Esperanza y Huanchaco, denominadas: Mudarra, Alfa y Omega, Lekersa y Esperanza, además fabricaron probetas cúbicas de 5x5x5 cm, a diferentes proporciones 1:4, 1:6, 1:8 y 1:10 de cemento – arena. Los resultados mostraron que la cantera Mudarra es la de mejor calidad respecto a sus propiedades, y la resistencia a la compresión alcanzada para una proporción 1:4, con 168 kg/cm².

Ochoa (2018), en su tesis “Evaluación experimental de las arenas de Cerromocho y Chulucanas y su influencia en el concreto” evaluó experimentalmente las arenas de Cerromocho y Chulucanas y su influencia en el concreto. Los resultados indicaron que el concreto con arena de Chulucanas presenta mejores propiedades en estado fresco y endurecido es más trabajable, posee mayor peso unitario, la resistencia a

la compresión fue mayor en 10%, presenta valores más bajos de absorción y de vacíos, pero los especímenes resultaron eflorecidos, pero la arena de Chulucanas, presenta contenidos mucho más bajos en cloruros, sulfatos y sales solubles.

Olarte (2017), en su tesis “Estudio de la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles” estudió la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles. Concluyendo que el agregado fino de la cantera Altamirano, presenta un módulo de finura de 3.08, peso unitario suelto 1.67 gr/cm³, peso unitario compactado 1.84 gr/cm³, peso específico 1.58 gr/cm³ y absorción 2.24%, de la cantera Santa Lucia, presenta un módulo de finura de 3.12, peso unitario suelto 1.63 gr/cm³, peso unitario compactado 1.76 gr/cm³, peso específico 1.20 gr/cm³ y absorción 3.63%, de la cantera Espinoza presenta un módulo de finura de 3.16, peso unitario suelto 1.63 gr/cm³, peso unitario compactado 1.79 gr/cm³, peso específico 1.62 gr/cm³ y absorción 5.38%.

Hurtado (2015), en la investigación “Control de calidad mediante análisis comparativo de la granulometría de agregados de las canteras del Río Santa en Huaraz” analizó la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Huaraz, para la elaboración de concreto. Culminado los ensayos se determinó la posibilidad de elaborar concreto con estos agregados, además de verificar lo estipulado en las normas técnicas peruanas, además de recomendar la mejor cantera para los trabajos de ingeniería en Huaraz.

Arias (2014), en su tesis “Análisis estadístico del comportamiento de los agregados en las canteras de Arequipa para diferentes resistencias del concreto” realizó el análisis estadístico del comportamiento de los agregados en las canteras de Arequipa para diferentes resistencias del concreto. Así tomo como unidad muestral a la cantera de Socabaya, cantera de Cono Norte, y la cantera La Poderosa, a fin de analizar las propiedades de los agregados, como: peso específico, gravedad específica normal, gravedad específica saturada, gravedad específica aparente, porcentaje de absorción, peso unitario compactado, peso unitario suelto, impurezas orgánicas, contenido de humedad, granulometría agregado fino, así también realizo el diseño de mezclas del concreto con los agregados de dichas canteras, donde determino las propiedades del concreto y analizo los resultados, concluyendo que el material es óptimo para su uso en la elaboración de concreto.

El antecedente fue concerniente a la investigación pues analiza distintas canteras para garantizar si el material es de calidad, tal como es el objetivo del presente estudio.

2.1.3. Antecedentes regionales

Campos (2017), en su investigación “Determinación de las propiedades físico mecánicas de los agregados extraídos de las canteras “Josecito” y “Manuel Olano” y su influencia en la calidad de concreto $f'c=250$ kg/cm², en la ciudad de Jaén” determinó las propiedades físico mecánicas de los agregados extraídos en la ciudad de Jaén. Para la cantera Josecito, contenido de humedad del agregado fino es 1.23%, peso específico 2.56 g/cm³, absorción 1.74%, peso unitario suelto 1620.08 kg/m³, peso unitario seco compactado 1919.74 kg/m³ y la

resistencia a la compresión del concreto es 273.52 kg/cm². Para la cantera Manuel Olano, contenido de humedad del agregado fino 0.50%, peso específico 2.64 g/cm³, absorción 1.83%, peso unitario suelto seco 1625.56 kg/m³, peso unitario seco compactado 1815.55 kg/m³ y la resistencia a la compresión del concreto es 267.03 kg/cm².

Pérez (2014), en su investigación “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados para el uso en el diseño de concreto $f'c= 210$ kg/cm² de la cantera Santa Rosa – Jaén” evaluó las propiedades físicas y mecánicas de los agregados para el uso en el diseño de concreto $f'c= 210$ kg/cm² de la cantera Santa Rosa – Jaén. Obteniendo los siguientes resultados: contenido de humedad del agregado fino 2.72%, peso específico 2.55 g/cm³, absorción 2.25%, peso unitario suelto 1.61 g/cm³, peso unitario seco varillado 1.75 g/cm³, contaminación del agregado fino 3.7%, pH 8.1, sulfatos 65.3 ppm, cloruros 41.5 ppm a una temperatura de 20 °C.

Tejada (2013), en su investigación “Estudio de la influencia de materiales muy finos de los agregados en la resistencia a compresión del concreto” determinó la influencia de la presencia de materiales muy finos en los agregados sobre la resistencia a compresión del concreto. Para lo cual se empleó los agregados de la cantera Huayrapongo del distrito de Baños del Inca, los cuales fueron tratados por medio de lavado para obtener tres tipos de agregado fino y grueso con distintos porcentajes de MMF, de tal forma que permita identificar variaciones en sus propiedades del concreto elaborado, con lo cual se concluyó que el uso de agregados si influye directamente en la resistencia del concreto.

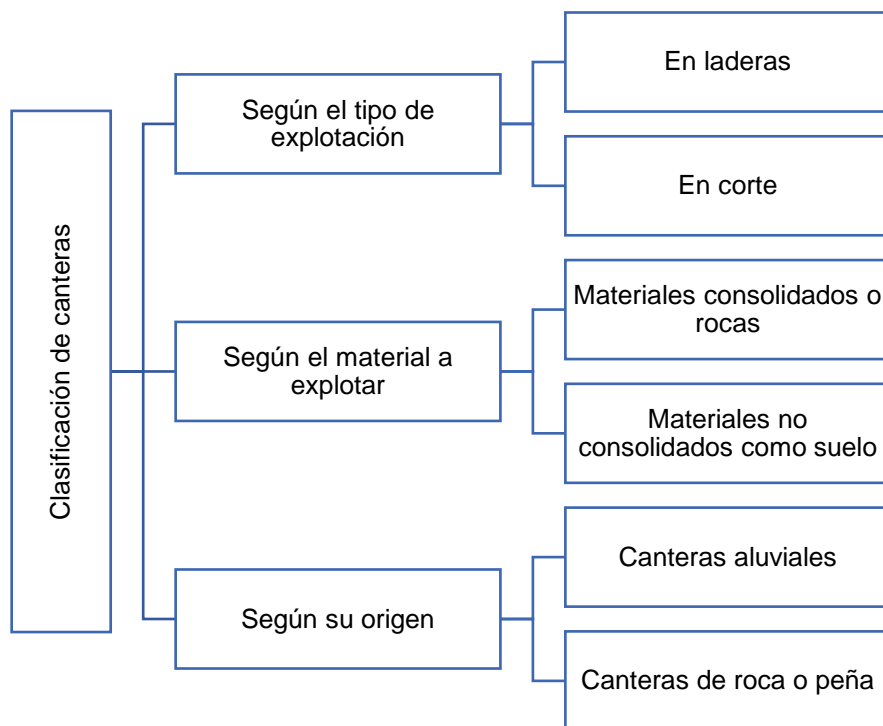
2.2. Bases teóricas

2.2.1. Canteras de agregados

Una cantera es una explotación minera, generalmente a cielo abierto, en la que se obtienen rocas industriales o áridos. (Taype, 2016, p. 31)

Figura 3.

Clasificación de canteras

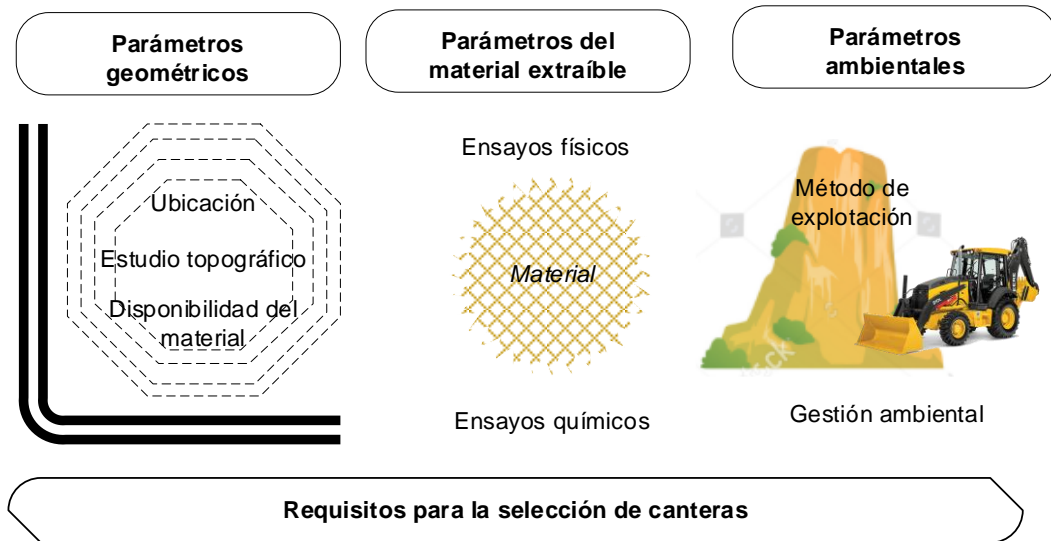


Nota: (Cornejo, 2015, p. 6)

Para un proyecto se ubica y selecciona las canteras de agregados disponibles en la zona, tomando en cuenta estudios geológicos, petrográficos, composición mineral del material, propiedades físicas, resistentes, costo de operación, rendimiento, potencialidad, accesibilidad, etc. (Torre, 2004, p. 55)

Figura 4.

Requisitos para la selección de canteras



Nota: adaptado de (Taype, 2016, pp. 31 – 32)

2.2.2. Agregados

Son materiales granulares sólidos inertes con granulometrías adecuadas, se utilizan para la fabricación de productos artificiales resistentes, mediante su mezcla con materiales aglomerantes de activación hidráulica (cementos, cales, etc.) o con ligantes asfálticos. (Ortega, 2013)

Llamados áridos inertes constituyen entre un 70% y 85% del volumen de la mezcla en el concreto hidráulico, así como un 92% a 96% del concreto asfáltico y en pavimentos del 75% al 90%. (Cornejo, 2015, p. 15)

Tabla 2.

Clasificación de los agregados para concreto

Criterio de clasificación	Clasificación	Descripción
Por su procedencia	Agregados naturales	Formados por procesos geológicos naturales, de amplia disponibilidad en calidad y cantidad
	Agregados artificiales	Proviene de un proceso de transformación de materiales naturales, que proveen productos secundarios.
Por su gradación o granulometría	Agregado grueso	Según la NTP 400.017 es el material retenido en el tamiz normalizado 4.75 mm (N° 4)
	Agregado fino	Según la NTP 400.017 es el material que pasa el tamiz normalizado 9.5 mm (3/8")
Por su densidad (Gravedad específica)	Agregados pesados	Con gravedad específica mayor a 2.75
	Agregados normales	Cuya gravedad específica oscila entre 2.5 a 2.75
	Agregados ligeros	Con gravedad específica menor a 2.5

Nota: (Chávez, 2016, pp.30 – 31)

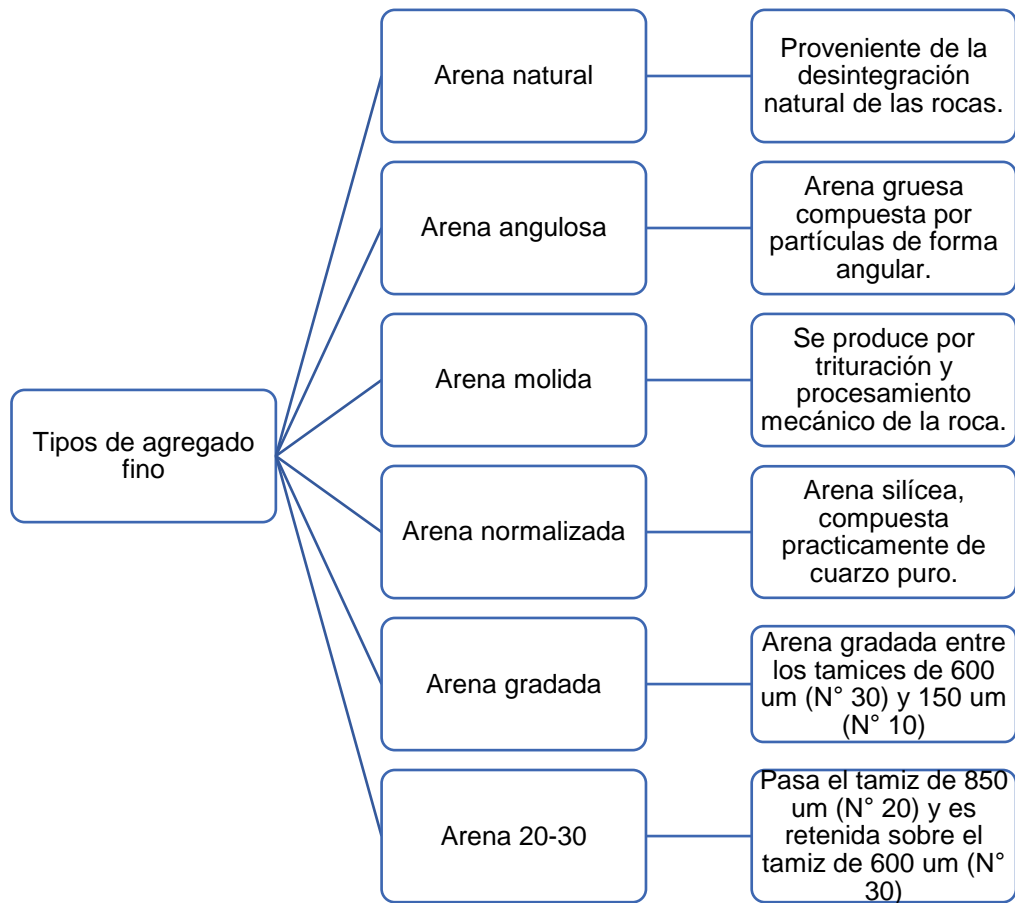
2.2.3. Agregado fino

La NTP 400.037, expresa textualmente, es el agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz normalizado 9,5 mm (3/8 pulg) y queda retenido en el tamiz normalizado 74 µm (N° 200); deberá cumplir con los límites establecidos en la presente norma. (INACAL, 2018, p. 6)

El agregado fino, se define como aquel que pasa el tamiz 3/8" y queda retenido en la malla N° 200, el más usual es la arena producto resultante de la desintegración de las rocas. (Torre, 2004, p. 44)

Figura 5.

Tipos de agregado fino



Nota: (NTP 400.011, INACAL, 2018)

2.2.4. Propiedades físico del agregado fino

a. Contenido de humedad (NTP 339.185)

La humedad evaporable incluye la humedad superficial y la contenida en los poros del agregado. Para calcular el contenido de humedad se aplica la siguiente fórmula (INACAL, 2018)

$$P = 100 \times \frac{(W - D)}{D}$$

Donde: P= contenido total de humedad evaporable de la muestra (%), W= masa de la muestra húmeda original (gr), D= masa de la muestra seca en (gr).

b. Granulometría (NTP 400.012)

Es la determinación de la distribución por tamaño de partículas del agregado fino, grueso y global por tamizado. Una muestra de agregado seco, de masa conocida, es separada a través de una serie de tamices que van progresivamente de una abertura mayor a una menor, para determinar la distribución del tamaño de las partículas. (INACAL, 2018)

c. Cantidad de material que pasa tamiz # 200 (NTP 400.018)

Son las partículas de arcilla y otras partículas de agregado que son dispersadas por el agua, así como los materiales solubles en agua, serán removidos del agregado durante el ensayo. Para calcular la cantidad de material que pasa el tamiz normalizado de 75 µm (N° 200) por vía húmeda tal como sigue: (INACAL, 2018)

$$A = \frac{(P1 - P2)}{P1} \times 100$$

Dónde: A= % del material más fino que pasa por el tamiz normalizado de 75 µm (N° 200) por vía húmeda, P1= Peso seco de la muestra original (gr), P2= Peso seco de la muestra ensayada (gr).

d. Peso específico (densidad) y absorción (NTP 400.022)

La absorción es el aumento de la masa del agregado debido al agua que penetra en los poros de las partículas, durante un período de tiempo prescrito, pero sin incluir el agua que se adhiere a la superficie exterior de las partículas, expresado como porcentaje de la masa seca. (INACAL, 2018)

La densidad relativa (gravedad específica) es la relación de la densidad de un material a la densidad del agua a una temperatura indicada, los valores son adimensionales. (INACAL, 2018)

$$\text{Densidad relativa (gravedad específica)}(OD) = \frac{A}{(B + S - C)}$$

$$\text{Densidad relativa (gravedad específica)}(OD)$$

$$= \frac{\left[S1 \times \frac{A}{S} \right]}{[0.9975 \times (R2 - R1)]}$$

$$\text{Densidad relativa (gravedad específica)}(SSD) = \frac{S}{B + S - C}$$

$$\text{Densidad relativa (gravedad específica)}(SSD) = \frac{S1}{0.9975 \times (R2 - R1)}$$

$$\text{Absorción (\%)} = 100 \times \frac{(S - A)}{A}$$

Dónde: A= masa de la muestra seca al horno (gr), B= masa del picnómetro llenado de agua hasta la marca de calibración (gr), C= masa del picnómetro lleno de la muestra y el agua hasta la marca de calibración (gr), R1= lectura inicial de nivel de agua en una matraz de Le Chatelier (ml), R2= lectura final de agua en un matraz de Le Chatelier (ml), S= masa de la muestra de saturado superficialmente seca (gr), S1= masa de la muestra de saturado superficialmente seca (gr).

e. Peso unitario (NTP 400.017)

El peso unitario, peso (masa) por unidad de volumen, y los vacíos en unidad de volumen del agregado, son el espacio entre partículas en una masa de agregado no ocupado por la materia sólida del mineral. (INACAL, 2016)

$$M = \frac{(G - T)}{V}$$

$$M = (G - T) \times F$$

Dónde: M= densidad de masa del agregado (kg/m³), G= M (kg), T= masa del recipiente (kg), V= volumen del recipiente (m³), F= factor para el recipiente (1/m³)

$$M_{SSS} = M \times \left[1 + \frac{A}{100} \right]$$

Dónde: M_{SSS}= densidad de masa en condición SSD (kg/m³), A= % de absorción determinado por el método NTP 400.022.

$$\% \text{ vacíos} = 100 \times \frac{\{(S \times W) - M\}}{(S \times W)}$$

Dónde: M= densidad de masa del agregado (Kg/m³), S= gravedad específica de masa (base seca) de conformidad con el método NTP 400.022, W= densidad del agua 998 kg/m³.

$$V = \frac{W - M}{D}$$

$$F = \frac{D}{W - M}$$

Dónde: V= volumen del recipiente (m³), W= masa del agua placa de vidrio y recipiente (kg), M= masa de la placa de vidrio y recipiente (kg), D= densidad del agua para la temperatura media (kg/m³), F= factor para el recipiente (1/m³).

2.2.5. Propiedades químicas del agregado fino

a. Sustancias deletéreas

Según la NTP 400.037 la cantidad de sustancias deletéreas del agregado fino no deberá exceder de los límites establecidos en la Tabla 4.3 (INACAL, 2018, p. 9)

Tabla 3.***Límites para sustancias deletéreas del agregado fino***

Ensayo	Porcentaje del total de la muestra
Terrones de arcilla y partículas friables	3,0
Material más fino que la malla normalizada 75 µm	3,0A
Otros concretos	5,0A
Carbón y lignito	0,5
Otros concretos	1,0
Impurezas orgánicas	El agregado fino que no cumple con el ensayo anterior, podrá ser utilizado si al determinarse el efecto de las impurezas orgánicas sobre la resistencia de morteros a los 7 días no es menor del 95 %

Fuente (INACAL, 2018, p. 10)

b. Impurezas orgánicas

Otra de las sustancias que pueden perjudicar notablemente al concreto, especialmente en las reacciones químicas de hidratación durante el fraguado, es la materia orgánica que generalmente proviene de la descomposición de material vegetal, como hojas, tallos y raíces y se manifiesta en forma de humus. (Sánchez, 2001)

Tabla 4.***Valores del contenido de materia orgánica en el agregado fino***

Color	Número del color normal Gardner	Número de la referencia orgánica
Amarillo claro	5	1
Amarillo oscuro	8	2
Ambar	11	3
Ambar oscuro	14	4
Negro	16	5

Nota: (Sánchez, 2001, p. 101)

c. Inalterabilidad

El agregado a usarse en concreto, que va a estar sujeto a problemas de congelación y deshielo, deberá cumplir además de los requisitos generales, el requisito de resistencia a la desintegración

por medio de ataque de soluciones saturadas de sulfato de sodio o sulfato de magnesio, la pérdida promedio de masa después de cinco ciclos no deberá exceder los valores permitidos.

Tabla 5.

Límites permitidos en pérdida por ataque de sulfatos

Agregado fino	
Si utiliza solución de sulfato de sodio	Si utiliza solución de sulfato de magnesio
10 %	15 %

Nota: (NTP 400.037, INACAL, 2018, p. 11)

2.2.6. Parámetros técnicos del agregado fino para concreto

Los agregados finos según la norma ASTM C-33, Y NTP 400.037 deberán cumplir con las gradaciones establecidas en la NTP 400.012, respectivamente. (Torre, 2004, p. 50)

Tabla 6.

Requisitos granulométricos para el agregado fino

Tamiz	Límites totales	% pasa por los tamices normalizados		
		C	M	F
9.5 mm (3/8")	100	100	100	100
4.75 mm (N° 4)	89-100	95-100	85-100	89-100
2.38 mm (N° 8)	65-100	80-100	65-100	80-100
1.20 mm (N° 16)	45-100	50-85	45-100	70-100
0.60 mm (N° 30)	25-100	25-60	25-80	55-100
0.30 mm (N° 50)	5-70	10-30	5-48	5-70
0.15 mm (N° 100)	0-12	2-10	0-12*	0-12*

Nota: (Torre, 2004, p. 50)

La granulometría del agregado fino, deberá corresponder a la gradación "C" de la tabla, se permitirá el uso de agregado que no cumpla con la gradación siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes que aseguren que el material producirá concreto de la calidad requerida. (Torre, 2004, p. 50)

2.2.7. Parámetros económicos en agregado fino

Los costos económicos del agregado fino, dependen del costo del material sumado al costo del traslado, herramientas consideradas para gestionar la generación de valor en las empresas industriales. (Correa et al., 2018)

$$\text{Costo total del agregado fino} = \text{costo del material} + \text{flete}$$

2.2.8. Parámetros ambientales en canteras de agregado fino

Para la evaluación del impacto ambiental, existen diversas metodologías basadas en matrices causa – efecto, listas de chequeo, sistemas de interacciones, sistemas cartográficos, sistemas hombre – ambiente, métodos basados en índices e integración de la evaluación, entre otros; pero, es la propuesta del método Conesa, la que engloba el estudio del proyecto y su entorno en una matriz de impactos para valorar cualitativa y cuantitativamente el impacto ambiental. (Conesa, 2011)

Tabla 7.

Calificación de impactos ambientales

Parámetro	Indicadores	Calificación
Naturaleza	Impacto beneficioso	+
	Impacto perjudicial	-
Extensión (Ex) (Área de influencia)	Puntual	1
	Local	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítica	(+4)
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Sinergia (SI) (Regularidad de manifestación)	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Efecto (EF) (Relación causa – efecto)	Indirecto (secundario)	1
	Directo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a medio plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8
Intensidad (I) (Grado de destrucción)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Momento (MO) (Plazo de manifestación)	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
	Corto plazo	4
	Inmediato	4
	Crítico	(+4)
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Irreversible	4
Acumulación (AC) (Incremento progresivo)	Simple	1
	Acumulativo	4
Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)	Irregular o periódico y discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Importancia (I)		
I= +/- (3I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)		

Nota: (Conesa, 2011)

2.2.9. Concreto

El concreto es la mezcla de dos componentes: agregados y pasta; la pasta compuesta por cemento Portland y agua une a los agregados (arena y grava o piedra triturada), para formar una masa semejante a una roca. (Benites, 2014)

Figura 6.

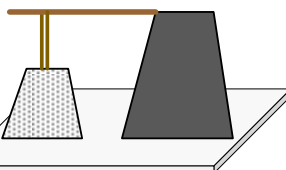
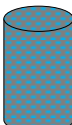

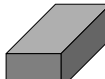

Componentes del concreto

Cemento (20 – 30%)	Agregados (70 – 80%)		Agua
	Agregado fino (40%)	Agregado grueso (60%)	
			

El concreto presenta tres estados: Estado fresco, al principio parece una masa blanda, trabajable y modelable; Estado fraguado, el concreto empieza a ponerse rígido; Estado endurecido, el concreto empieza a ganar resistencia y se endurece. (Ispilco y López, 2017)

Figura 7.

Propiedades del concreto

PROPIEDADES DEL CONCRETO				
ESTADO FRESCO	ESTADO ENDURECIDO			
 <p>Consistencia</p>	Permeabilidad 	Resistencia a la compresión 	Resistencia a la flexión 	Resistencia a la tracción 

2.2.10. Consistencia de la mezcla de concreto

Capacidad de deformación de la mezcla de hormigón en estado fresco, mientras más se deforma se puede decir que es menos consistente y viceversa, esta se mide con el ensayo de asentamiento del concreto. (Bermudez y Cadena, 2015)

Tabla 8.

Clasificación de las propiedades del concreto

	Consistencia	Trabajabilidad	Cohesión	Fluidez	
Asentamiento (cm)	Seca	0 – 2	-----	Muy alta	
	Plástica	3 – 5	Muy buena	Muy buena	Alta
	Blanda	6 – 9	Buena	Buena	Media
	Fluida	10 – 15	Mala	Mala	Baja
	Líquida	>15	Muy mala	Muy mala	Muy baja

Nota: (Bermudez y Cadena, 2015, p. 18)

2.2.11. Resistencia a la compresión del concreto

Es la propiedad mecánica más importante del hormigón, su determinación se lo realiza mediante ensayos normalizados en probetas cilíndricas de 15 cm de radio por 30 cm de altura, el procedimiento se describe en la norma ASTM C31 y C39. (Barros y Ramírez, 2012)

Tabla 9.

Edad de ensayo de los especímenes cilíndricos

Edad de ensayo	Tolerancia permisible
24 h	± 0.5 h o 2.1%
3 d	± 2 h o 2.8%
7 d	± 6 h o 3.6%
28 d	± 20 h o 3.0%
90 d	± 48 h o 2.2%

Nota: (NTP 339.034, INACAL, 2015)

2.3. Marco conceptual

Agregado fino. El agregado fino, se define como aquel que pasa el tamiz 3/8" y queda retenido en la malla N° 200, el más usual es la arena producto resultante de la desintegración de las rocas. (Torre, 2004, p. 44)

Arena. Es el agregado fino proveniente de la desintegración natural de las rocas. (INDECOPI, 2018)

Cantera. Una cantera es una explotación minera, generalmente a cielo abierto, en la que se obtienen rocas industriales o áridos. (Taype, 2016, p. 31)

Material de cantera. Material de características apropiadas para su utilización en las diferentes partidas de construcción de obra, que deben estar económicamente cercanas a las obras y en los volúmenes significativos de necesidad de la misma (MTC, 2018, p. 16).

CAPÍTULO III.

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

El distrito de Conchán se ubica al noroeste de Chota, a una altitud de 2,303 msnm, con una extensión geográfica de 180 km². (RPP, 2015)

Ubicación geopolítica

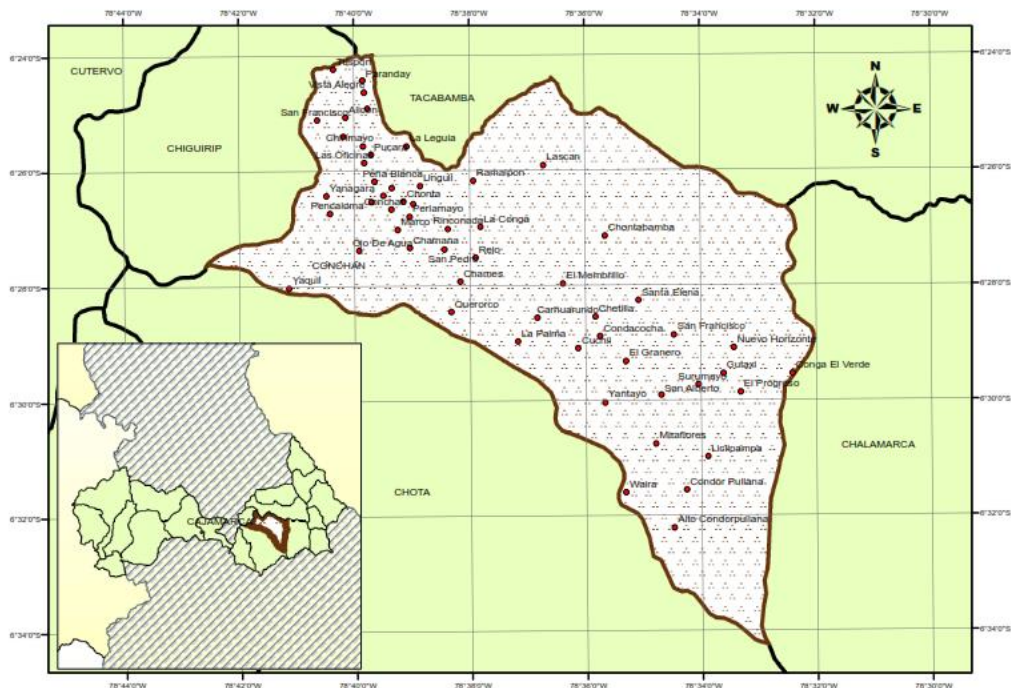
- Región: Cajamarca
- Provincia: Chota
- Distrito: Conchán

Coordenadas geográficas:

- Latitud: - 6.444 (6° 26' 40" Sur)
- Longitud: -78.6561 (78° 39' 22" Oeste)

Figura 8.

Distrito de Conchán, ubicación y centros poblados



3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población de estudio fueron las canteras cuyo material es un agregado fino (arena), que estén ubicadas dentro de la jurisdicción del distrito de Conchan.

3.2.2. Muestra

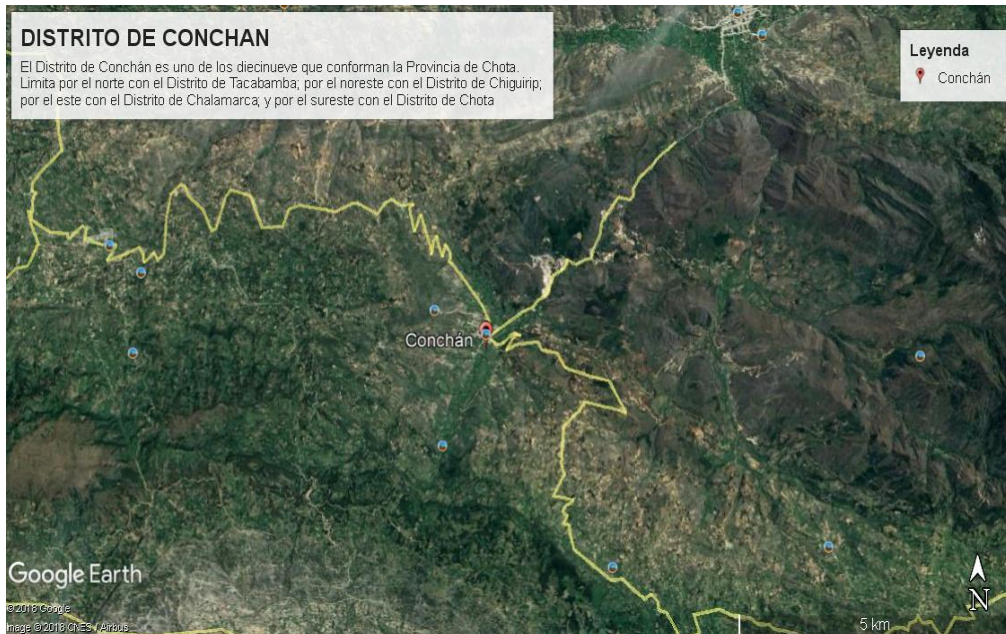
La muestra fue no probabilística determinada en base al criterio del autor. La unidad muestral para el estudio descriptivo fueron las canteras:

- Cantera Conchan
- Cantera San Francisco 1
- Cantera San Francisco 2
- Cantera Santa Elena
- Cantera Ramalpon

La muestra para el estudio experimental, serán todos los especímenes de concreto elaborados con agregado fino de las canteras Conchán, San Francisco 1, San Francisco 2 Santa Elena y Ramalpon Lascan.

Figura 9.

Vista general del distrito de Conchan



Nota: Google Earth Pro, modificado por el autor.

Figura 10.

Vista general de la cantera Conchan



Nota: Google Earth Pro, modificado por el autor

Figura 11.

Vista general de la cantera Santa Elena



Nota: Google Earth Pro, modificado por el autor.

Figura 12.

Vista general de la cantera Ramalpon



Nota: Google Earth Pro, modificado por el autor.

3.3. Operacionalización de variables

3.3.1. Variable independiente

La variable independiente “Propiedades físico-químicas del agregado fino” son aquellos parámetros característicos que permiten determinar la calidad de un material, mediante la realización de ensayos de laboratorio y la interpretación de los datos obtenidos. Tiene como dimensiones:

- Características generales de canteras
- Propiedades físicas del agregado fino
- Propiedades químicas del agregado fino

3.3.2. Variable dependiente

La variable dependiente “Elaboración de concreto”, es el estudio del material apropiado para su uso en la elaboración de concreto según las especificaciones técnicas establecidas en la NTP 400.037 y la ASTM C33. Los especímenes de concreto elaborados deben ser analizados para determinar si las características de la arena influyen en las propiedades físicas y mecánicas, en estado fresco y endurecido, del concreto. Tiene como dimensiones:

- Diseño de mezclas con agregado fino de diferentes canteras
- Ensayos en concreto elaborado con agregado fino de diferentes canteras
- Costos del agregado fino de diferentes canteras
- Impactos ambientales en la extracción de agregado fino de canteras

Tabla 10.

Cuadro de operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Índice
	Características generales de canteras	Localización	Coord. Geográficas	m
		Acceso	Cuaderno de campo	-----
		Propiedad		-----
		Tipo de cantera	Cuaderno de campo.	-----
Variable independiente Propiedades físico-químicas del agregado fino	Propiedades físicas del agregado fino	Peso unitario o densidad y vacíos	Formato de propiedades índice	kg/m3 %
		Granulometría	Curva granulométrica	% %
	Propiedades químicas del agregado fino	Contenido de sulfatos		%
		Contenido de cloruros	Formato de propiedades químicas	%
		pH		---
		Materia orgánica		%
Variable dependiente Elaboración de concreto	Diseño de mezclas con agregado fino de diferentes canteras	Agregado fino		%
		Agregado grueso	Curva granulométrica	%
		Agua	Tabla factor agua	M3
		Cemento	Certificado de calidad	Bls/kg
	Ensayos en concreto elaborado con agregado fino de diferentes canteras	Asentamiento	Formato de cono de Abrams	mm
		Resistencia a la compresión	Curva de compresión	Kg/cm2
		Resistencia a la flexión	Curva de flexión	Kg/cm2
		Ensayo de absorción	Formato de ensayo	%
Costos del agregado fino de diferentes canteras	Materiales		S./	
	Equipos y herramientas	Hoja de cálculo de costos	S./	
	Mano de obra		S./	
Impactos ambientales en la extracción de agregado fino de canteras	Medio físico		+/-	
	Medio biótico		+/-	
	Medio socioeconómico	Matriz de Leopold	+/-	

3.4. Equipos, materiales e insumos

3.4.1. Técnicas

a. Observación sistemática

Aquella que sigue un orden y una secuencia de pasos para identificar rasgos relevantes que son concernientes a la investigación.

Los equipos, materiales e insumos necesarios son:

- Cámara fotográfica
- Cuaderno de campo
- Lapiceros, lápiz, etc.
- Equipo de protección personal (EPP)

b. Levantamiento topográfico

Técnica que identifica coordenadas geográficas, distancias, geometría, disponibilidad, en base al uso de equipos y materiales de medición como:

- Estación total
- Jalones
- Mira
- Wincha de 50 m
- GPS

c. Análisis de laboratorio

Hace referencia a los ensayos necesarios para el análisis de las variables de estudio.

Propiedades físicas del agregado fino

- Análisis granulométrico (NTP 400.012)

Aparatos: Balanza, tamices, agitador mecánico y horno.

Muestreo: La muestra será mínimo 300 gr.

Procedimiento: Seca la muestra a 110 °C, seleccionar y ordenar tamices por tamaño, y tamizar por un periodo suficiente.

- Peso unitario (MTC E 203 – NTP 400.017)

Aparatos: Bandeja de aluminio, moldes, varilla de acero, balanza digital, horno eléctrico.

Procedimiento: Colocar la arena en tres capas sin compactar o compactando dando 25 golpes con la varilla, según el caso, luego pesar el contenido.

- Gravedad específica y absorción (MTC E 205 – NTP 400.022)

Aparatos: Balanza, picnómetro, frasco volumétrico, molde y pisón, horno.

Muestreo: Arena sumergida en agua por 24 horas.

- Contenido de humedad (MTC E 215 – NTP 339.185)

Aparatos: Balanza, fuente de calor, recipiente, revolovedor

Muestreo: TMN N° 4= 0.5 kg, TMN 3/8" = 1.5 kg, TMN 1/2" = 2 kg, TMN 3/4" = 3 kg.

Procedimiento: Determinar la masa con 0.1% de precisión, secar la muestra completamente en el recipiente y determinar la masa de la muestra seca.

Propiedades químicas del agregado fino

- Contenido de sulfatos (NTP 400.016)
- Contenido de cloruros (NTP 400.016)
- pH (NTP 339.088)
- Materia orgánica (NTP 400.024)

Propiedades del concreto en estado endurecido

- Resistencia a la compresión (NTP 339.034)

d. Comparación

Técnica de contraste de resultados para determinar la cantera de material óptimo, a partir de parámetros técnicos, económicos y ambientales.

- Computadora portátil
- Memoria externa (USB)

3.4.2. Instrumentos

a. Ficha de registro de observación

Permite registrar datos observados en campo, con las respectivas fotografías de la zona de investigación.

b. Cuaderno de campo

Instrumento de registro del levantamiento topográfico, permite la realización de planos de ubicación, disponibilidad y topografía de las canteras estudiadas.

c. Formatos de laboratorio

Son los formatos de los ensayos de laboratorio, que permiten obtener los datos necesarios.

- Formato de propiedades físicas del agregado fino
- Formato de propiedades químicas del agregado fino
- Formato de propiedades del concreto

d. Hoja de comparación

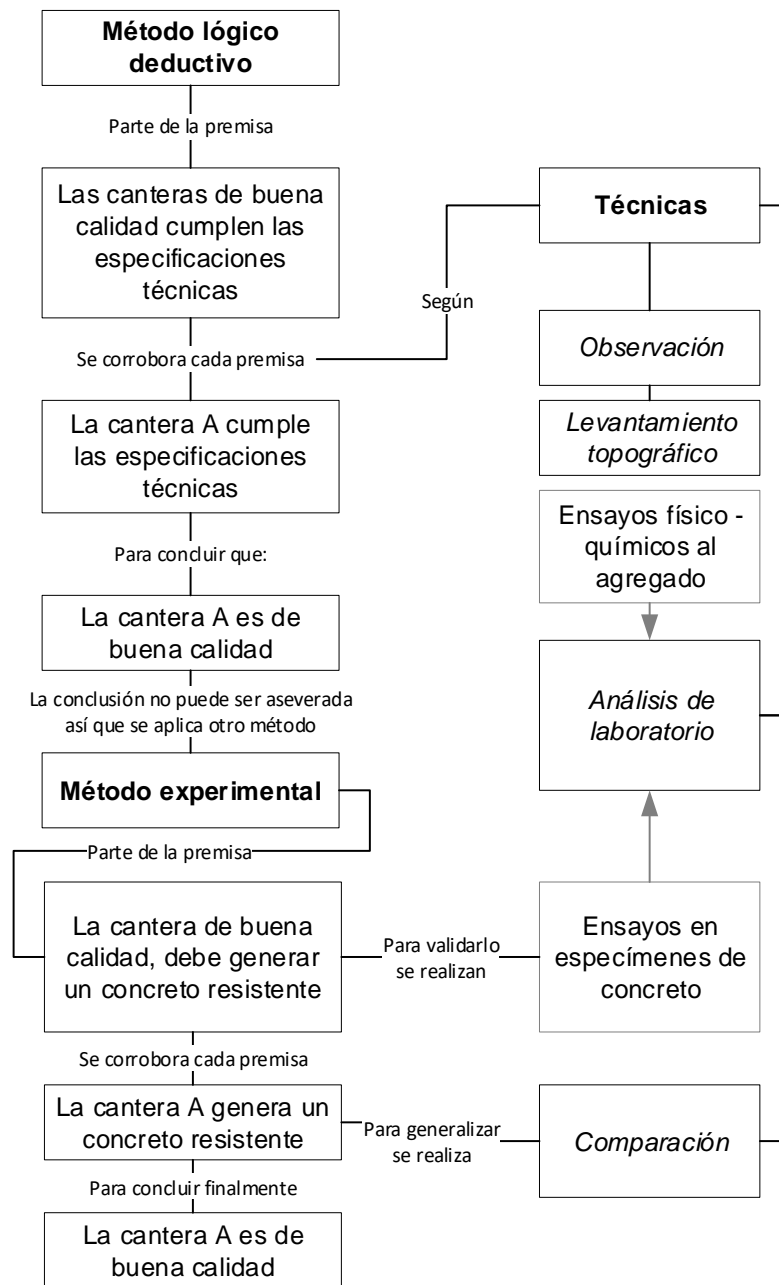
Son cuadros resúmenes de comparación de datos en los aspectos técnicos, económicos y ambientales.

3.5. Metodología de la investigación

La metodología de la investigación fue de tipo mixta, en primera instancia se trabajó con el método lógico deductivo, para luego trabajar con el método experimental.

Figura 13.

Metodología lógico deductivo – experimental



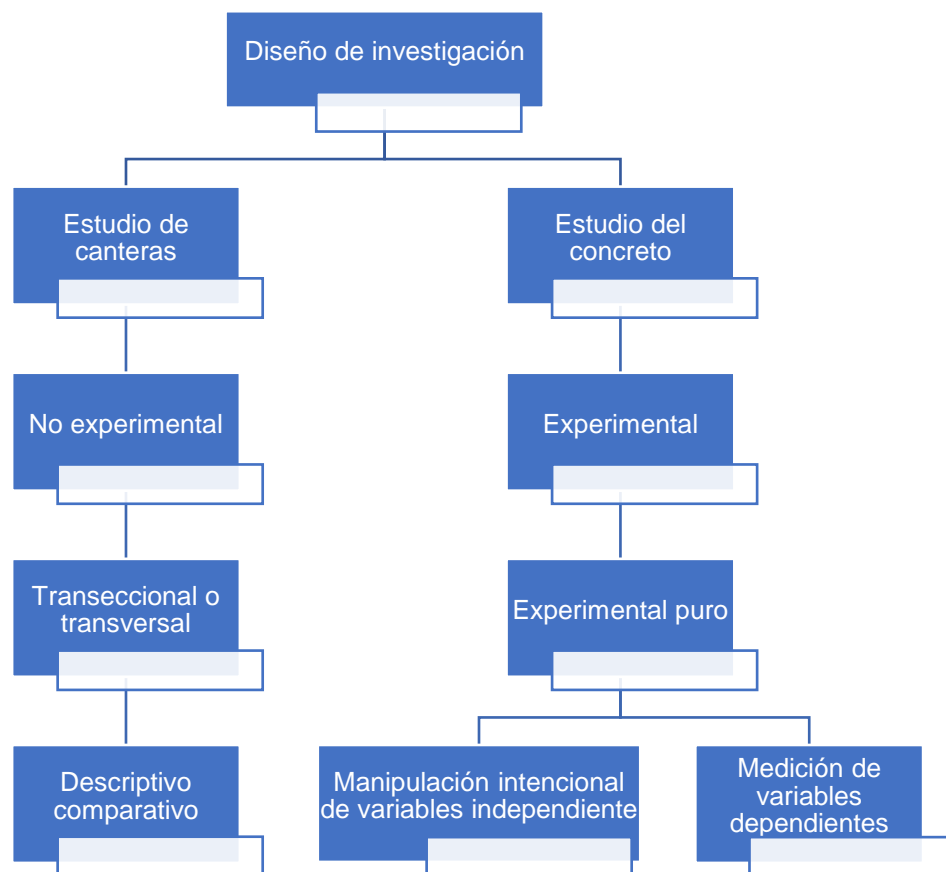
Nota: Adaptado de Behar, 2008.

3.5.1. Diseño de investigación

Según Hernández et al. (2014), la investigación es de tipo cuantitativo, con un diseño de investigación seccionado en dos fases del estudio, para el estudio de las canteras de agregado fino fue una investigación no experimental de corte transversal y tipo descriptivo comparativo, mientras que para el análisis de la calidad del concreto elaborado con diferentes canteras de agregado fino del distrito Conchán, fue una investigación de tipo experimental.

Figura 14.

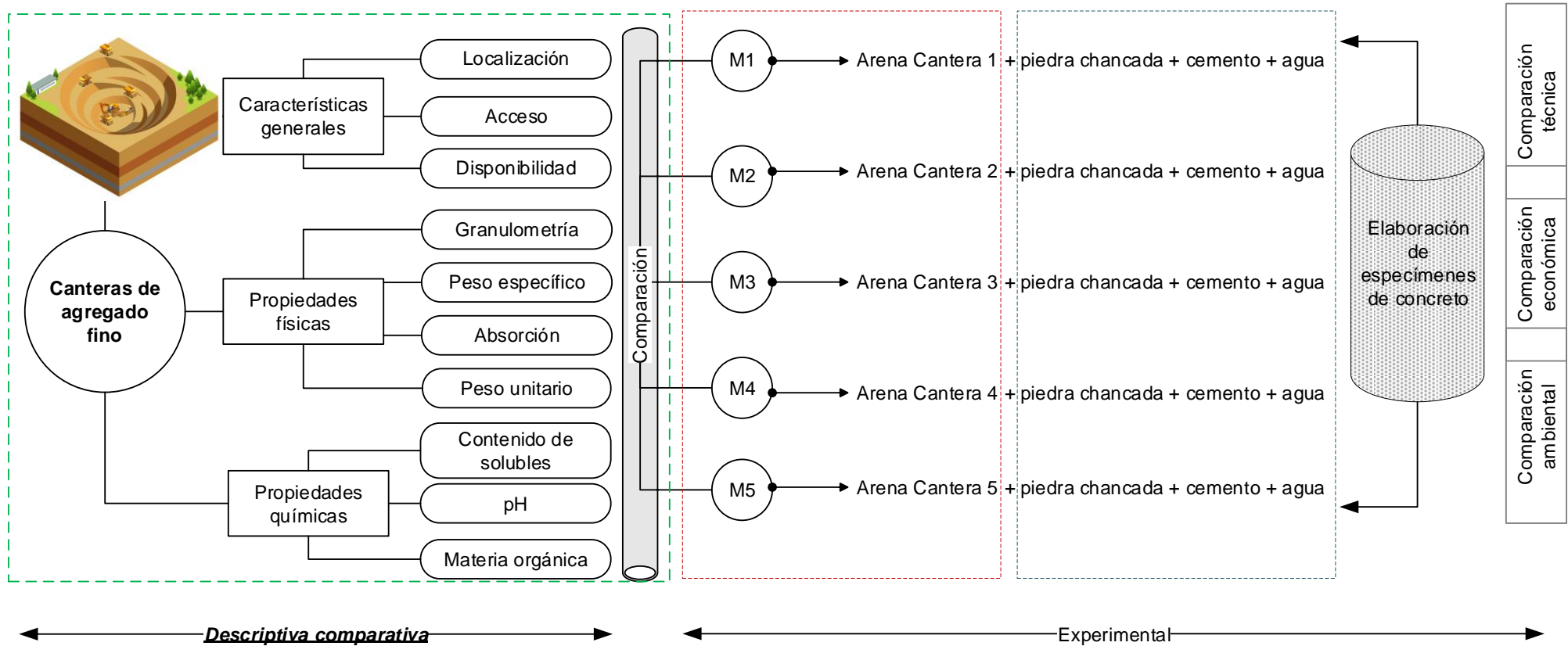
Tipos de diseño de investigación en el estudio



Nota: Adaptado de Hernández et al. 2014, p. 127.

Figura 15.

Diseño de investigación mixto



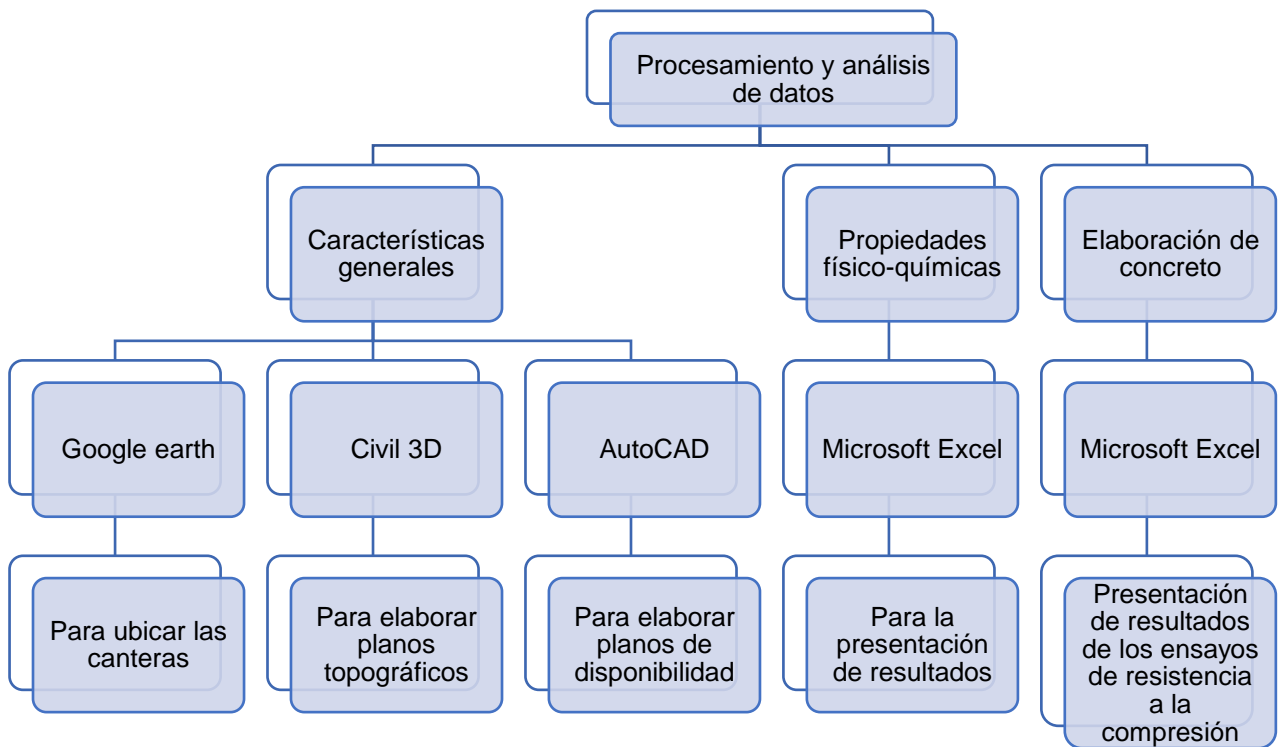
Dónde: M= muestra.

3.6. Análisis estadístico

Para el procesamiento y análisis de datos se hizo uso de técnicas computacionales con el fin de organizar la información en tablas y gráficos, según cada objetivo, tal como se muestra:

Figura 16.

Procesamiento y análisis de datos



Así mismo se utilizaron fórmulas estadísticas para validar la confiabilidad de los resultados, a partir de la estimación de medidas estadísticas en el software Microsoft Excel. Las medidas estadísticas son (Wolpole et al., 2012)

$$\text{Media muestral} \rightarrow x = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$\text{Mediana muestral} \rightarrow x = \begin{cases} x_{(n+1)/2} & \text{si } n \text{ es impar} \\ \frac{1}{2} \left(x_{n/2} + x_{\frac{n}{2}+1} \right) & \text{si } n \text{ es par} \end{cases}$$

$$\text{Rango} \rightarrow x_{\text{máx}} - x_{\text{mín}}$$

$$\text{Varianza de la muestra} \rightarrow S^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$\text{Desviación estándar de la muestra} \rightarrow S = \sqrt{S^2}$$

Las medidas estadísticas validaron la precisión de los ensayos mecánicos a los especímenes de concreto.

Figura 17.

Precisión del ensayo a compresión

	<i>Coefficiente de variación</i>	<i>Rango aceptable de</i>	
		<i>2 cil</i>	<i>3 cil</i>
<i>Cil. De 150 mm x 300 mm</i>			
<i>Condiciones de laboratorio</i>	2.4%	6.6%	7.8%
<i>Condiciones de obra</i>	2.9%	8.0%	9.5%
<i>Cil de 100 mm y 200 mm</i>			
<i>Condiciones de laboratorio</i>	3.2%	9.0%	10.6%

Nota: (INACAL, 2015)

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Presentación de resultados

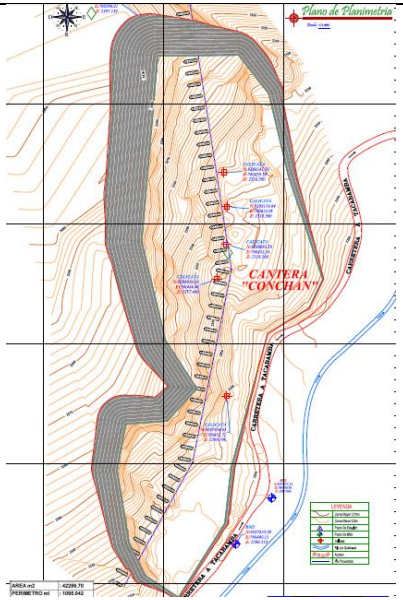
4.1.1. Características generales de las principales canteras del distrito de Conchán

Las características generales de las principales canteras del distrito de Conchán, se han determinado en base a la realización del levantamiento topográfico.

Objetivo 1

Tabla 11.

Características generales de la cantera Conchán

Características generales		
Cantera Conchán		
Propietario	Asociación privada de propietarios	
Ubicación	Norte 9287871.52 Este 760490.16	
	Elevación 2,287.960	
Área (m ²)	42,286.70	
Perímetro (m)	1,095.042	
Cota mayor (msnm)	2,380	
Cota menor (msnm)	2,315	
Altura de corte	De 13 a 94 m	
Volumen de extracción (m ³)	2,293,601.04	

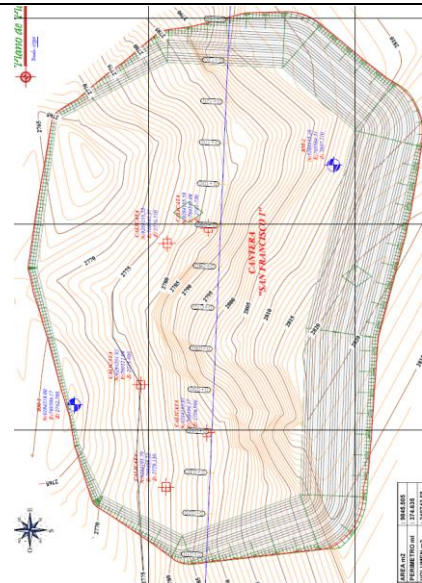
Interpretación. La cantera Conchán, está ubicada a unos metros de la ciudad de Conchán, distrito de Conchán, provincia de Chota, tiene una extensión superficial de 42,286.70 m² y un volumen de extracción de 2,293,601.04 m³. Esta cantera, es la más utilizada para la elaboración de

concreto en la ciudad de Chota. La cantera Conchán, actualmente se ha convertido en una empresa colectiva, donde todos los propietarios privados con pequeñas canteras se han unido para formar un solo ente distribuidor de agregado fino, por ello, muchas veces existe variabilidad entre el concreto elaborado con agregado fino de la cantera Conchán, ya que en realidad estarían utilizando agregado fino de diferentes canteras. Para el caso del presente análisis, se han muestreado 5 calicatas lo largo de toda el área de la asociación que conforman una única cantera “Conchán”.

Tabla 12.

Características generales de la cantera San Francisco 1

		Características generales Cantera San Francisco 1	
Propietario		Teonila Rubio Campos DNI 45685473	
Ubicación	Norte	9284155.28	
	Este	769564.31	
	Elevación	2,807.210	
Área (m ²)		9,845.505	
Perímetro (m)		374.635	
Cota mayor (msnm)		2,801	
Cota menor (msnm)		2,784	
Altura de corte		De 2 a 41 m	
Volumen de extracción (m ³)		240,742.58	



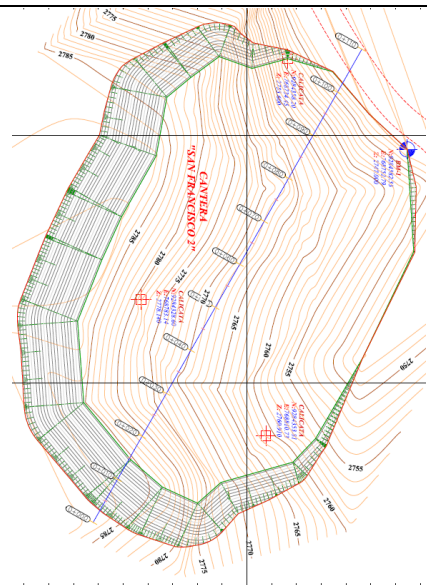
Interpretación. La cantera San Francisco 1, está ubicada en el C.P. San Francisco, distrito de Conchán, provincia de Chota, se extiende superficialmente en un área de 9,845.505 m², con una disponibilidad de 240,742.58 m³ de agregado fino. Está cantera aún no ha pasado por

procesos de extracción debido a que no cuenta con accesos a la zona de estudio, sin embargo, es factible la generación de una trocha carrozable hasta la cantera de análisis. El banco de material es de propiedad privada y pertenece a la Sr. Teonila Rubio Campos.

Tabla 13.

Características generales de la cantera San Francisco 2

Características generales	
San Francisco 2	
Propietario	Antenor Muñoz Luna
Ubicación	Norte 9284382.33
	Este 768752.79
	Elevación 2,747.00
Área (m ²)	5,996.836
Perímetro (m)	288.450
Cota mayor (msnm)	2,786
Cota menor (msnm)	2,747
Altura de corte	De 2 a 34 m
Volumen de extracción (m ³)	114,557.52



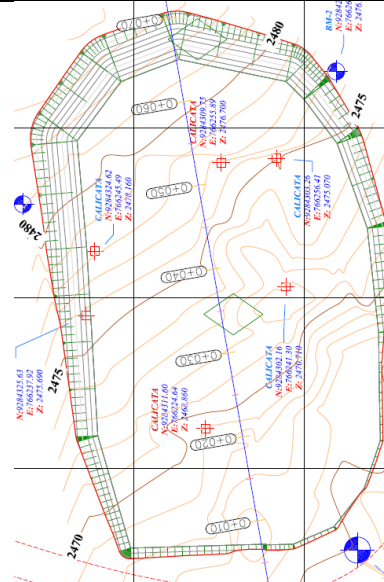
Interpretación.

La cantera San Francisco 2, está ubicada en el C.P. San Francisco, distrito de Conchán, provincia de Chota, tiene un área de extensión de 5,996.836 m², con una disponibilidad de 114,557.52 m³. Esta cantera no se encuentra en extracción en la actualidad, pero presenta material fino que puede ser empleado en la elaboración de concreto.

Tabla 14.

Características generales de la cantera Santa Elena

Características generales	
Cantera Santa Elena	
Propietario	Francisco Silva Vásquez DNI 27409357
Ubicación	<i>Norte</i> 9284293.74 <i>Este</i> 766210.39
	<i>Elevación</i> 2,464.85
Área (m ²)	2,186.212
Perímetro (m)	176.973
Cota mayor (msnm)	2482
Cota menor (msnm)	2465
Altura de corte	De 2 a 16 m
Volumen de extracción (m ³)	17,950.61



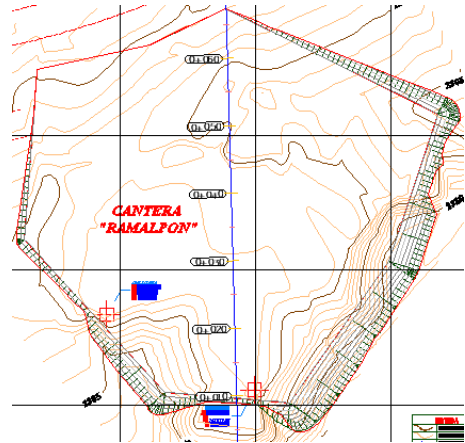
Interpretación.

La cantera Santa Elena, está ubicada en el C.P. Santa Elena, distrito de Conchán, provincia de Chota, tiene un área de extensión equivalente a 2,186.212 m² y un volumen de extracción (disponibilidad) de 17,950.61 m³. La cantera Santa Elena, tiene acceso por carretera afirmada, actualmente se encuentra en fase de extracción, su material es utilizado para la elaboración de mortero de concreto para las juntas de muros y también para el tarrajeo de las paredes exteriores e interiores de las edificaciones chotanas.

Tabla 15.

Características generales de la cantera Ramalpon Lascan

Características generales	
Cantera Ramalpon	
Propietario	José Martín Oyague Quispe
Ubicación	<p>Norte 9288531.21</p> <p>Este 761636.11</p> <p>Elevación 2,291.240</p>
Área (m ²)	2,851.207
Perímetro (m)	205.841
Cota mayor (msnm)	2,307
Cota menor (msnm)	2,295
Altura de corte	De 1.7 a 4.0 m
Volumen de extracción (m ³)	10632.80



Interpretación. La cantera Ramalpon, está ubicada en el C.P. Lascan, distrito de Conchán, provincia de Chota, tiene un área de 2,851.207 m² y un volumen de material disponible que asciende a 10,632.80 m³.

La cantera Ramalpon, ha pasado por procesos de extracción constante de material, lo que ha generado que su disponibilidad se vea disminuida, respecto a otras canteras cercanas. La cantera es administrada por el propietario privado Ing. José Martín Oyague Quispe.

4.1.2. Propiedades físico – químicas del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán

Las propiedades físico – químicas del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán, son las características del material (arena), de tal forma que se compare el mismo con las especificaciones técnicas propuestas en la NTP 400.037.

Objetivo 2

Tabla 16.

Propiedades físicas de la cantera Conchán

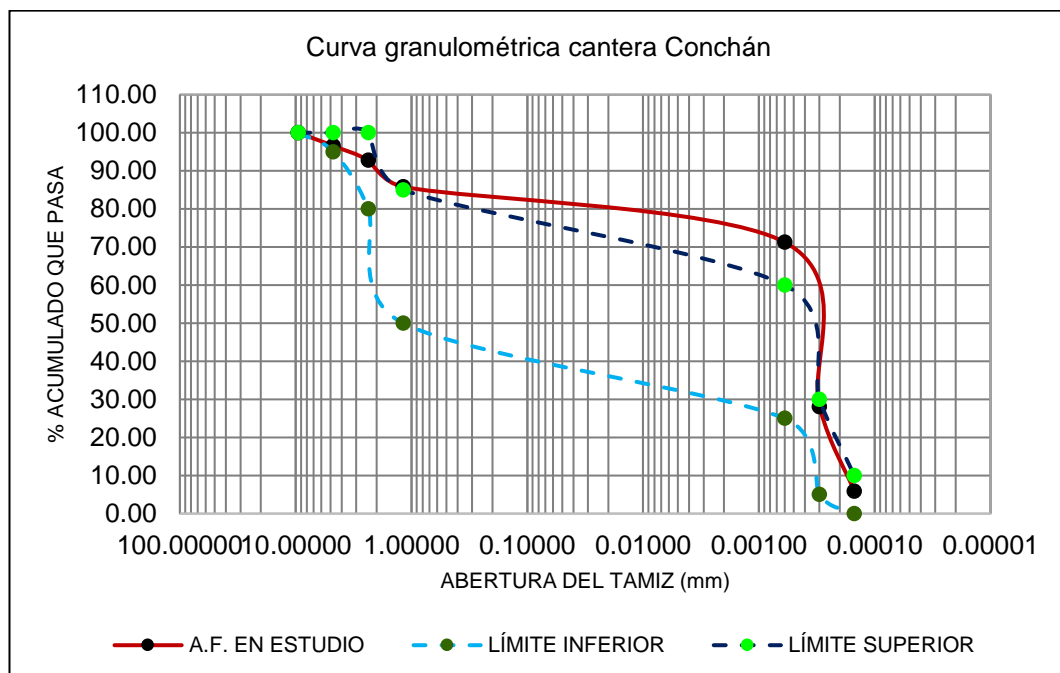
Propiedades físicas	Contenido de humedad (%)	Módulo de fineza	Cantidad de material que pasa tamiz # 200 (%)	Densidad (gr/cm ³)	Absorción (%)	Peso unitario suelto (gr/cm ³)	Peso unitario compactado (gr/cm ³)
Calicata 1	16.400	2.233	6.130	2.650	0.790	1.460	1.610
Calicata 2	15.100	2.075	4.080	2.640	0.930	1.437	1.587
Calicata 3	16.030	2.164	7.380	2.630	0.990	1.461	1.608
Calicata 4	15.480	2.402	3.640	2.640	0.970	1.459	1.586
Calicata 5	15.550	2.328	3.640	2.640	0.950	1.484	1.619
Máximo	16.400	2.402	7.380	2.650	0.990	1.484	1.619
Mínimo	15.100	2.075	3.640	2.630	0.790	1.437	1.586
Varianza	0.257	0.017	2.871	0.000	0.006	0.000	0.000
Desviación estándar	0.507	0.129	1.694	0.007	0.079	0.017	0.015
Promedio	15.712	2.240	4.974	2.640	0.926	1.460	1.602

Interpretación. En la cantera Conchán se muestrearon 5 calicatas, a las cuales se les realizaron ensayos físicos, en todos los casos la desviación estándar es menor a 10%, por tanto, el promedio es representativo para valorar el material de la cantera Conchán, el contenido de humedad es 15.71 %, módulo de fineza 2.24, cantidad de material que pasa tamiz # 200 es 4.97 %, densidad 2.64 gr/cm², absorción 0.93 %, peso unitario suelto 1.46 gr/cm³ y peso unitario

compactado 1.60 gr/cm³. Estos valores cumplen con las especificaciones de la NTP 400.037 de material más fino que la malla normalizada 75 μm (N°200) no superior a 5, para su uso en la elaboración de cualquier tipo de concreto que no esté sujeto a abrasión, pero el módulo de finura es ligeramente menor al rango mínimo de 2.3.

Figura 18.

Curva granulométrica cantera Conchán



Interpretación. La NTP 400.037, delimita un rango superior e inferior para la granulometría del agregado fino. La cantera Conchán cumple con el 100% de material pasante en el tamiz 3/8", cumple con el rango de 95 a 100% en el tamiz N° 4 con 96.00%, cumple con el rango de 80 a 100% en el tamiz N° 8 con 91.76%, cumple con el rango 50 a 85% en el tamiz N° 16 con 84.02%, NO cumple con el rango de 25 a 60% en el tamiz N° 30 con 68.96%, cumple con el rango de 5 a 30% en el tamiz N° 50 con 29.26% y por ultimo también cumple con el rango de 0 a 10% en el tamiz N° 100 con 6.72%. Por tanto, la cantera

Conchán a pesar de cumplir con la mayor parte de porcentajes pasantes en los tamices, no se encuentra dentro del huso granulométrico del agregado fino, pero esto puede ser modificado mediante el zarandeo del material.

Tabla 17.

Propiedades físicas de la cantera San Francisco 1

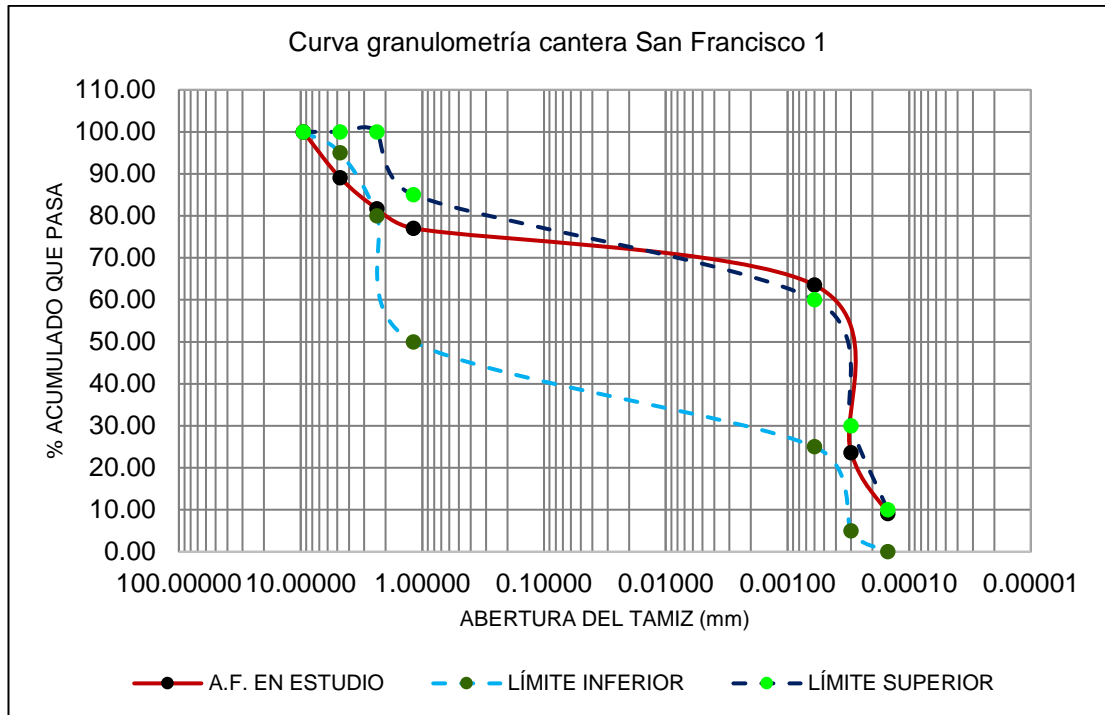
Propiedades físicas	Contenido de humedad (%)	Módulo de fineza	Cantidad de material que pasa tamiz # 200 (%)	Densidad (gr/cm³)	Absorción (%)	Peso unitario suelto (gr/cm³)	Peso unitario compactado (gr/cm³)
Calicata 1	12.44	2.559	3.51	2.62	0.4	1.621	1.75
Calicata 2	11.39	2.801	5.91	2.72	2.04	1.651	1.766
Calicata 3	11.12	2.614	7.38	2.72	2.04	1.692	1.804
Calicata 4	11.77	2.24	3.64	2.72	2.04	1.521	1.663
Calicata 5	12.56	2.132	3.64	2.72	2.04	1.529	1.659
Máximo	12.560	2.801	7.380	2.720	2.040	1.692	1.804
Mínimo	11.120	2.132	3.510	2.620	0.400	1.521	1.659
Varianza	0.401	0.076	3.061	0.002	0.538	0.006	0.004
Desviación estándar	0.633	0.276	1.749	0.045	0.733	0.075	0.065
Promedio	11.856	2.469	4.816	2.700	1.712	1.603	1.728

Interpretación. En la cantera San Francisco 1 se muestrearon 5 calicatas, a las cuales se les realizaron ensayos físicos, en todos los casos la desviación estándar es menor a 10%, por tanto, el promedio es representativo para valorar el material de la cantera San Francisco 1, el contenido de humedad es 11.86 %, módulo de fineza 2.47, cantidad de material que pasa tamiz # 200 es 4.82 %, densidad 2.70 gr/cm², absorción 1.71 %, peso unitario suelto 1.60 gr/cm³ y peso unitario compactado 1.73 gr/cm³. Estos valores cumplen con las especificaciones de la NTP 400.037, como módulo de finura entre 2.3 a 3.1 y material más fino que la malla normalizada 75 μ m (N°200) no superior a 5, para

su uso en la elaboración de cualquier tipo de concreto que no esté sujeto a abrasión.

Figura 19.

Curva granulométrica cantera San Francisco 1



Interpretación. La NTP 400.037, delimita un rango superior e inferior para la granulometría del agregado fino. La cantera San Francisco 1 cumple con el 100% de material pasante en el tamiz 3/8", NO cumple con el rango de 95 a 100% en el tamiz N° 4 con 89.11%, cumple con el rango de 80 a 100% en el tamiz N° 8 con 81.71%, cumple con el rango 50 a 85% en el tamiz N° 16 con 77.03%, NO cumple con el rango de 25 a 60% en el tamiz N° 30 con 63.53%, cumple con el rango de 5 a 30% en el tamiz N° 50 con 23.59% y por ultimo también cumple con el rango de 0 a 10% en el tamiz N° 100 con 9.13%. Por tanto, la cantera San Francisco 1 a pesar de cumplir con la mayor parte de porcentajes pasantes en los tamices, no se encuentra dentro del huso

granulométrico del agregado fino, pero esto puede ser modificado mediante el zarandeo del material.

Tabla 18.

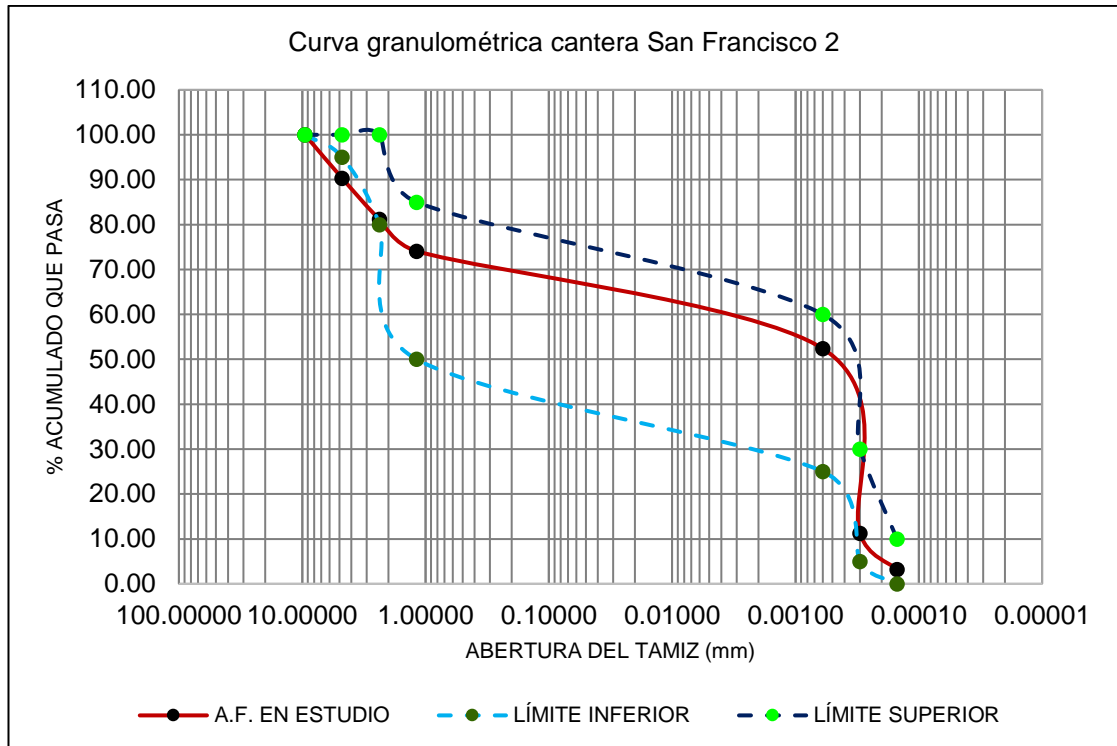
Propiedades físicas de la cantera San Francisco 2

Propiedades físicas	Contenido de humedad (%)	Módulo de fineza	Cantidad de material que pasa tamiz # 200 (%)	Densidad (gr/cm³)	Absorción (%)	Peso unitario suelto (gr/cm³)	Peso unitario compactado (gr/cm³)
Calicata 1	10.32	2.533	3.64	2.72	2.04	1.521	1.683
Calicata 2	10.31	2.876	3.64	2.72	2.04	1.482	1.64
Calicata 3	10.5	2.344	3.64	2.72	2.04	1.592	1.737
Máximo	10.500	2.876	3.640	2.720	2.040	1.592	1.737
Mínimo	10.310	2.344	3.640	2.720	2.040	1.482	1.640
Varianza	0.011	0.073	0.000	0.000	0.000	0.003	0.002
Desviación estándar	0.107	0.270	0.000	0.000	0.000	0.056	0.049
Promedio	10.377	2.584	3.640	2.720	2.040	1.532	1.687

Interpretación. En la cantera San Francisco 2 se muestrearon 3 calicatas, a las cuales se les realizaron ensayos físicos, en todos los casos la desviación estándar es menor a 10%, por tanto, el promedio es representativo para valorar el material de la cantera San Francisco 2, el contenido de humedad es 10.38 %, módulo de fineza 2.58, cantidad de material que pasa tamiz # 200 es 3.64 %, densidad 2.72 gr/cm², absorción 2.04 %, peso unitario suelto 1.53 gr/cm³ y peso unitario compactado 1.69 gr/cm³. Estos valores cumplen con las especificaciones de la NTP 400.037, como módulo de finura entre 2.3 a 3.1 y material más fino que la malla normalizada 75 µm (N°200) no superior a 5, para su uso en la elaboración de cualquier tipo de concreto que no esté sujeto a abrasión.

Figura 20.

Curva granulométrica cantera San Francisco 2



Interpretación. La NTP 400.037, delimita un rango superior e inferior para la granulometría del agregado fino. La cantera San Francisco 2 cumple con el 100 % de material pasante en el tamiz 3/8", NO cumple con el rango de 95 a 100 % en el tamiz N° 4 con 90.34%, cumple con el rango de 80 a 100 % en el tamiz N° 8 con 81.16 %, cumple con el rango 50 a 85 % en el tamiz N° 16 con 74.09 %, cumple con el rango de 25 a 60 % en el tamiz N° 30 con 52.38 %, cumple con el rango de 5 a 30 % en el tamiz N° 50 con 11.22 % y por ultimo también cumple con el rango de 0 a 10 % en el tamiz N° 100 con 3.17 %. Por tanto, la cantera San Francisco 2 cumple con el huso granulométrico del agregado fino, pero necesita la incorporación de un 5% de material que se retenga en la malla N° 4.

Tabla 19.

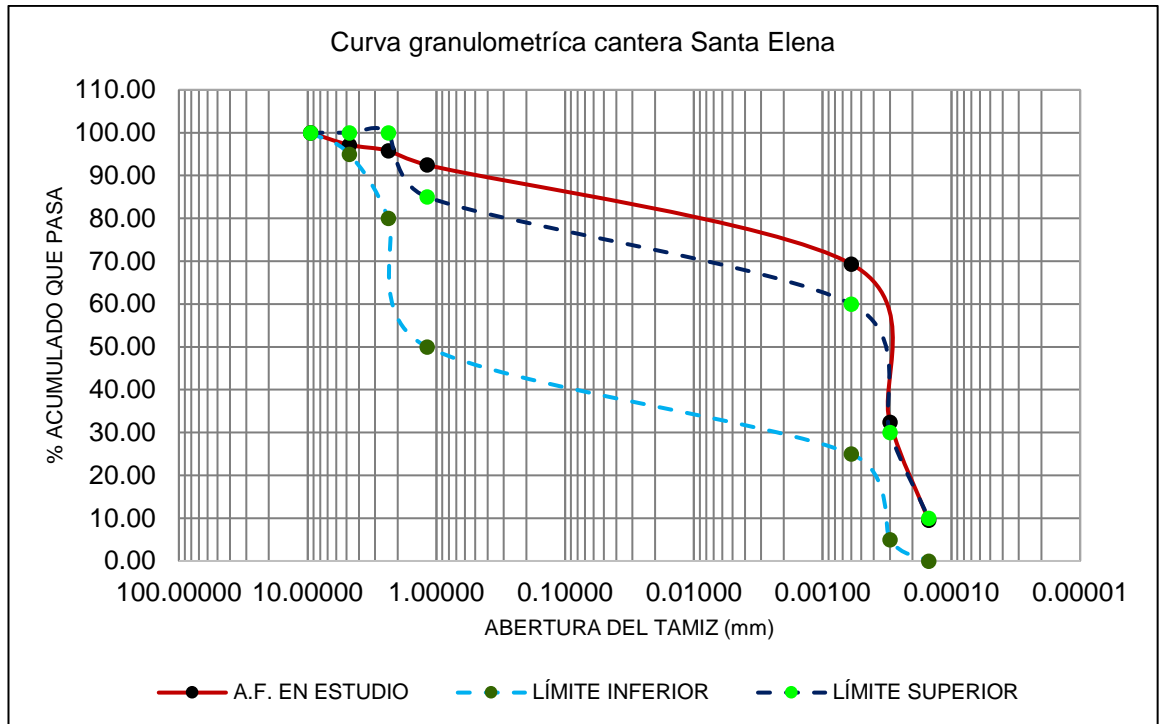
Propiedades físicas de la cantera Santa Elena

Propiedades físicas	Contenido de humedad (%)	Módulo de fineza	Cantidad de material que pasa tamiz # 200 (%)	Densidad (gr/cm³)	Absorción (%)	Peso unitario suelto (gr/cm³)	Peso unitario compactado (gr/cm³)
Calicata 1	20.00	2.033	5.91	2.64	0.12	1.586	1.755
Calicata 2	20.83	2.061	5.91	2.63	0.42	1.588	1.757
Calicata 3	20.33	1.61	7.38	2.62	0.26	1.451	1.647
Máximo	20.830	2.061	7.380	2.640	0.420	1.588	1.757
Mínimo	20.000	1.610	5.910	2.620	0.120	1.451	1.647
Varianza	0.175	0.064	0.720	0.000	0.023	0.006	0.004
Desviación estándar	0.418	0.253	0.849	0.010	0.150	0.079	0.063
Promedio	20.387	1.901	6.400	2.630	0.267	1.542	1.720

Interpretación. En la cantera Santa Elena, se muestrearon 3 calicatas, a las cuales se les realizaron ensayos físicos, en todos los casos la desviación estándar es menor a 10%, por tanto, el promedio es representativo para valorar el material de la cantera Santa Elena, el contenido de humedad es 20.39 %, módulo de fineza 1.90, cantidad de material que pasa tamiz # 200 es 6.40 %, densidad 2.63 gr/cm², absorción 0.27 %, peso unitario suelto 1.54 gr/cm³ y peso unitario compactado 1.72 gr/cm³. Estos valores no cumplen con las especificaciones de la NTP 400.037, como módulo de finura entre 2.3 a 3.1 y material más fino que la malla normalizada 75 µm (N°200) no superior a 5, para su uso en la elaboración de cualquier tipo de concreto que no esté sujeto a abrasión, por tanto, el material solo puede ser utilizado si se demuestra que provee una resistencia estándar en especímenes de concreto.

Figura 21.

Curva granulométrica cantera Santa Elena



Interpretación. La NTP 400.037, delimita un rango superior e inferior para la granulometría del agregado fino. La cantera Santa Elena cumple con el 100% de material pasante en el tamiz 3/8", cumple con el rango de 95 a 100% en el tamiz N° 4 con 97.16%, cumple con el rango de 80 a 100% en el tamiz N° 8 con 95.82%, NO cumple con el rango 50 a 85% en el tamiz N° 16 con 92.48%, NO cumple con el rango de 25 a 60% en el tamiz N° 30 con 69.35%, NO cumple con el rango de 5 a 30% en el tamiz N° 50 con 32.40% y por ultimo cumple con el rango de 0 a 10% en el tamiz N° 100 con 9.51%. Por tanto, la cantera Santa Elena no cumple con el huso granulométrico del agregado fino, para su uso obligatoriamente debería pasar por zarandeo.

Tabla 20.

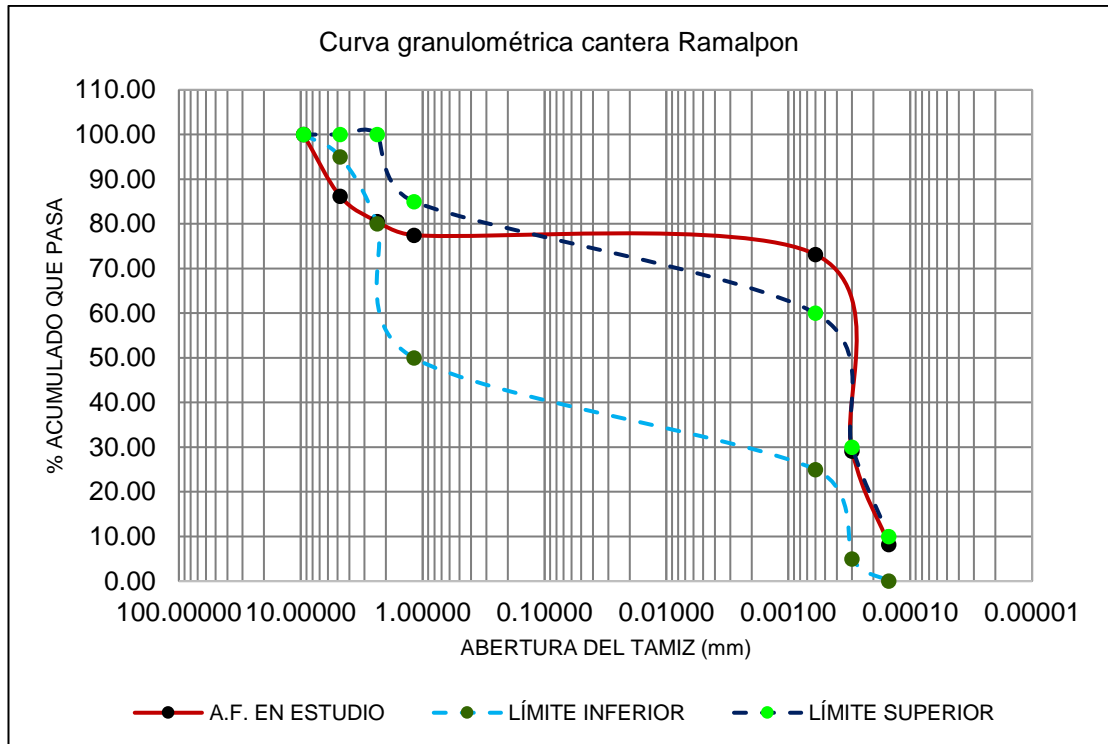
Propiedades físicas de la cantera Ramalpon

Propiedades físicas	Contenido de humedad (%)	Módulo de fineza	Cantidad de material que pasa tamiz # 200 (%)	Densidad (gr/cm ³)	Absorción (%)	Peso unitario suelto (gr/cm ³)	Peso unitario compactado (gr/cm ³)
Calicata 1	12.18	2.453	6.32	2.72	2.04	1.511	1.632
Calicata 2	11.86	2.677	6.57	2.72	2.04	1.537	1.665
Calicata 3	12.1	2.381	6.28	2.72	2.04	1.499	1.606
Varianza	0.028	0.024	0.025	0.000	0.000	0.000	0.001
Desviación estándar	0.167	0.154	0.157	0.000	0.000	0.019	0.030
Promedio	12.047	2.504	6.390	2.720	2.040	1.516	1.634

Interpretación. En la cantera Ramalpon se muestrearon 3 calicatas, a las cuales se les realizaron ensayos físicos, en todos los casos la desviación estándar es menor a 10%, por tanto, el promedio es representativo para valorar el material de la cantera Ramalpon, el contenido de humedad es 12.05 %, módulo de fineza 2.50, cantidad de material que pasa tamiz # 200 es 6.39 %, densidad 2.70 gr/cm², absorción 2.04 %, peso unitario suelto 1.52 gr/cm³ y peso unitario compactado 1.63 gr/cm³. Estos valores cumplen con las especificaciones de la NTP 400.037, como módulo de finura entre 2.3 a 3.1, pero el material más fino que la malla normalizada 75 µm (N°200) es superior a 5, lo que limita su uso en la elaboración de cualquier tipo de concreto que no esté sujeto a abrasión, a la realización de ensayos previos en especímenes de concreto para comprobar que este alto contenido de material fino no afecte la resistencia del concreto.

Figura 22.

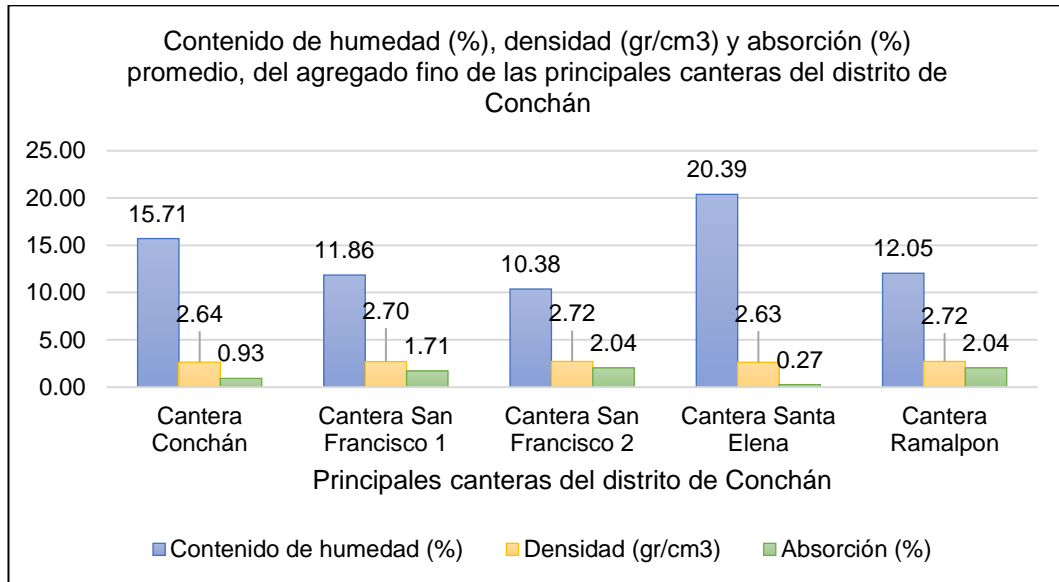
Curva granulométrica cantera Ramalpon



Interpretación. La NTP 400.037, delimita un rango superior e inferior para la granulometría del agregado fino. La cantera Ramalpon cumple con el 100% de material pasante en el tamiz 3/8", NO cumple con el rango de 95 a 100% en el tamiz N° 4 con 86.17%, cumple con el rango de 80 a 100% en el tamiz N° 8 con 80.55%, cumple con el rango 50 a 85% en el tamiz N° 16 con 77.48%, NO cumple con el rango de 25 a 60% en el tamiz N° 30 con 73.16%, cumple con el rango de 5 a 30% en el tamiz N° 50 con 29.13% y por ultimo también cumple con el rango de 0 a 10% en el tamiz N° 100 con 8.23%. Por tanto, la cantera Ramalpon a pesar de cumplir con la mayor parte de porcentajes pasantes en los tamices, no se encuentra dentro del huso granulométrico del agregado fino, pero esto puede ser modificado mediante el zarandeo del material.

Figura 23.

Contenido de humedad (%), densidad (gr/cm³) y absorción (%) promedio, del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán

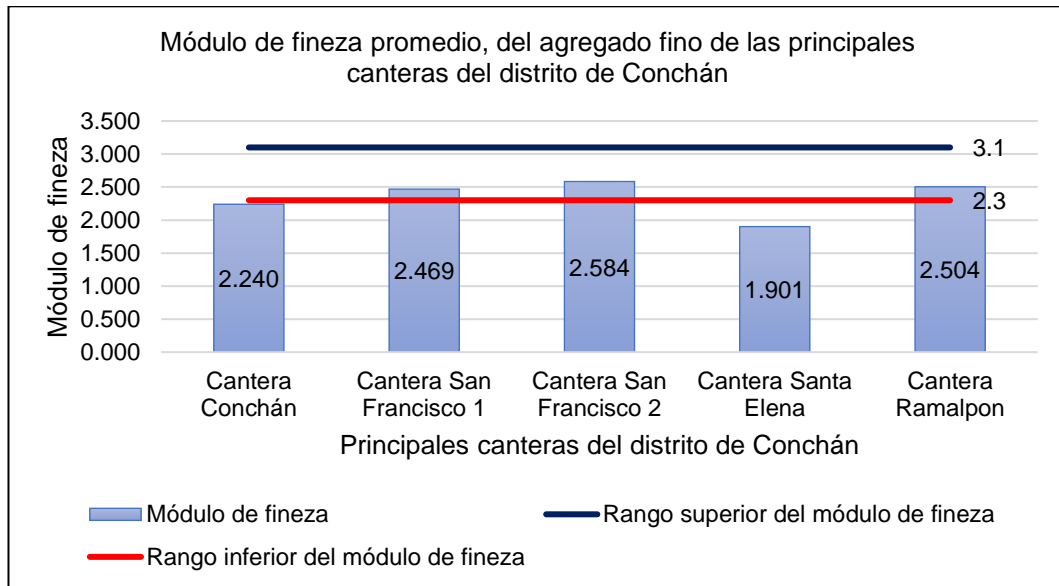


Interpretación. El contenido de humedad (%) es menor en la cantera San Francisco 2 y mayor en la cantera Santa Elena con un 20.39%, a mayor contenido de humedad mayor cantidad de agua al efectuar la determinación de su masa, esto influirá en la cantidad de agua necesaria para la elaboración de concreto. La densidad (gr/cm³) en las canteras Conchán, San Francisco 1, San Francisco 2, Santa Elena y Ramalpon es 2.64, 2.70, 2.72, 2.63 y 2.72 respectivamente, considerando que la densidad es la cantidad de material por unidad de volumen, probablemente el agregado fino necesario para elaborar un m³ de concreto sea similar. La absorción (%) es mayor en la cantera San Francisco 2 y Ramalpon, pero menor en la cantera Santa Elena, que al presentar un contenido de humedad mayor presenta una absorción menor, mientras que lo contrario sucede con la cantera San Francisco 2 donde el agregado fino

presenta el menor contenido de humedad y, por ende, el mayor porcentaje de absorción.

Figura 24.

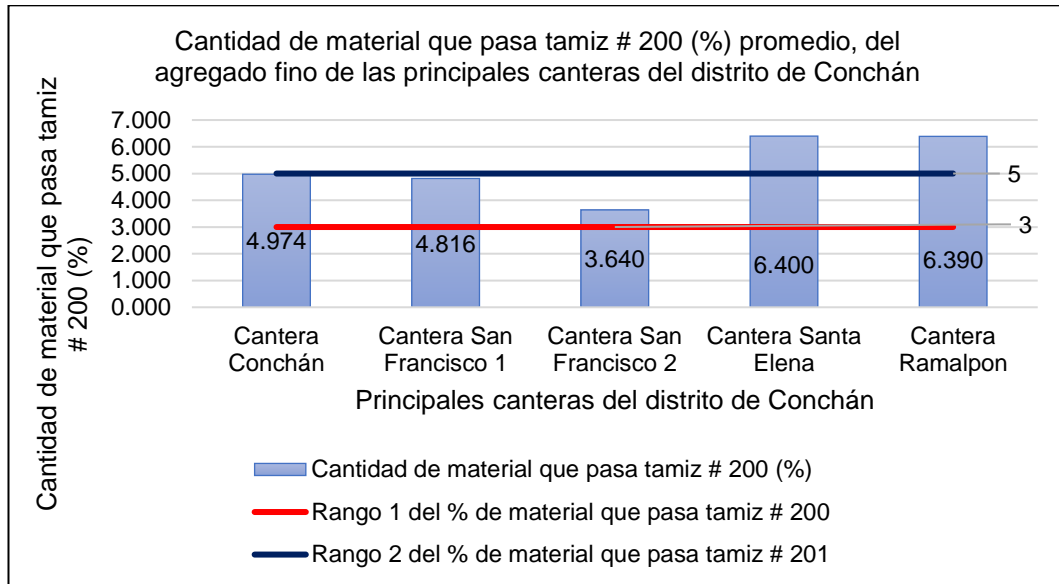
Módulo de fineza promedio, del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán



Interpretación. El módulo de fineza según la NTP 400.037 debe mantenerse en el límite de 2.3 a 3.1, las canteras San Francisco 1, San Francisco 2 y Ramalpon se encuentran dentro de las especificaciones normativas, mientras que el módulo de fineza de la cantera Conchán es ligeramente menor, no obstante dicha cantera también ha alcanzado módulos de fineza de 2.40, 2.32 y 2.40 en las calicatas 3, 4 y 5 respectivamente, lo que permitiría validar su uso, a excepción de la cantera Santa Elena cuyo módulo de fineza es mucho menor al rango inferior con una diferencia de 0.40, lo que limitaría su uso en la elaboración de concreto, sin estudios previos, a pesar de ello esta cantera en la actualidad es empleada en la construcción de las edificaciones chotanas.

Figura 25.

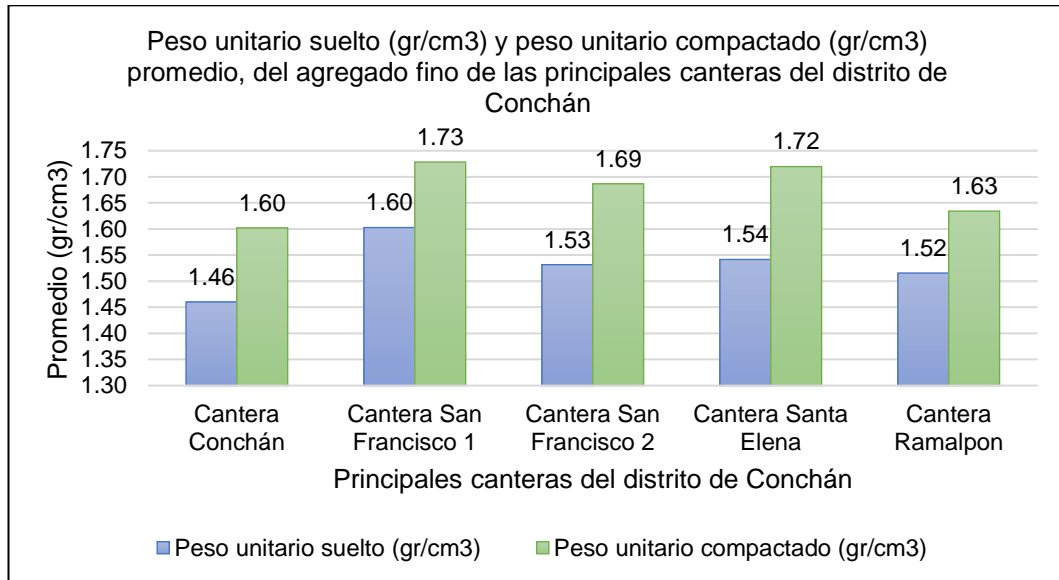
Cantidad de material que pasa tamiz # 200 (%) promedio, del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán



Interpretación. La cantidad de material que pasa tamiz # 200 (%) no debe ser mayor a 3% para concretos sujetos a abrasión, condición que no es cumplida por ninguna de las canteras, pero es la cantera San Francisco 2, la que tiene mayor cercanía a este valor, sin embargo, para que el material pueda ser utilizado en la elaboración de otros tipos de concreto no sujetos a abrasión el valor límite del material que pasa tamiz # 200 (%) es 5%; las canteras Conchán, San Francisco 1 y San Francisco 2 cumplen con las especificaciones de la NTP 400.037, pero las canteras Santa Elena y Ramalpon, no cumplen con los límites establecidos en la normativa.

Figura 26.

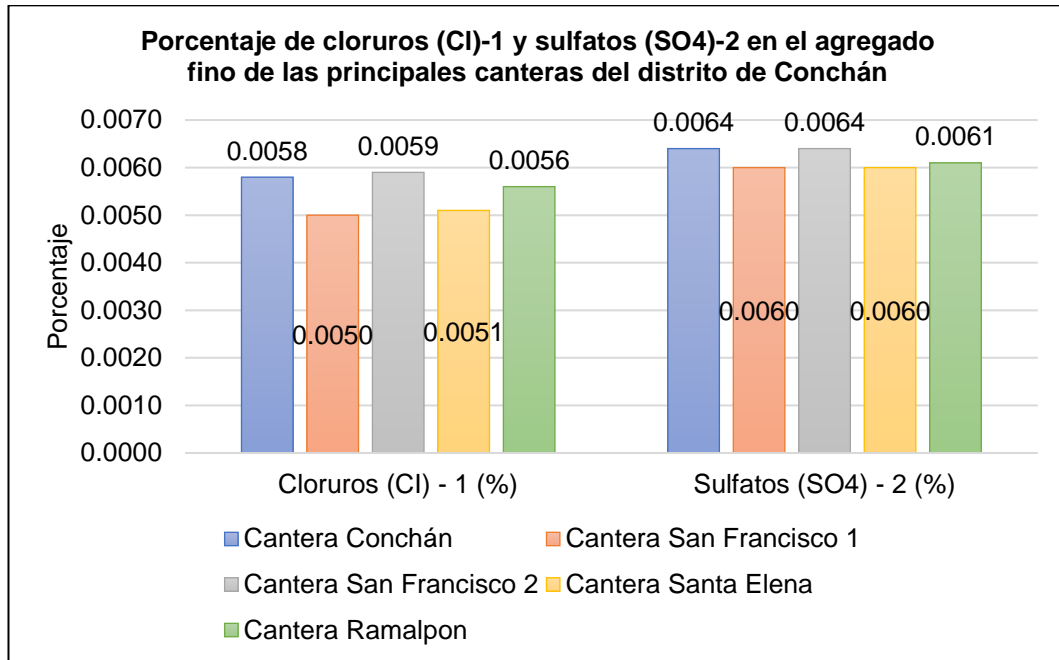
Peso unitario suelto y compactado (gr/cm³) promedio, del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán



Interpretación. El peso unitario suelto (gr/cm³) y peso unitario compactado (gr/cm³) son valores que se utilizan para el diseño de mezclas en concreto. La cantera con un menor peso unitario suelto es la cantera Conchán, con 1.46 gr/cm³ y en contraste la cantera San Francisco 1 presenta el mayor peso unitario suelto equivalente a 1.60 gr/cm³, estas mismas canteras presentan el valor más bajo y más alto del peso unitario compactado con 1.60 gr/cm³ y 1.73 gr/cm³ respectivamente. La cantera Ramalpon es la que más se acerca a la cantera Conchán en valores con un peso unitario suelto de 1.52 gr/cm³ y un peso unitario compactado de 1.63 gr/cm³, mientras que las canteras San Francisco 2 y Santa Elena presentan valores intermedios parecidos, en peso unitario suelto 1.53 gr/cm³ y 1.54 gr/cm³ respectivamente, y en peso unitario compactado 1.69 gr/cm³ y 1.72 gr/cm³.

Figura 27.

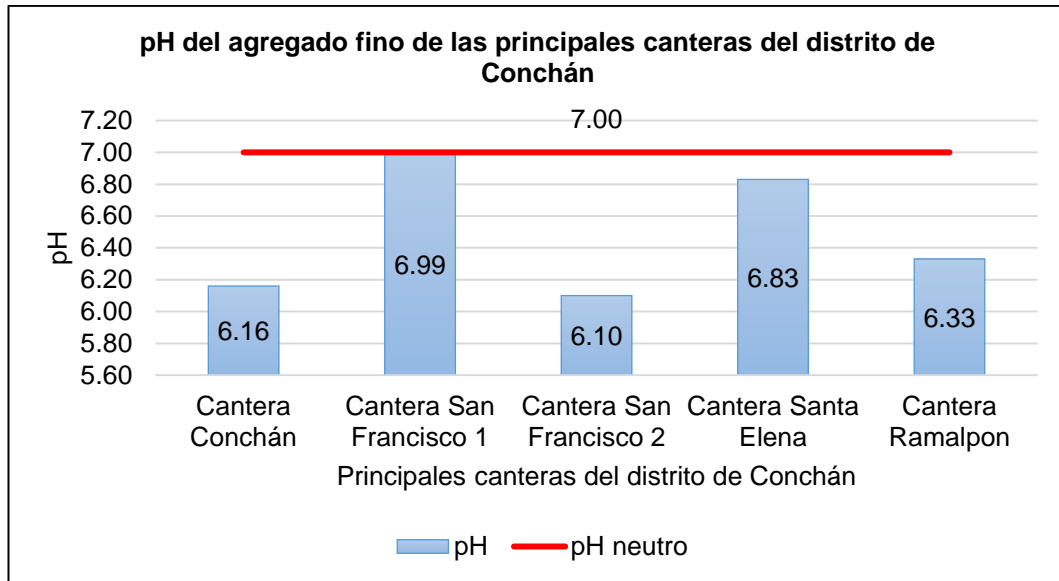
Porcentaje de cloruros (Cl)-1 y sulfatos (SO₄)-2 en el agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán



Interpretación. El porcentaje de solubles encontrado en el agregado fino de las canteras Conchán, San Francisco 1, San Francisco 2, Santa Elena y Ramalpon es imperceptible, presentan un porcentaje mínimo de cloruros y sulfatos, con menores cantidades en las canteras San Francisco 1 y Santa Elena., con un porcentaje de cloruros de 0.005 % y un porcentaje de sulfatos de 0.0060 %. Las canteras Conchán, San Francisco 2 y Ramalpon presentan similares porcentajes de cloruros 0.0058, 0.0059 y 0.0056 respectivamente, mientras que en sulfatos alcanzan valores de 0.0064, 0.0064 y 0.0061 respectivamente.

Figura 28.

pH del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán



Interpretación. Las canteras Conchán, San Francisco 1, San Francisco 2, Santa Elena y Ramalpon, se encuentran por debajo del pH neutro (valor 7), lo que determina que no presentan alcalinidad, sino una ligera acidez en sus compuestos mineralógicos, pero no pueden ser considerados suelos ácidos, porque los suelos de las principales canteras del distrito de Conchán tienen un pH mayor a 5.5 rango de los suelos ácidos. Por tanto, las canteras cumplen con las características químicas necesarias para su uso en la elaboración de concreto, además la cantera que se acerca más a un estado neutro es la cantera San Francisco 1 y la más lejana es la cantera San Francisco 2, con una diferencia entre ambos de 0.89.

4.1.3. Concreto elaborado con el agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán

El concreto elaborado con el agregado fino (AF) de las principales canteras del distrito de Conchán y agregado grueso de la cantera Los Peroles, fue sometido a ensayos de resistencia a la compresión en base a la NTP 339.034, para luego establecer una comparación técnica, económica y ambiental del material de las canteras analizadas.

Objetivo 3

Tabla 21.

Diseño de mezclas con el AF de la cantera Conchán

Diseño de mezclas	Cemento	Agregado grueso	Agregado fino	Agua
Peso de los materiales	345.63 kg/m ³	1205.14 kg/m ³	594.57 kg/m ³	92.80 lts/m ³
Cantidad de los materiales	42.5 kg/bolsa	148.2 kg/bolsa	73.1 kg/bolsa	11.4 lts/bolsa
Proporción en peso de materiales	1 bolsa	3.49	1.72	11.40 lts/bolsa

Interpretación. El diseño de mezclas $f'c = 210$ kg/cm² con el agregado fino de la cantera Conchán, presenta una proporción de cemento, agregado grueso y agregado fino de 1: 3.5: 2.

Tabla 22.

Resistencia a la compresión de los especímenes elaborados con AF de la cantera Conchán

Resistencia a la compresión (Kg/cm²)	Edad 7 días	Edad 14 días	Edad 28 días
Muestra 1	193.00	213.40	233.40
Muestra 2	187.00	216.70	229.70
Muestra 3	195.30	214.00	238.00
Varianza	18.36	3.09	17.29
Desviación estándar	4.29	1.76	4.16
Coeficiente de variación (%)	2.23	0.82	1.78
Promedio	191.77	214.70	233.70

Interpretación. La resistencia a la compresión a la edad de 7, 14 y 28 días, para los 3 especímenes presenta un coeficiente de variación (%) menor a 2.4, tal como establece la NTP 339.334. La resistencia a la compresión del concreto elaborado con agregado fino de la cantera Conchán a los 28 días supera a la resistencia esperada $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en 12.70 kg/cm^2 , llegando a alcanzar un promedio de 233.70 kg/cm^2 .

Tabla 23.

Diseño de mezclas con el AF de la cantera San Francisco 1

Diseño de mezclas	Cemento	Agregado grueso	Agregado fino	Agua
Peso de los materiales	345.63 kg/m ³	112.87 kg/m ³	676.05 kg/m ³	118.83 lts/m ³
Cantidad de los materiales	42.5 kg/bolsa	137.9 kg/bolsa	83.10 kg/bolsa	14.61 lts/bolsa
Proporción en peso de materiales	1 bolsa	3.25	1.96	14.61 lts/bolsa

Interpretación. El diseño de mezclas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con el agregado fino de la cantera San Francisco 1, presenta una proporción una proporción de cemento, agregado grueso y agregado fino de 1: 3.5: 2.

Tabla 24.

Resistencia a la compresión de los especímenes elaborados con AF de la cantera San Francisco 1

Resistencia a la compresión (Kg/cm²)	Edad 7 días	Edad 14 días	Edad 28 días
Muestra 1	179.00	194.00	216.10
Muestra 2	175.60	190.60	216.60
Muestra 3	183.40	197.00	213.40
Varianza	15.29	10.25	2.96
Desviación estándar	3.91	3.20	1.72
Coeficiente de variación (%)	2.18	1.65	0.80
Promedio	179.33	193.87	215.37

Interpretación. La resistencia a la compresión a la edad de 7, 14 y 28 días, para los 3 especímenes presenta un coeficiente de variación (%) menor a 2.4, tal

como establece la NTP 339.334. La resistencia a la compresión del concreto elaborado con agregado fino de la cantera San Francisco 1 a los 28 días supera a la resistencia esperada $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en 5.37 kg/cm^2 , llegando a alcanzar un promedio de 215.37 kg/cm^2 .

Tabla 25.

Diseño de mezclas con el AF de la cantera San Francisco 2

Diseño de mezclas	Cemento	Agregado grueso	Agregado fino	Agua
Peso de los materiales	345.63 kg/m ³	112.87 kg/m ³	676.05 kg/m ³	118.83 lts/m ³
Cantidad de los materiales	42.5 kg/bolsa	137.9 kg/bolsa	83.10 kg/bolsa	14.61 lts/bolsa
Proporción en peso de materiales	1 bolsa	3.25	1.96	14.61 lts/bolsa

Interpretación. El diseño de mezclas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con el agregado fino de la cantera San Francisco 2, presenta una proporción una proporción de cemento, agregado grueso y agregado fino de 1: 3.5: 2.

Tabla 26.

Resistencia a la compresión de los especímenes elaborados con AF de la cantera San Francisco 2

Resistencia a la compresión (Kg/cm²)	Edad 7 días	Edad 14 días	Edad 28 días
Muestra 1	167.10	194.60	229.70
Muestra 2	166.70	197.00	236.40
Muestra 3	170.00	194.60	239.40
Varianza	3.24	1.92	24.66
Desviación estándar	1.80	1.39	4.97
Coeficiente de variación (%)	1.07	0.71	2.11
Promedio	167.93	195.40	235.17

Interpretación. La resistencia a la compresión a la edad de 7, 14 y 28 días, para los 3 especímenes presenta un coeficiente de variación (%) menor a 2.4, tal como establece la NTP 339.334. La resistencia a la compresión del concreto elaborado con agregado fino de la cantera San Francisco 2 a los 28 días supera

a la resistencia esperada $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en 25.17 kg/cm^2 , llegando a alcanzar un promedio de 235.17 kg/cm^2 .

Tabla 27.

Diseño de mezclas con el AF de la cantera Santa Elena

Diseño de mezclas	Cemento	Agregado grueso	Agregado fino	Agua
Peso de los materiales	345.63 kg/m ³	1202.38 kg/m ³	621.15 kg/m ³	63.18 lts/m ³
Cantidad de los materiales	42.5 kg/bolsa	147.8 kg/bolsa	76.40 kg/bolsa	7.8 lts/bolsa
Proporción en peso de materiales	1 bolsa	3.48	1.80	7.8 lts/bolsa

Interpretación. El diseño de mezclas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con el agregado fino de la cantera Santa Elena, presenta una proporción una proporción de cemento, agregado grueso y agregado fino de 1: 3.5: 2.

Tabla 28.

Resistencia a la compresión de los especímenes elaborados con AF de la cantera Santa Elena

Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Edad 7 días	Edad 14 días	Edad 28 días
Muestra 1	182.60	193.00	223.00
Muestra 2	183.40	187.00	229.70
Muestra 3	187.20	194.60	233.40
Varianza	6.04	16.05	27.79
Desviación estándar	2.46	4.01	5.27
Coefficiente de variación (%)	1.33	2.09	2.31
Promedio	184.40	191.53	228.70

Interpretación. La resistencia a la compresión a la edad de 7, 14 y 28 días, para los 3 especímenes presenta un coeficiente de variación (%) menor a 2.4, tal como establece la NTP 339.334. La resistencia a la compresión del concreto elaborado con agregado fino de la cantera Santa Elena a los 28 días supera a la resistencia esperada $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en 18.70 kg/cm^2 , llegando a alcanzar un promedio de 228.70 kg/cm^2 .

Tabla 29.***Diseño de mezclas con el AF de la cantera Ramalpon***

Diseño de mezclas	Cemento	Agregado grueso	Agregado fino	Agua
Peso de los materiales	345.63 kg/m ³	1121.87 kg/m ³	670.85 kg/m ³	115.82 lts/m ³
Cantidad de los materiales	42.5 kg/bolsa	137.9 kg/bolsa	82.5 kg/bolsa	14.20 lts/bolsa
Proporción en peso de materiales	1 bolsa	3.25	1.94	14.20 lts/bolsa

Interpretación. El diseño de mezclas $f'c = 210$ kg/cm² con el agregado fino de la cantera Ramalpon, presenta una proporción una proporción de cemento, agregado grueso y agregado fino de 1: 3.5: 2

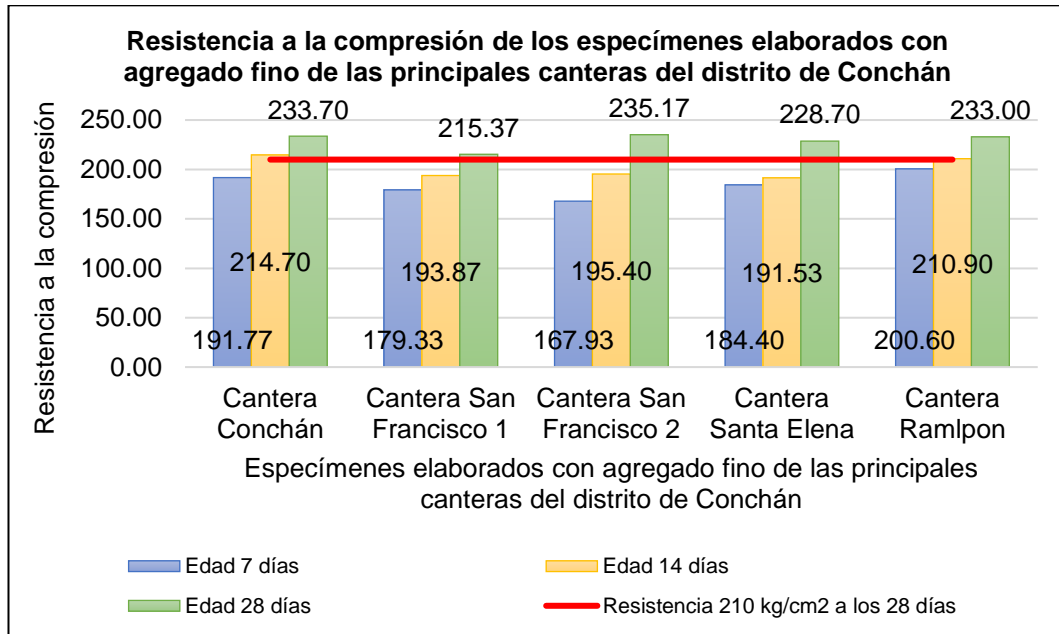
Tabla 30.***Resistencia a la compresión de los especímenes elaborados con AF de la cantera Ramalpon***

Resistencia a la compresión (Kg/cm²)	Edad 7 días	Edad 14 días	Edad 28 días
Muestra 1	197.50	212.50	235.90
Muestra 2	202.10	208.10	233.40
Muestra 3	202.20	212.10	229.70
Varianza	7.21	5.92	9.73
Desviación estándar	2.69	2.43	3.12
Coficiente de variación (%)	1.34	1.15	1.34
Promedio	200.60	210.90	233.00

Interpretación. La resistencia a la compresión a la edad de 7, 14 y 28 días, para los 3 especímenes presenta un coeficiente de variación (%) menor a 2.4, tal como establece la NTP 339.334. La resistencia a la compresión del concreto elaborado con agregado fino de la cantera Ramalpon a los 28 días supera a la resistencia esperada $f'c = 210$ kg/cm² en 23.00 kg/cm², llegando a alcanzar un promedio de 233.00 kg/cm².

Figura 29.

Resistencia a la compresión de los especímenes elaborados con agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán

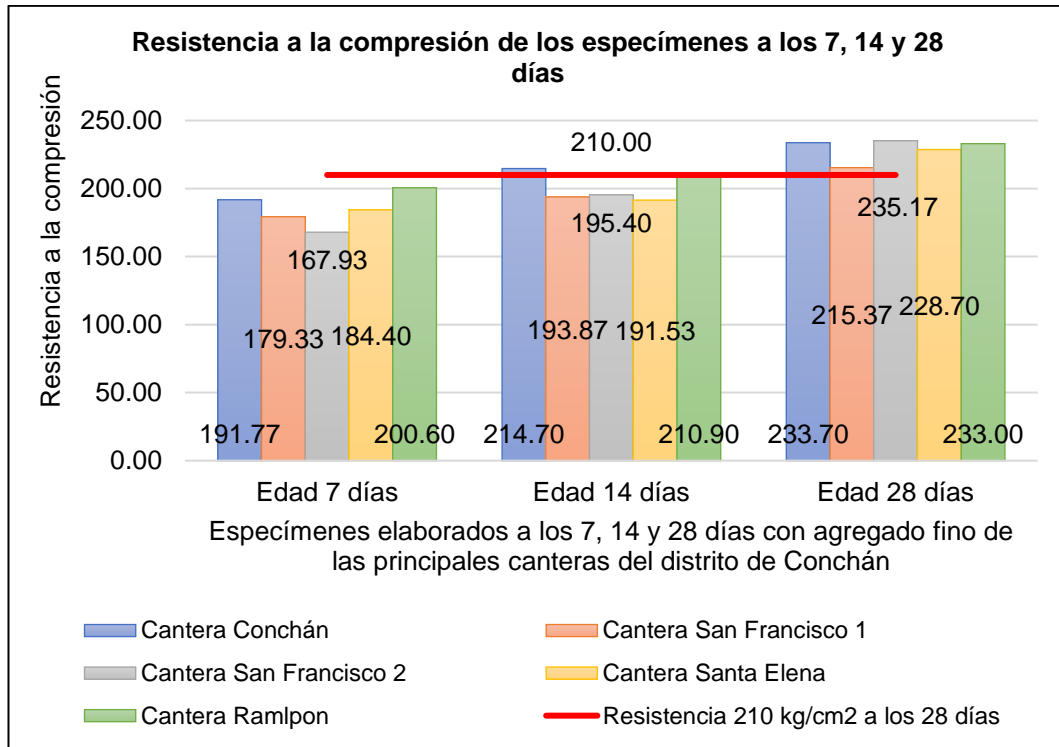


Interpretación. Los especímenes elaborados con agregado fino de la cantera Conchán alcanzaron una resistencia de 191.77 kg/cm² a los 7 días, 214.70 kg/cm² a los 14 días y 233.70 kg/cm² a los 28 días; consiguiendo alcanzar la resistencia esperada $f'_c = 210$ kg/cm² en tan solo 14 días. Los especímenes elaborados con agregado de la cantera San Francisco 1 alcanzaron una resistencia de 179.33 kg/cm² a los 7 días, 193.87 kg/cm² a los 14 días y 215.37 kg/cm² a los 28 días. Los especímenes elaborados con agregado de la cantera San Francisco 2 alcanzaron una resistencia de 167.93 kg/cm² a los 7 días, 195.40 kg/cm² a los 14 días y 235.17 kg/cm² a los 28 días. Los especímenes elaborados con agregado de la cantera Santa Elena alcanzaron una resistencia de 134.40 kg/cm² a los 7 días, 191.53 kg/cm² a los 14 días y 228.70 kg/cm² a los 28 días. Los especímenes elaborados con agregado de la cantera Ramalpon

alcanzaron una resistencia de 200.60 kg/cm² a los 7 días, 210.90 kg/cm² a los 14 días y 233.00 kg/cm² a los 28 días.

Figura 30.

Resistencia a la compresión de los especímenes a los 7, 14 y 28 días



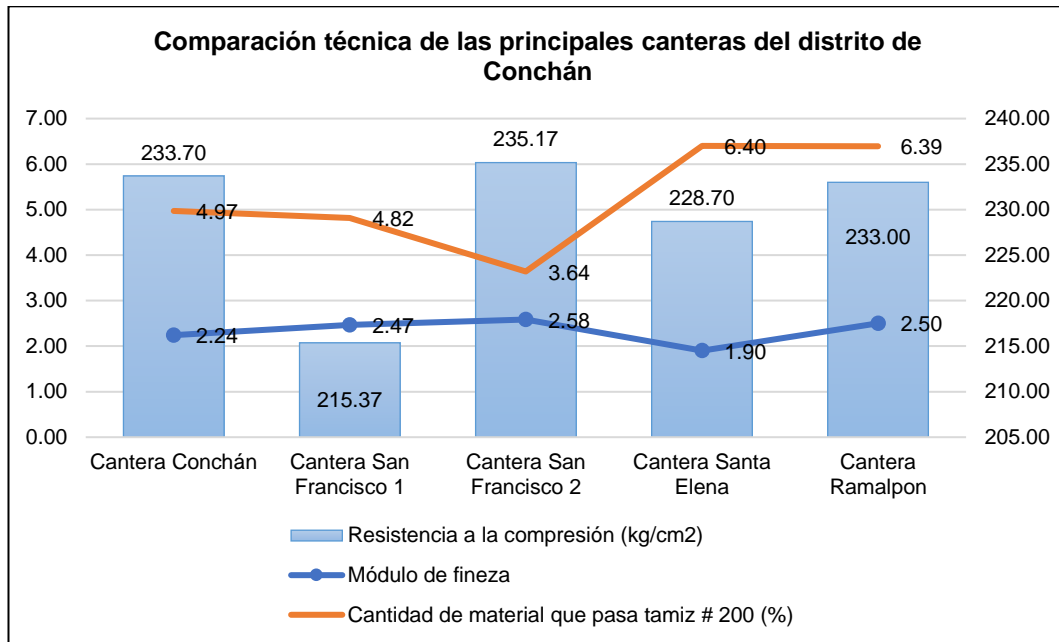
Interpretación. A los 7 días, los especímenes elaborados con agregado fino de la cantera San Francisco 2, presentan una menor resistencia 167.93 kg/cm², mientras que los especímenes elaborados con agregado fino de la cantera Ramalpon presentan la mayor resistencia 200.60 kg/cm². A los 14 días, los especímenes elaborados con agregado fino de la cantera Santa Elena, presentan una menor resistencia 191.53 kg/cm², mientras que los especímenes elaborados con agregado fino de la cantera Conchán presentan la mayor resistencia 214.70 kg/cm², superando la resistencia esperada a los 28 días $f'_c = 210$ kg/cm². Pero a los 28 días, los especímenes elaborados con agregado fino

de la cantera San Francisco 2 son los que presentan la mayor resistencia 235.17 kg/cm², superando a las demás canteras.

Comparación técnica

Figura 31.

Comparación técnica de las principales canteras del distrito de Conchán



Interpretación. La cantera Santa Elena presenta características físico – químicas, no adecuadas a la NTP 400.037, el módulo de fineza es menor a 2.3 y la cantidad de material que pasa tamiz # 200 es mayor a 5%, pero la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días no es el menor, sino 228.70 kg/cm²; la cantera Ramalpon cumple con el módulo de fineza mayor a 2.3, pero no cumple con la cantidad de material que pasa tamiz # 200 porque es mayor a 5%, sin embargo, la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días es 233 kg/cm². Los especímenes de concreto elaborados con agregado de la cantera San Francisco 1, son los que alcanzan menor resistencia a la compresión 215.37 kg/cm², a pesar de que sus propiedades físico – químicas se encuentran dentro de las especificaciones normativas NTP 400.037. La cantera San Francisco 2,

presenta las mejores características físico – químicas, a comparación de las demás canteras Conchán, San Francisco 1, Santa Elena y Ramalpon, estos valores se correlacionan con la resistencia a la compresión, que es la mayor de todos los especímenes 235.17 kg/cm²; no obstante, la cantera Conchán, la más utilizada también cumple con los estándares de la NTP 400.037, y alcanza la 2^a resistencia a la compresión más elevada equivalente a 233.70 kg/cm². La cantera técnicamente más óptima en relación a la resistencia a la compresión es la Cantera San Francisco 2.

Comparación económica

Tabla 31.

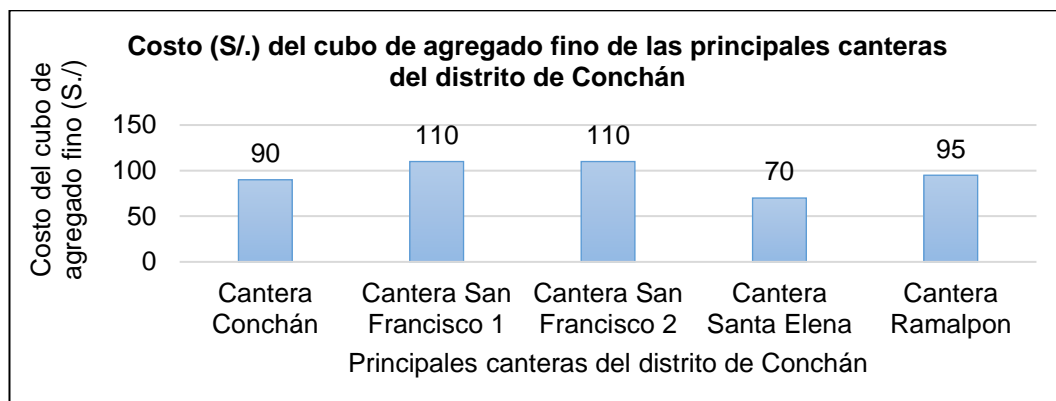
Comparación económica del costo de adquisición del cubo de agregados finos de las principales canteras del distrito de Conchán

Canteras	Cantidad	Costo del cubo (S./)	Costo de flete (S./)	Costo total por cubo (S./)
Cantera Conchán	1	20	70	90
Cantera San Francisco 1	1	20	90	110
Cantera San Francisco 2	1	20	90	110
Cantera Santa Elena	1	20	50	70
Cantera Ramalpon	1	20	75	95

Interpretación. La estimación del costo de adquisición de agregados finos de las principales canteras del distrito de Conchán, se ha obtenido por medio de la suma del costo del cubo y el costo de flete, porque según el diseño de mezclas para la elaboración de concreto se requiere igual cantidad de agregados y cemento.

Figura 32.

Costo (S/.) del cubo de agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán



Interpretación. La cantera San Francisco 1 y San Francisco 2 son las más costosas debido a la inexistencia de accesos al lugar de extracción, haciendo que el traslado de material sea por medio de caballos. La cantera con un menor costo económico es Santa Elena, mientras que la cantera Conchán y Ramalpon tienen costos similares S./ 90 y S./ 95.

Comparación ambiental

Tabla 32.

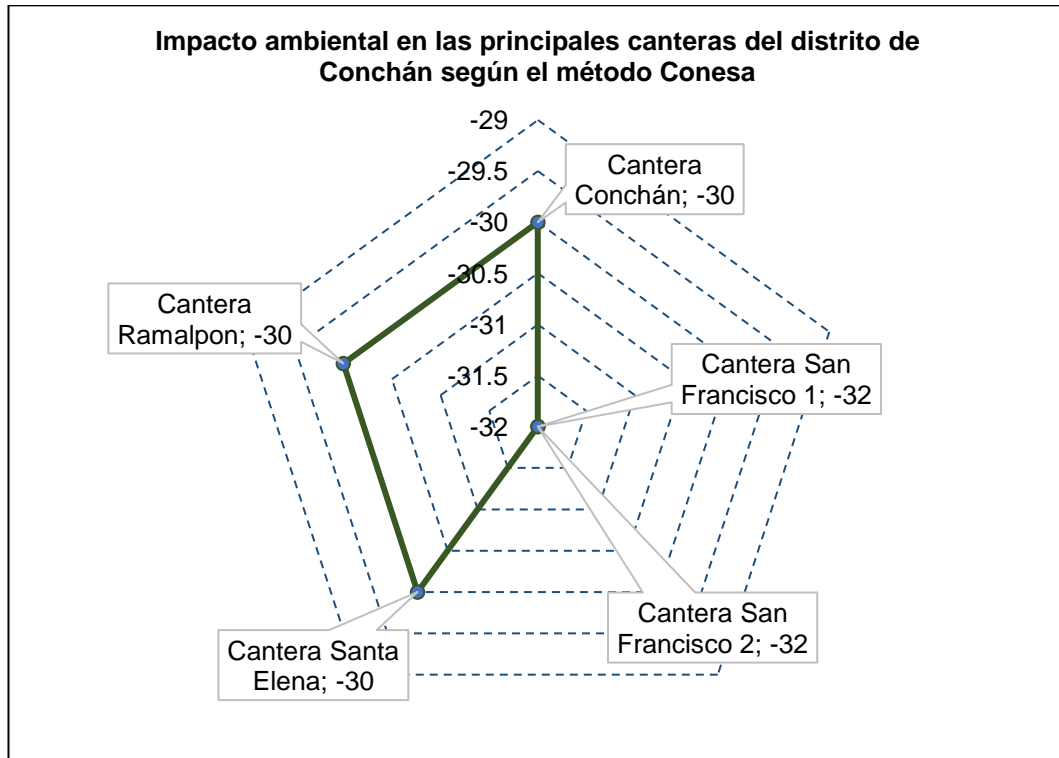
Parámetros ambientales para la extracción de agregado fino en las principales canteras del distrito de Conchán según el método Conesa

Impactos ambientales	Cantera Conchán	Cantera San Francisco 1	Cantera San Francisco 2	Cantera Santa Elena	Cantera Ramalpon
Naturaleza	-1	-1	-1	-1	-1
Extensión	1	2	2	1	1
Persistencia	2	2	2	2	2
Sinergia	1	1	1	1	1
Efecto	1	1	1	1	1
Recuperabilidad	4	4	4	4	4
Intensidad	4	4	4	4	4
Momento	1	1	1	1	1
Reversibilidad	4	4	4	4	4
Acumulación	1	1	1	1	1
Periodicidad	2	2	2	2	2
Importancia	-30	-32	-32	-30	-30

Interpretación. Todas las canteras presentan como impacto positivo el aumento de los ingresos económicos, por ello solo se tomará en cuenta los impactos de naturaleza negativa como el agotamiento de los recursos naturales, dónde la intensidad del impacto es alto debido a la extracción de agregado fino, la extensión del impacto ambiental para las canteras Conchán, Santa Elena y Ramalpon es puntual, debido a la existencia de accesos, mientras que las canteras San Francisco 1 y 2, no cuentan con accesos disponibles, por lo que se tendría que crear nuevos accesos a la zona influyendo en que la extensión del impacto sea local. El momento de extracción de agregado fino en las canteras será de largo plazo. La persistencia del impacto será temporal debido a que generará contaminación atmosférica por la emisión de material particulado al extraer el material de las canteras. Los impactos son irreversibles debido a la alteración del paisaje generada por la remoción de la cobertura vegetal. El desarrollo del proyecto no ocasionaría efectos de sinergia como molestia en la población, porque la extracción de agregado fino es una de sus principales actividades económicas. Los impactos no son acumulativos, y de ser el caso presentarían una acumulación simple. Existe la posibilidad de generar efectos secundarios o indirectos. La periodicidad o frecuencia de los impactos es periódico ocasionado por la contaminación atmosférica generada por la emisión de material particulado al extraer agregado fino de las canteras. La recuperabilidad de la alteración del paisaje generada por la remoción de la cobertura vegetal puede ser mitigable, es decir al fin del proyecto de extracción se puede disponer un nuevo uso agrícola a la cantera mediante planes de cierre de cantera.

Figura 33.

Impacto ambiental en las principales canteras del distrito de Conchán según el método Conesa



Interpretación. El impacto ambiental en las principales canteras del distrito de Conchán fue determinado mediante el método Conesa, donde se evaluaron solo los impactos de naturaleza negativa (-), ya que los impactos (+) son los mismos para todas las canteras: El aumento de trabajo, incremento en la economía, entre otros. Los resultados muestran igual cantidad de impactos para las canteras Ramalpon, Santa Elena y Conchán, con una importancia de -30, mientras que las canteras San Francisco 1 y San Francisco 2, presentan una importancia de -32, porque requieren la apertura de accesos para la extracción del agregado fino. Por tanto, todas las canteras presentan para su extracción y venta de agregados, impactos positivos y negativos que pueden ser mitigables antes, durante y después del proceso de extracción de arena.

4.2. Discusión de resultados

4.2.1. Características generales de las principales canteras del distrito de Conchán

Determinar las características generales de una cantera es imprescindible para estimar la disponibilidad de material, conocer los accesos y la forma o posibilidades de extracción, sin embargo, las investigaciones nacionales y regionales que definen estas características son escasas.

Tabla 33.

Características generales de otras canteras del Perú

<i>Autor</i>	<i>Lugar</i>	<i>Cantera</i>	<i>Volumen de explotación</i>	<i>Propietario</i>
<i>Olarte (2017)</i>	San Jerónimo, Andahuaylas	Cantera	250 m ³ diario	Familia
		Altamirano	7000 a 9000 m ³ mes	Altamirano
		Cantera	100 a 200 m ³ diario, 5000 a 6000 m ³ mes	Familia Sánchez
		Cantera	100 m ³ , 2000 a 2500 m ³ mes	Familia Espinoza
<i>Tejada (2013)</i>	Baños del Inca	Huayrapongo	Extensión 200 m	

Las principales canteras de agregado fino del distrito de Conchán, presentan mejores características generales respecto a otras canteras del Perú (Olarte, 2017; Tejada, 2013), la cantera Conchán de la provincia de Chota, supera en área, perímetro y volumen disponible a las canteras Altamirano, Santa Lucia, Espinoza y Huayrapongo.

Tabla 34.

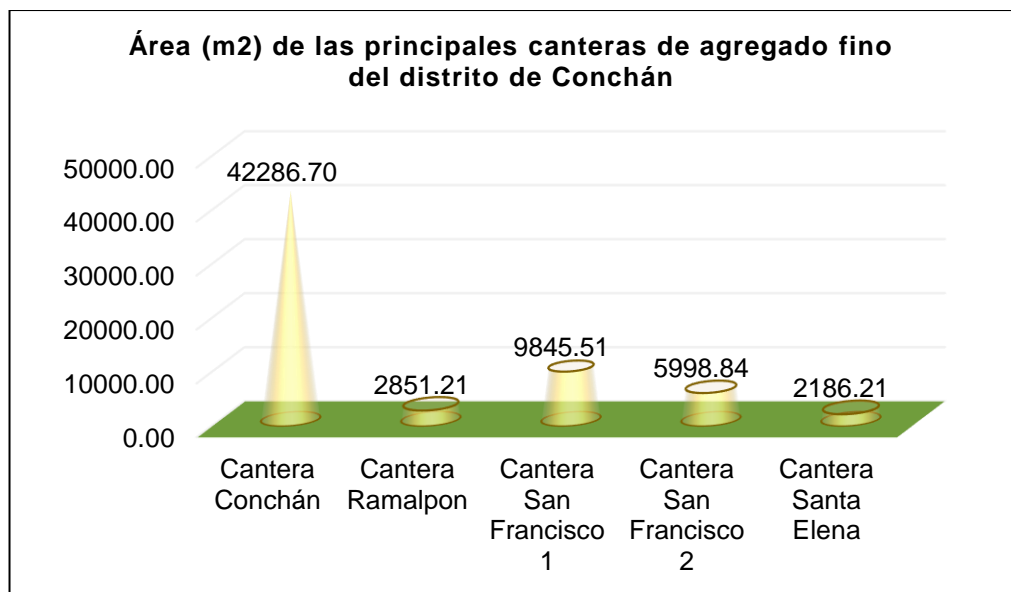
Disponibilidad de las principales canteras de agregado fino del distrito de Conchán

Disponibilidad	Cantera Conchán	Cantera Ramalpon	Cantera San Francisco 1	Cantera San Francisco 2	Cantera Santa Elena
Área (m2)	42,286.70	2,851.21	9,845.51	5,998.84	2,186.21
Perímetro (ml)	1,095.04	205.84	374.64	288.45	176.97
Volumen (m3)	2,293,601.04	10,632.80	240,742.58	114,557.52	17,950.61

La cantera Conchán presenta un área de extensión superior a la de las demás canteras del distrito de Conchán, llegando a superar en 40,100.49 m2, a la cantera con menor área de extensión “Cantera Santa Elena”. La cantera San Francisco 1, ocupa el 2do lugar en área de extensión, con 9,845.51 m2, representando el 23.28% del área total de la cantera Conchán.

Figura 34.

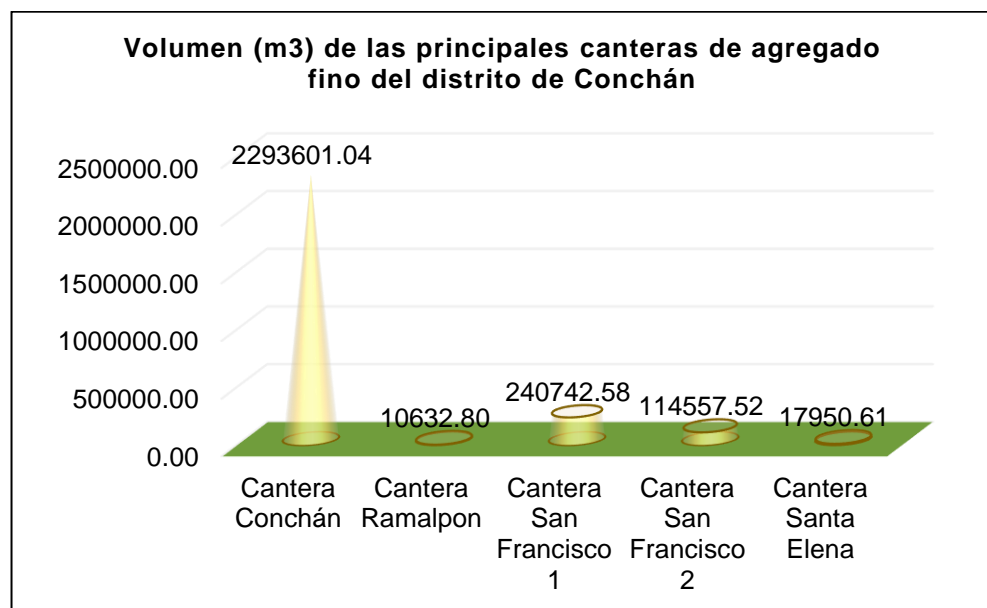
Área (m2) de las principales canteras de agregado fino del distrito de Conchán



La cantera Conchán presenta mayor disponibilidad (volumen de extracción) respecto a otras canteras del distrito de Conchán. El volumen de extracción de la cantera Ramalpon, San Francisco 1, San Francisco 2 y Santa Elena, representan el 0.46%, 10.50%, 4.99% y 0.78% del total del volumen disponible de la cantera Conchán, respectivamente. La cantera con menor volumen disponible es la cantera Ramalpon, esto se debe a su explotación constante, lo que ha ocasionado que la cantidad de material árido sea menor con respecto a otras canteras. Otra cantera con bajo nivel disponible es la cantera San Francisco 2, no obstante, en la zona de ubicación de la cantera y áreas aledañas aún no existe extracción de dicho material, por tanto, puede buscarse nuevas fuentes de agregado fino cercanas a la cantera analizada, con la finalidad de emplear este material en la elaboración de concreto.

Figura 35.

Volumen (m3) de las principales canteras de agregado fino del distrito de Conchán

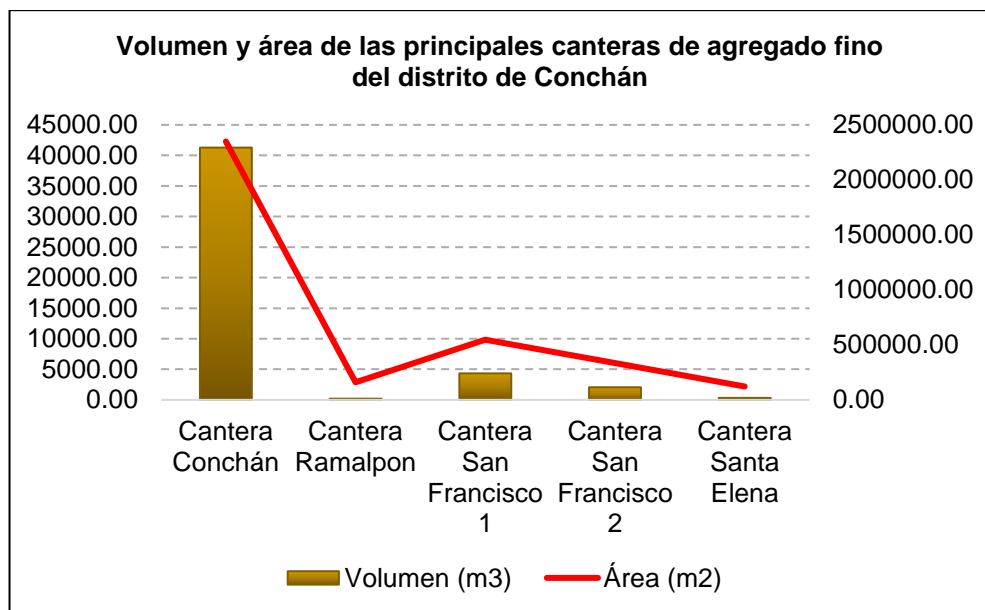


El área de la cantera es directamente proporcional al volumen disponible. Para la estimación de la disponibilidad de agregado fino, el dato principal de cálculo es la altura máxima de corte, valor distinto para todos los casos, pero que también va en aumento para las canteras con mayor área de extracción, lo que determina que los datos presenten una correlación, es decir, a mayor área de extracción, existirá mayor volumen disponible en las principales canteras de agregado fino del distrito de Chota.

La Figura 36, nos permite mencionar las canteras con mayor volumen y área disponible en orden descendente, tal como: Cantera Conchán, Cantera San Francisco 1, Cantera San Francisco 2, Cantera Santa Elena y Cantera Ramalpon. En otras palabras, la cantera más extensa es la cantera Conchán y la que tiene menor cantidad de material es la cantera Ramalpon.

Figura 36.

Volumen (m3) de las principales canteras de agregado fino del distrito de Conchán



4.2.2. Propiedades físico – químicas del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán

Las propiedades físico – químicas del agregado fino de las canteras Conchán, San Francisco 1 y San Francisco 2 cumplen con la NTP 400.037, mientras que las canteras Santa Elena y Ramalpon no alcanzan a satisfacer los estándares normativos.

Tabla 35.

Resumen de las propiedades físico – químicas del agregado fino de las canteras del distrito de Conchán

Propiedades físicas	Cantera Conchán	Cantera San Francisco 1	Cantera San Francisco 2	Cantera Santa Elena	Cantera Ramalpon
<i>Contenido de humedad (%)</i>	15.71	11.86	10.38	20.39	12.05
<i>Módulo de fineza</i>	2.24	2.47	2.58	1.90	2.50
<i>Cantidad de material que pasa tamiz # 200 (%)</i>	4.97	4.82	3.64	6.40	6.39
<i>Densidad (gr/cm³)</i>	2.64	2.70	2.72	2.63	2.72
<i>Absorción (%)</i>	0.93	1.71	2.04	0.27	2.04
<i>Peso unitario suelto (gr/cm³)</i>	1.46	1.60	1.53	1.54	1.52
<i>Peso unitario compactado (gr/cm³)</i>	1.60	1.73	1.69	1.72	1.63
<i>Cloruros (Cl) - 1 (%)</i>	0.0058	0.0050	0.0059	0.0051	0.0056
<i>Sulfatos (SO₄) - 2 (%)</i>	0.0064	0.0060	0.0064	0.0060	0.0061
<i>pH</i>	6.16	6.99	6.10	6.83	6.33

Los resultados de las canteras de Yucatán, estudiadas por Aguilar et al. (2019) y las canteras de Xolapa analizadas por Gamboa (2019), demuestran que la masa volumétrica suelta y compacta tiene valores de pétreos calizos, la granulometría

cumple con los límites permitidos, los módulos de finura son muy elevados, por ello el agregado tiene que ser graduado para la elaboración del concreto, mientras que las canteras del distrito de Conchán poseen módulos de fineza dentro del rango de 2.3 a 3.1, pero la cantidad de material que pasa tamiz # 200 (%) sobrepasa los límites, además de estar fuera del uso granulométrico, a pesar de dichas circunstancias, se puede concluir que las canteras distritales al igual que las canteras internacionales necesitan pasar por procedimientos de zarandeo.

Tabla 36.

Propiedades físicas del agregado fino de canteras internacionales

<i>Autor</i>	<i>Cantera</i>	<i>Granulometría</i>	<i>Módulo de finura</i>	<i>Peso unitario suelto (gr/cm³)</i>	<i>Peso unitario compactado (gr/cm³)</i>	<i>Absorción (%)</i>
<i>Aguilar et al., 2019 (Valladoild, Yucatán)</i>	A	Dentro de los límites	4.7	1.25	1.55	5.4
	B	Dentro de los límites	4.9	1.39	1.59	9.8
	C	Dentro de los límites	4.9	1.30	1.50	5.3
	D	Dentro de los límites	4.9	1.39	1.62	5.5
	E	Dentro de los límites	5.2	1.55	1.88	3.7
<i>Gamboa, 2019 (Xalapa)</i>	Paso del Toro	Dentro de los límites	3.15	1.03		14.55
	Chichicax	Dentro de los límites	2.55	1.34		3.35
	La Joya	Dentro de los límites	2.71	1.01		6.49
	Naolinco	Dentro de los límites	2.95	1.01		15.34
	Derrumba	Dentro de los límites	2.96	1.43		3.80
	Jalcomulco	Dentro de los límites	3.06	1.48		7.24

Los resultados de las canteras de La Esperanza y Huanchaco, Trujillo estudiadas por Aguinaga y Narro (2017), están por debajo de los módulos de

fineza normados NTP 400.037, además según el pH el suelo es alcalino, difiriendo de las canteras del distrito de Conchán cuyo suelo es ligeramente ácido y con módulos de finura dentro del rango normativo.

Los resultados de las canteras de Arequipa analizadas por Arias (2014), las canteras de Piura estudiadas por Ochoa (2018) y las canteras de Andahuaylas ensayadas por Olarte (2017), presentan módulos de fineza dentro de los límites permisibles, tal como las canteras de Conchán, San Francisco 1, San Francisco 2, Santa Elena y Ramalpon.

Tabla 37.

Propiedades físicas del agregado fino de canteras nacionales

<i>Autor</i>	<i>Cantera</i>	<i>Granulometría</i>	<i>Módulo de finura</i>	<i>Peso unitario suelto (gr/cm³)</i>	<i>Peso unitario compactado (gr/cm³)</i>	<i>Absorción (%)</i>	<i>pH</i>	<i>Sulfatos (ppm)</i>	<i>Cloruros (ppm)</i>
<i>Aguinaga y Narro, 2017 (La Esperanza y Huanchaco, Trujillo)</i>	Mudarra	Dentro de los límites	0.9	1.70	1.91	0.810	7.2	856	
	Lekersa	Dentro de los límites	0.9	1.65	1.89	1.035	7.6	1028	
	Alfa y Omega	Dentro de los límites	0.8	1.42	1.63	0.937	8.1	1085	
	Esperanza	Dentro de los límites	0.9	1.44	1.66	1.013	8.4	1623	
<i>Arias, 2014 (Arequipa)</i>	Socabaya	Cerca al huso granulométrico	2.57	1.29	1.57	2.20	7.1	300	300
	Cono Norte	Cerca al huso granulométrico	3.09	1.49	1.68	2.00	7.1	300	300
	Poderosa	Cerca al huso granulométrico	2.59	1.48	1.87	2.25	7.1	300	300
<i>Ochoa, 2018 (Piura)</i>	Chulucanas	Dentro de los límites	3.3	1.61	1.74	1.17		36	51
	Cerromochó	Dentro de los límites	2.9	1.38	1.61	1.17		2232	81
<i>Olarte, 2017 (Andahuaylas)</i>	Altamirano	Dentro de los límites	3.08	1.67	1.84	2.24	8.02	327.90	65.81
	Santa Lucía	Dentro de los límites	3.12	1.63	1.76	3.63	8.10	76.20	22.90
	Espinoza	Dentro de los límites	3.16	1.63	1.79	5.38	8.16	206.73	114.30

Los resultados de las canteras de Baños del Inca analizadas por Tejada (2013) y las canteras de Jaén estudiadas por Campos (2017) y Pérez (2014), presentan granulometrías cercanas al cumplimiento de los husos granulométricos pero fuera de ellos, al igual que las canteras del distrito de Conchán, provincia de Chota; las canteras cajamarquinas y de Jaén cumplen con los límites del módulo de finura tal como las canteras chotanas, pero el pH de los suelos es alcalino difiriendo de las canteras de suelo ligeramente ácido.

Tabla 38.

Propiedades físicas del agregado fino de canteras regionales

<i>Autor</i>	<i>Lugar/ Cantera</i>	<i>Granulometría</i>	<i>Módulo de finura</i>	<i>Peso unitario suelto (gr/cm3)</i>	<i>Peso unitario compactado (gr/cm3)</i>	<i>Absorción (%)</i>	<i>pH</i>	<i>Sulfatos (ppm)</i>	<i>Cloruros (ppm)</i>
<i>Campos, 2017 (Jaén)</i>	Josecito	Cerca al huso granulométrico	3.06	1.62	1.92	1.74			
	Manuel Olano	Cerca al huso granulométrico	2.87	1.63	1.82	1.83			
<i>Pérez, 2014 (Jaén)</i>	Santa Rosa	Dentro de los límites	3.11	2.25	1.61	1.75	8.1	65.30	41.50
<i>Tejada, 2013 (Baños del Inca)</i>	Huayrapongo	Dentro de los límites	2.79	1.471	1.645	2.40			

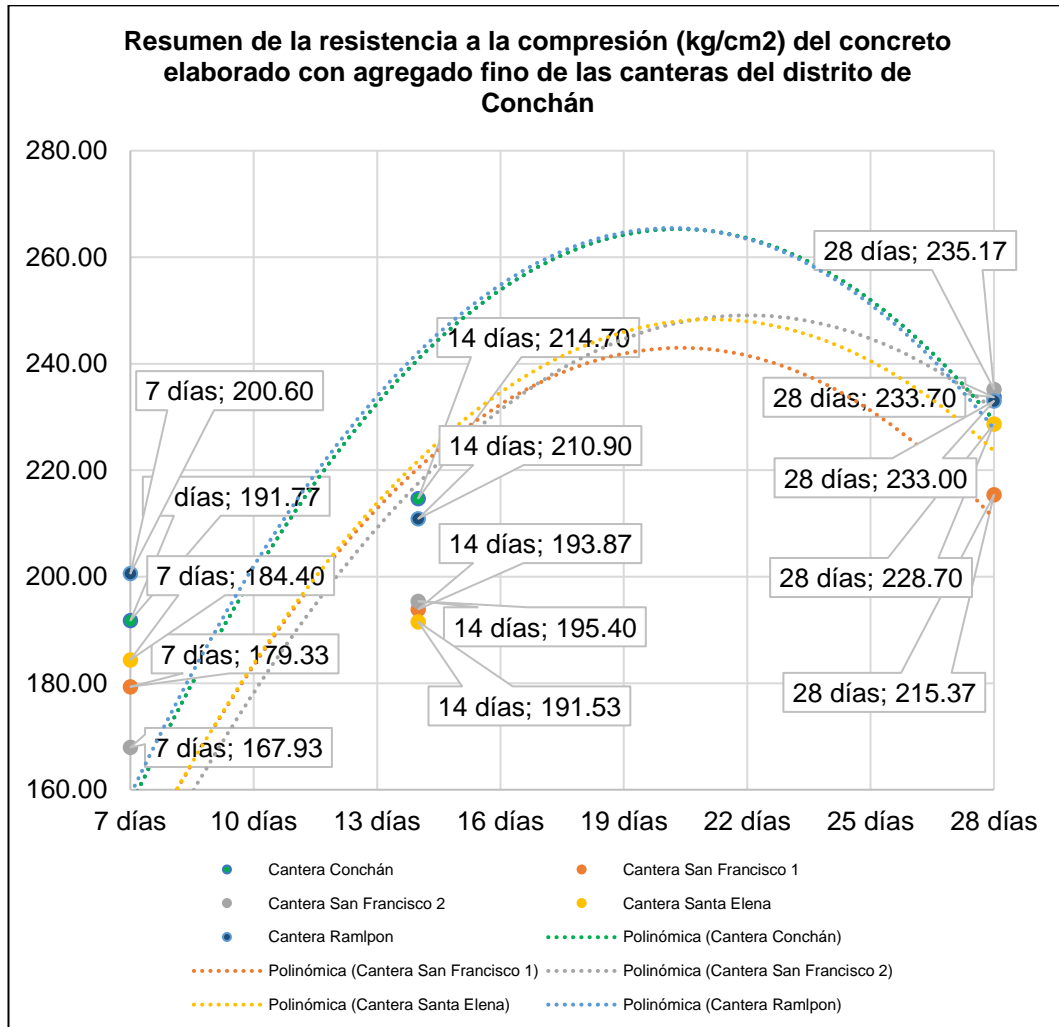
4.2.3. Concreto elaborado con el agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán

Los especímenes de concreto presentan mayores resistencias conforme al paso de los días 7, 14 y 28. Para un diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, las canteras Conchán, San Francisco 1, San Francisco 2, Santa Elena y Ramalpon a los 28 días presentan resistencias mayores a 210 kg/cm^2 , específicamente la cantera San Francisco 2 obtiene resistencia de 235.17 kg/cm^2 , mientras que la cantera San Francisco 1 obtiene la menor resistencia 215.37 kg/cm^2 .

Figura 37.

Resumen de la resistencia a la compresión (kg/cm²) del concreto

elaborado con agregado fino de las canteras del distrito de Conchán



La resistencia a la compresión (kg/cm²) de las canteras internacionales, logran superar el $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en tan solo el 50%, es decir los especímenes elaborados con agregado fino de las canteras Paso del Toro, La Joya y Naolinco presentan resistencias mucho menores a las resistencias esperadas; todo lo contrario, sucede con los especímenes elaborados con agregado fino de las canteras del distrito de Conchán, que alcanzan resistencias mayores incluso a los 14 días de edad.

La resistencia a la compresión (kg/cm²) de las canteras nacionales de Piura y Andahuaylas estudiadas por Ochoa (2018) y Olarte (2017), alcanza resistencias mayores a $f'c = 210$ kg/cm² a los 28 días, mientras que el concreto elaborado con agregado fino de las canteras de Trujillo y analizadas por Aguinaga y Narro (2017), no alcanza resistencias que logren sobrepasar ni $f'c = 175$ kg/cm², lo que muestra que el agregado fino de estas canteras posee menores características físicas – químicas que las canteras del distrito de Conchán.

Las canteras Cajamarquinas superan la resistencia $f'c = 250$ kg/cm², siendo mayores a las de las canteras del distrito de Conchán, pero estas pueden aumentar en valores con mejores dosificaciones.

Tabla 39.

Resistencia a la compresión (kg/cm²) del concreto elaborado con agregado fino de canteras internacionales, nacionales y regionales

Autor	Lugar	Cantera	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)		
			7 días	14 días	28 días
Internacionales					
Gamboa (2019)	Xalapa	Paso del Toro	106.38	139.66	161.29
		Chichicaxtle	165.52	215.67	295.45
		La Joya	122.54	152.43	187.96
		Naolinco	120.58	140.44	173.61
		Derrumbadas	243.35	260.32	298.62
		Jalcomulco	166.66	208.33	245.09
Nacionales					
Aguinaga y Narro (2017)	La	Mudarra	----	----	168
	Esperanza y	Lekersa	----	----	120
	Huanchaco,	Alfa y Omega	----	----	112
	Trujillo	Esperanza	----	----	92
Ochoa (2018)	Piura	Chulucanas	160.67	----	232.67
		Cerromochó	184.00	----	220.33
Olarte (2017)	Andahuaylas	Altamirano	148.55	179.19	222.70
		Santa Lucía	157.32	180.35	224.92
		Espinoza	152.88	188.89	219.92
Regionales					
Campos (2017)	Jaén	Josécito	188.48	221.05	273.52
		Manuel Olano	188.02	219.08	267.03
Pérez (2014)	Jaén	Santa Rosa	161.48	228.48	287.97
Tejada (2013)	Baños de Inca	Huayrapongo	161.87	228.64	277.28

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Al evaluar las propiedades físico – químicas del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán para la elaboración de concreto, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1) Las principales canteras del distrito de Conchán, están localizadas en los centros poblados Conchán, San Francisco, Santa Elena y Ramalpon. Todas las canteras cuentan con accesos, a excepción de las canteras San Francisco 1 y San Francisco 2, que requieren la apertura de vías de conexión.
- 2) La cantera Conchán tiene una extensión de 42,286.70 m². Las canteras San Francisco 1, San Francisco 2, Ramalpon y Santa Elena, representan tan solo el 23.28, 14.19, 6.74 y 5.17% del área total de la cantera Conchán, banco de material que también destaca por su disponibilidad 2,293,601.04 m³.
- 3) Las propiedades físico – químicas del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán, cumplen con los estándares de la NTP 400.037, sin embargo, no cumplen con los husos granulométricos.
- 4) El agregado fino de la cantera San Francisco 2, posee características físicas y químicas que destacan en comparación con las canteras Conchán, San Francisco 1, Santa Elena y Ramalpon, por ello, es recomendable su uso en la elaboración de concreto.

- 5) El diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con agregado fino de las canteras Conchán, San Francisco 1, San Francisco 2, Santa Elena y Ramalpon, agregado grueso de la cantera Los peroles y cemento tipo I, tiene la misma proporción de cemento: arena: piedra 1:2:3.5, pero diferente volumen de agua para cada cantera.
- 6) La resistencia a la compresión del concreto elaborado con agregado fino de la cantera San Francisco 2, alcanza valores de 235.17 kg/cm^2 a los 28 días y los especímenes elaborados con material de la cantera Conchán asciende a 233.70 kg/cm^2 a los 28 días, siendo las dos canteras con mejores características para la elaboración de concreto.
- 7) Si bien la cantera San Francisco 2, posee el material árido con mejores características físico – químicas, también es una de las canteras con baja disponibilidad de material, representando el 4.99% del total de volumen disponible de la cantera Conchán, no obstante, la cantera San Francisco aún pasado por procesos de extracción, lo que, con lleva a la posibilidad de encontrar material de igual calidad en zonas aledañas a la ubicación de la cantera de análisis "San Francisco 2".

5.2. Recomendaciones

- 1) Se hace notar la necesidad de realizar un análisis de posibles fuentes de agregado fino en el CP. San Francisco (Zonas aledañas a la cantera San Francisco 2), debido a que el material de dicha cantera presenta las mejores características físico – mecánicas, pero el banco de material presenta una disponibilidad baja a comparación de otras canteras analizadas.
- 2) Es recomendable, que antes de utilizar el material de las principales canteras del distrito de Conchán, éstas sean zarandeadas por el tamiz # 200, con la finalidad de disminuir el porcentaje de material que pasa el tamiz #200, que si bien está dentro del rango normativo (A excepción de las canteras Santa Elena y Ramalpon, que tendrían que pasar por un proceso de zarandeo obligatorio por sobrepasar el límite máximo 5%), al disminuir este agregado podrá ser utilizado no solo para la elaboración de concreto simple, sino también concreto sujeto a esfuerzos de abrasión.
- 3) Se sugiere a la Municipalidad Distrital de Conchán, Municipalidad Provincial de Chota, contratistas, proyectistas y demás personas afines al rubro de la construcción, tomar en cuenta los resultados de la presente investigación, para la elaboración de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con características óptimas.
- 4) A los propietarios de la cantera San Francisco 1 y San Francisco 2, se recomienda que tomen en cuenta las medidas de mitigación necesarias para eludir el impacto ambiental negativo que pueda generar la apertura de vías de conexión a dichas canteras, cuando se comience el proceso de extracción de las mismas.

CAPÍTULO VI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, L.G, Loria, D.A. y Kauil, S.G. (2019). Caracterización de agregados calizos para la elaboración de concreto en Valladolid, Yucatán. *Ava Cient*, 2(7), 115 – 123. ISSN2594-018
- Aguinaga, M.A. y Narro, M.A. (2017). *Evaluación de las canteras en la provincia de Trujillo y la proporción de arena fina, para morteros de enlucido, sobre sus propiedades físicas, químicas y mecánicas, en el año 2017*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte].
- Arias, K. (2014). *Análisis estadístico del comportamiento de los agregados en las canteras de Arequipa para diferentes resistencias del concreto*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Santa María].
- Asociación de productores de cemento, ASOCEM. (2019). *Reporte estadístico mensual*. ASOCEM.
- Barros, V.P. y Ramírez, H.C. (2012). *Diseño de hormigones con fibra de polipropileno para resistencias a la compresión de 21 y 28 MPa con agregados de la cantera de Pifo*. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador].
- Behar, D.S. (2008). *Metodología de la investigación*. Editorial Shalom.
- Bejar, H.E. y Cuellar, K.A. (2019). *Características de los agregados provenientes de las canteras ubicadas en la cuenca del río Vilcabamba y su uso en la construcción de obras de concreto en la ciudad de Chuquibambilla – Grau – Apurímac 2018*. [Tesis de grado, Universidad Tecnológica de los Andes].

- Belito, G. y Paucar, F. (2018). *Influencia de agregados de diferentes procedencias y diseño de mezcla sobre la resistencia del concreto*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Huancavelica].
- Benites, J.C. (2014). *Características físicas y mecánicas del concreto permeable usando agregados de la cantera río Jequetepeque y el aditivo chemaplast*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Bermudez, D.J. y Cadena, H.A. (2015). *Correlación entre la resistencia al esfuerzo de compresión y tracción del hormigón, utilizando agregados de las canteras de Pifo y San Antonio, cemento Holcim Tipo GU*. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador].
- Campos, E. (2017). *Determinación de las propiedades físico mecánicas de los agregados extraídos de las canteras “Josecito” y “Manuel Olano” y su influencia en la calidad de concreto $f'c= 250 \text{ kg/cm}^2$, en la ciudad de Jaén*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Cárdenas, C.O. y López, L.M. (2017). *Influencia del aditivo plastificante en la resistencia a la compresión del concreto cemento – arena – Iquitos, 2017*. [Tesis de grado, Universidad Científica del Perú].
- Ceballos, M.A. (2016). El concreto, material fundamental para la infraestructura. *Construcción y Tecnología en Concreto*.
- Chávez, C.H. (2017). *Empleo de la ceniza de Bagazo de caña de azúcar (CBCA) como sustituto porcentual del agregado fino en la elaboración del concreto hidráulico*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Chávez, L. (2016). *Evaluación geoeconómica del área costera de la región Piura orientada al estudio de agregados para concreto*. [Tesis de grado, Universidad de Piura].

- Conesa, V. (2011). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*, 4ª ed. Ediciones Mundi – Prensa.
- Cornejo, J.L. (2015). *Optimización en la producción de agregados de construcción – unidad minera no metálica Jesús de Nazaret*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].
- Correa, D.A, Martínez, L.Y., Ruiz, M.C., y Yepes, M.A. (2018). Los indicadores de costos: una herramienta para gestionar la generación de valor en las empresas industriales colombianas. *Estudios gerenciales, Journal of Management and Economics for Iberoamericana*, 34(147), 190 – 199.
DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2018.147.2643>
- Gamboa, M.C. (2019). ¿Cómo elegir un buen material pétreo para la elaboración de concretos hidráulicos hechos en obra?. *Red Universitaria de Urbanismo y Arquitectura*, 1(21).
- Hurtado, A. (2015). *Control de calidad mediante análisis comparativo de la granulometría de agregados de las canteras del Río santa en Huaraz*. [Tesis de grado, Universidad San Pedro de Chimbote].
- Instituto Nacional de la calidad. (2018). *NTP 400.037. Agregados. Agregados para concreto. Requisitos 4ª ed.* INACAL.
- INACAL. (2018). *NTP 400.011. Agregados. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos) 2ª ed.* INACAL.
- INACAL. (2018). *NTP 400.012. Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global 3ª ed.* INACAL.
- INACAL. (2018). *NTP 400.018. Agregados. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 μ m (N° 200) por lavado en agregados, 3ª ed.* INACAL.

- INACAL. (2018). *NTP 400.022. Agregados. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino*, 3ª ed. INACAL.
- INACAL. (2016). *NTP 400.017. Agregados. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (Peso unitario) y los vacíos en los agregados*, 3ª ed. INACAL.
- INACAL. (2015). *NTP 339.034. Concreto. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas*, 4ª ed. INACAL.
- Ispilco, J. y López, J.A. (2017). *Influencia de los agregados de las canteras Moshcón y Chonta para la obtención de módulos de elasticidad y rotura, en el diseño de pavimentos rígidos*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte].
- Jiang, J, Feng, T., Chu, H., Wu, Y., Wang, F., Zhou, W., y Wang, Z. (2019). Propiedades mecánicas cuasiestáticas y dinámicas del hormigón ecológico de ultra alto rendimiento que contiene arena eólica. *Compuestos de cemento y concreto*, 97(1), 369 – 378. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2019.01.011>
- Juárez, E. y Rico, A. (2005). *Mecánica de suelos, Tomo 1, Fundamentos de la mecánica de suelos*. Limusa.
- Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, M.P. (2014). *Metodología de la investigación*, 6ª ed. McGraw Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V.
- La República. (2018, 11 de mayo). *Cajamarca: Se invierten más de S/ 242 millones en obras de saneamiento rural y urbano*. La República.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual de ensayos de materiales*. MTC.

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial*. MTC.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, MVCS. (2020, 01 enero). *Índice de precios del grupo agregados (Var. % mensual)*. MVCS.
<http://www3.vivienda.gob.pe/destacados/construccion.aspx>
- Ochoa, Y. (2018). *Evaluación experimental de las arenas de Cerromochó y Chulucanas y su influencia en el concreto*. [Tesis de grado, Universidad de Piura].
- Olarte, Z. (2017). *Estudio de la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles*. [Tesis de grado, Universidad Tecnológico de los Andes].
- Olguín, D.F. (2016). *Proceso de Producción de Agregados Pétreos y su Control de Calidad*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Ortega, A.R. (2013). *La calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de Ambato y su influencia en la resistencia del hormigón empleado en la construcción de obras civiles*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato].
- Pástor, C.F. (2013). *Evaluación de canteras para realizar la construcción de trocha carrozable a nivel de afirmado Campo Alegre - Peña Blanca, Distrito de Namora, Provincia De Cajamarca*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Pérez, D.G. (2014). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados para el uso en el diseño de concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ de la cantera Santa Rosa – Jaén*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca].

- Ríos, J.P, Olaya, Y., Rivera, G.J. (2017). Proyección de la demanda de materiales de construcción en Colombia por medio de análisis de flujos de materiales y dinámica de sistemas. *Revista ingenierías Universidad de Medellín*, 16(31), 75 – 95. DOI: <https://doi.org/10.22395/rium.v16n31a4>
- RPP. (2015, 11 de noviembre). *Distrito de Conchán en Chota celebró 126 años de creación política*. RRP.
- Samaniego, L.J.M. (2018). *Influencia de la composición química de arenas y cementos peruanos en el desempeño de aditivos plastificantes para concreto*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú].
- Sánchez, D. (2001). *Tecnología del concreto y del mortero*. Bhandar editores Ltda.
- Taype, E.A. (2016). *Diseño de explotación de cantera para agregados, distrito de Huayacachi*. [Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro del Perú].
- Tejada, L.M. (2013). *Estudio de la influencia de materiales muy finos de los agregados en la resistencia a compresión del concreto*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca].
- Torre, A. (2004). *Curso básico de tecnología del concreto para ingenieros civiles*. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Torres, K.J. (2015). *Evaluación de la influencia en la resistencia del concreto $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$, $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ usando agregado de río o agregado de cerro en Cajamarca*. [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte].
- Vásquez, V. (2018). *La Municipalidad entregó el terreno para la construcción del estadio de Chota*. Santa Mónica radio.
- Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L. & Yen, K. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* (9na ed.). Pearson educación.

CAPÍTULO VII.

ANEXOS

Anexo N° 1. Matriz de consistencia

Estudiante: José Leonardo Cieza Delgado

Título del Proyecto: Evaluación de las propiedades físico-químicas del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchan para la elaboración de concreto

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnicas e instrumentos
¿Cuáles son los resultados de la evaluación de las propiedades físico-químicas del agregado fino de las principales canteras del Distrito de Conchan para la elaboración de concreto?	<p>Objetivo General Evaluar las propiedades físico-químicas del agregado fino de las principales canteras del Distrito de Conchan para la elaboración de concreto, con la finalidad de garantizar la calidad del material y la incorporación de nuevas canteras de agregado fino para los diversos proyectos de infraestructura en la ciudad de Chota.</p>	<p>Hi: Los resultados de la evaluación de las propiedades físico-químicas del agregado fino de las principales canteras del Distrito de Conchan para la elaboración de concreto, garantizan la calidad del material y por ende la incorporación de nuevas canteras de agregado fino para los diversos proyectos de infraestructura en la ciudad de Chota.</p>	<p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observación - Lev. Top. - Ensayos de laboratorio
	<p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar las características generales de estudio de las principales canteras del distrito de Conchan, a fin de conocer su localización, acceso, tipo y propiedad, en el presente año. - Determinar las propiedades físico-químicas que tiene el material de préstamo, para garantizar la calidad del agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchan. - Diseñar y elaborar concreto con el agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchan, a fin de especificar la cantera cuyo material cumple con los estándares técnicos, económicos y ambientales para su uso en concreto. 		<p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoja de registro - Cuaderno de campo - Formatos de ensayo de laboratorio

Anexo N° 2. Panel fotográfico

Fotografía 1.

Levantamiento topográfico de la cantera Conchán



Fotografía 2.

Levantamiento topográfico de la cantera San Francisco 2



Fotografía 3.

Levantamiento topográfico de la cantera Santa Elena



Fotografía 4.

Extracción de material en la cantera San Francisco 1



Fotografía 5.

Extracción de material en la cantera San Francisco 2



Fotografía 6.

Análisis de propiedades físicas de los agregados finos



Fotografía 7.

Elaboración de concreto



Fotografía 8.

Especímenes de concreto elaborados con agregado fino de diferentes canteras del distrito de Conchán



Fotografía 9.

Curado de los especímenes de concreto



Fotografía 10.

Ensayos de resistencia a la compresión a los 7 días



Fotografía 11.

Ensayos de resistencia a la compresión a los 14 días



Fotografía 12.

Ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días



Anexo N° 3. Documentación



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00078652

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 016140-2013/DSD - INDECOPI de fecha 01 de Octubre de 2013, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación G INGECONSULT & LAB S.R.L. y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo adjunto

Distingue : Obras de construcción en general

Clase : 37 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0523768-2013

Titular : INGECONSULT & LAB S.R.L.

País : Perú

Vigencia : 01 de Octubre de 2023

Tomo : 394

Folio : 052

PATRICIA GAMBOA VILELA
Directora
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI





PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS

RESOLUCIÓN Nº : 016140 -2013/DSD-INDECOPI

EXPEDIENTE : 0523768-2013

SOLICITANTE : INGECONSULT & LAB S.R.L.

Lima,

01 OCT. 2013

1. ANTECEDENTES:

Con fecha 18 de Febrero de 2013, INGECONSULT & LAB S.R.L., de Perú, solicita el registro de la marca de servicio constituida por la denominación G INGECONSULT & LAB S.R.L. y logotipo (se reivindica colores), según modelo que se consignará en el certificado correspondiente; para distinguir obras de construcción en general, de la Clase 37 de la Clasificación Internacional.

2. EXAMEN DE REGISTRABILIDAD:

Realizado el examen de registrabilidad del signo solicitado se concluye que cumple con los requisitos previstos en el artículo 134 de la Decisión 486, Régimen Común sobre Propiedad Industrial y no se encuentra comprendido en las prohibiciones señaladas en los artículos 135 y 136 del dispositivo legal referido.

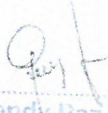
La presente Resolución se emite en aplicación de las normas legales antes mencionadas y en uso de las facultades conferidas por los artículos 36, 40 y 41 de la Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI sancionada por Decreto Legislativo Nº 1033, concordante con el artículo 4 del Decreto Legislativo Nº 1075.

3. DECISIÓN DE LA DIRECCIÓN DE SIGNOS DISTINTIVOS:

INSCRIBIR en el Registro de Marcas de Servicio de la Propiedad Industrial, a favor de INGECONSULT & LAB S.R.L., de Perú, la marca de servicio constituida por la denominación G INGECONSULT & LAB S.R.L. y logotipo (se reivindica colores), según modelo que se consignará en el certificado correspondiente; para distinguir obras de construcción en general, de la Clase 37 de la Clasificación Internacional, quedando bajo el amparo de ley por el plazo de diez años, contado a partir de la fecha de la presente Resolución.



Regístrese y comuníquese


Gwendy Paz Gilis
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

**Anexo N° 4. Planos topográficos de las principales canteras de agregado
fino del distrito de Conchán**

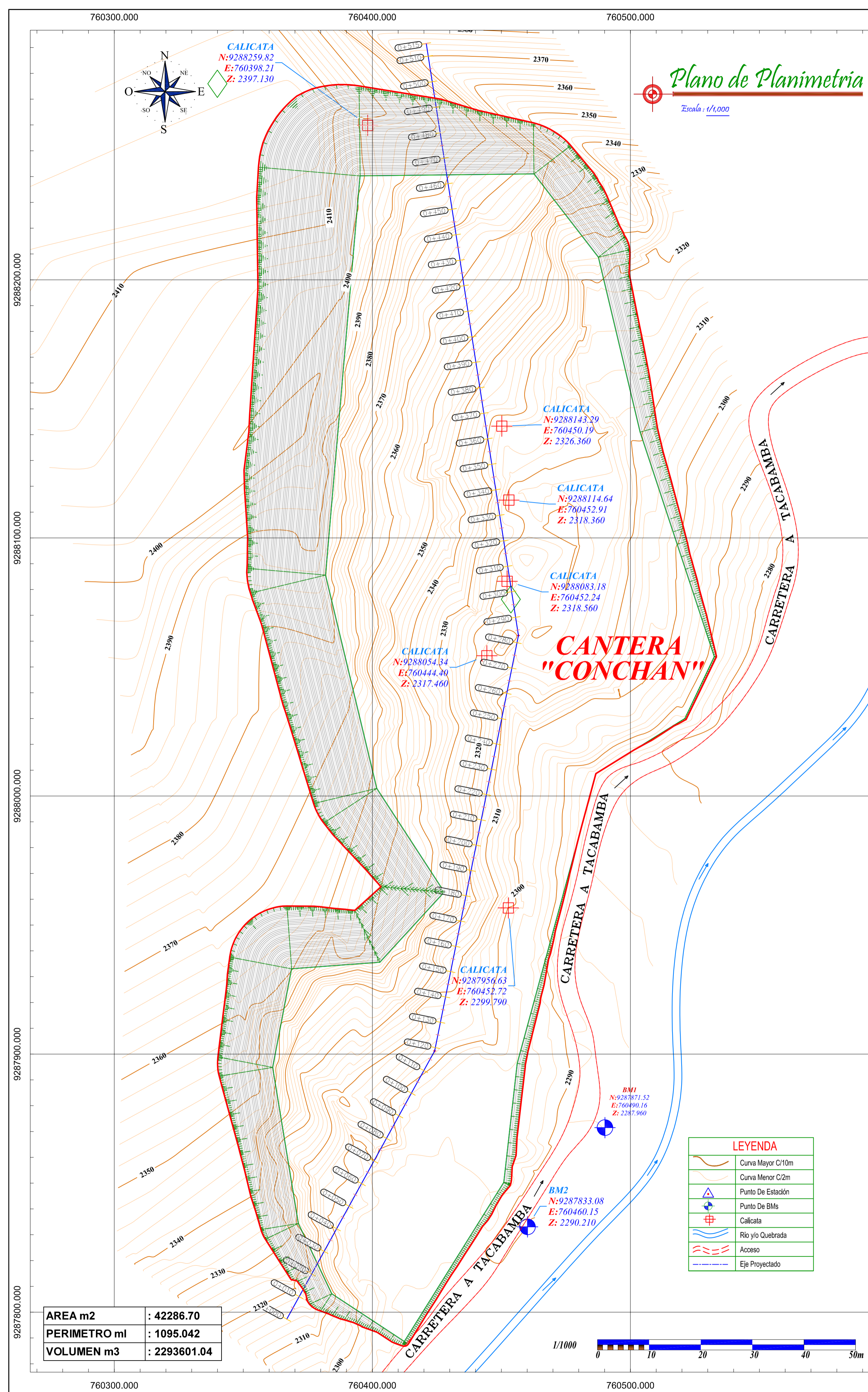


FOTO N° 01: VISTA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA CANTERA "CONCHAN"

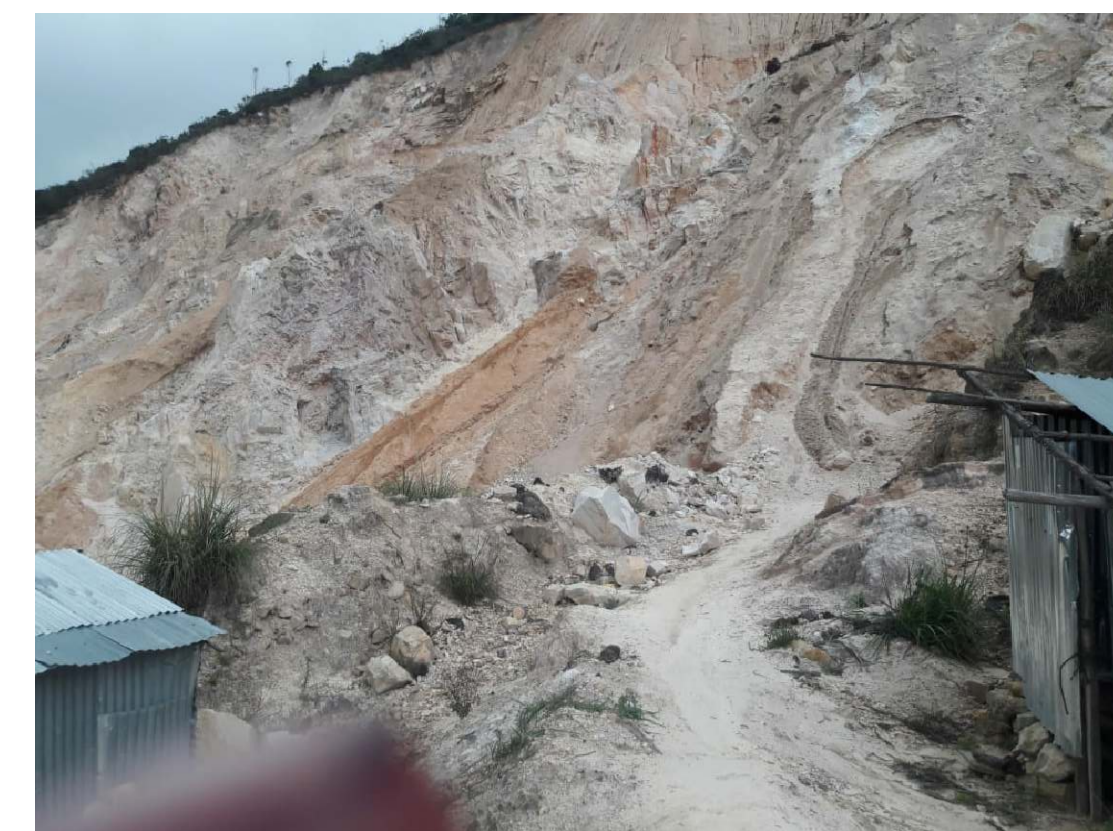


FOTO N° 02: VISTA PANORÁMICA DE LA CANTERA "CONCHAN"

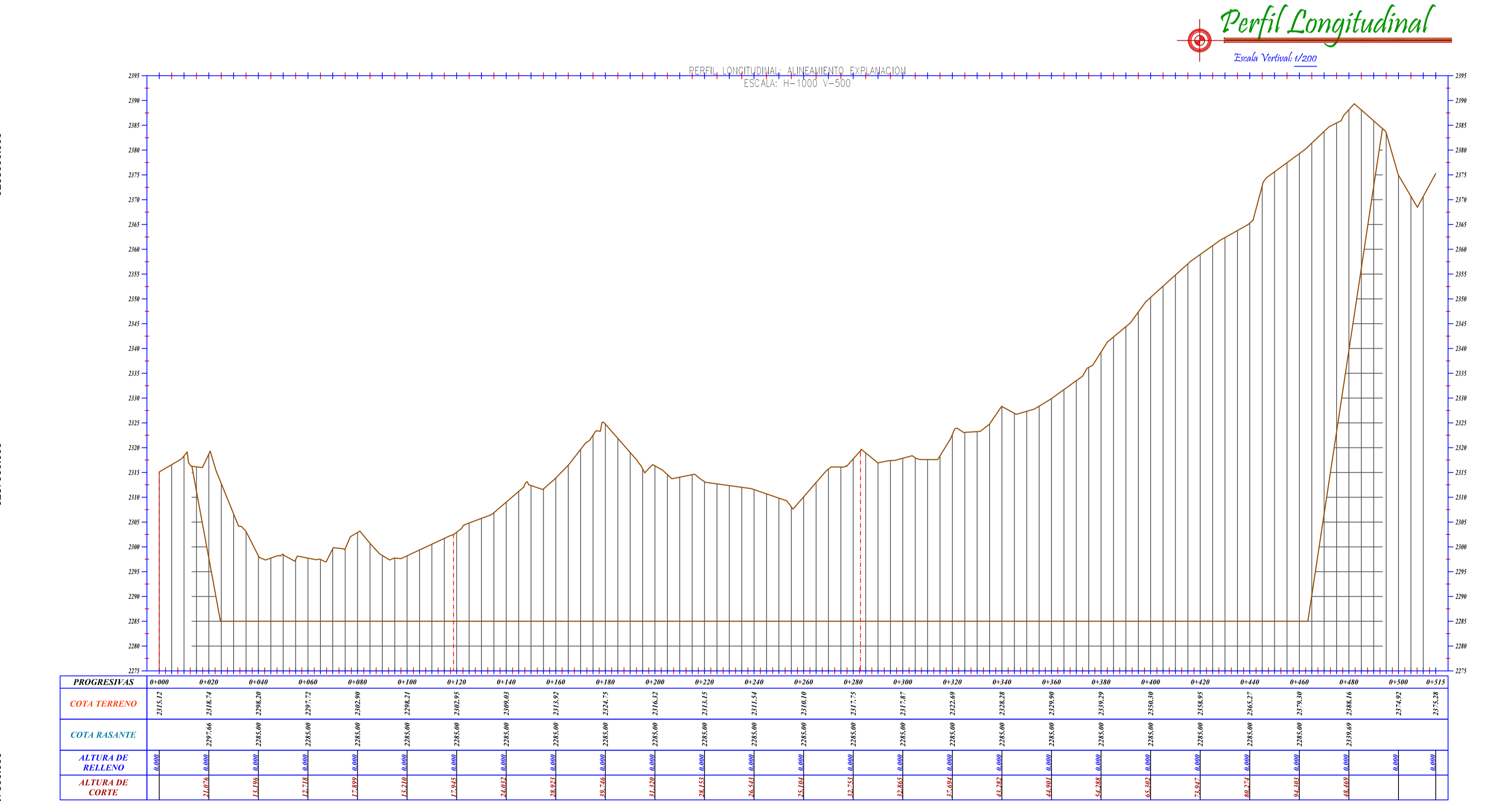


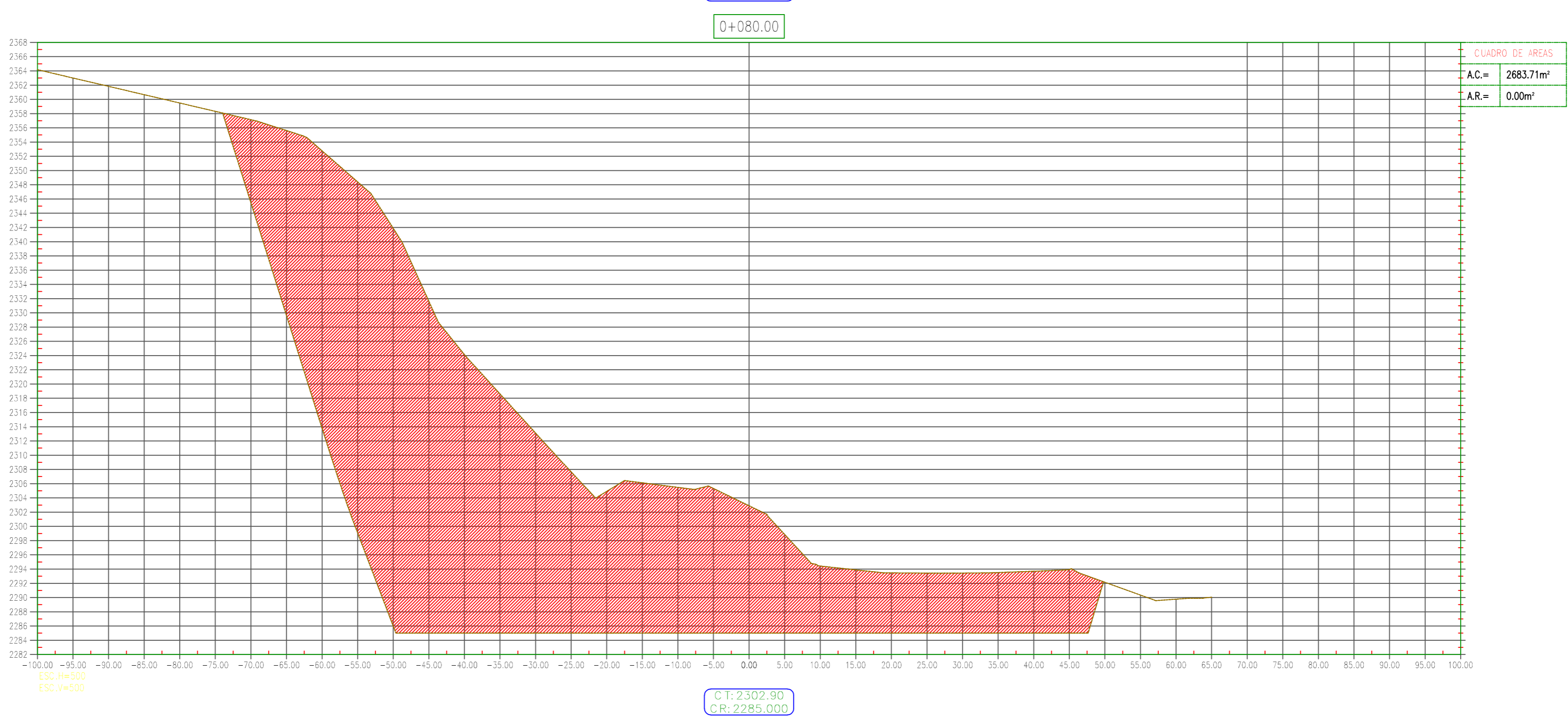
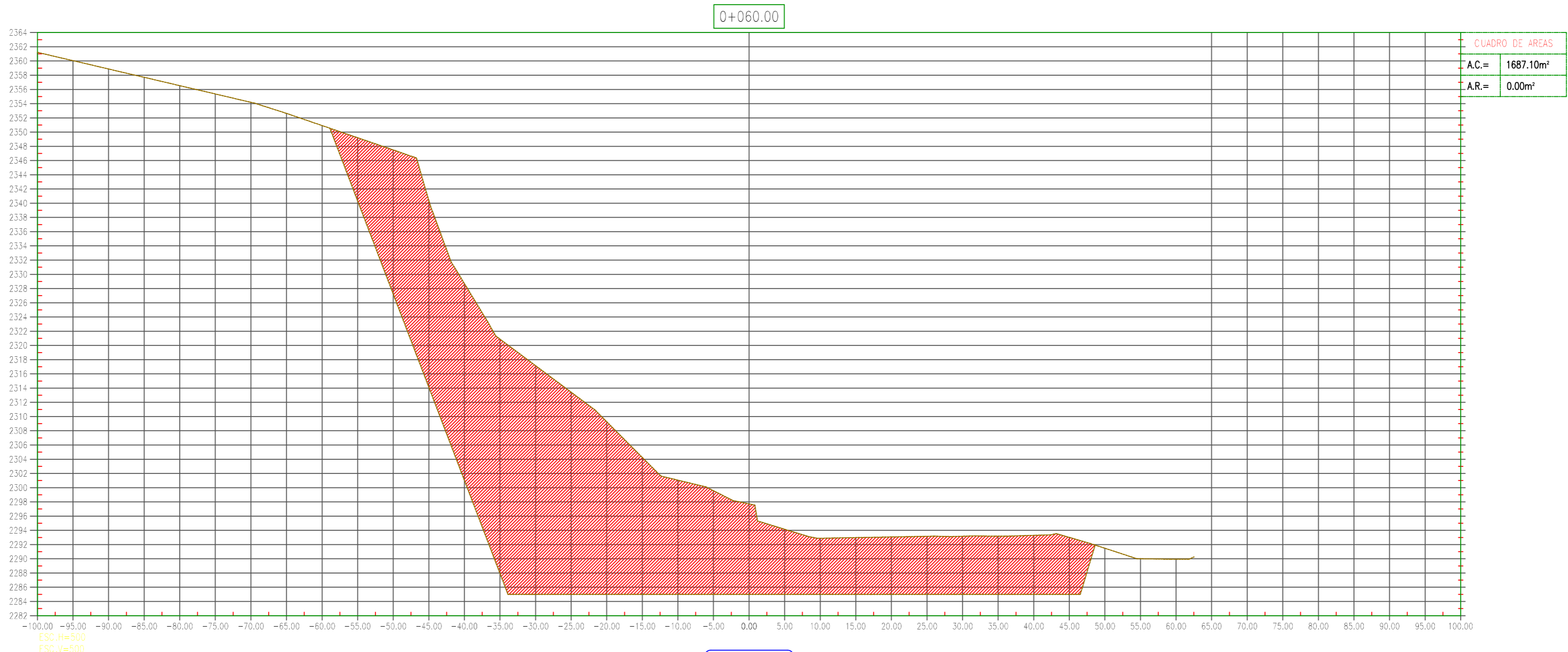
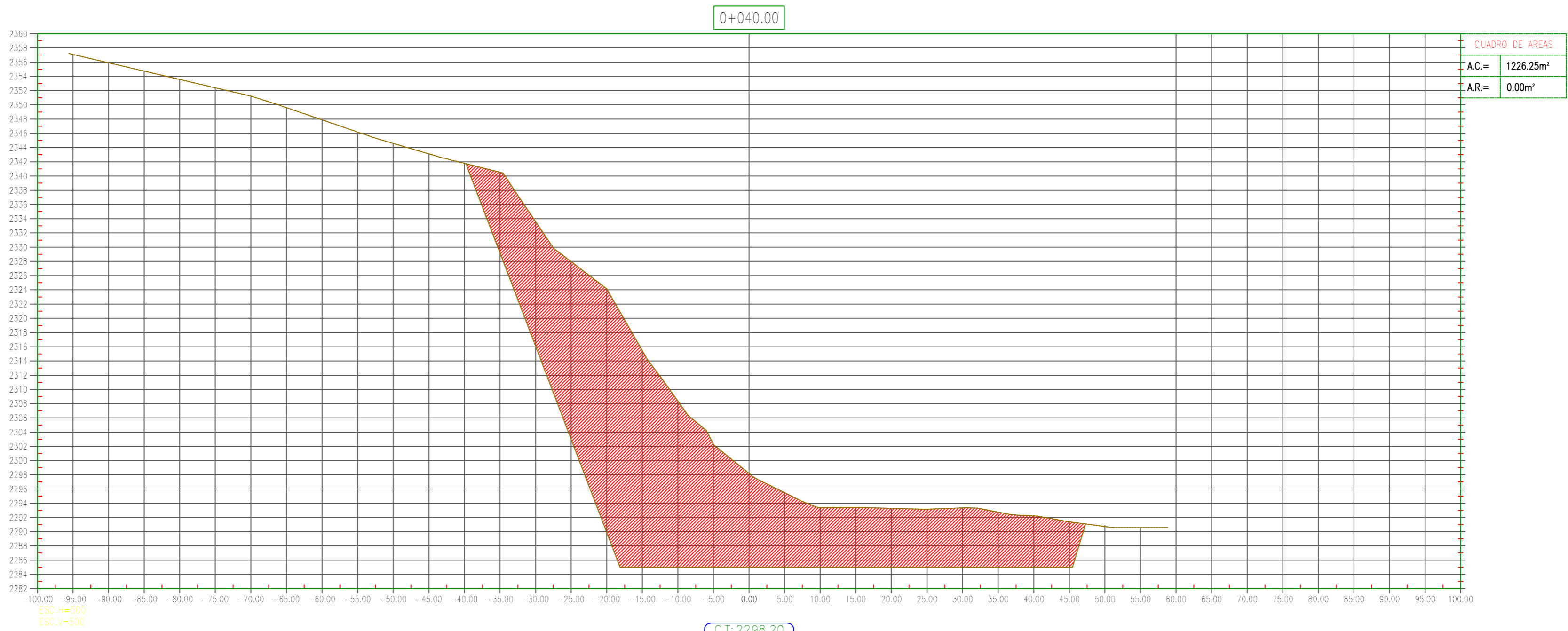
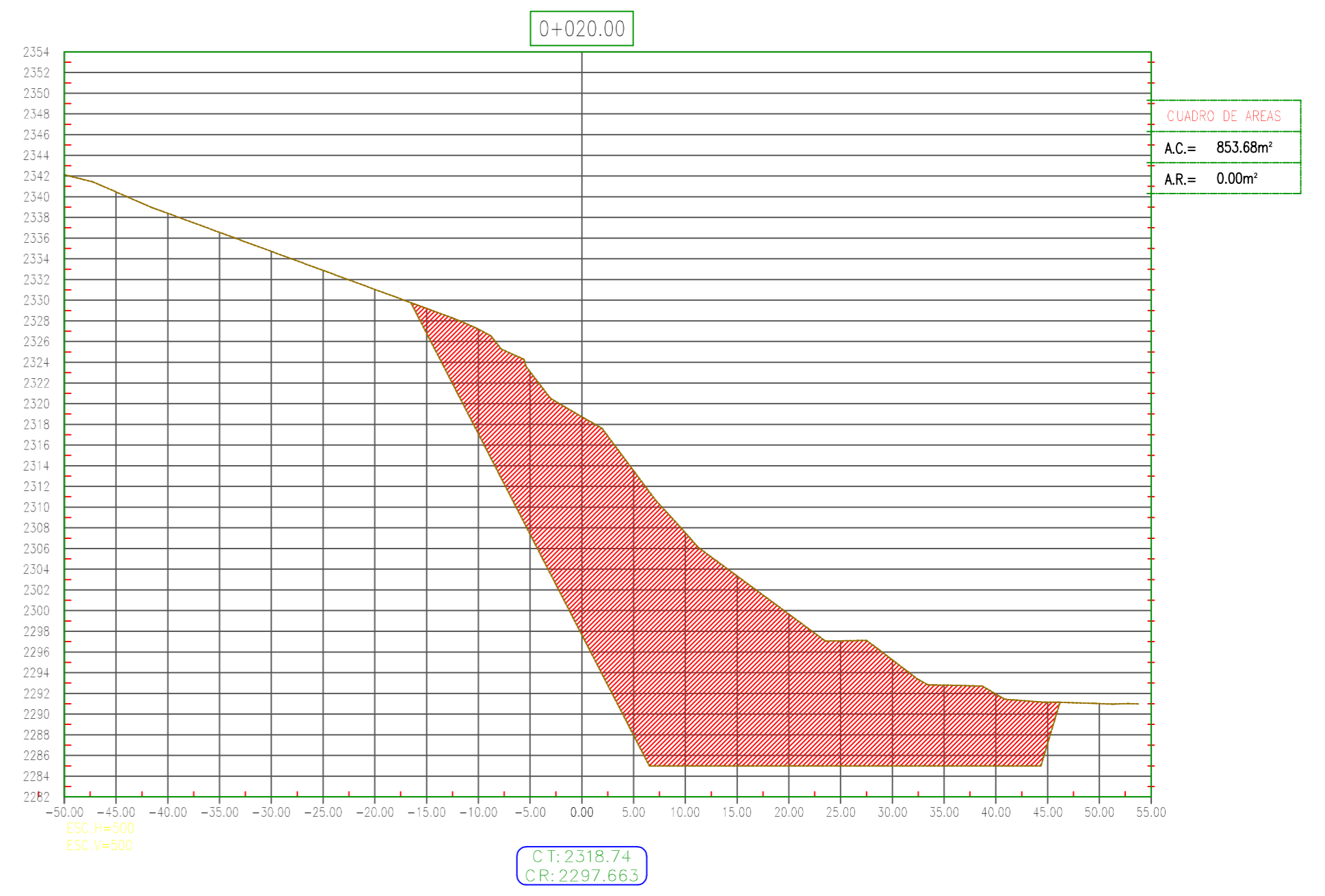
FOTO N° 03: VISTA DEL MATERIAL DE LA CANTERA "CONCHAN"



FOTO N° 04: VISTA PANORÁMICA DE LA CANTERA "CONCHAN"

CUADRO DE MOVIMIENTO DE TIERRA							
PROGRESIVAS	AREA CORTE (m²)	AREA RELLENO (m²)	VOL CORTE (m³)	VOL RELLENO (m³)	VOL ACUMULADO Corte (m³)	VOL ACUMULADO Relleno (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
0+000.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+020.00	853,68	0,00	8536,77	0,00	8536,77	0,00	8536,77
0+040.00	1226,25	0,00	20799,27	0,00	29336,04	0,00	29336,04
0+060.00	1687,10	0,00	29133,52	0,00	58469,56	0,00	58469,56
0+080.00	2683,71	0,00	43708,07	0,00	102177,63	0,00	102177,63
0+100.00	3058,18	0,00	57418,83	0,00	159596,46	0,00	159596,46
0+120.00	3300,75	0,00	29269,51	0,00	188865,97	0,00	188865,97
0+140.00	4417,79	0,00	77185,42	0,00	266051,39	0,00	266051,39
0+160.00	2511,08	0,00	69288,73	0,00	335340,12	0,00	335340,12
0+180.00	1802,68	0,00	43137,60	0,00	378477,72	0,00	378477,72
0+200.00	3016,11	0,00	48187,81	0,00	426665,53	0,00	426665,53
0+220.00	3916,37	0,00	69324,78	0,00	495990,31	0,00	495990,31
0+240.00	4767,71	0,00	86840,84	0,00	582831,16	0,00	582831,16
0+260.00	5700,36	0,00	104680,76	0,00	687511,92	0,00	687511,92
0+280.00	7279,73	0,00	129800,97	0,00	817312,89	0,00	817305,53
0+300.00	7291,36	0,00	60990,70	0,00	878303,59	0,00	878296,22
0+320.00	8219,03	0,00	155103,94	0,00	1033407,53	0,00	1033400,16
0+340.00	8266,42	0,00	164854,54	0,00	1198262,07	0,00	1198254,71
0+360.00	8280,55	0,00	165469,76	0,00	1363731,83	0,00	1363724,47
0+380.00	8525,86	0,00	168064,14	0,00	1531795,97	0,00	1531788,60
0+400.00	8525,86	0,00	85258,60	0,00	1617054,57	0,00	1617047,20
0+420.00	9356,86	0,00	93568,61	0,00	1710623,18	0,00	1710615,81
0+440.00	9648,00	0,00	190048,61	0,00	1900671,79	0,00	1900664,43
0+460.00	9774,05	0,00	194220,51	0,00	2094892,30	0,00	2094884,94
0+480.00	4842,40	0,00	146164,51	0,00	2241056,81	0,00	2241049,45
0+500.00	412,76	0,00	52551,61	0,00	2293608,42	0,00	2293601,04





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO"

DEPARTAMENTO:
CAJAMARCA

PROVINCIA:
CHOTA

DISTRITO:
CHOTA

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
KM 0+000 - KM 0+515

REVISADO POR:
ING.
C.I.P. #####

DISEÑO:
BACH.ING. JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

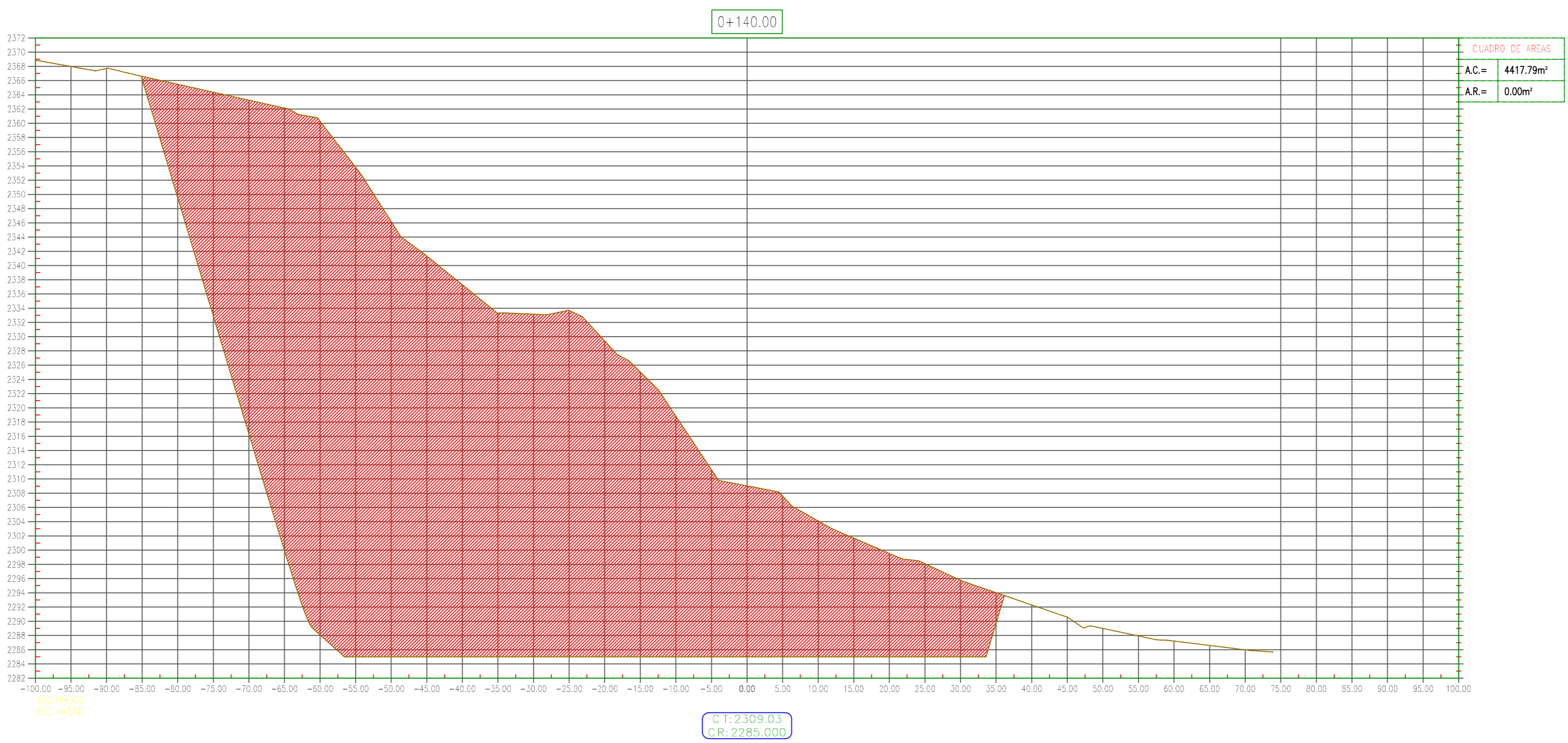
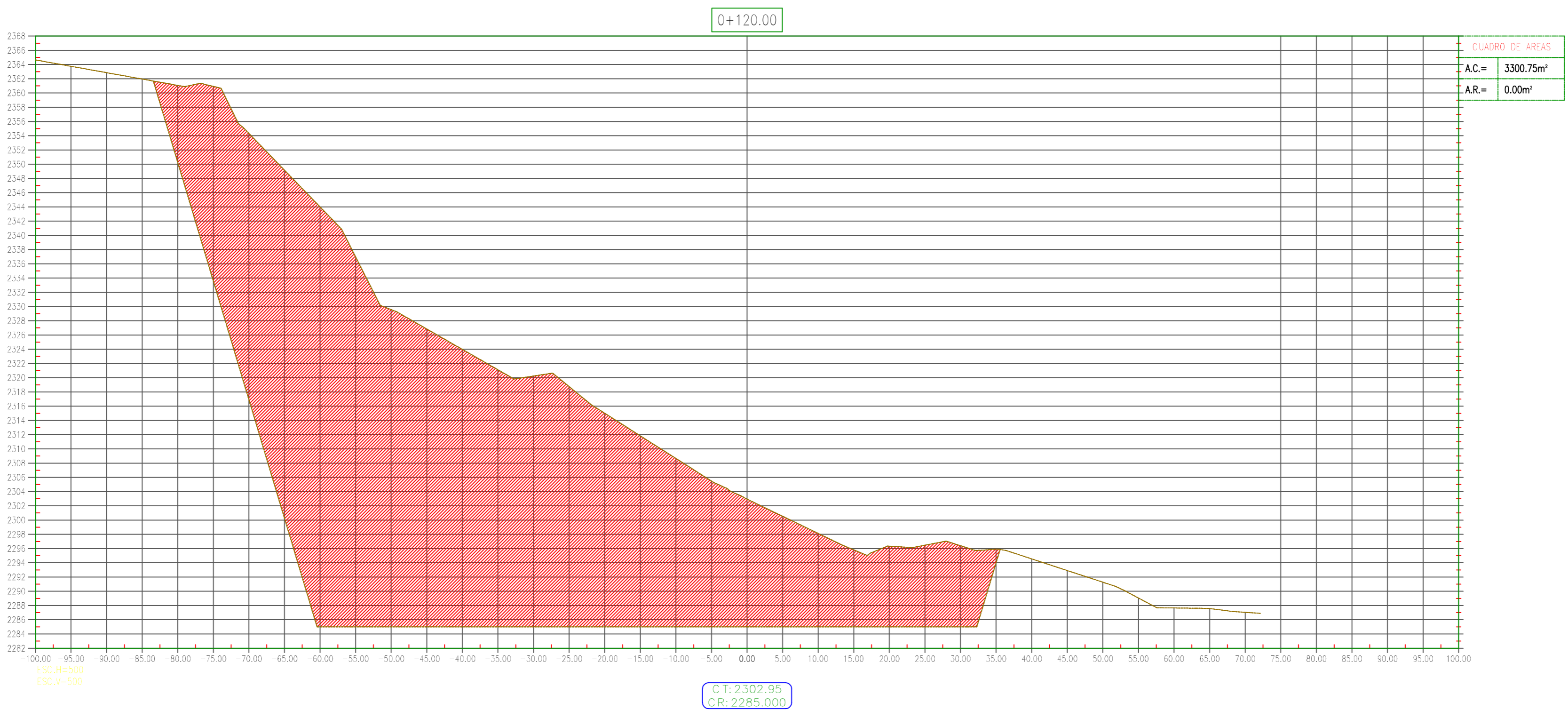
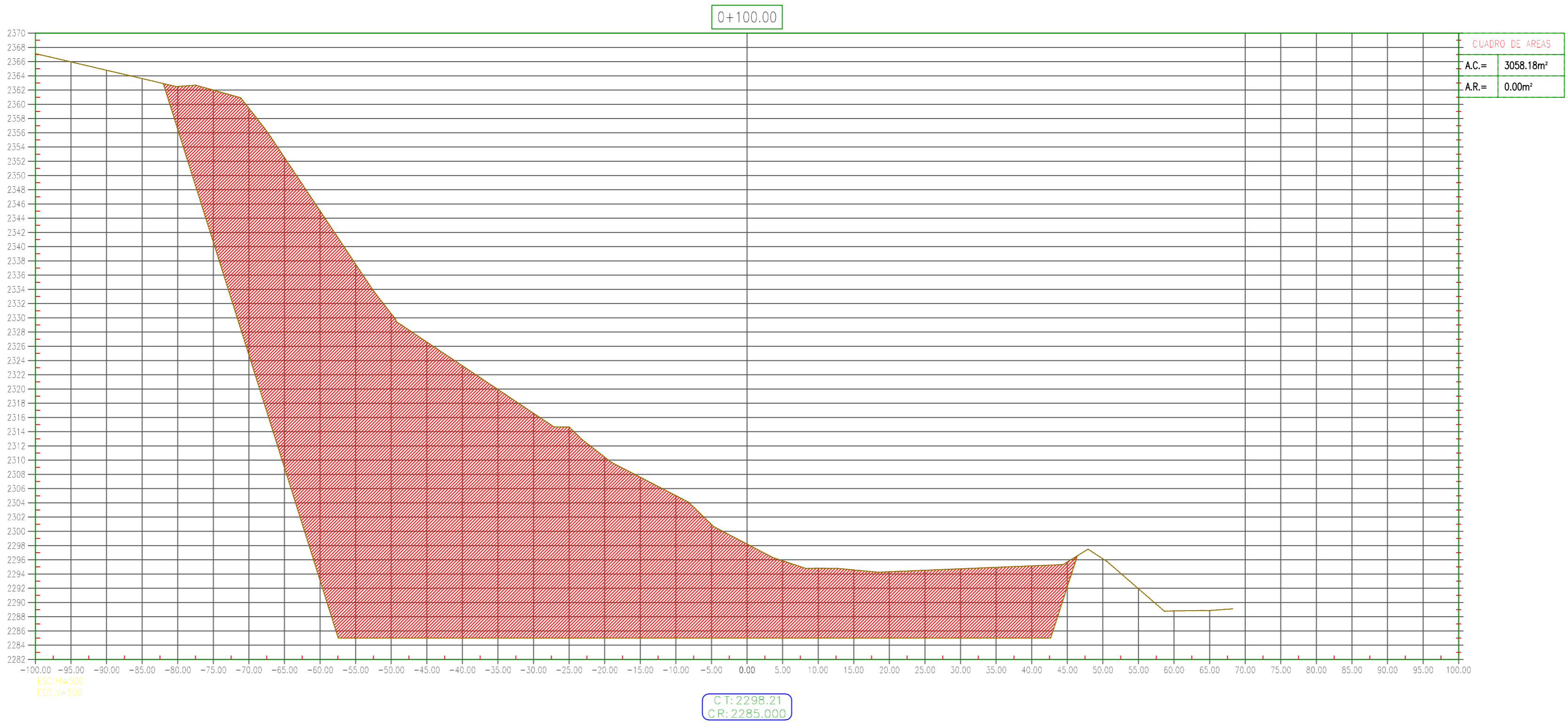
ESCALA:
INDICADA

FECHA:
JUNIO 2020

DIGITALIZACION:
JLDC

CÓDIGO:

ST - 01



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO"

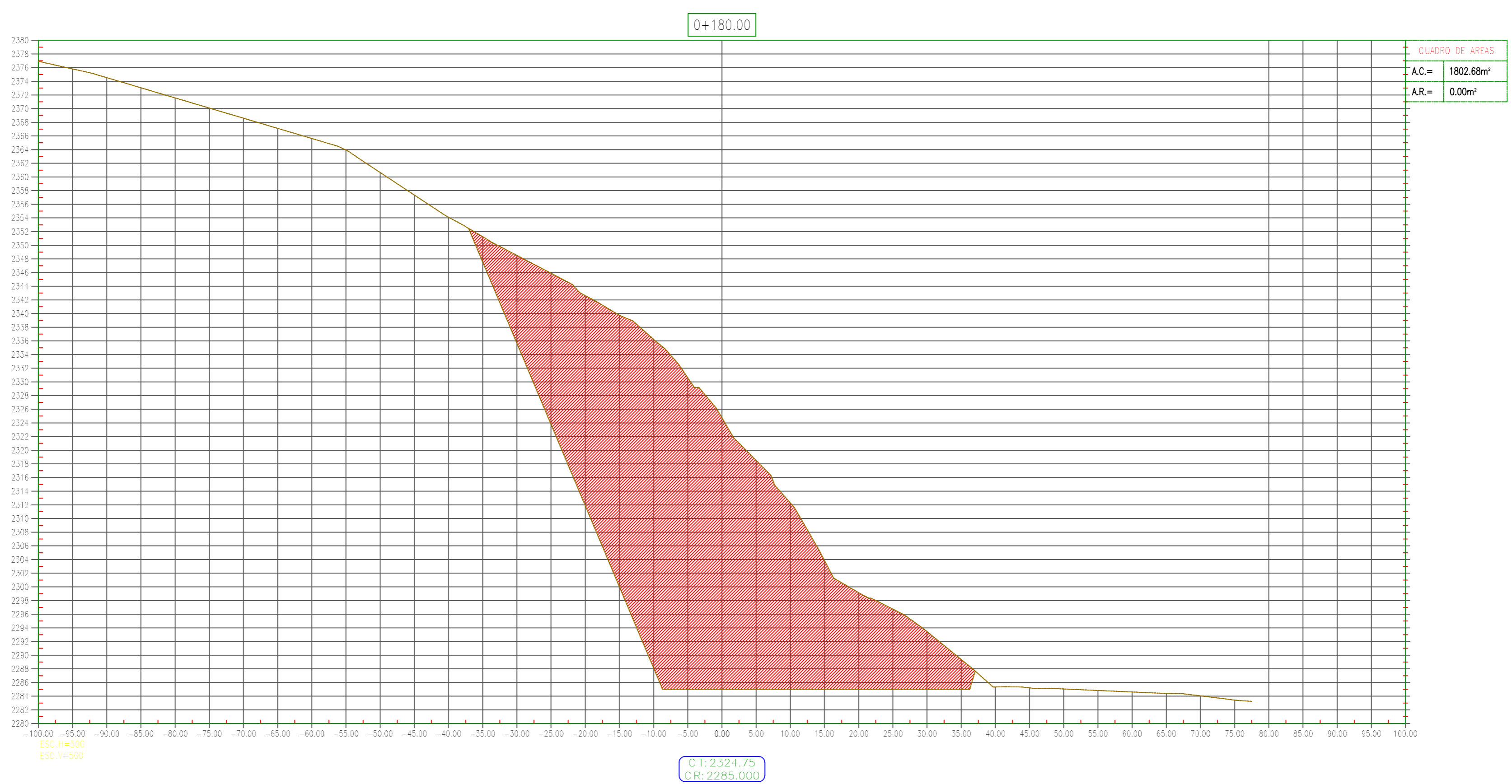
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: CHOTA DISTRITO: CHOTA

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
KM 0+000 - KM 0+515

REVISADO POR:
ING.
C.I.P. #####
DISEÑO:
BACH.ING. JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO 2020
DIGITALIZACION: JLCD

CÓDIGO:
ST - 02



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL
DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO"

DEPARTAMENTO:
CAJAMARCA

PROVINCIA:
CHOTA

DISTRITO:
CHOTA

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
KM 0+000 - KM 0+515

REVISADO POR:
ING.
C.I.P. #####

DISEÑO:
BACH.ING. JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

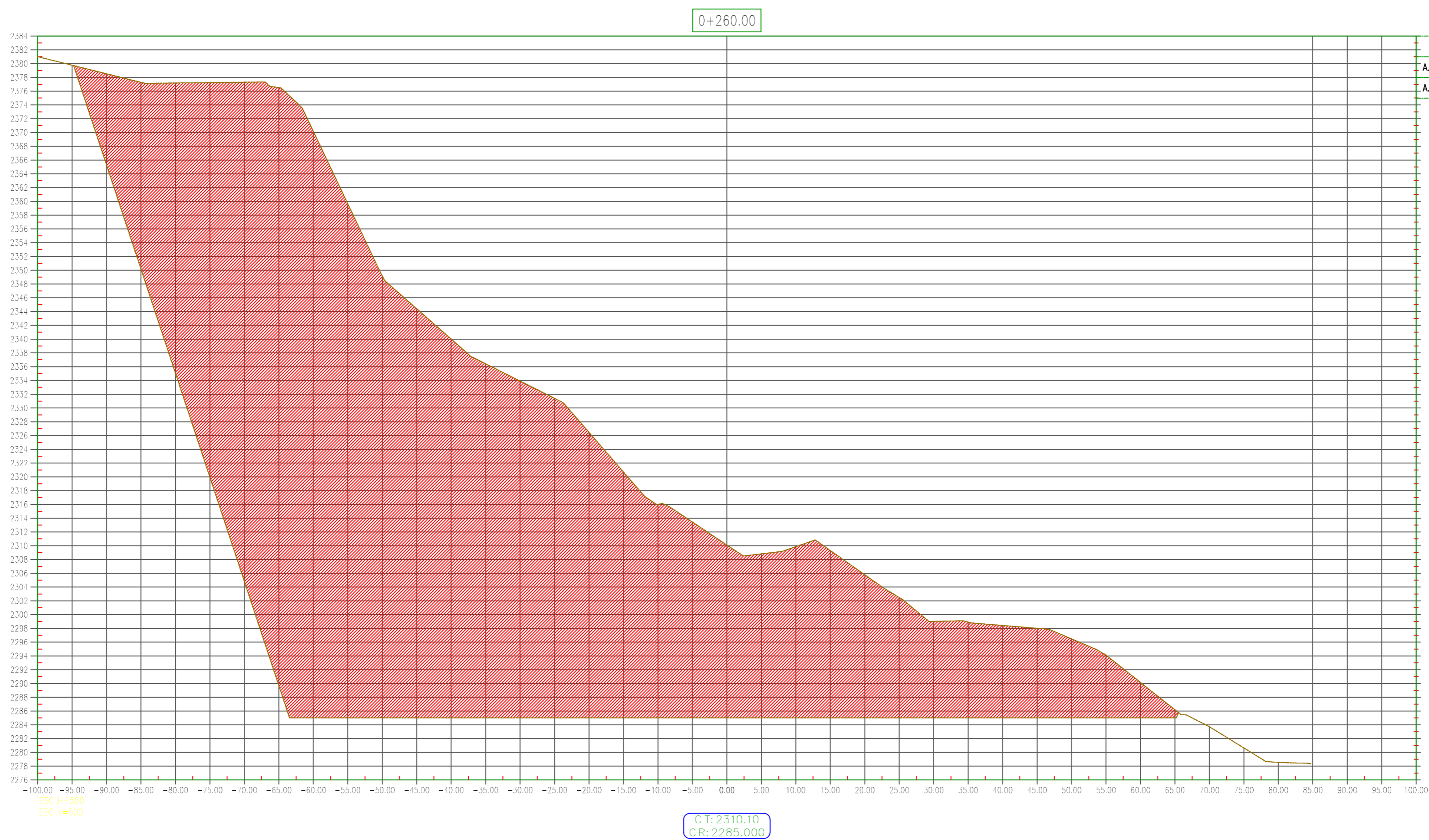
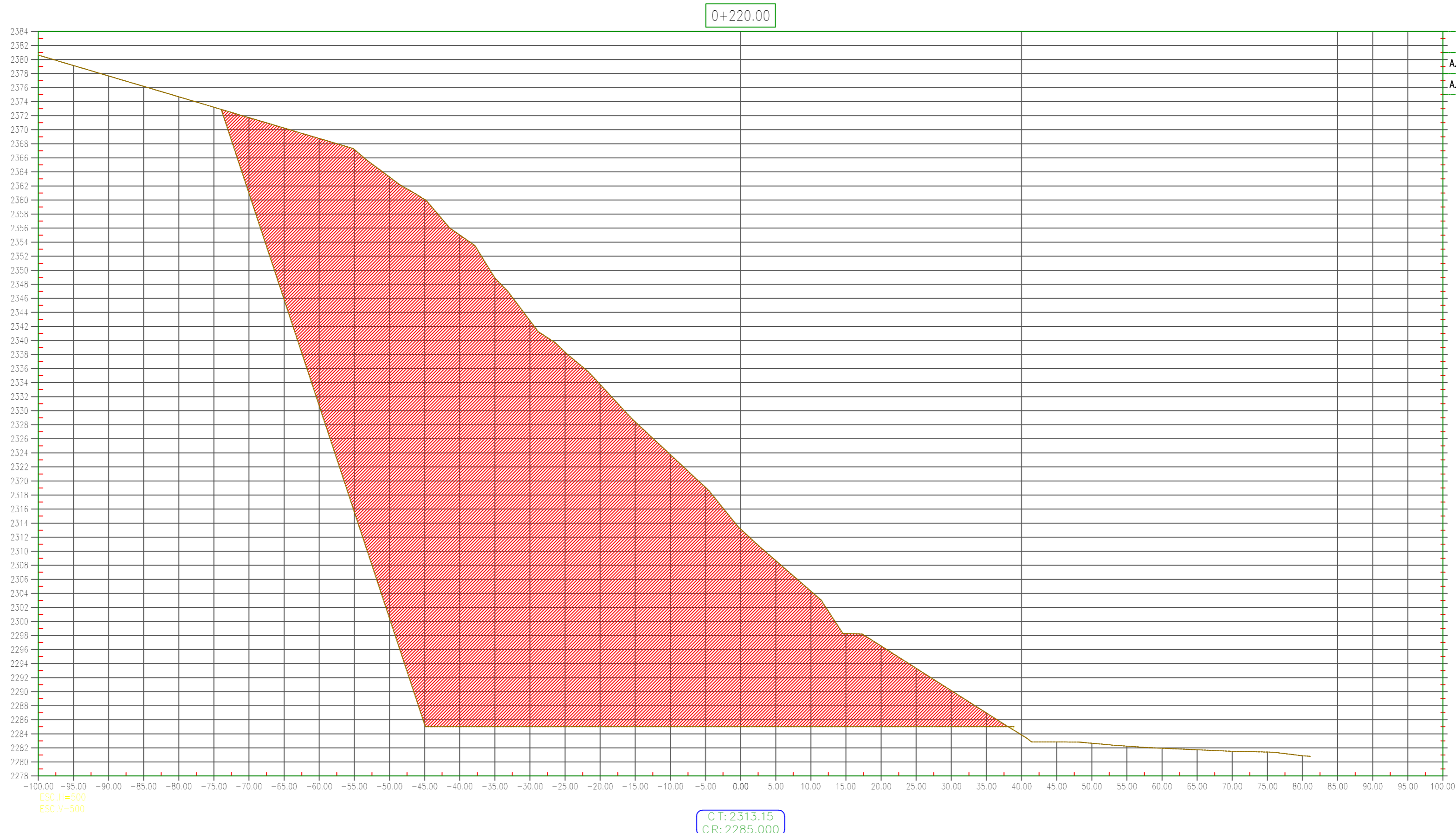
ESCALA:
INDICADA

FECHA:
JUNIO 2020

DIGITALIZACION:
JLDC

CÓDIGO:

ST - 03



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO"

DEPARTAMENTO:
CAJAMARCA

PROVINCIA:
CHOTA

DISTRITO:
CHOTA

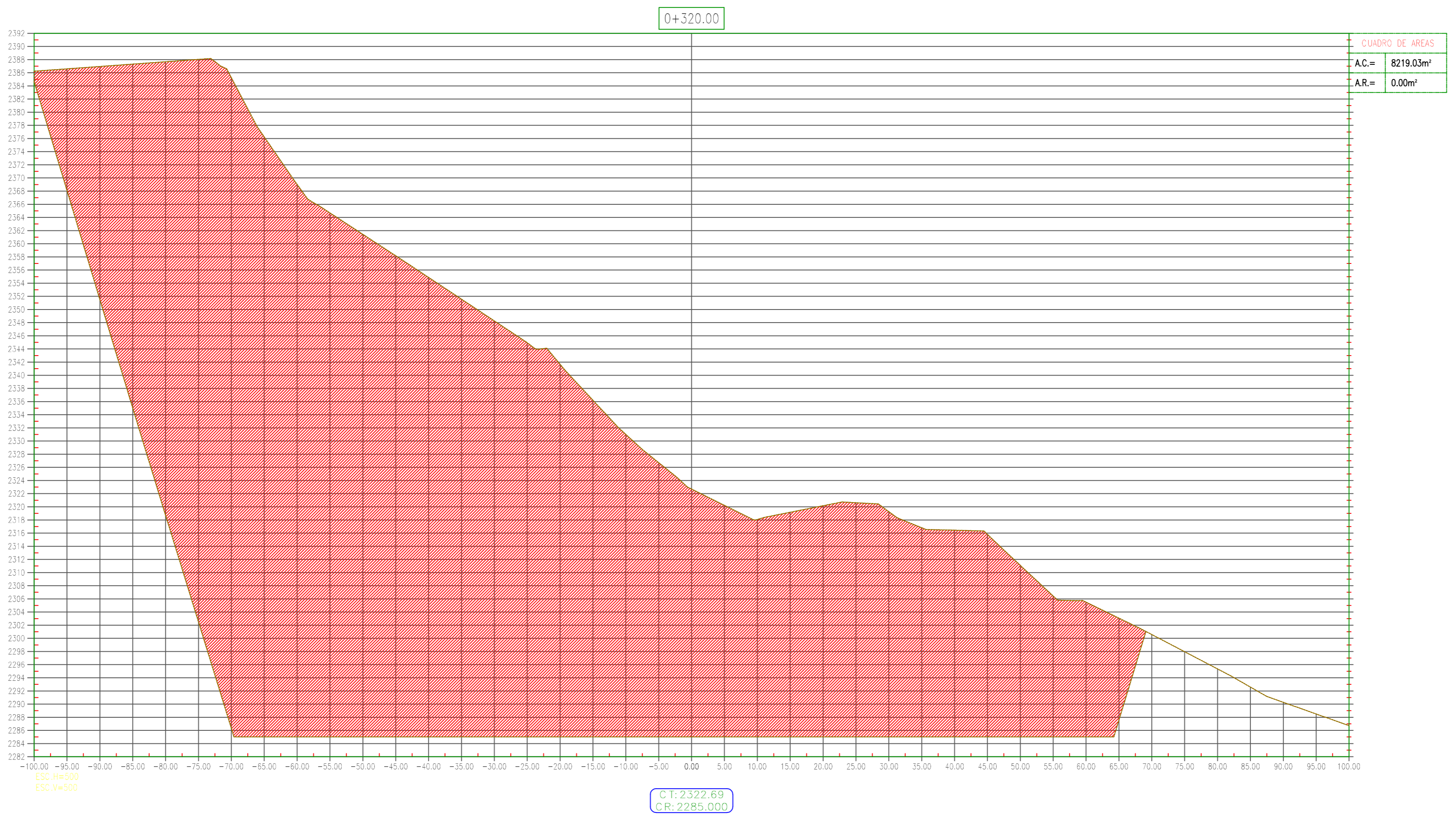
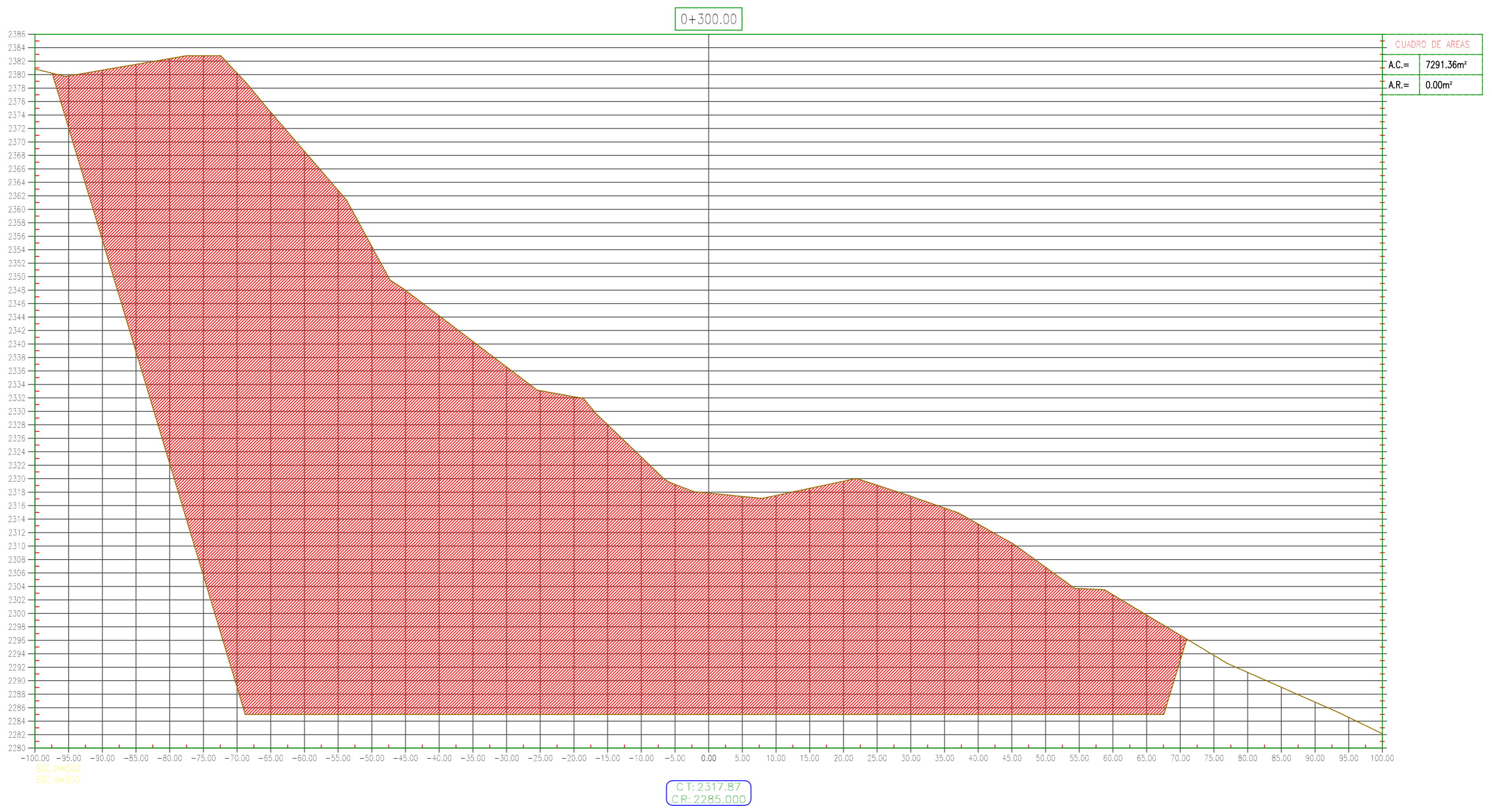
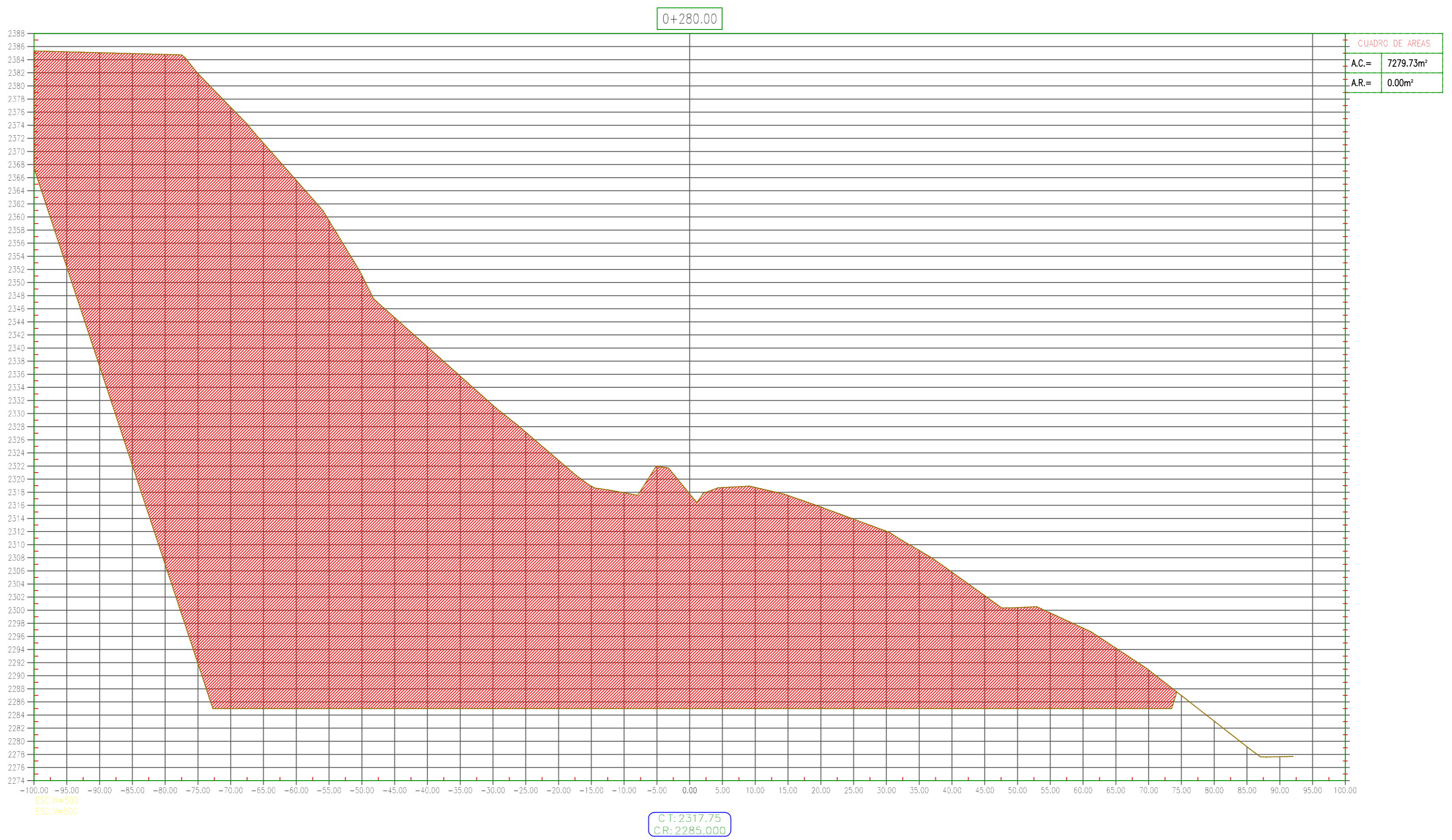
PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
KM 0+000 - KM 0+515

REVISADO POR:
ING.
C.I.P. #####

DISEÑO:
BACH.ING. JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

ESCALA: JUNIO 2020
INDICADA
DIGITALIZACION: JLCD

CÓDIGO:
ST - 04



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL
DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO"

DEPARTAMENTO:
CAJAMARCA

PROVINCIA:
CHOTA

DISTRITO:
CHOTA

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
KM 0+000 - KM 0+515

REVISADO POR:
ING.
C.I.P. #####

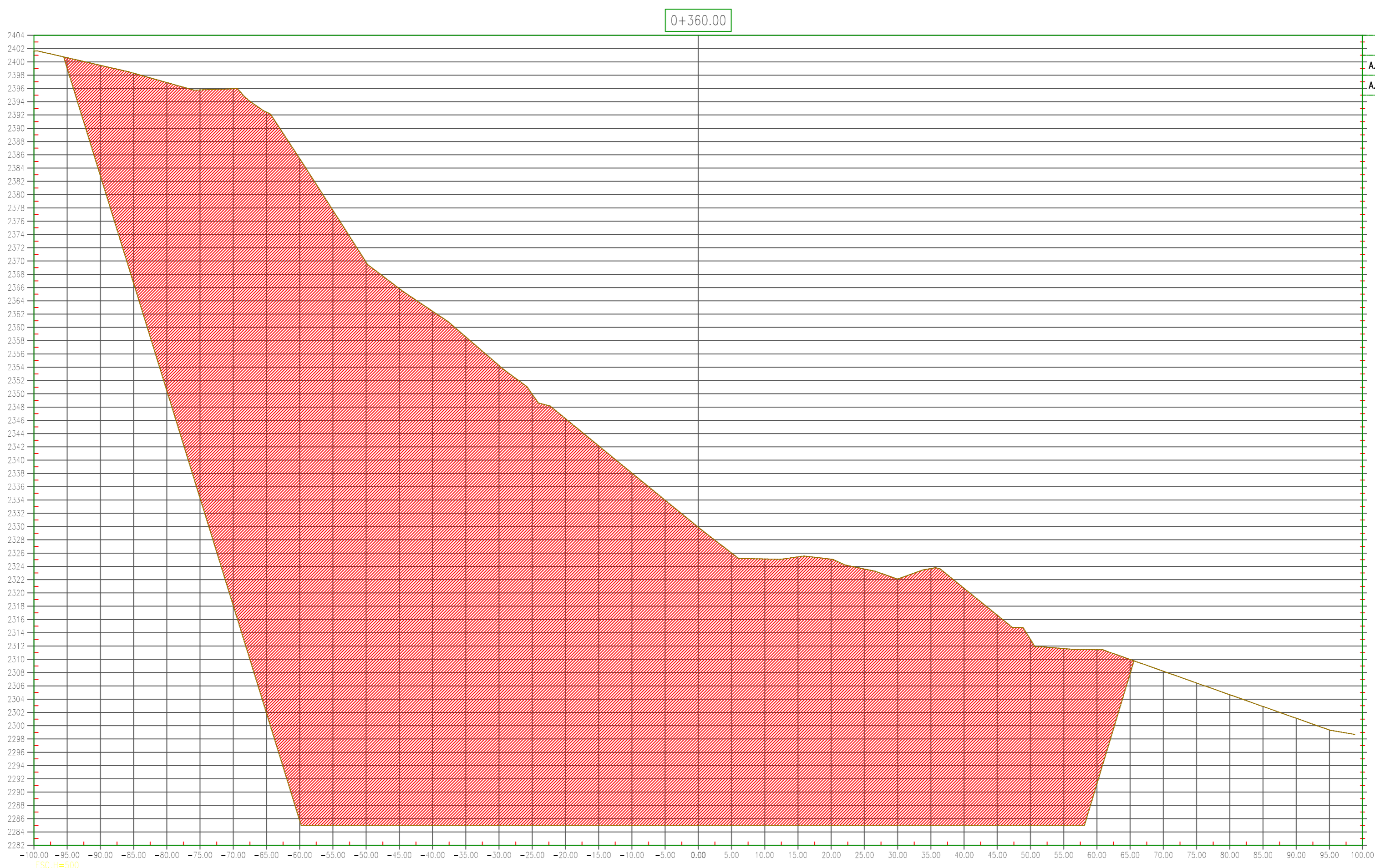
DISEÑO:
BACH.ING. JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

ESCALA: JUNIO 2020
INDICADA

DIGITALIZACION:
JLCD

CÓDIGO:

ST - 05



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL
 AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL
 DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO"

DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: CHOTA DISTRITO: CHOTA

PLANO:
 SECCIONES TRANSVERSALES
 KM 0+000 - KM 0+515

REVISADO POR:
 ING.
 C.I.P. #####
 DISEÑO:
 BACH.ING. JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

ESCALA: FECHA:
 INDICADA JUNIO 2020
 DIGITALIZACION:
 JLCD

CÓDIGO:
 ST - 06



C.T: 2350.30
C.R: 2285.000

0+420.00



C.T: 2356.95
C.R: 2285.000

0+440.00



C.T: 2365.27
C.R: 2285.000



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO"

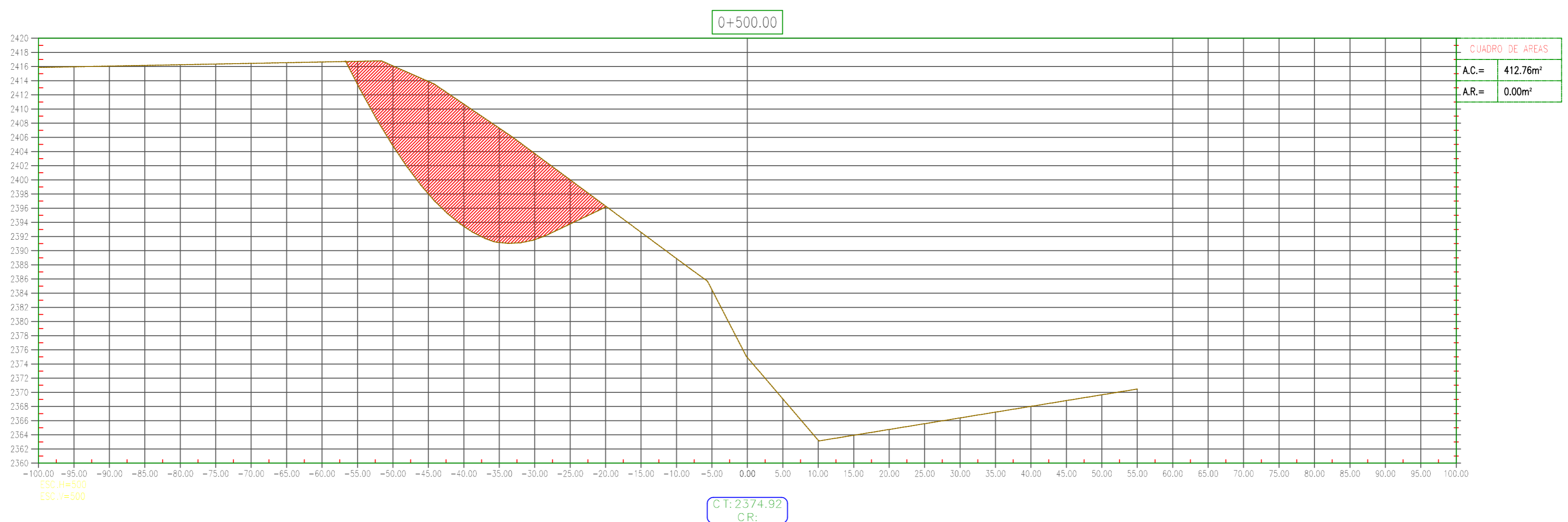
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: CHOTA DISTRITO: CHOTA

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
KM 0+000 - KM 0+515

REVISADO POR:
ING.
C.I.P. #####
DISEÑO:
BACH.ING. JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

ESCALA: JUNIO 2020
INDICADA
DIGITALIZACION: JLCD

CÓDIGO:
ST - 07



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL
 AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL
 DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO"

DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: CHOTA DISTRITO: CHOTA

PLANO:
 SECCIONES TRANSVERSALES
 KM 0+000 - KM 0+515

REVISADO POR:
 ING.
 C.I.P. #####
 DISEÑO:
 BACH.ING. JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

ESCALA: FECHA:
 INDICADA JUNIO 2020
 DIGITALIZACION:
 JLCD

CÓDIGO:
 ST - 08

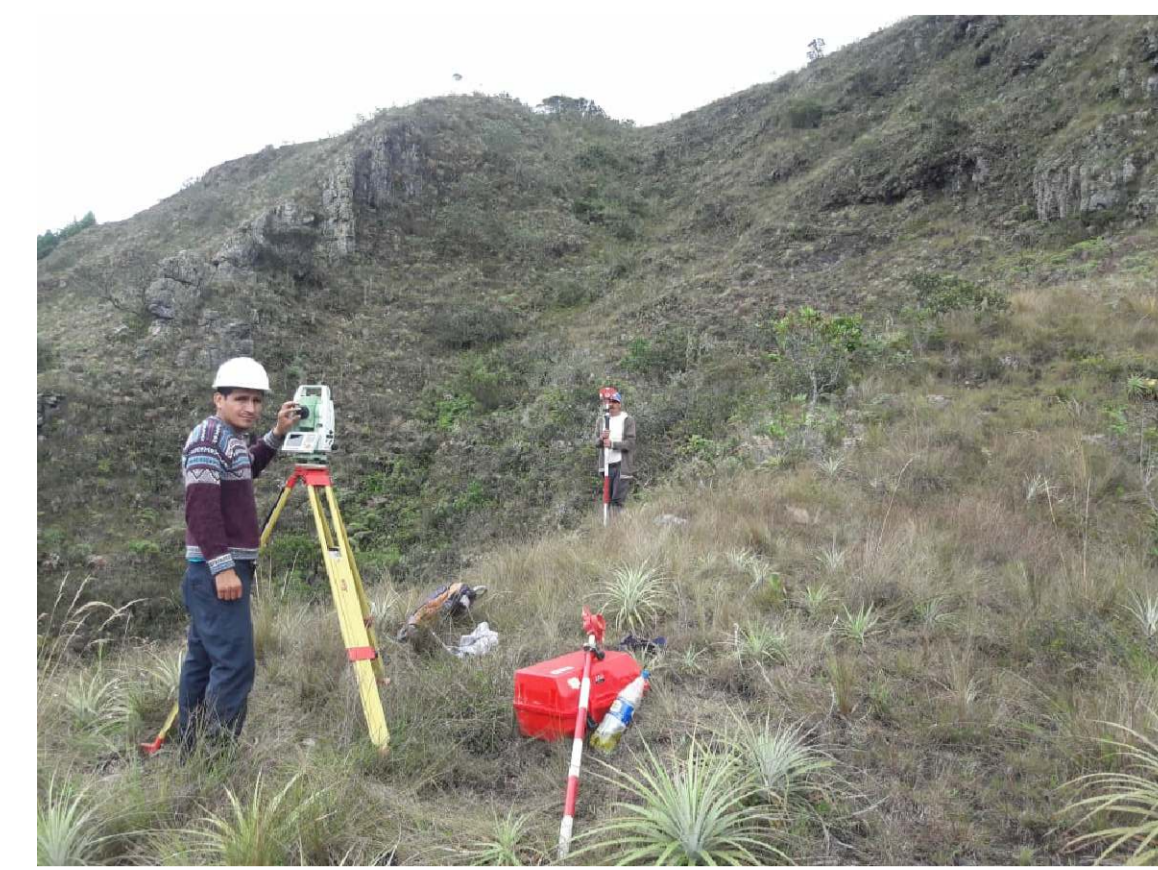
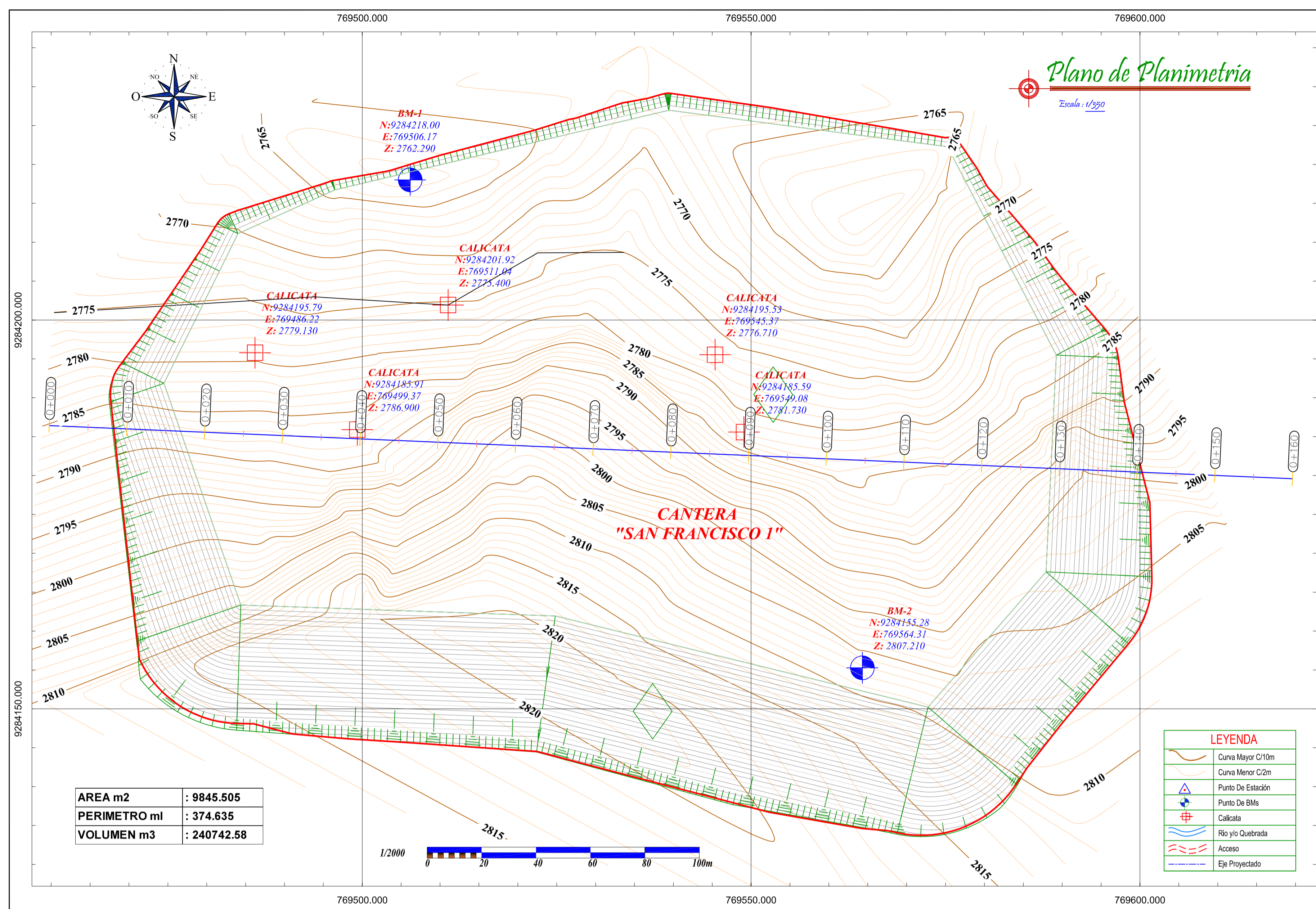


FOTO N° 01: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA CANTERA "SAN FRANCISCO 1"



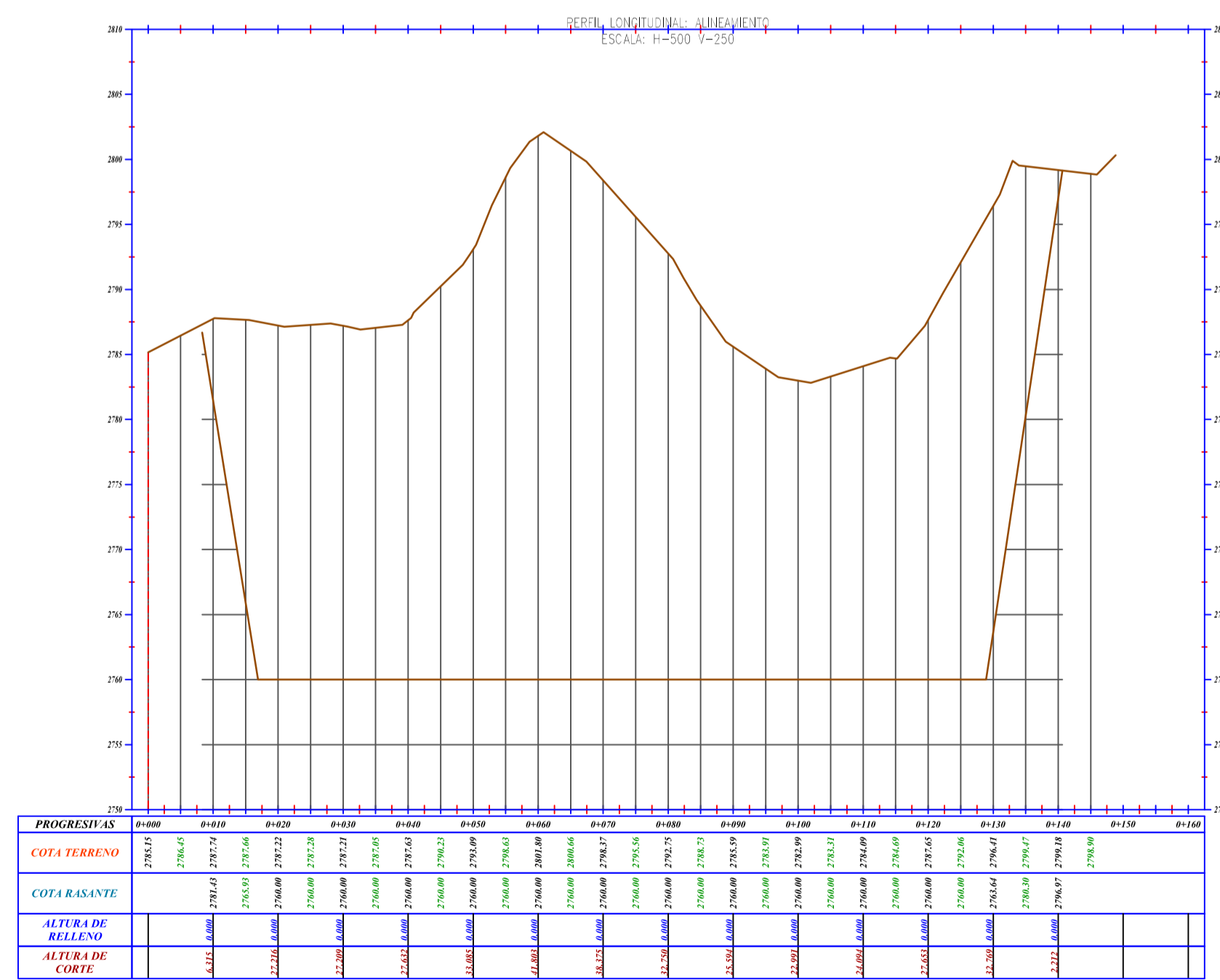
FOTO N° 02: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



FOTO N° 03: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA CANTERA "SAN FRANCISCO 1"

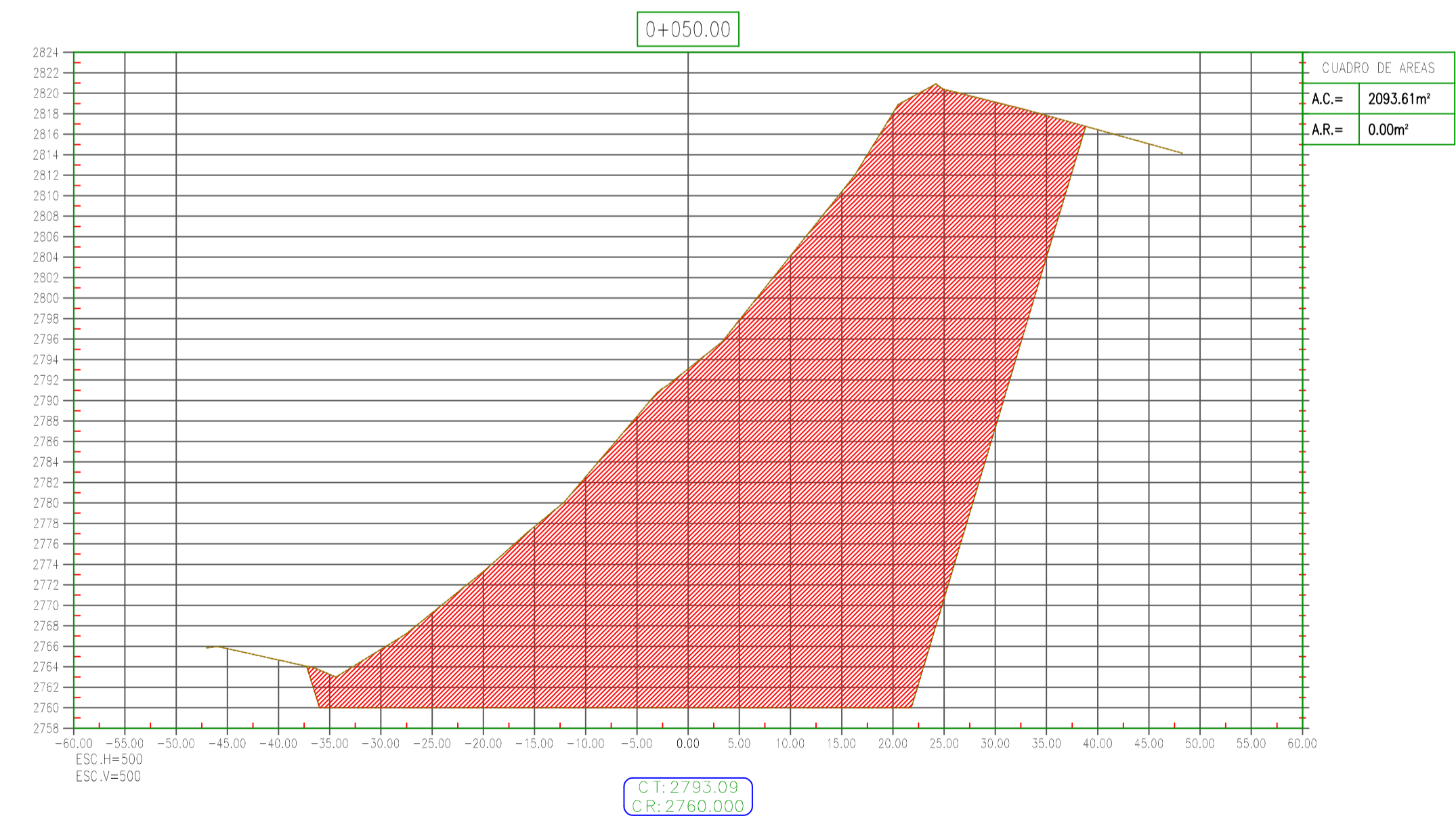
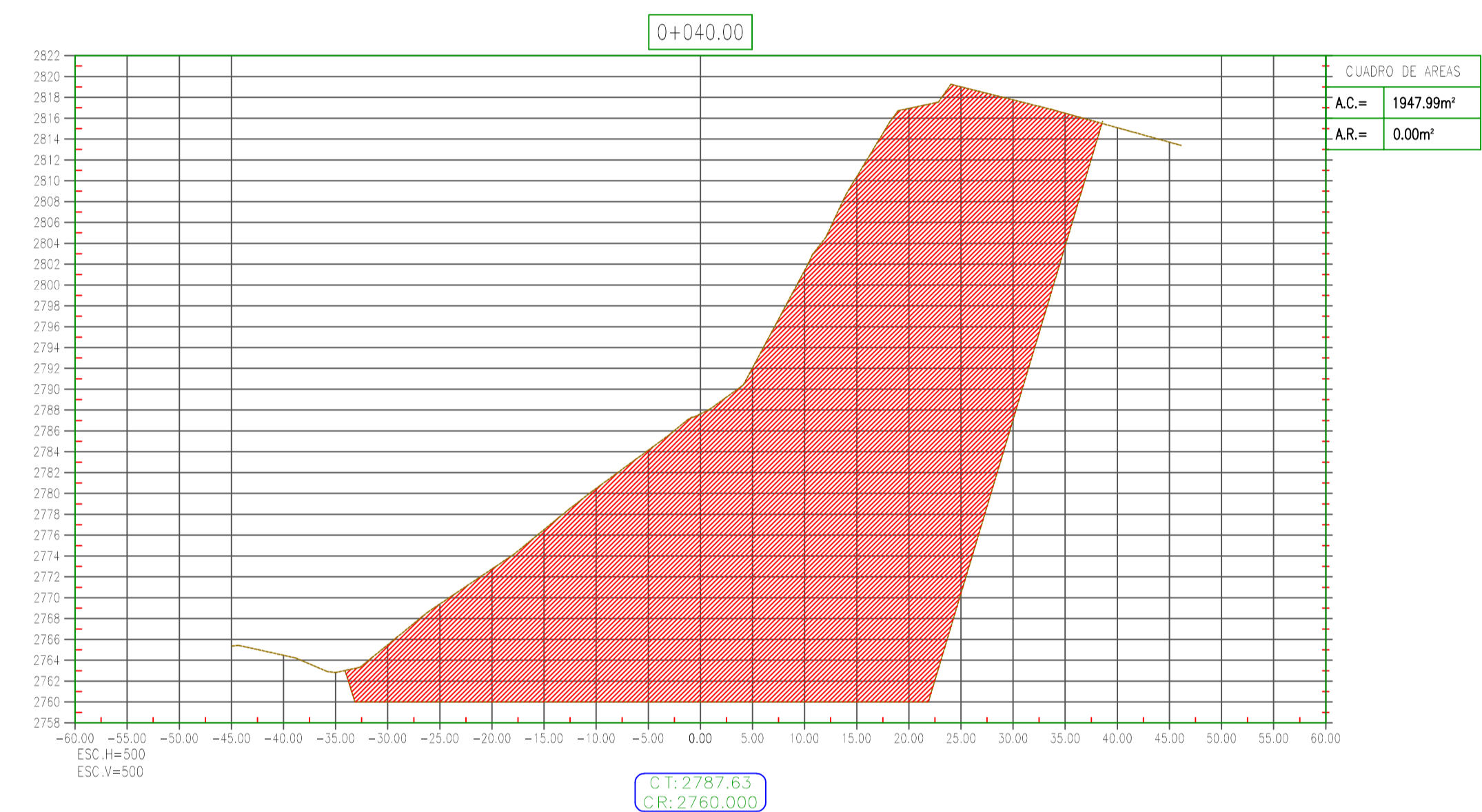
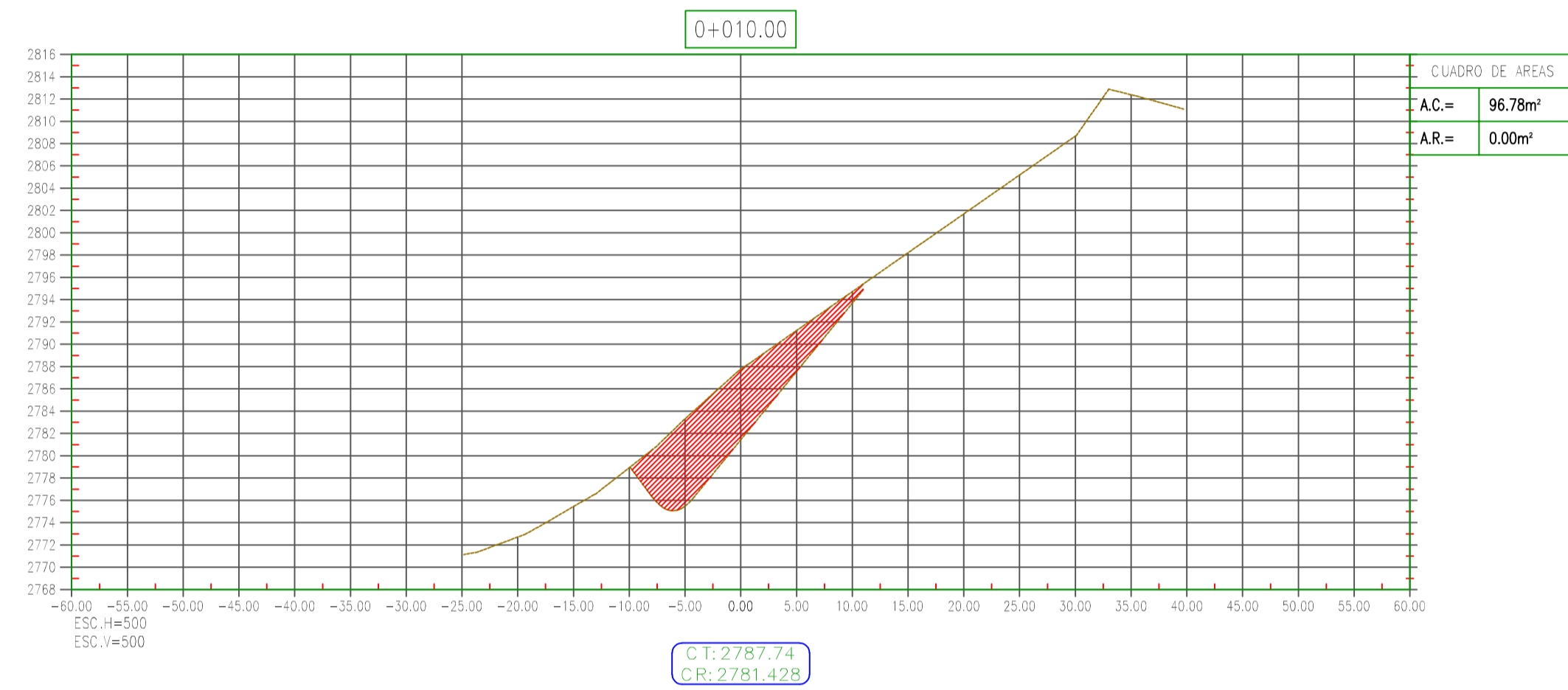
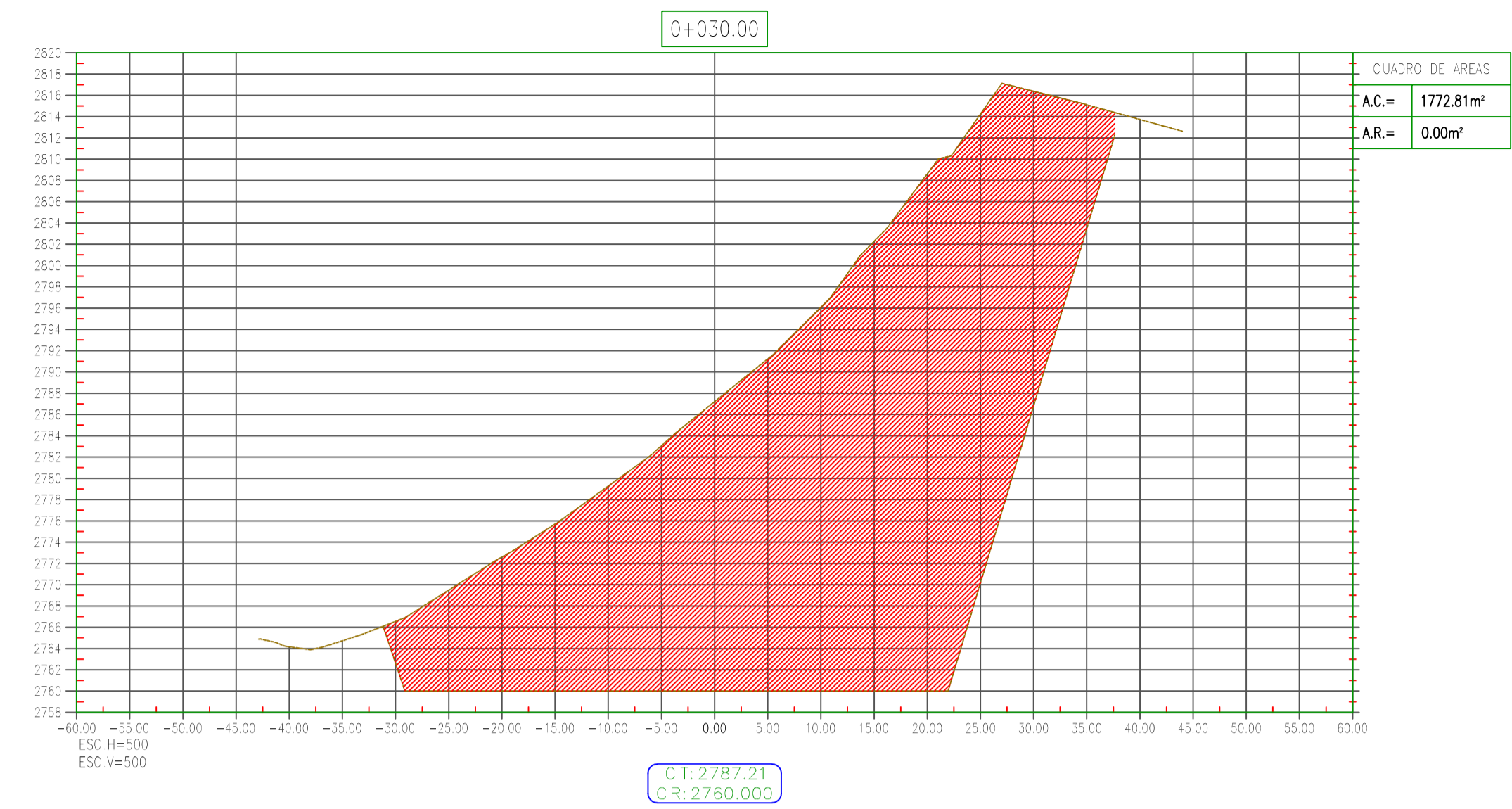
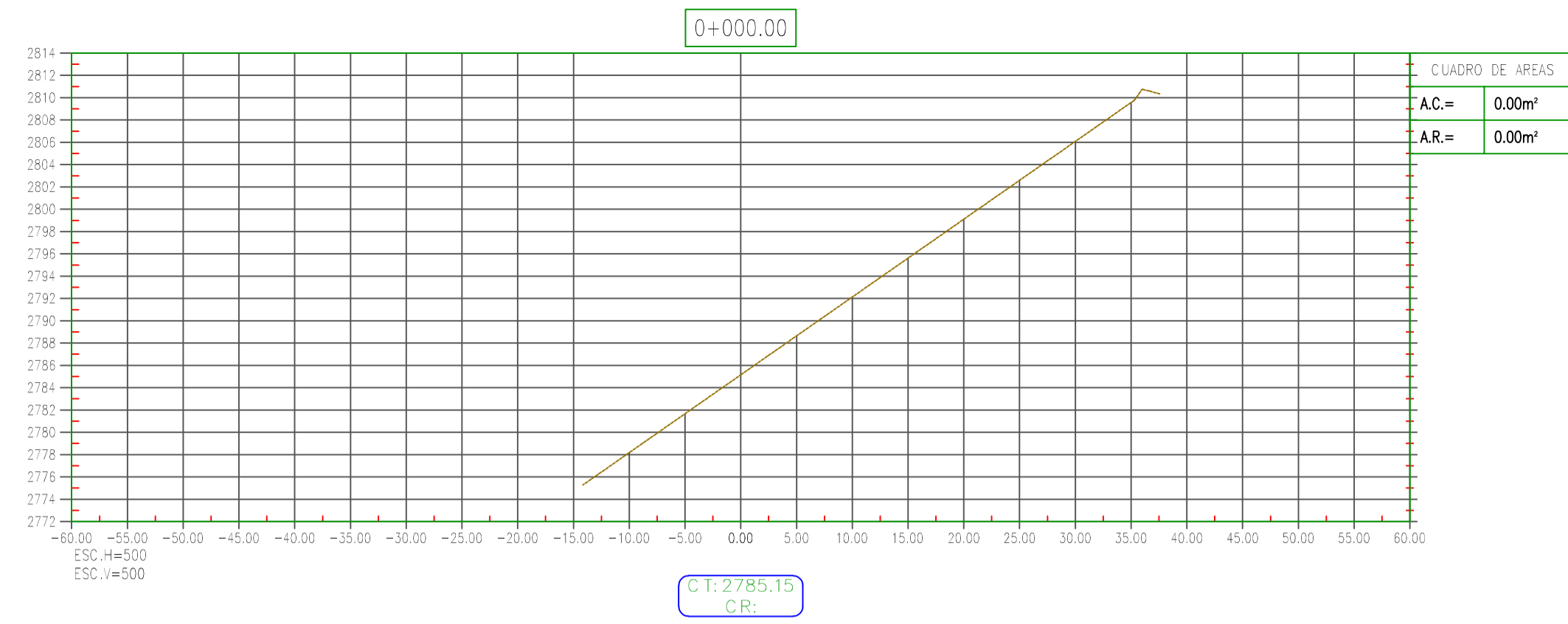


FOTO N° 04: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



CUADRO DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROGRESIVAS	AREA CORTE (m ²)	AREA RELLENO (m ²)	VOL CORTE (m ³)	VOL RELLENO (m ³)	VOL ACUMULADO Corte (m ³)	VOL ACUMULADO Relleno (m ³)	VOLUMEN NETO (m ³)
0+000.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+010.00	96,78	0,00	483,90	0,00	483,90	0,00	483,90
0+020.00	1405,76	0,00	7512,72	0,00	7996,61	0,00	7996,61
0+030.00	1772,81	0,00	15892,85	0,00	23889,46	0,00	23889,46
0+040.00	1947,99	0,01	18604,00	0,00	42493,46	0,00	42493,46
0+050.00	2093,61	0,00	20208,04	0,00	62701,50	0,00	62701,50
0+060.00	2406,23	0,00	22499,20	0,00	85200,69	0,00	85200,69
0+070.00	2477,32	0,00	24417,75	0,00	109618,45	0,00	109618,45
0+080.00	2333,44	0,00	24053,83	0,00	133672,28	0,00	133672,28
0+090.00	2083,63	0,00	22085,38	0,00	155757,66	0,00	155757,66
0+100.00	1922,14	0,03	20028,88	0,00	175786,53	0,00	175786,53
0+110.00	1940,08	0,00	19311,09	0,00	195097,62	0,00	195097,62
0+120.00	2056,16	0,00	19981,18	0,00	215078,80	0,00	215078,80
0+130.00	1410,07	0,00	17331,12	0,00	232409,92	0,00	232409,92
0+140.00	128,23	0,00	7691,50	0,00	240101,42	0,00	240101,42
0+150.00	0,00	0,00	641,17	0,00	240742,58	0,00	240742,58
0+160.00	0,00	0,00	0,00	0,00	240742,58	0,00	240742,58



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL
DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO"

DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: CHOTA DISTRITO: CHOTA

SECCIONES TRANSVERSALES

CANTERA SAN FRANCISCO 1
KM 0+000 - KM 0+050

REVISADO POR:
ING.
C.I.P. #####

DISEÑO:
BACH.ING. JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

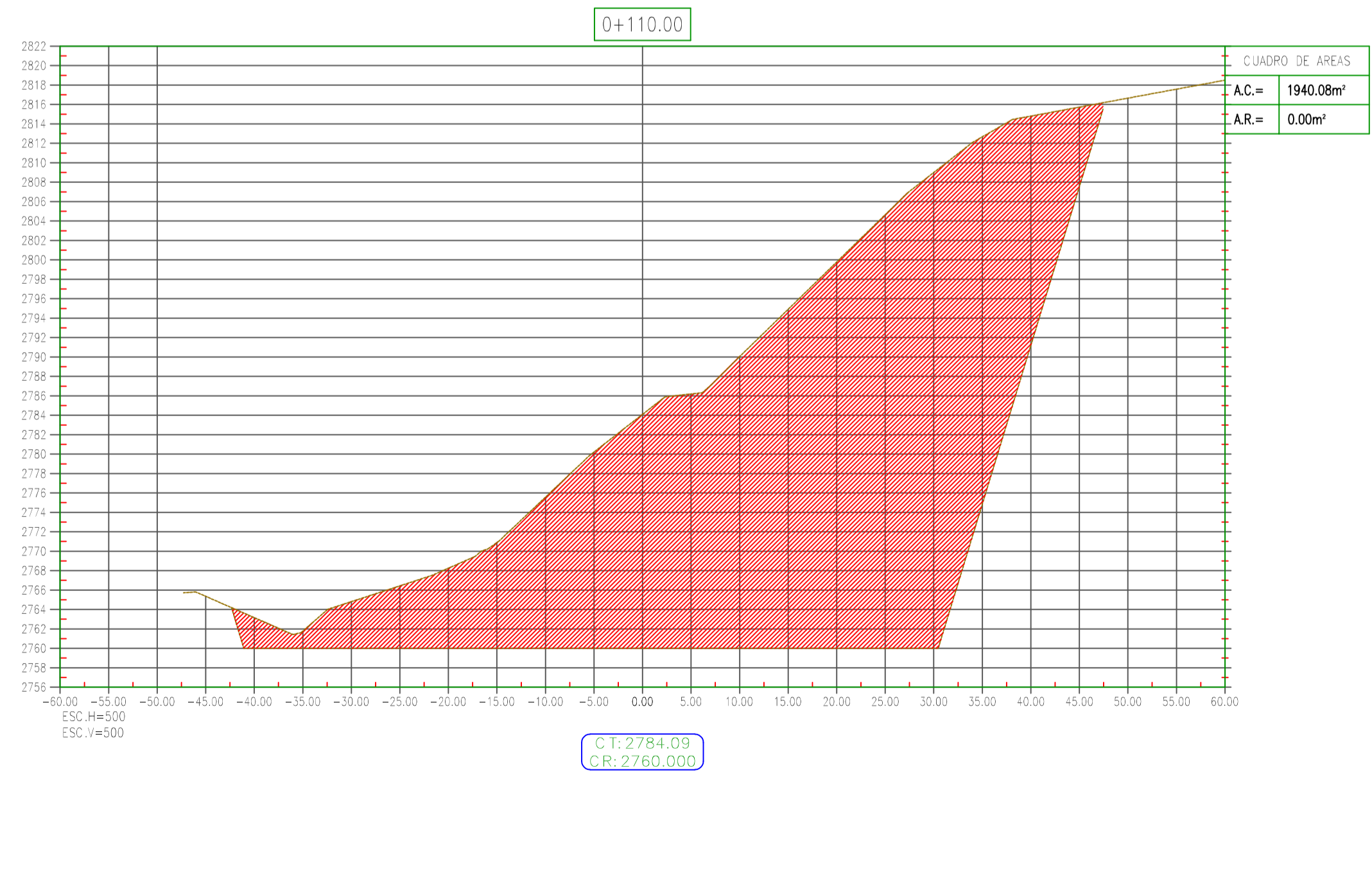
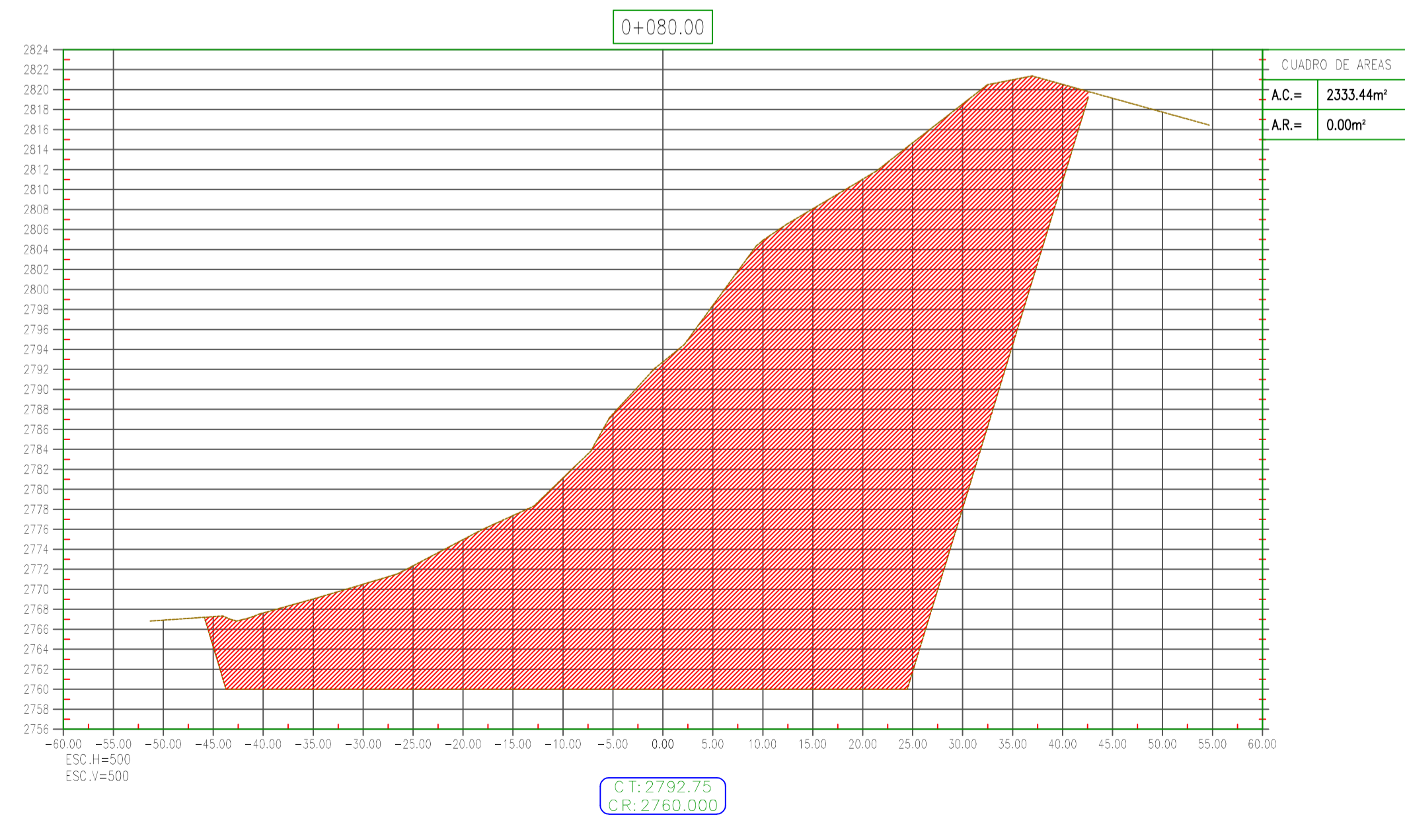
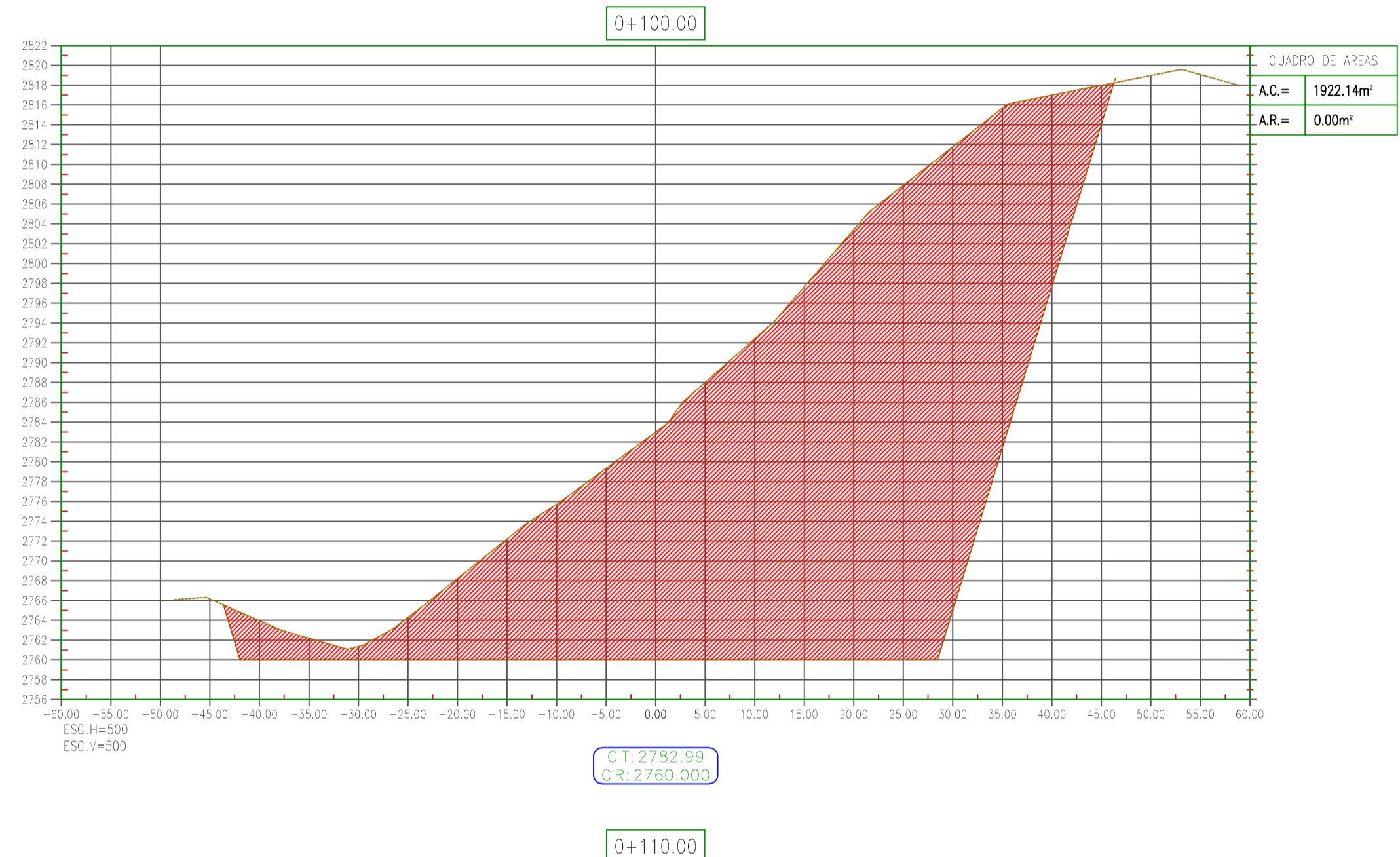
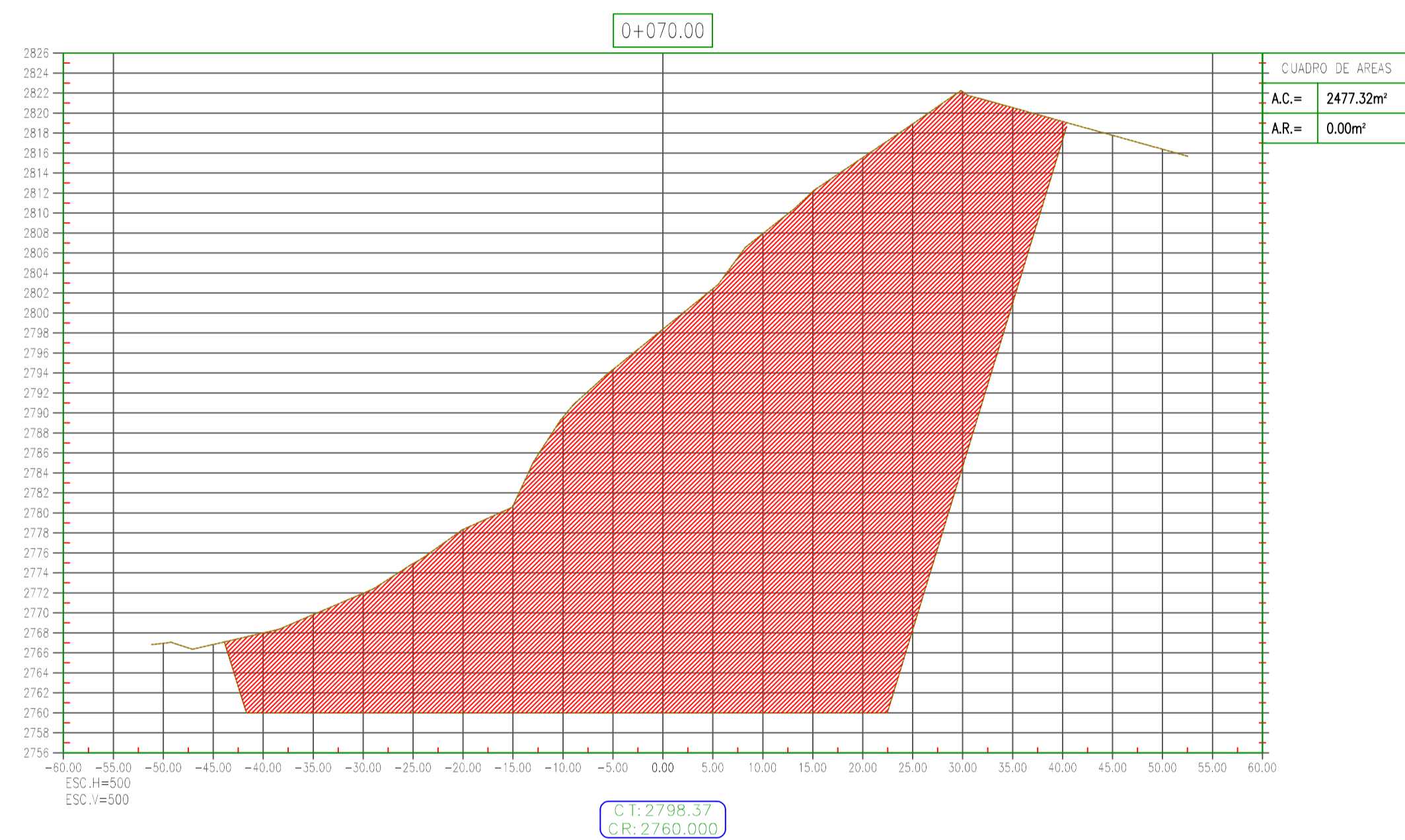
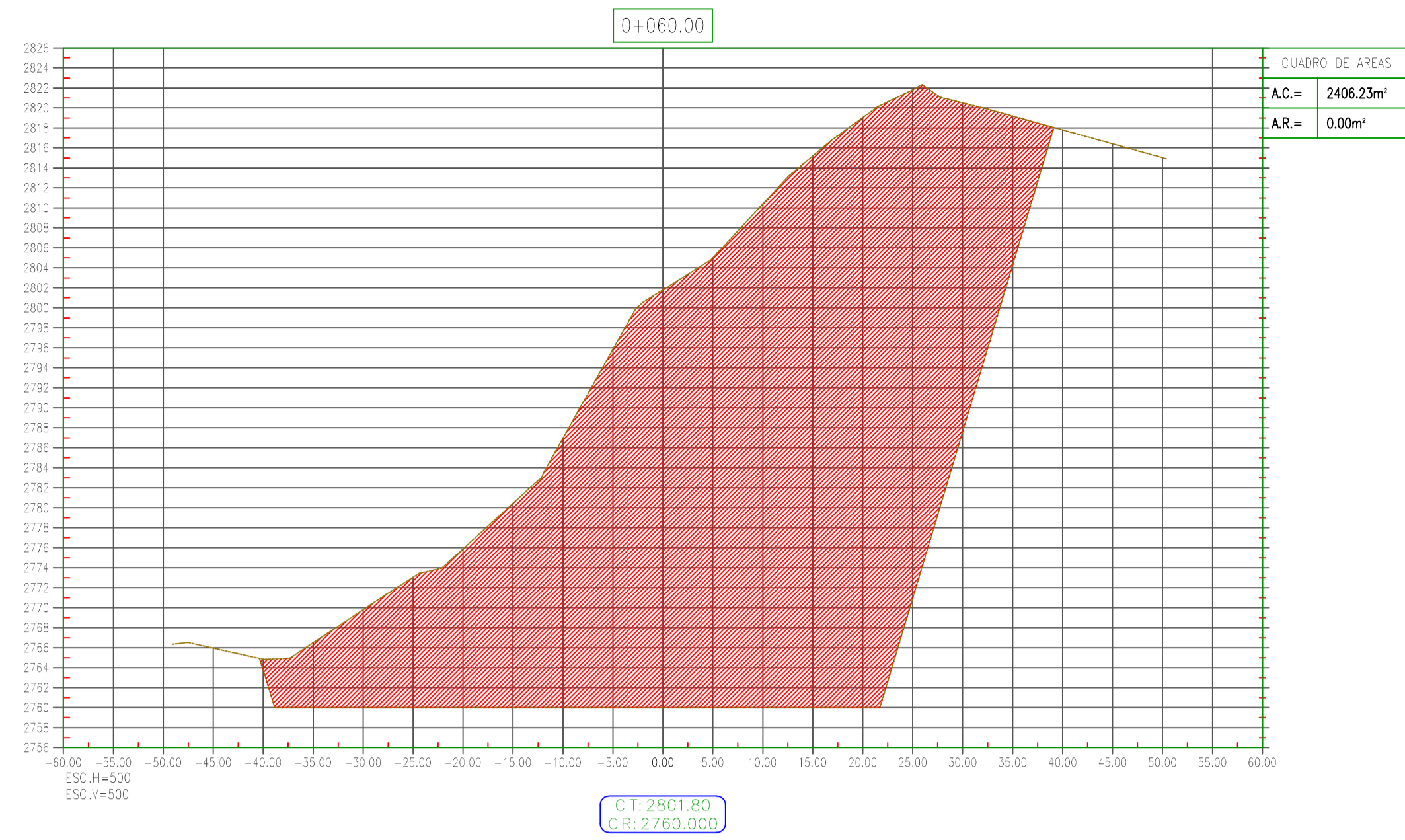
ESCALA:
INDICADA

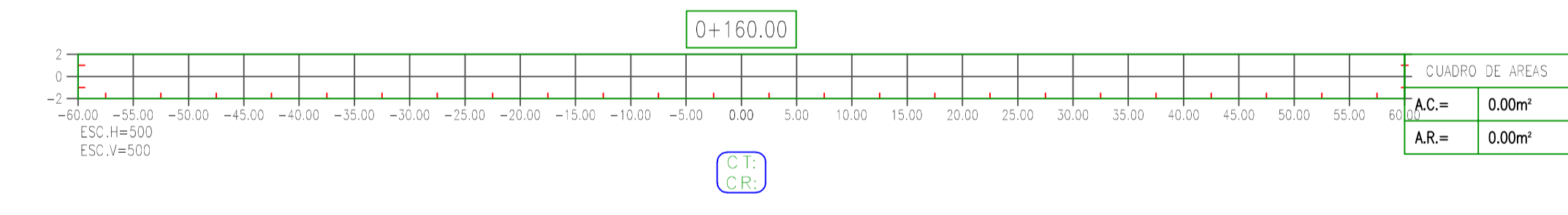
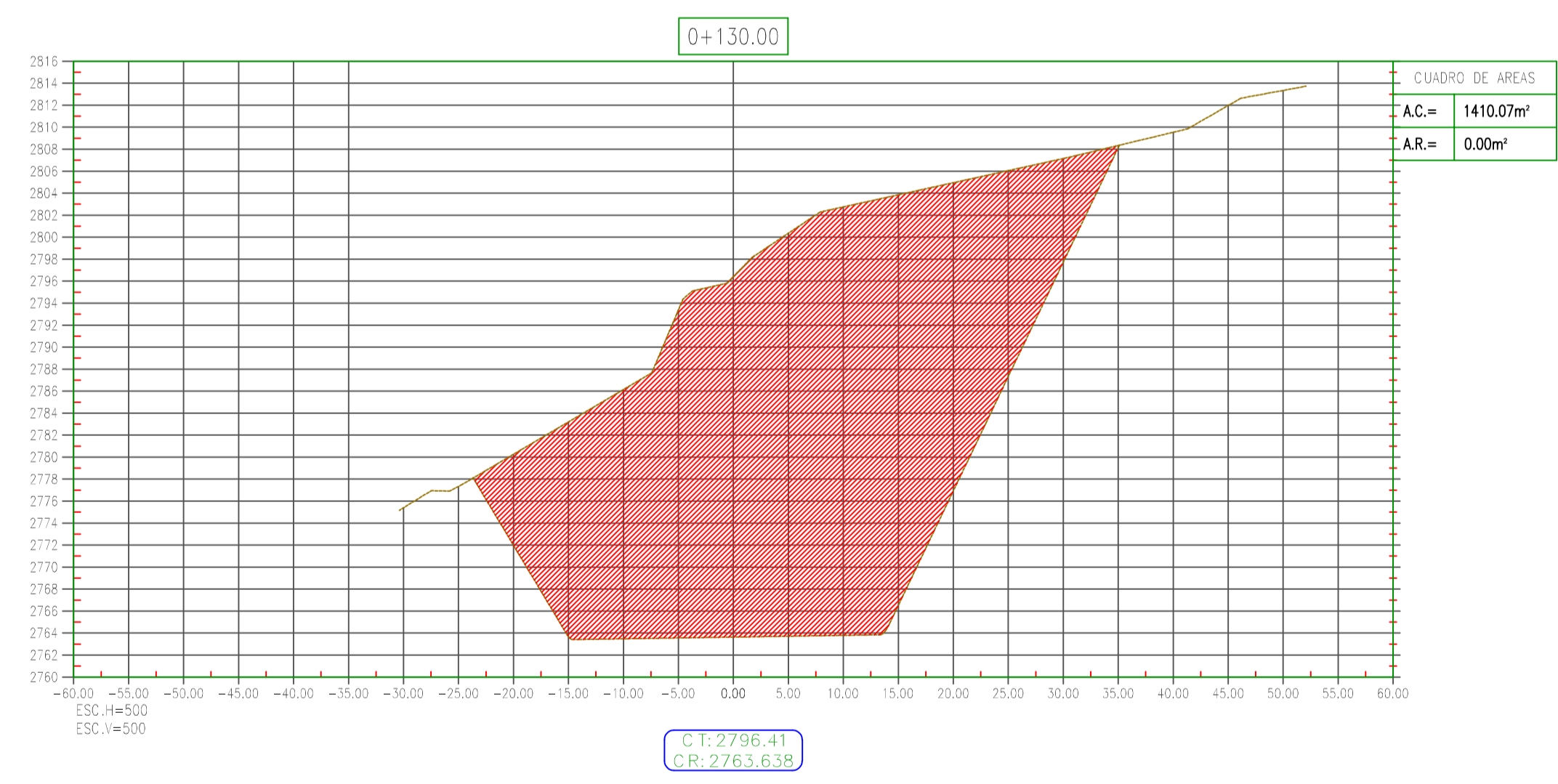
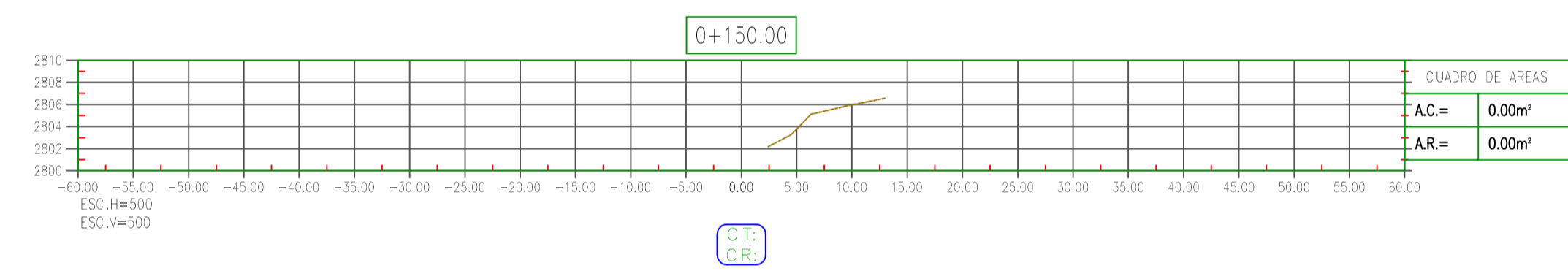
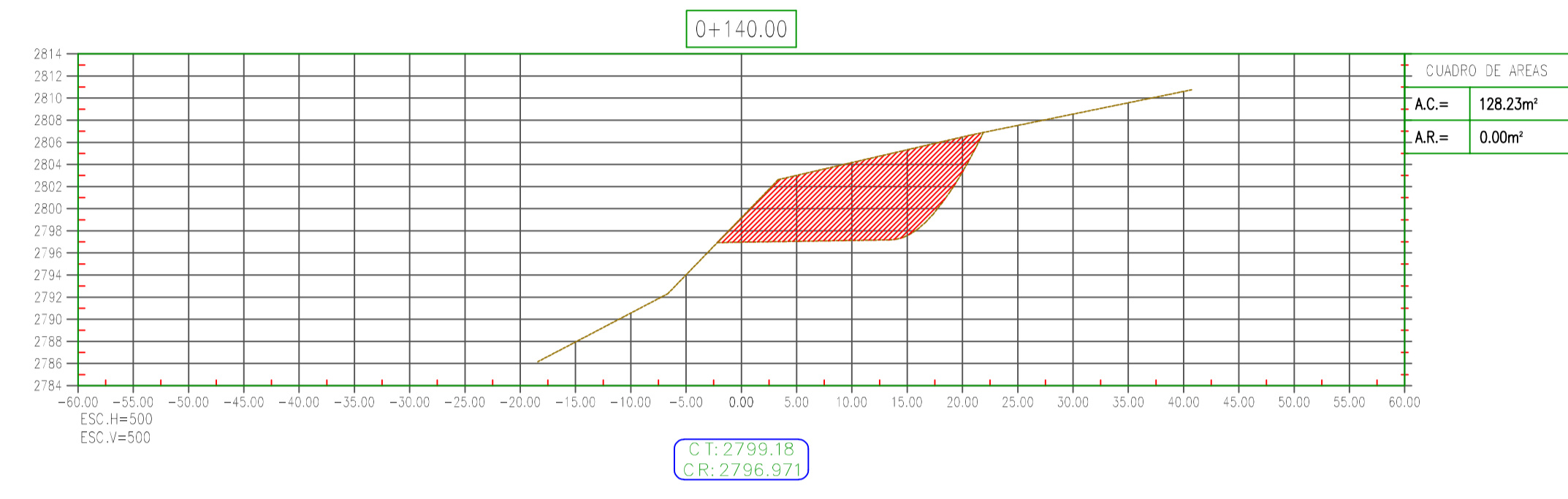
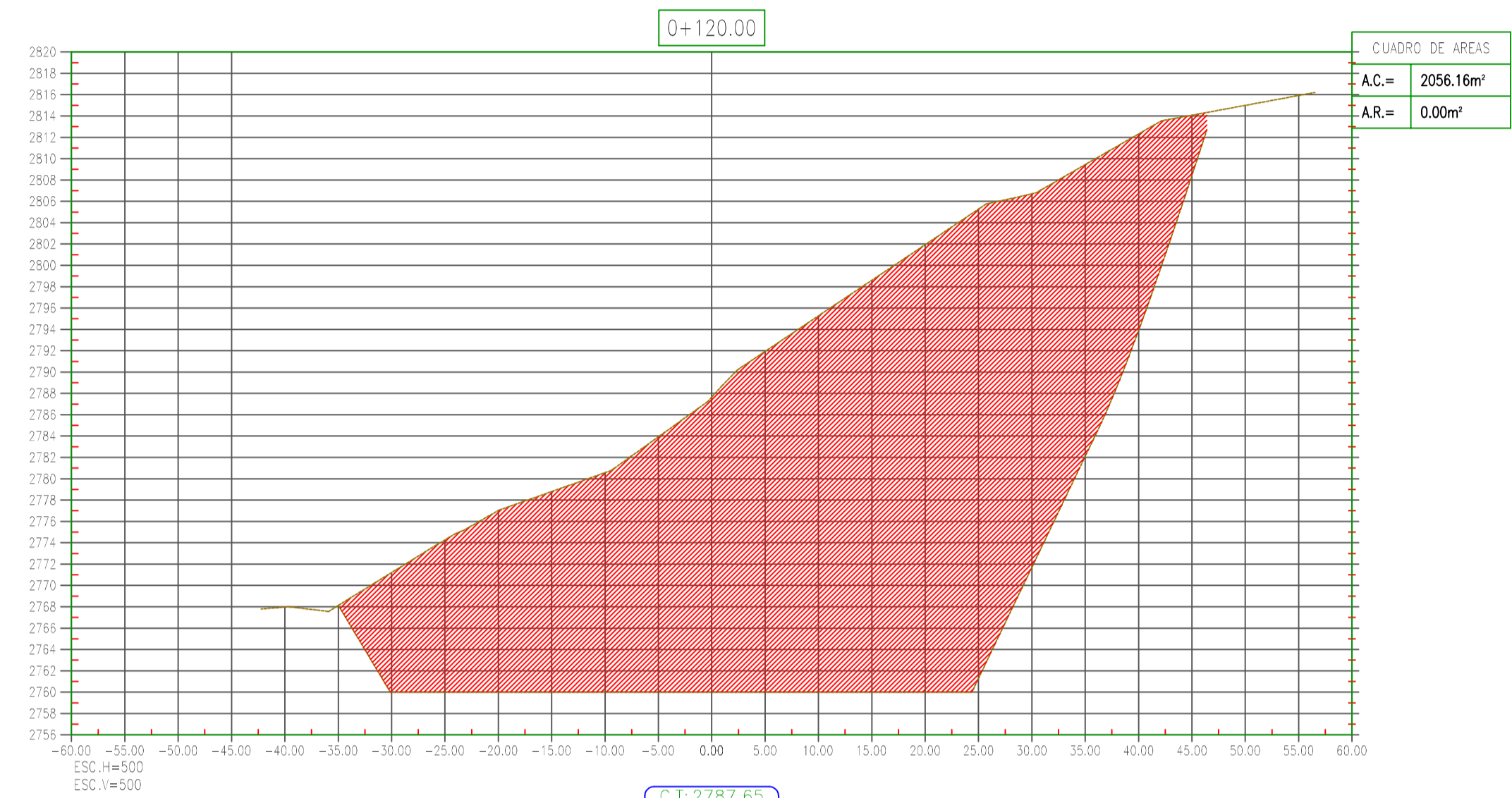
FECHA:
JUNIO 2020

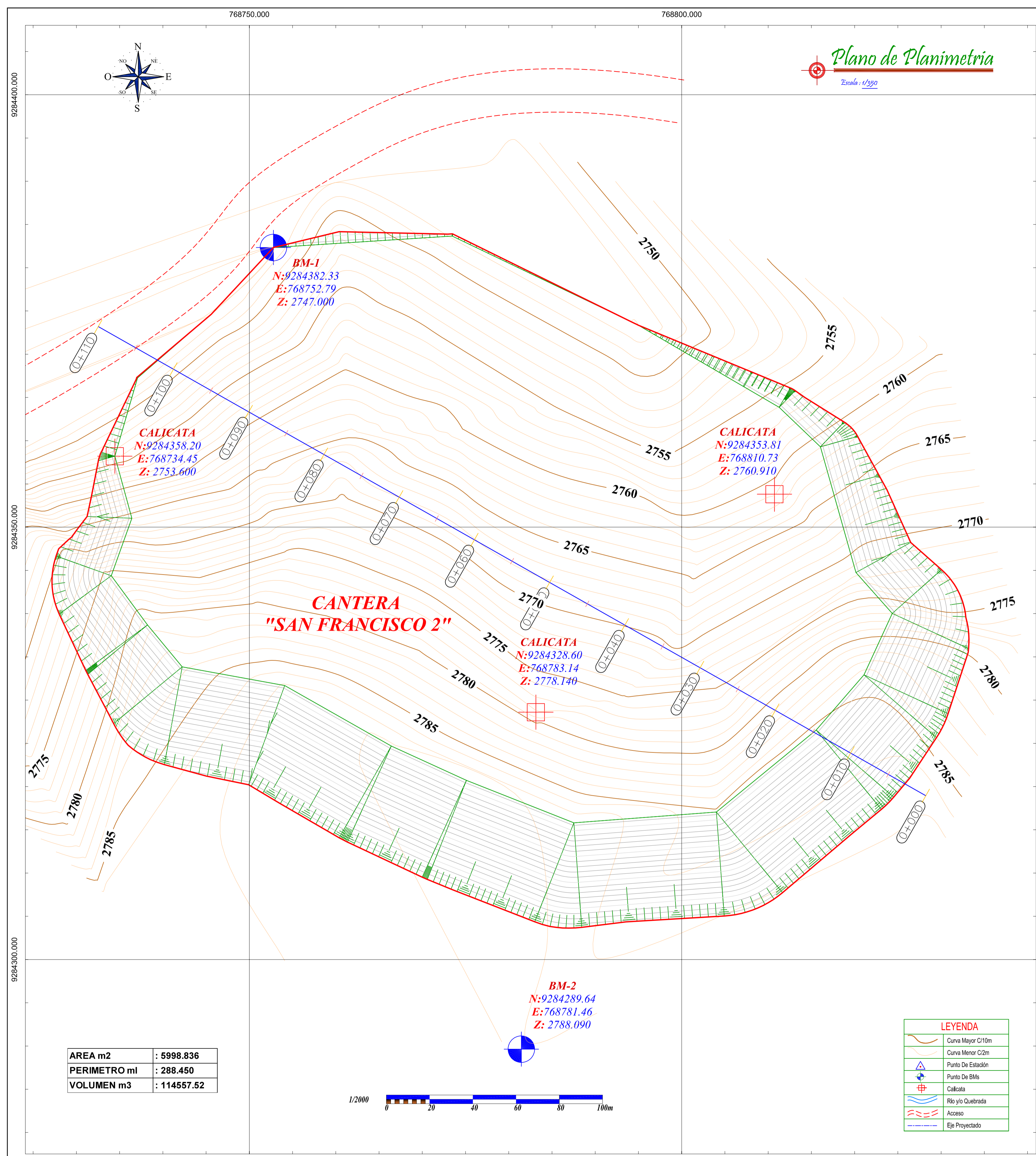
DIGITALIZACION:
BACH.ING. JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

CÓDIGO:

ST - 01







AREA m2	: 5998.836
PERIMETRO ml	: 288.450
VOLUMEN m3	: 114557.52

Plano de Planimetria
Escala: 1/250

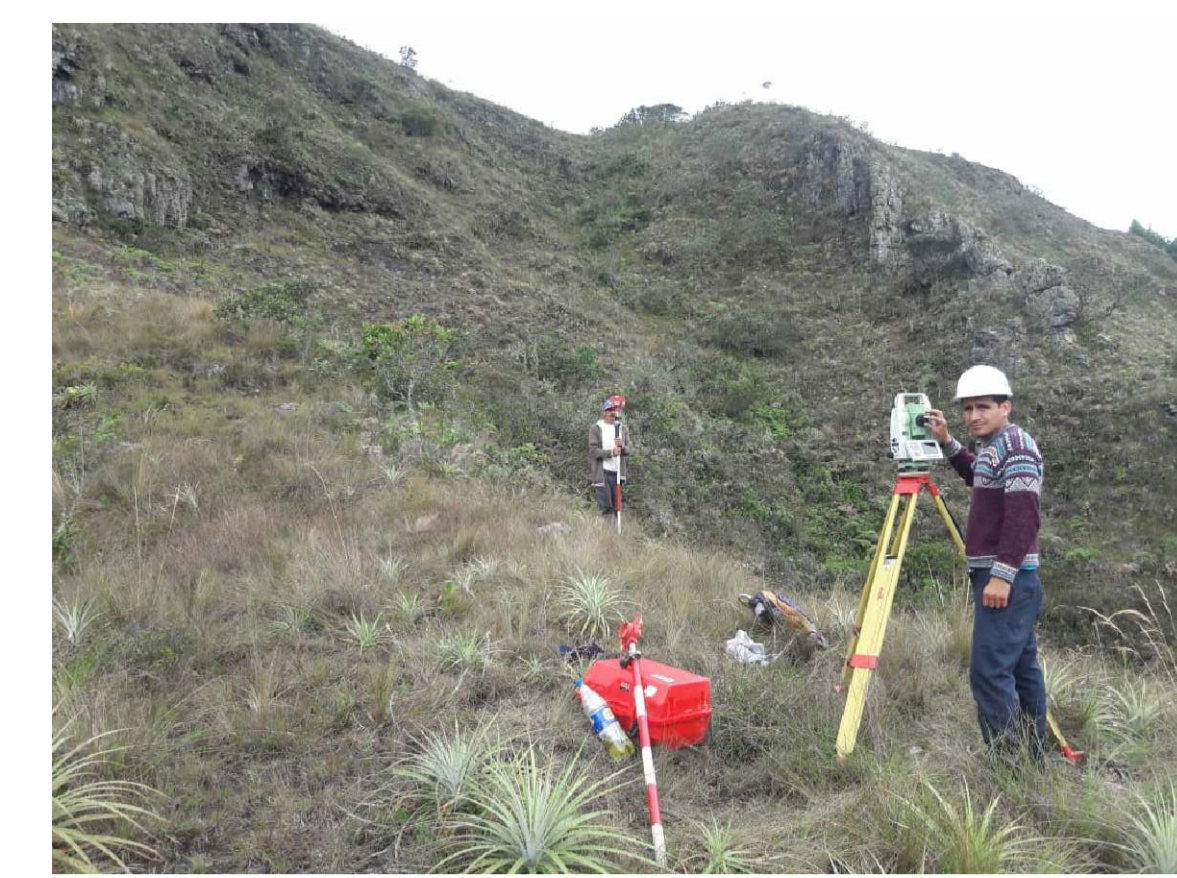
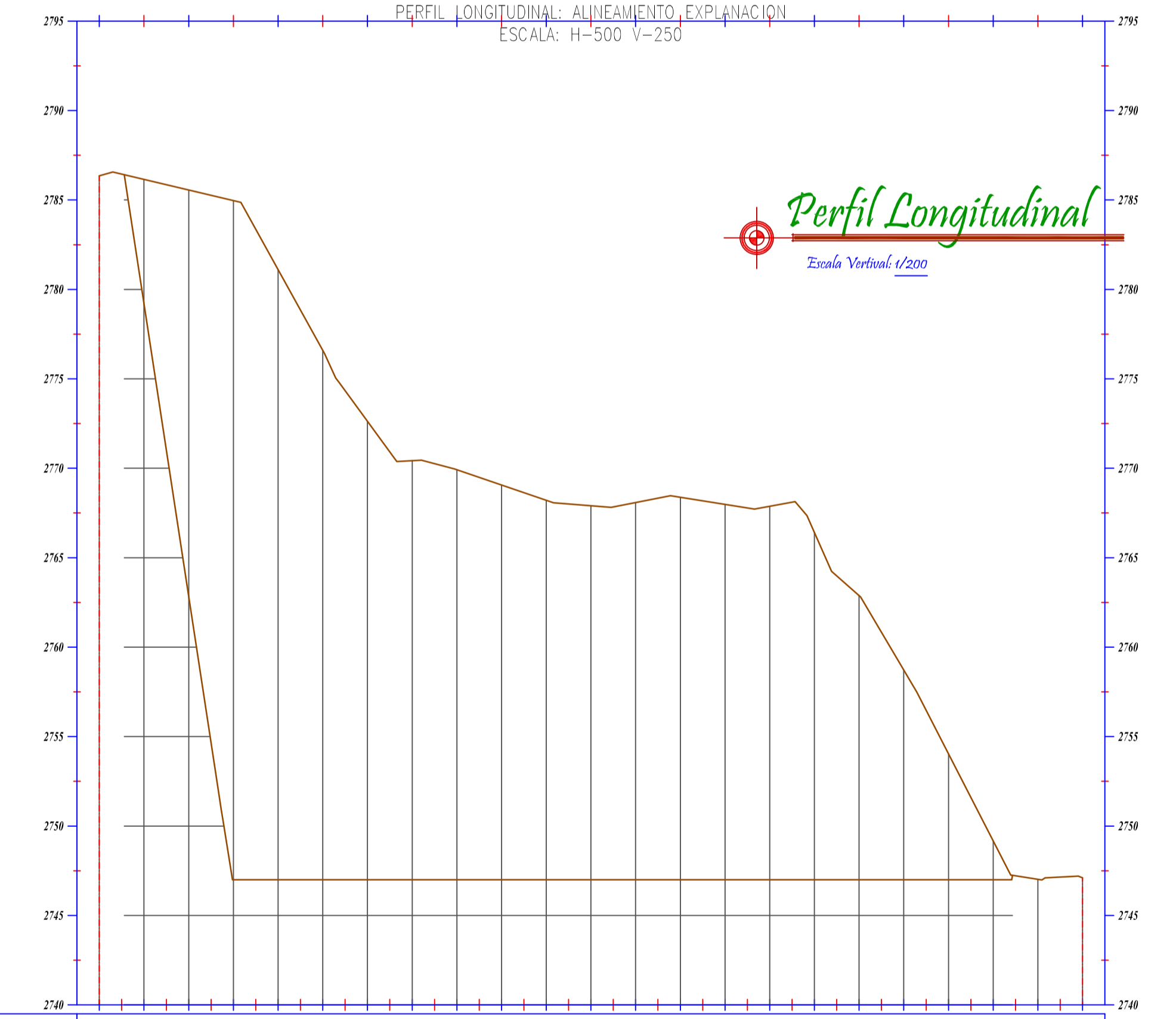


FOTO N° 01: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA CANTERA "SAN FRANCISCO 2"

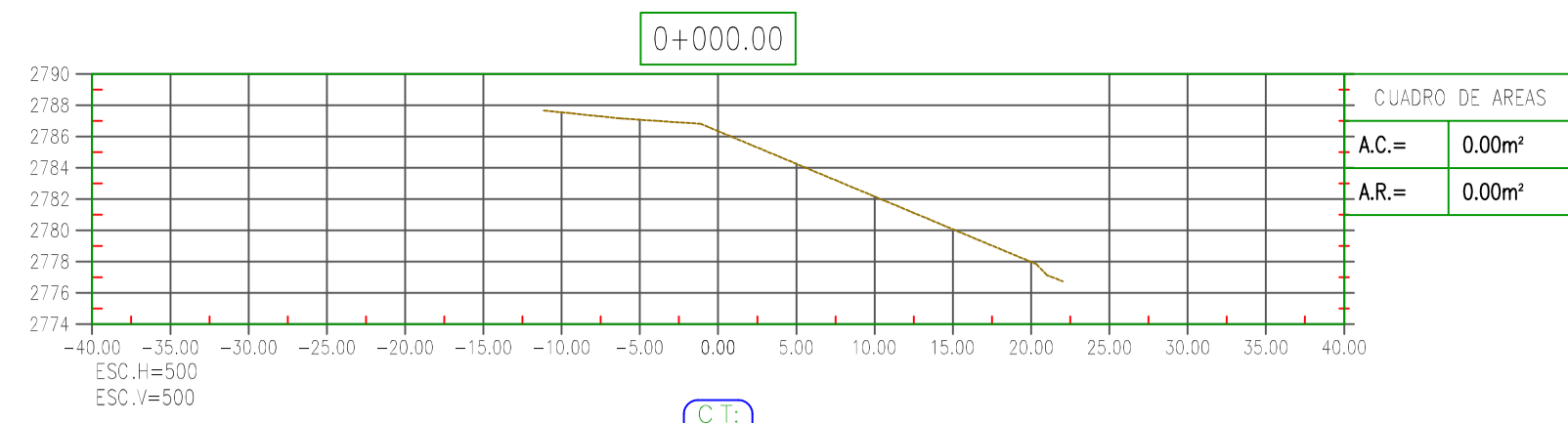


FOTO N° 02: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

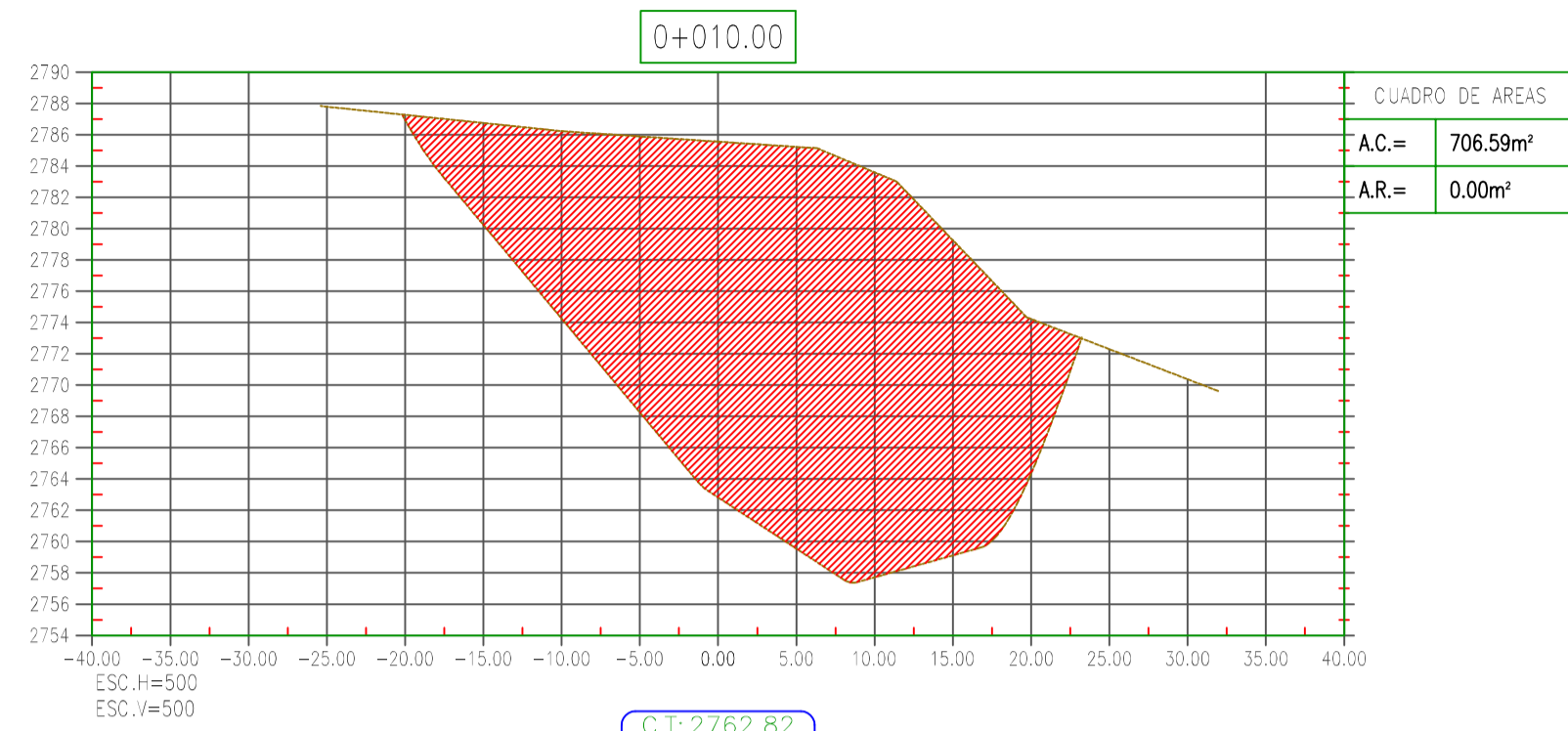
CUADRO DE MOVIMIENTO DE TIERRA							
ROGRESIVA	AREA CORTE (m²)	AREA RELLENO (m²)	VOL CORTE (m³)	VOL RELLENO (m³)	VOL ACUMULADO Corte (m³)	VOL ACUMULADO Relleno (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
0+000.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+010.00	706,59	0,00	3532,93	0,00	3532,93	0,00	3532,93
0+020.00	1424,52	0,00	10655,55	0,00	14188,48	0,00	14188,48
0+030.00	1545,49	0,00	14850,08	0,00	29038,56	0,00	29038,56
0+040.00	1432,61	0,00	14890,52	0,00	43929,08	0,00	43929,08
0+050.00	1364,21	0,00	13984,12	0,00	57913,20	0,00	57913,20
0+060.00	1361,61	0,00	13629,12	0,00	71542,32	0,00	71542,32
0+070.00	1339,18	0,00	13503,98	0,00	85046,30	0,00	85046,30
0+080.00	1338,83	0,00	13390,08	0,00	98436,38	0,00	98436,38
0+090.00	877,47	0,00	11081,51	0,00	109517,89	0,00	109517,89
0+100.00	130,46	0,00	5039,63	0,00	114557,52	0,00	114557,52



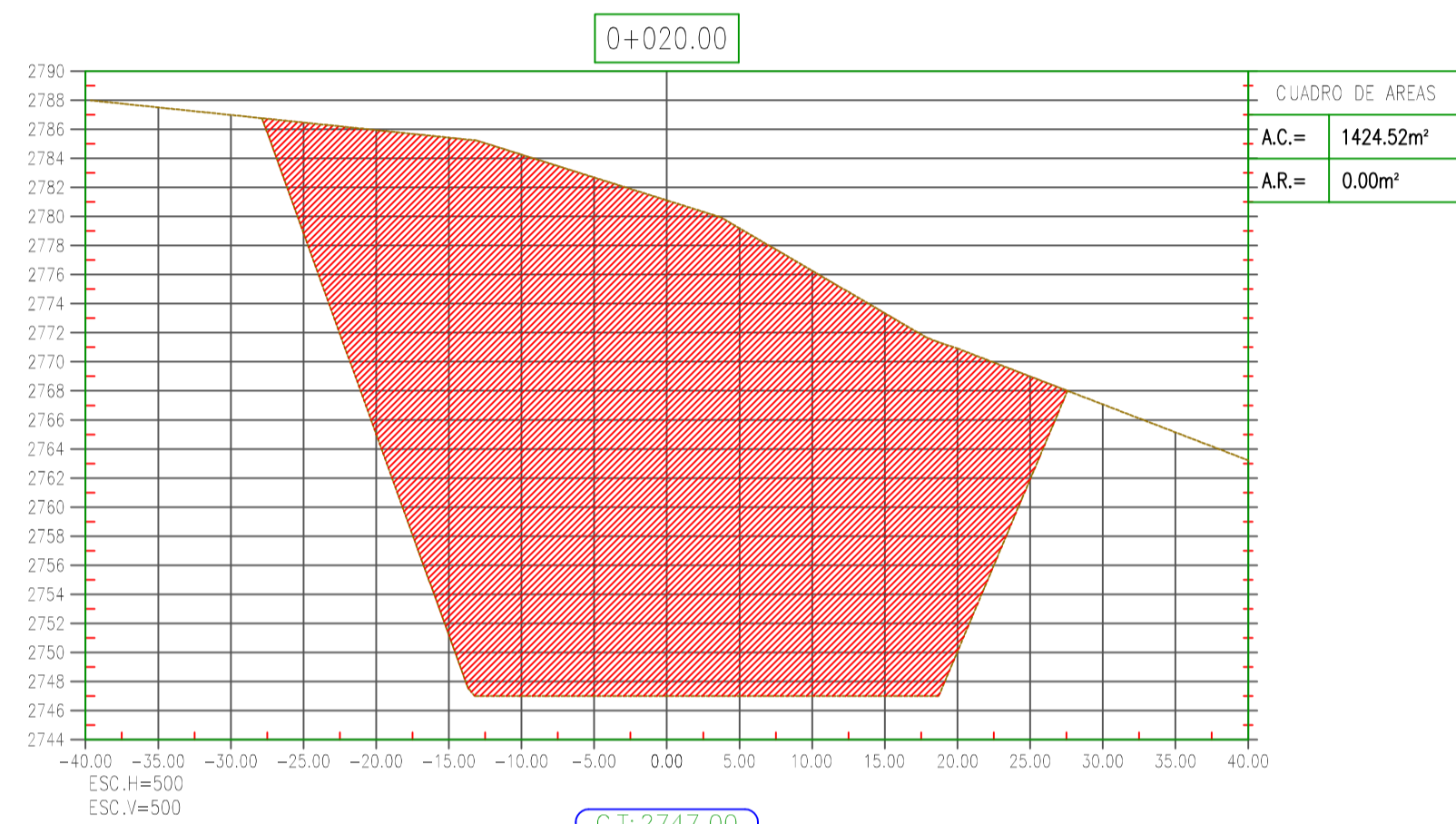
PROGRESIVAS	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110
COTA TERRENO	2786,85	2786,85	2786,55	2786,06	2784,11	2776,60	2772,62	2768,45	2768,92	2769,07	2768,21	2767,91
COTA RASANTE	2770,16	2766,82	2766,00	2764,00	2762,00	2760,00	2758,00	2756,00	2754,00	2752,00	2750,00	2747,10
ALTURA DE RELLENO												
ALTURA DE CORTE	22,22	22,22	22,22	22,22	22,22	22,22	22,22	22,22	22,22	22,22	22,22	22,22



C.T.:
C.R.:



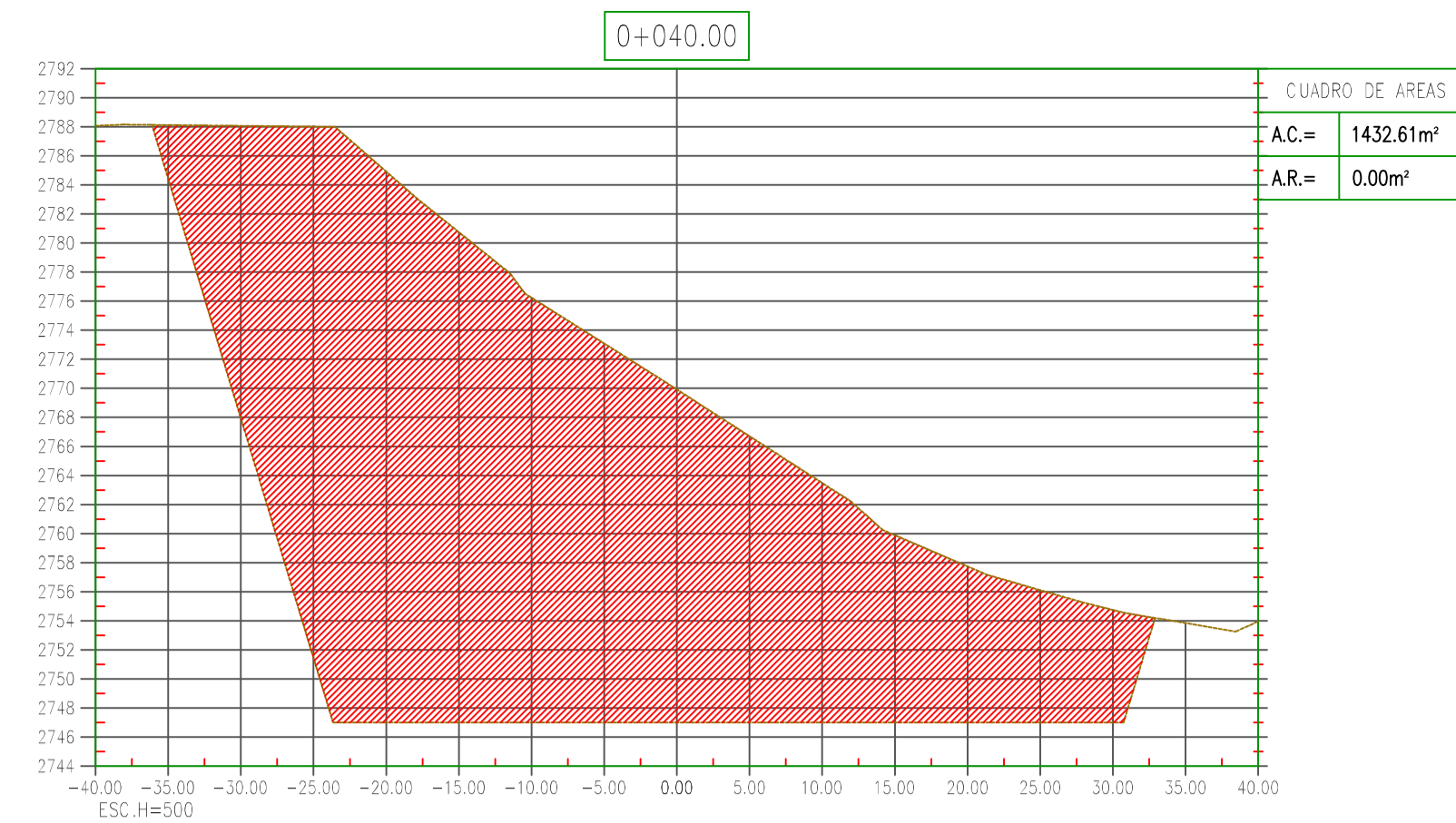
C.T.: 2762.82
C.R.: 2762.816



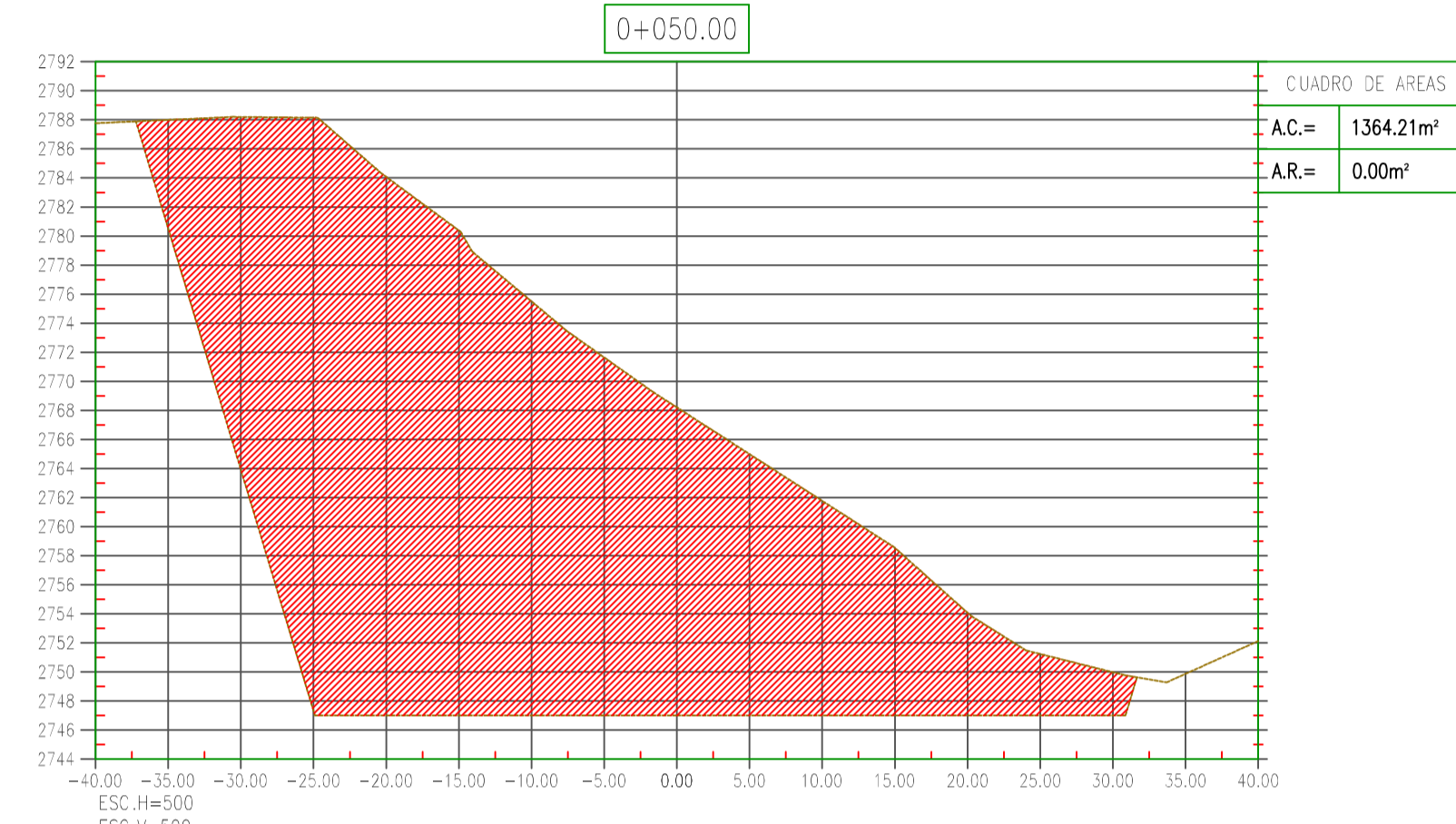
C.T.: 2747.00
C.R.: 2747.000



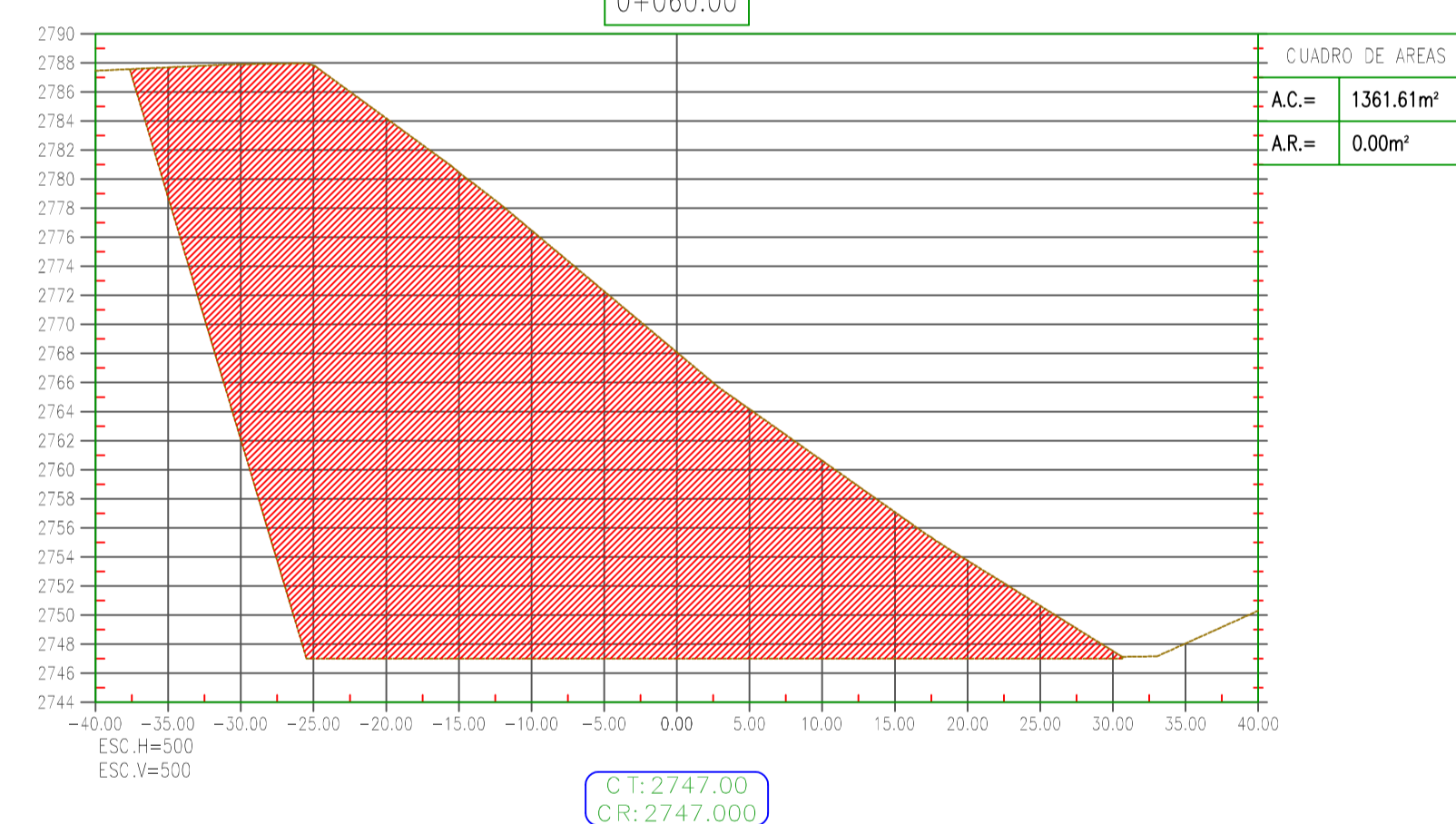
C.T.: 2747.00
C.R.: 2747.000



C.T.: 2747.00
C.R.: 2747.000



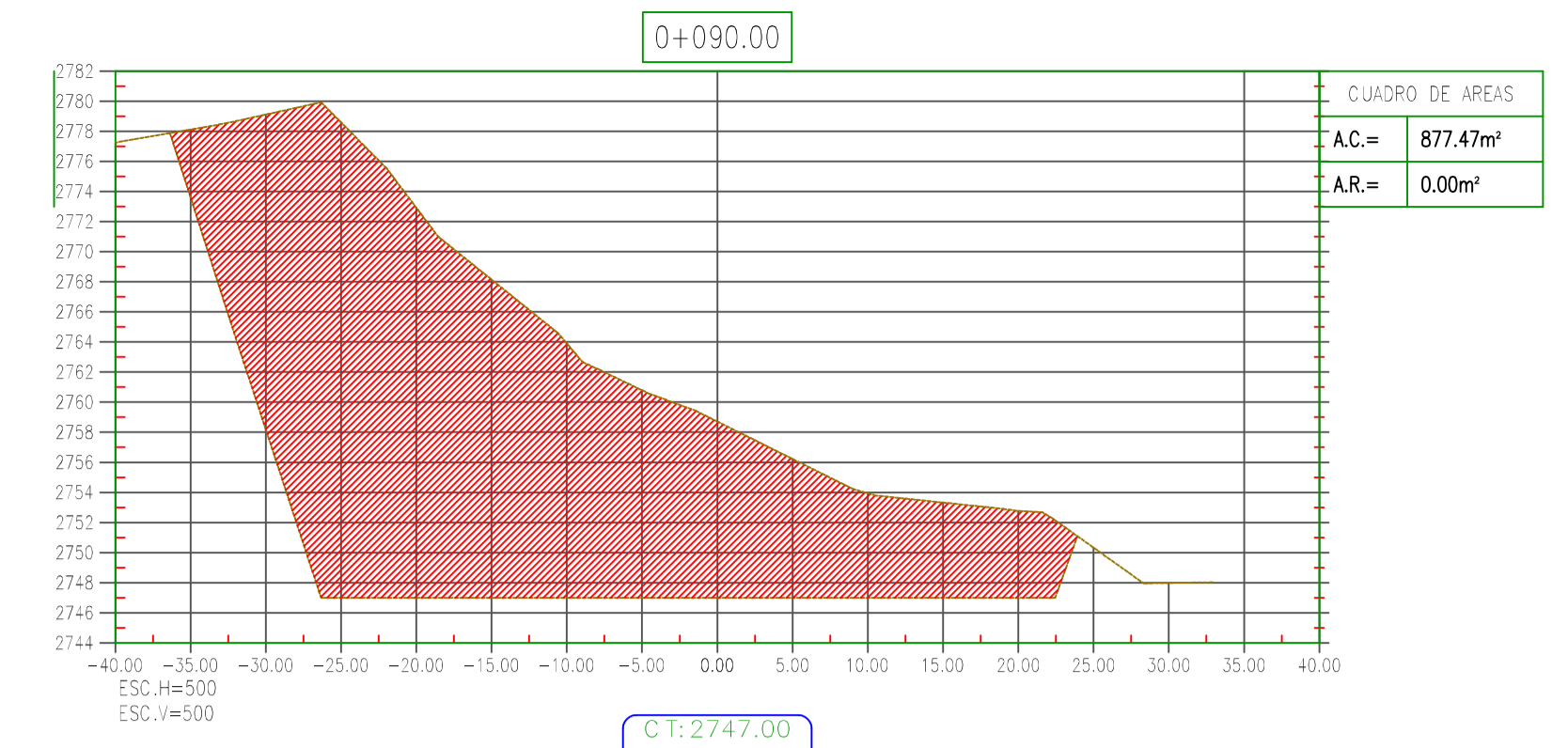
C.T.: 2747.00
C.R.: 2747.000



C.T.: 2747.00
C.R.: 2747.000



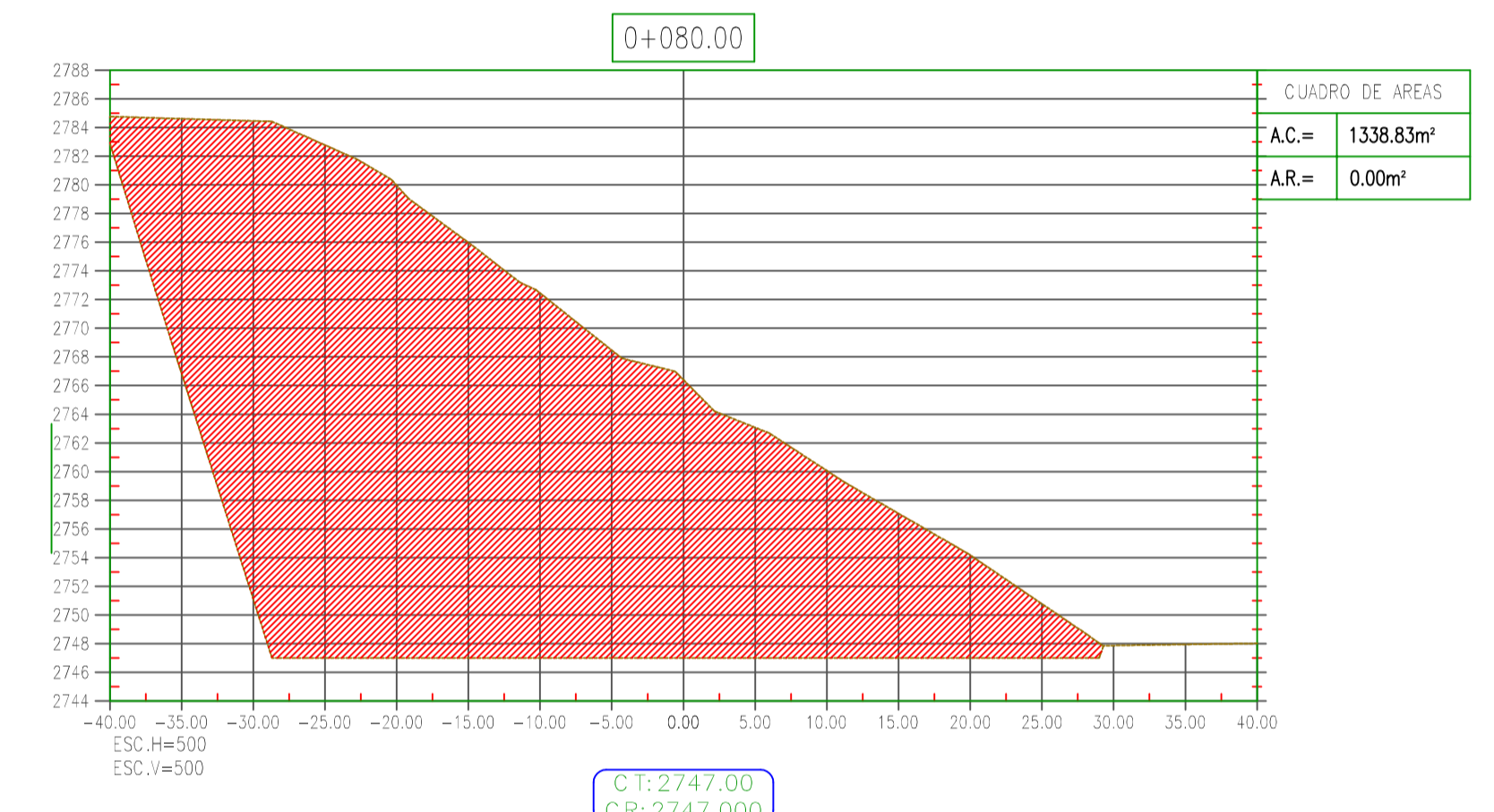
C.T.: 2747.00
C.R.: 2747.000



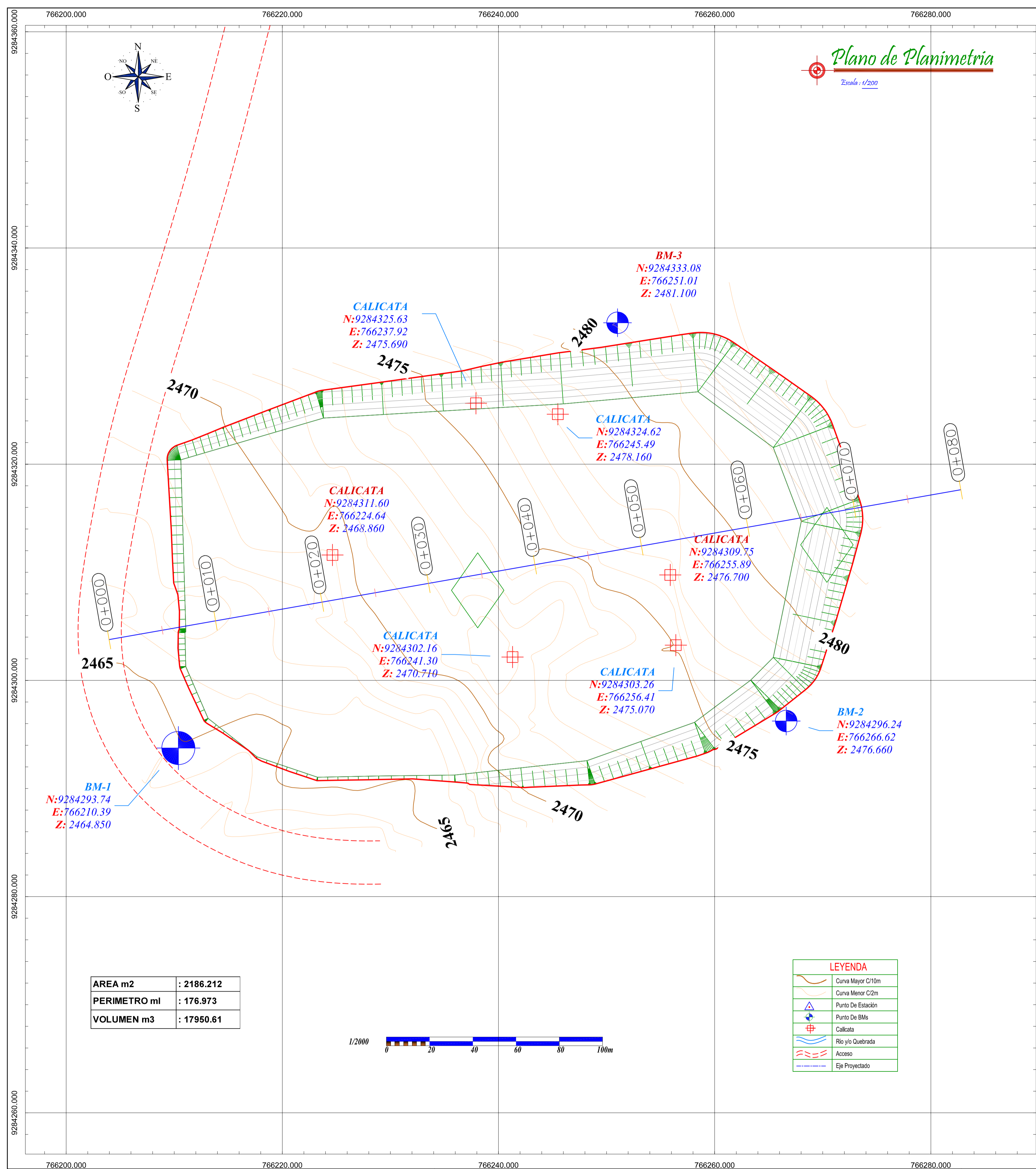
C.T.: 2747.00
C.R.: 2747.000



C.T.: 2747.00
C.R.: 2747.000

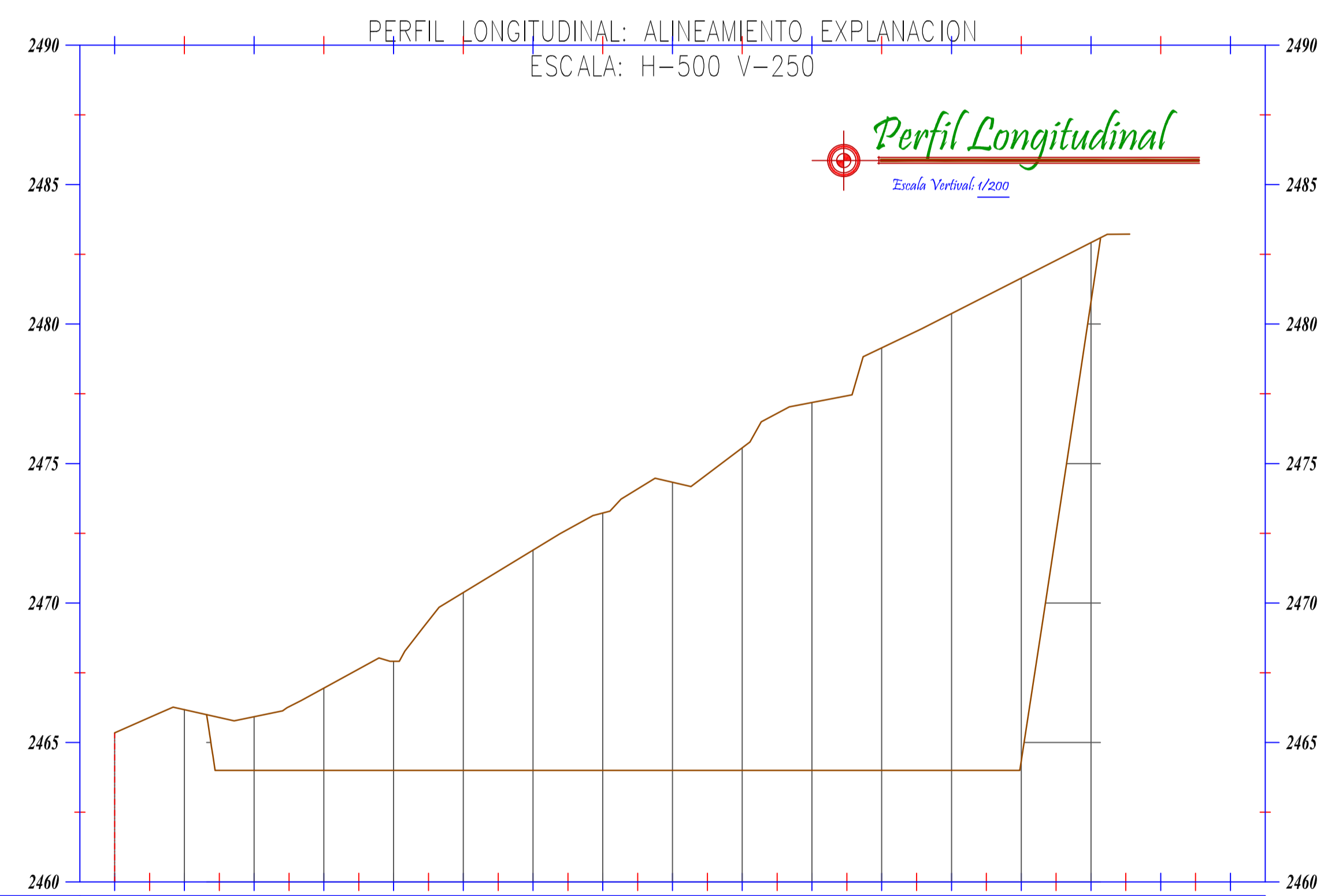


C.T.: 2747.00
C.R.: 2747.000

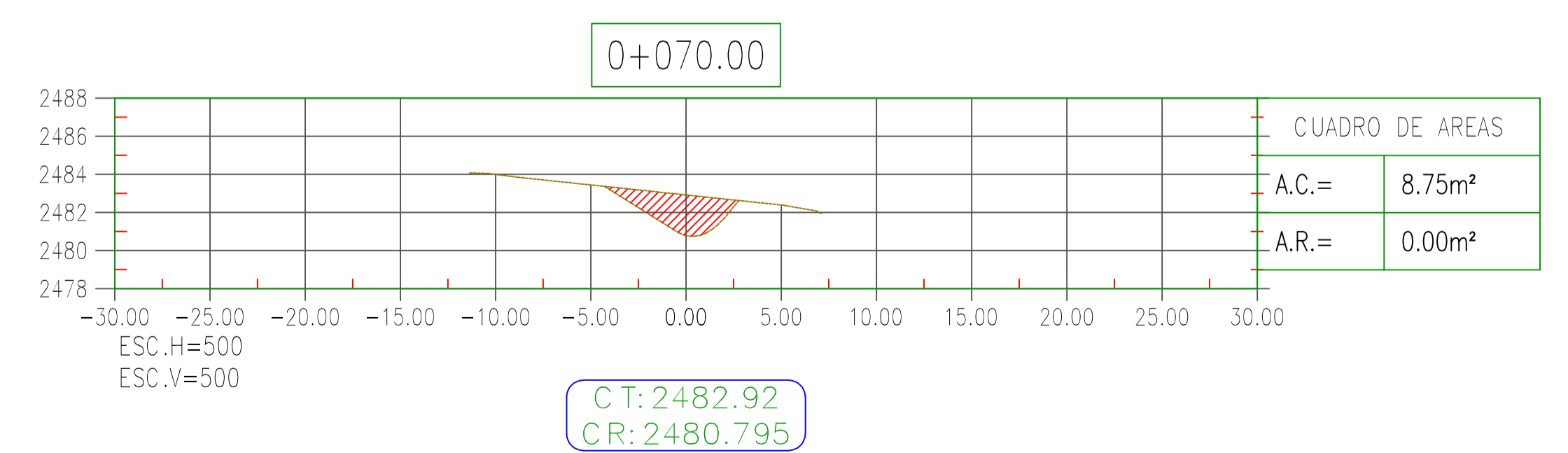
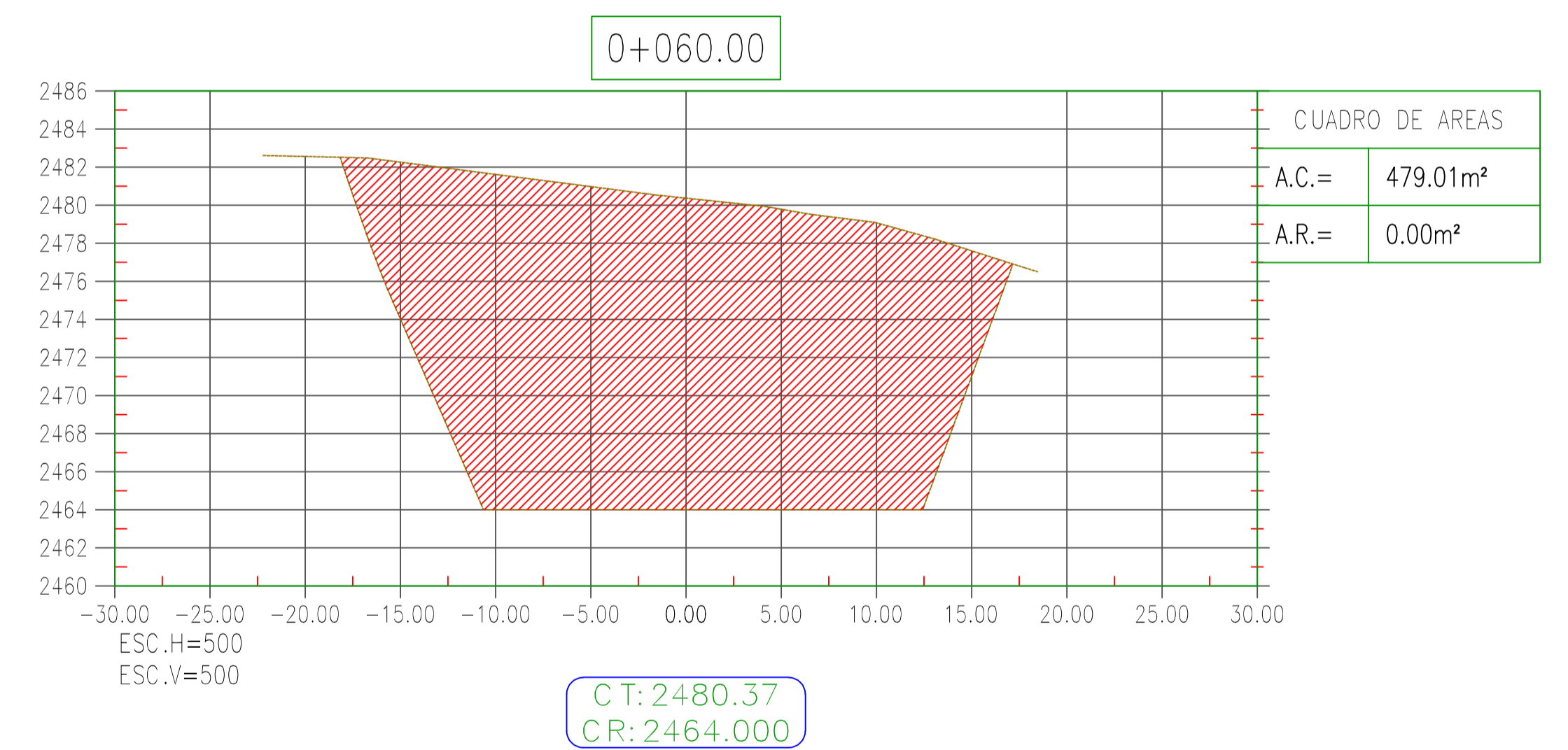
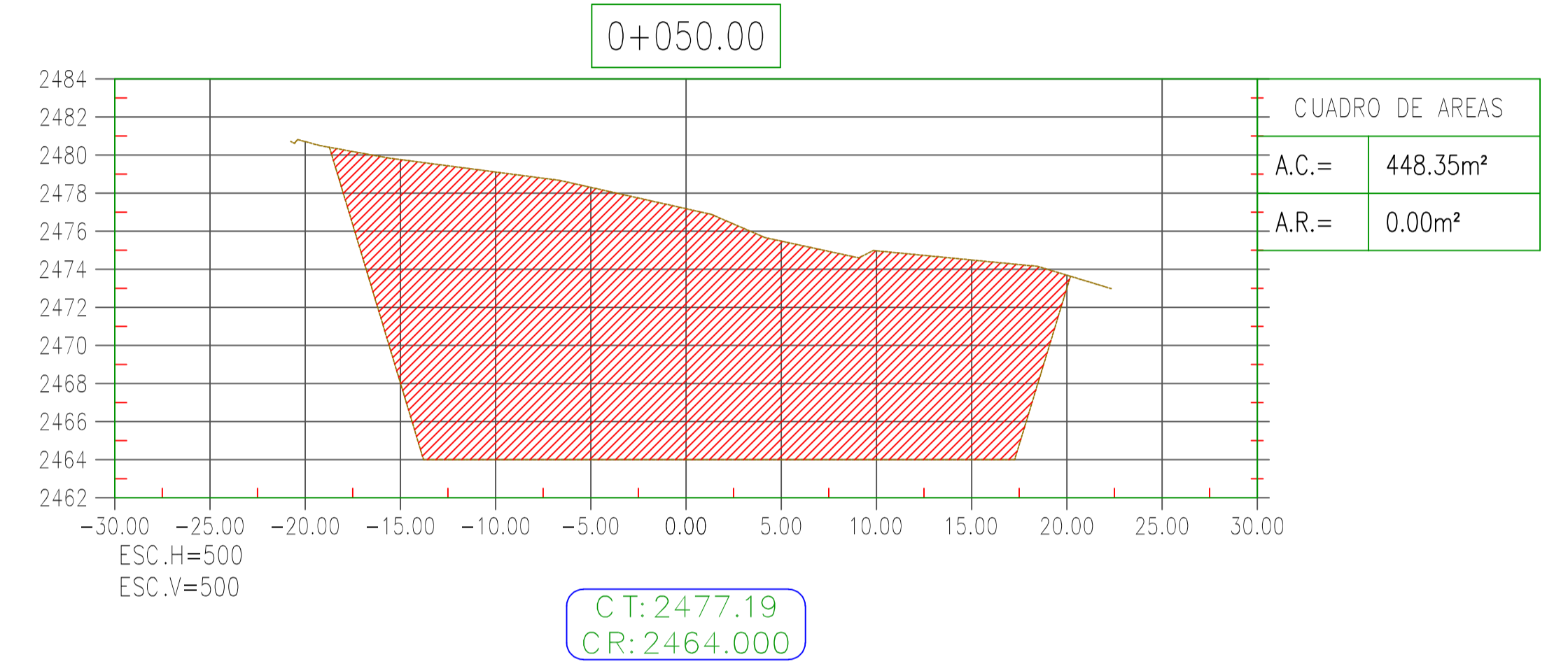
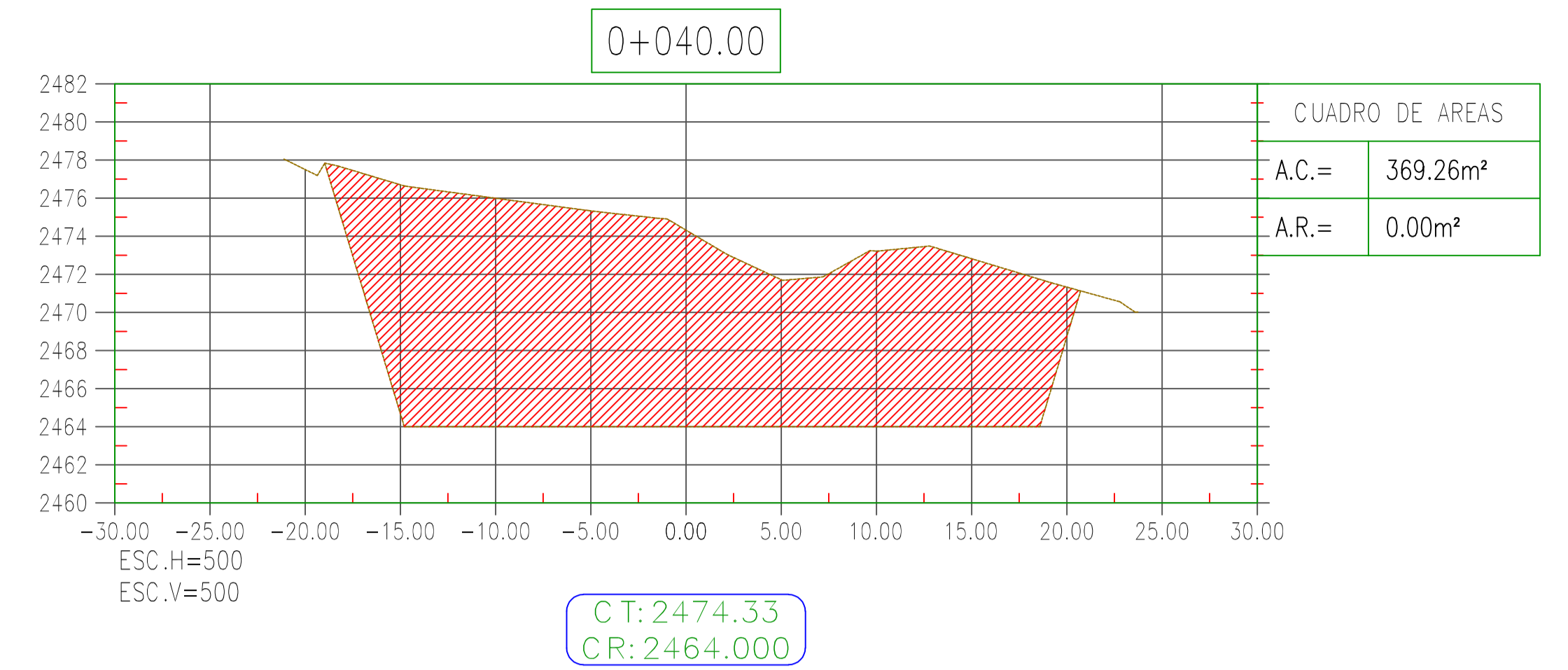
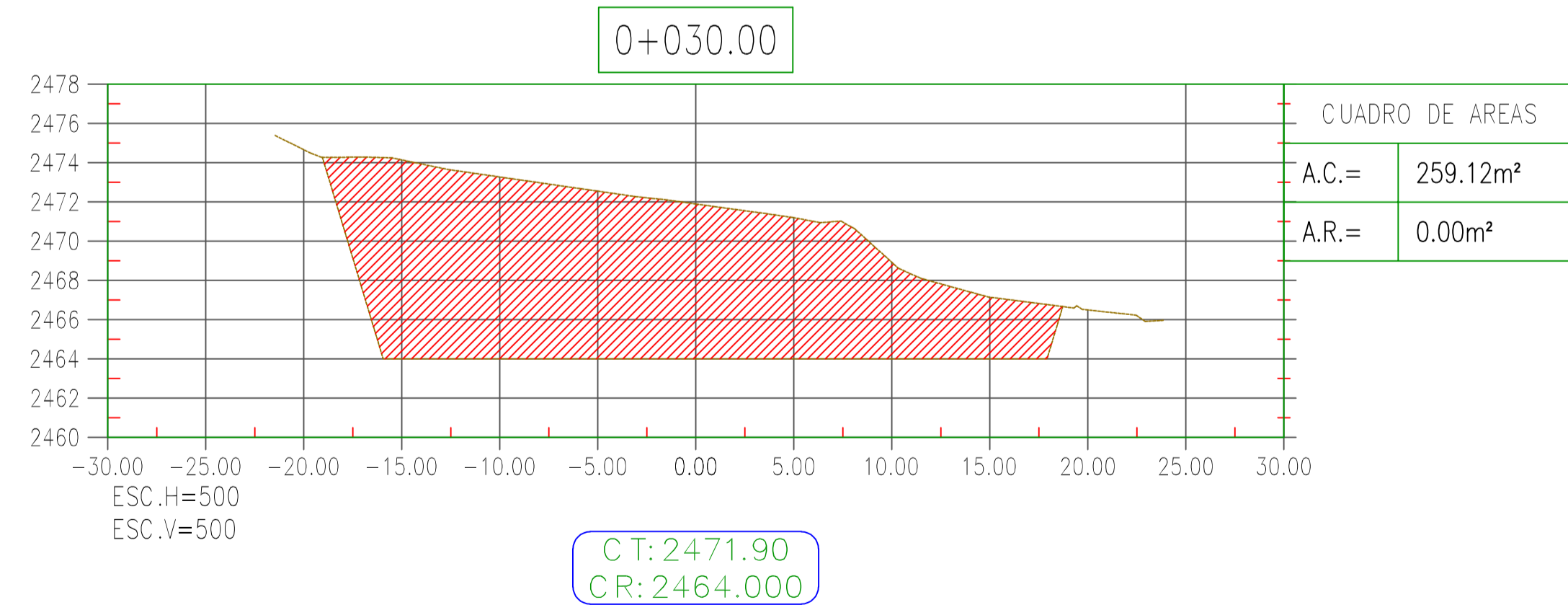
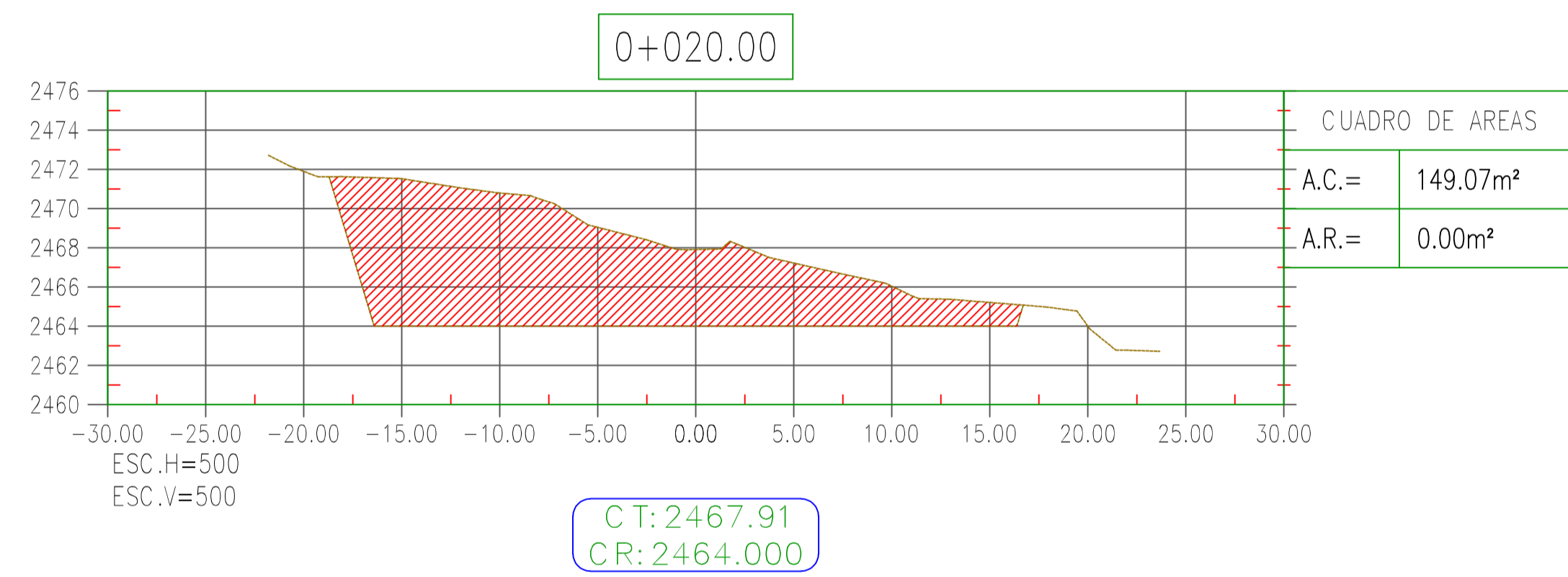
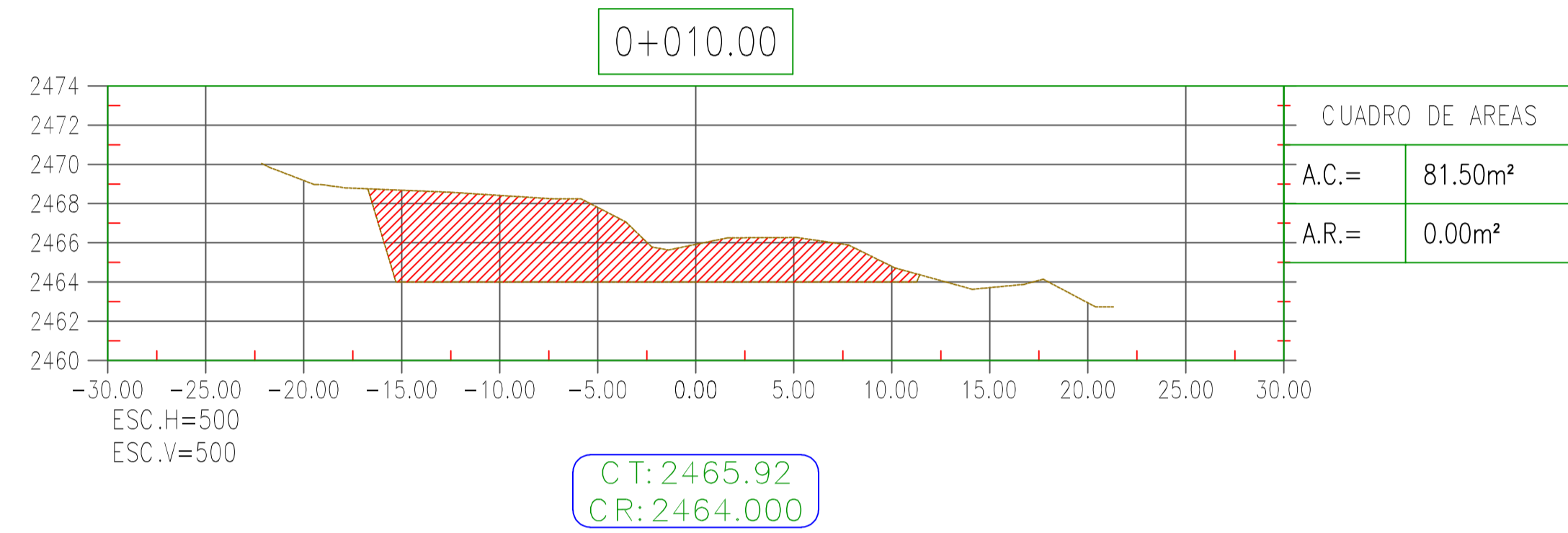
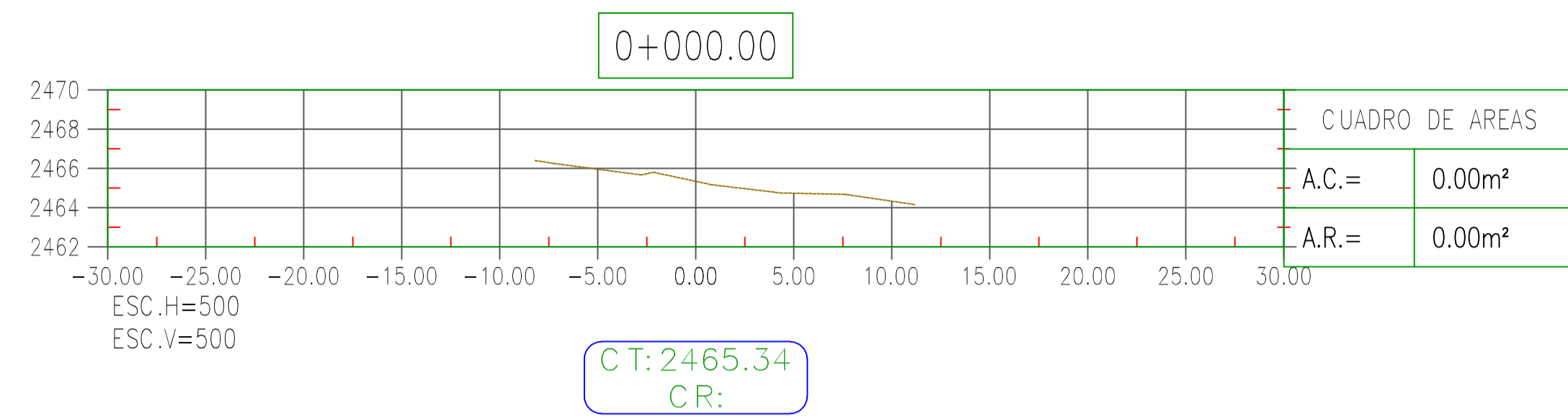


CUADRO DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROGRESIVA	AREA CORTE (m²)	AREA RELLENO (m²)	VOL CORTE (m³)	VOL RELLENO (m³)	VOL ACUMULADO Corte (m³)	VOL ACUMULADO Relleno (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
0+000.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+010.00	81,50	0,00	407,51	0,00	407,51	0,00	407,51
0+020.00	149,07	0,00	1152,85	0,00	1560,36	0,00	1560,36
0+030.00	259,12	0,00	2040,96	0,00	3601,32	0,00	3601,32
0+040.00	369,26	0,00	3141,94	0,00	6743,26	0,00	6743,26
0+050.00	448,35	0,00	4088,05	0,00	10831,31	0,00	10831,31
0+060.00	479,01	0,00	4636,77	0,00	15468,08	0,00	15468,08
0+070.00	8,75	0,00	2438,79	0,00	17906,86	0,00	17906,86
0+080.00	0,00	0,00	43,74	0,00	17950,61	0,00	17950,61



PROGRESIVAS	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080						
COTA TERRENO	2465,34	2466,18	2465,92	2466,95	2467,91	2470,38	2471,90	2473,23	2474,33	2475,56	2477,19	2479,15	2480,37	2481,65	2482,92
COTA RASANTE		2464,00	2464,00	2464,00	2464,00	2464,00	2464,00	2464,00	2464,00	2464,00	2464,00	2464,00	2464,32	2480,79	
ALTURA DE RELLENO		0,000		0,000		0,000		0,000		0,000		0,000	0,000		
ALTURA DE CORTE		1,322	3,910	7,898	10,326	13,189	16,372	2,125							



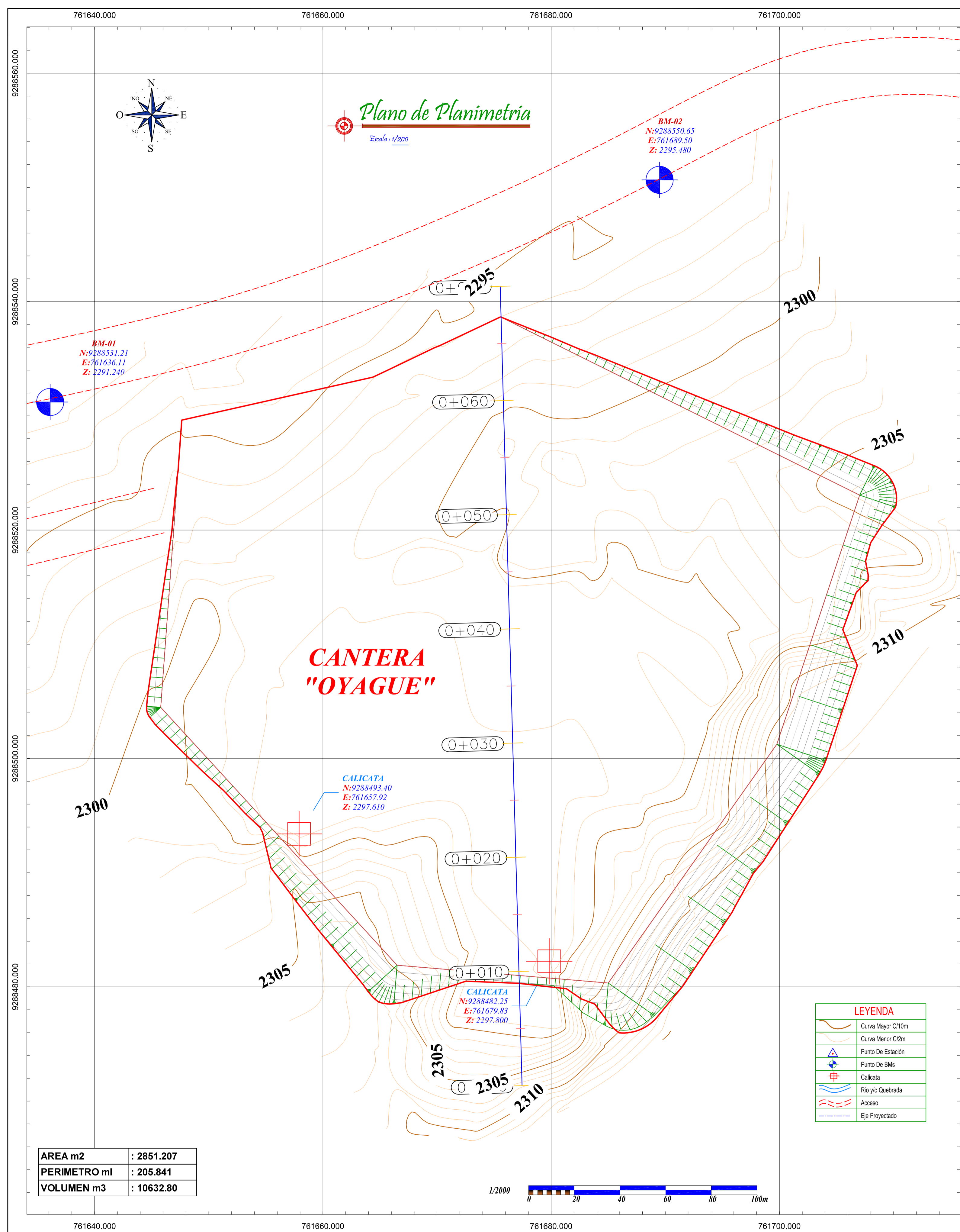


FOTO N° 01: VISTA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA CANTERA "CONCHAN"

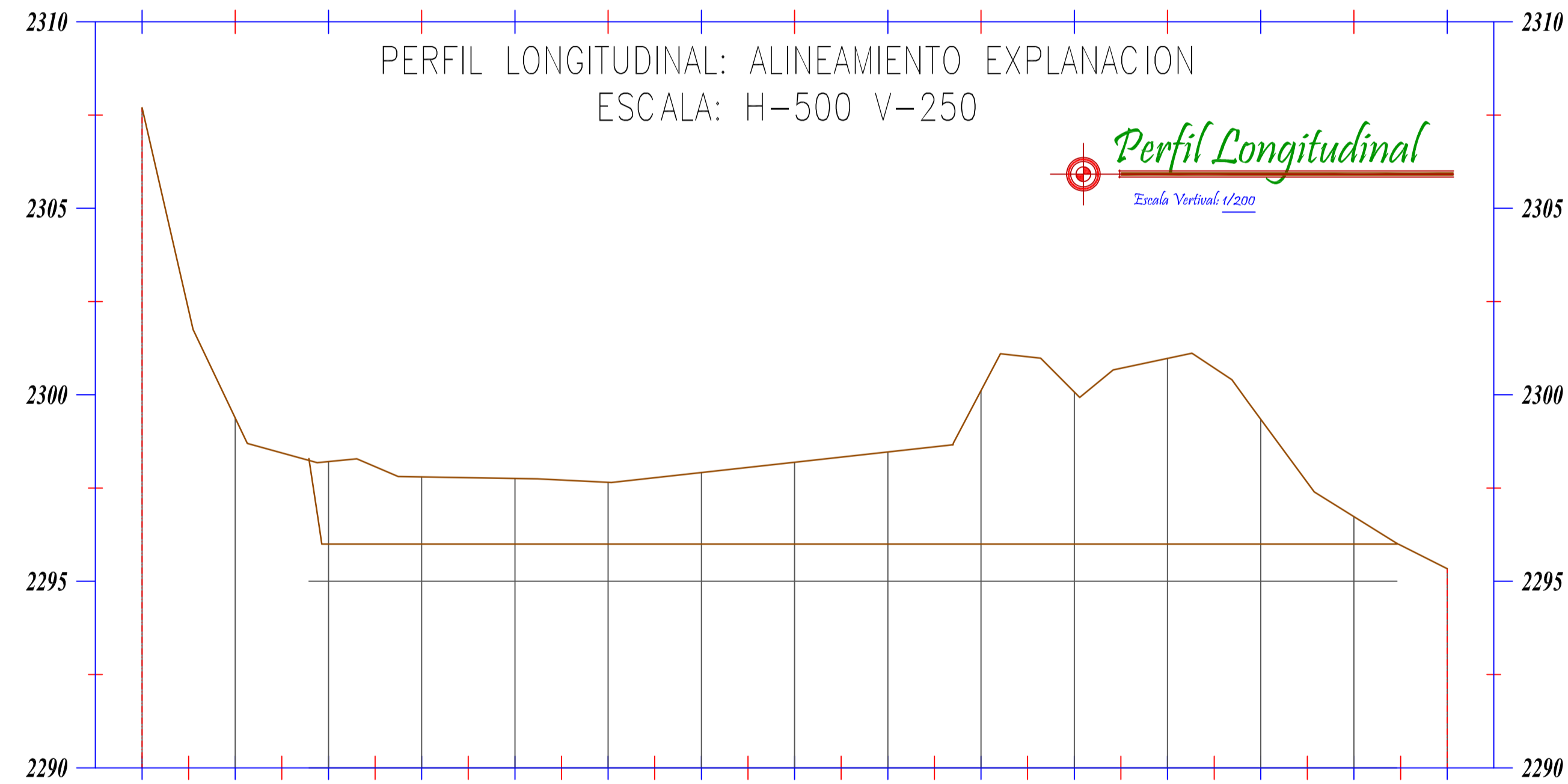


FOTO N° 03: VISTA DEL MATERIAL DE LA CANTERA "CONCHAN"

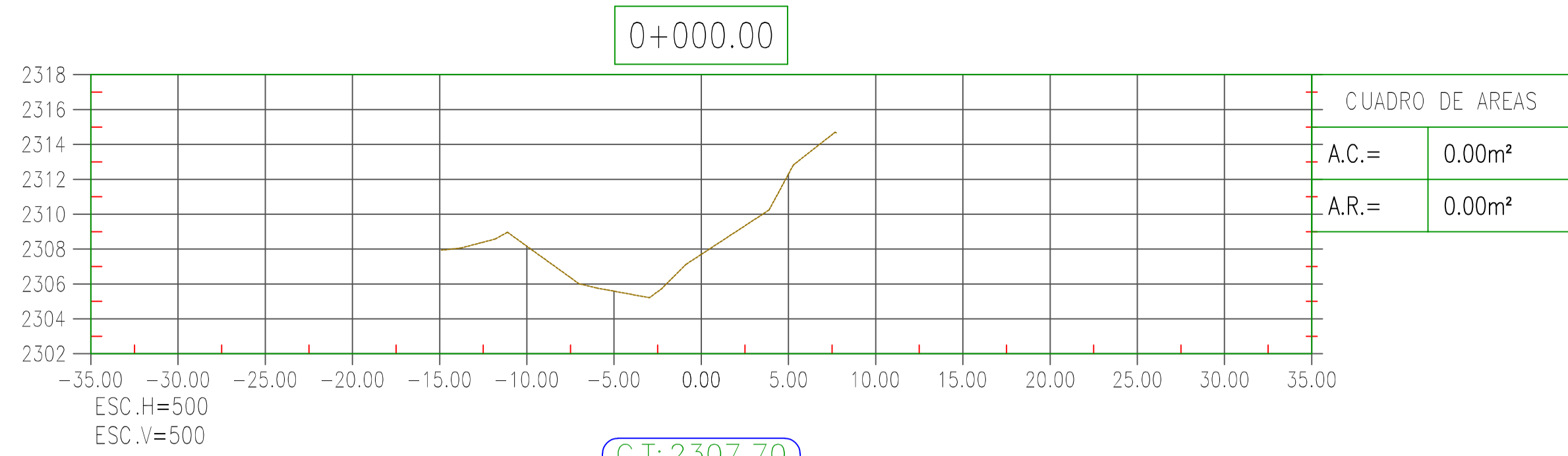
CUADRO DE MOVIMIENTO DE TIERRA							
PROGRESIVAS	AREA CORTE (m²)	AREA RELLENO (m²)	VOL CORTE (m³)	VOL RELLENO (m³)	VOL ACUMULADO Corte (m³)	VOL ACUMULADO Relleno (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	136.92	0.00	684.60	0.00	684.60	0.00	684.60
0+020.00	192.37	0.00	1646.43	0.00	2331.03	0.00	2331.03
0+030.00	192.94	0.00	1926.52	0.00	4257.55	0.00	4257.55
0+040.00	175.52	0.00	1842.31	0.00	6099.86	0.00	6099.86
0+050.00	286.16	0.00	2308.40	0.00	8408.26	0.00	8408.26
0+060.00	79.38	0.00	1827.66	62.68	10235.92	0.00	10235.92
0+070.00	0.00	0.00	396.88	62.68	10632.80	0.00	10632.80



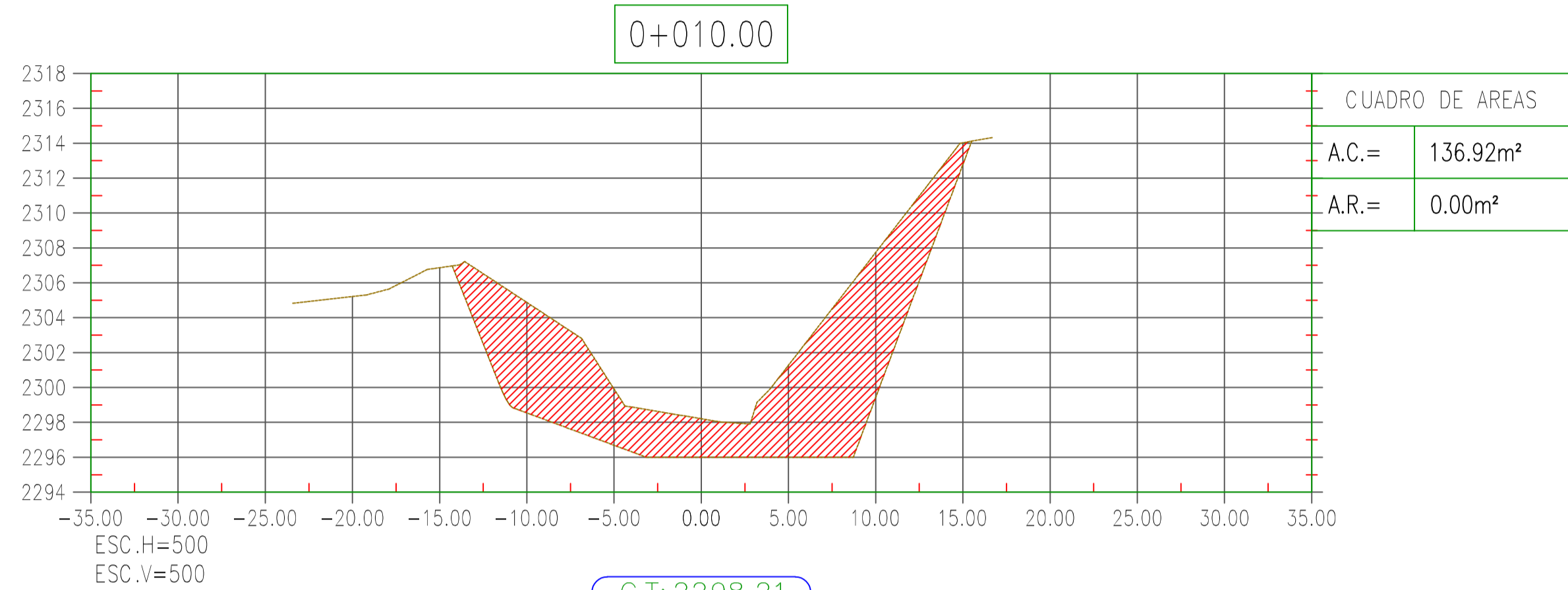
FOTO N° 04: VISTA PANORÁMICA DE LA CANTERA "CONCHAN"



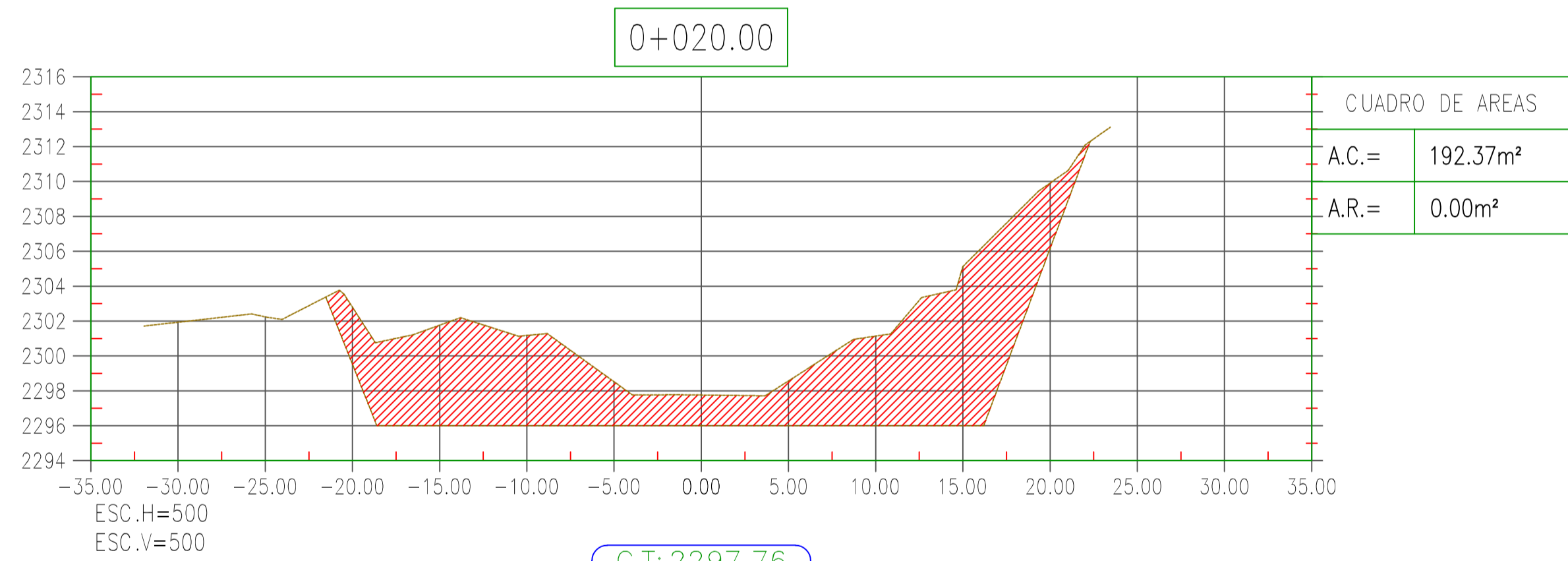
PROGRESIVAS	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070							
COTA TERRENO	2307.70	2299.38	2298.21	2297.80	2297.76	2297.66	2297.92	2298.19	2298.47	2300.11	2300.08	2300.98	2299.34	2296.74	2295.34
COTA RASANTE	2307.70	2299.38	2298.21	2297.80	2297.76	2297.66	2297.92	2298.19	2298.47	2300.11	2300.08	2300.98	2299.34	2296.74	2295.34
ALTURA DE RELLENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ALTURA DE CORTE		2.209	1.759	1.917	2.468	4.077	3.345								



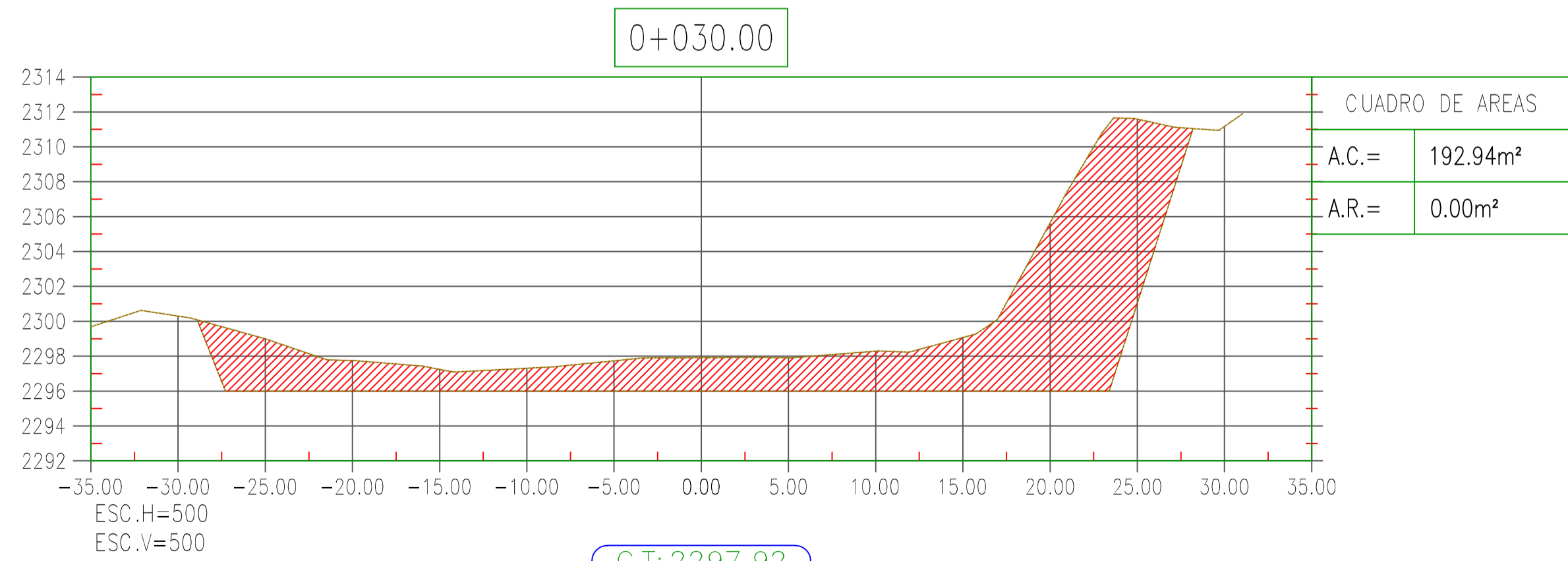
C T: 2307.70
CR:



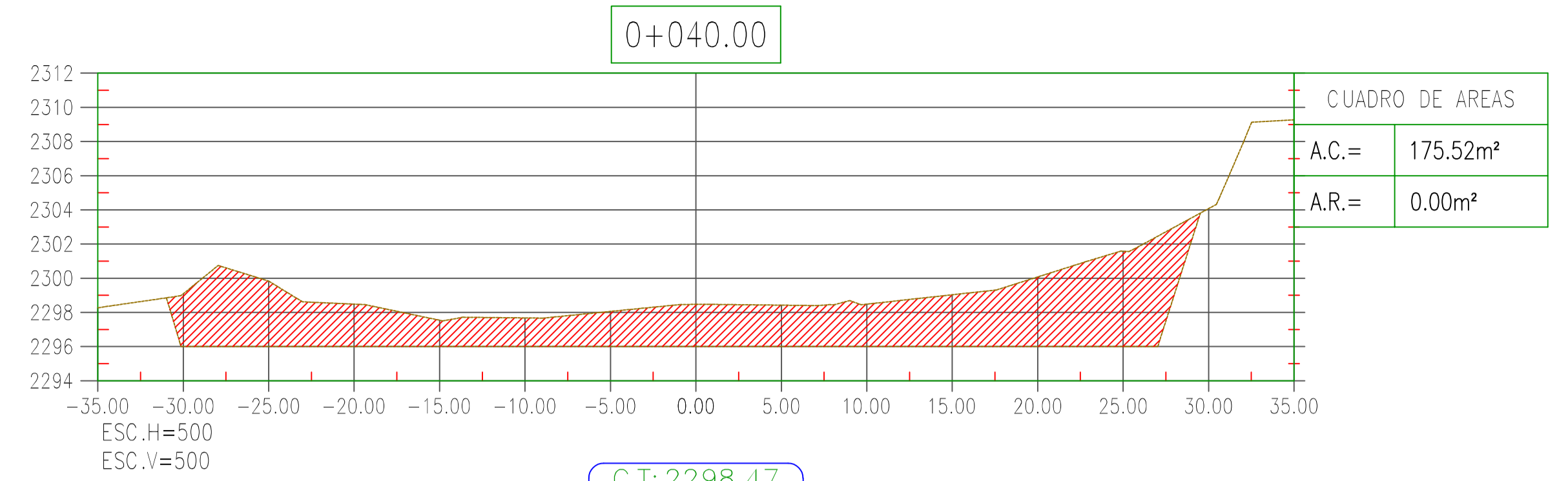
C T: 2298.21
CR: 2296.000



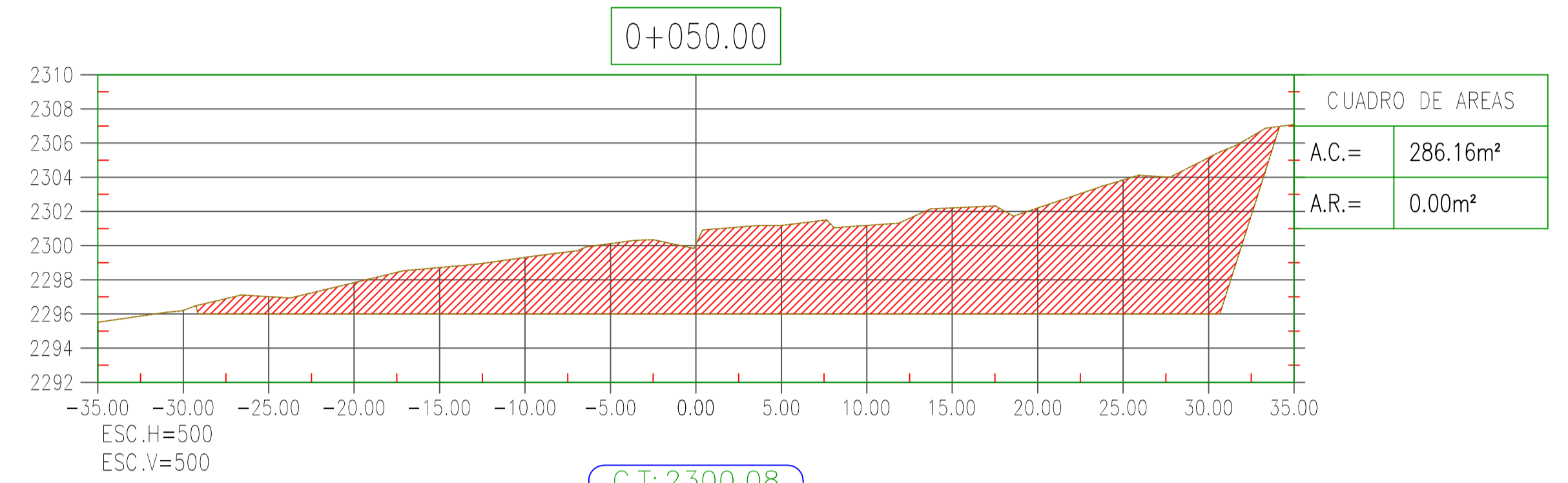
C T: 2297.76
CR: 2296.000



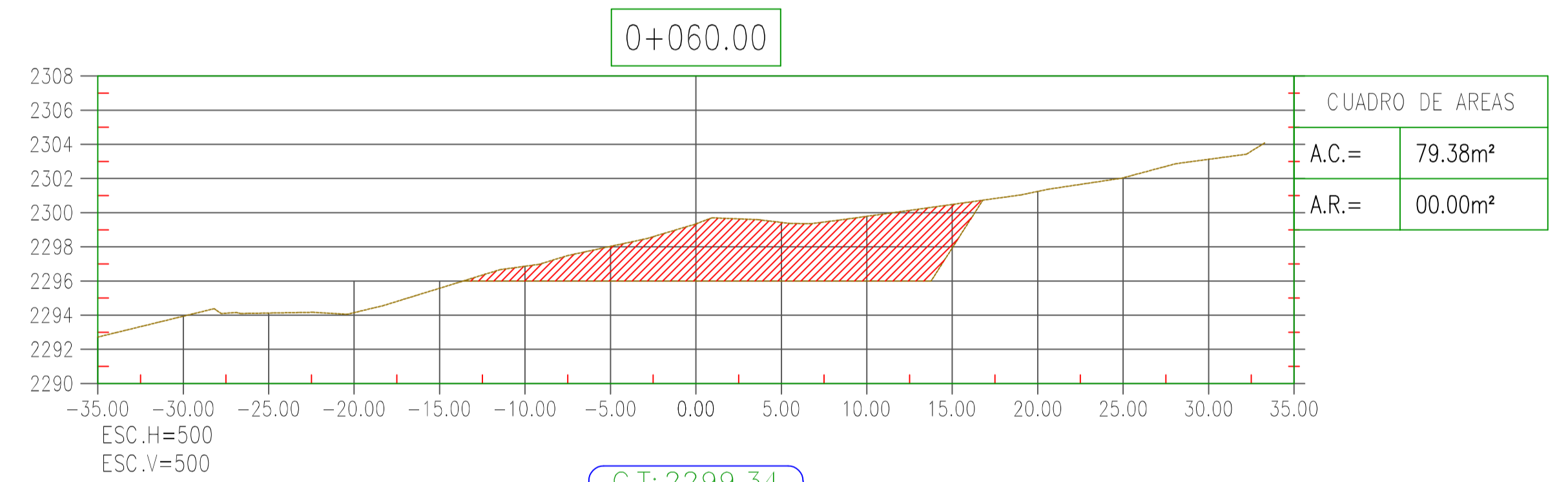
C T: 2297.92
CR: 2296.000



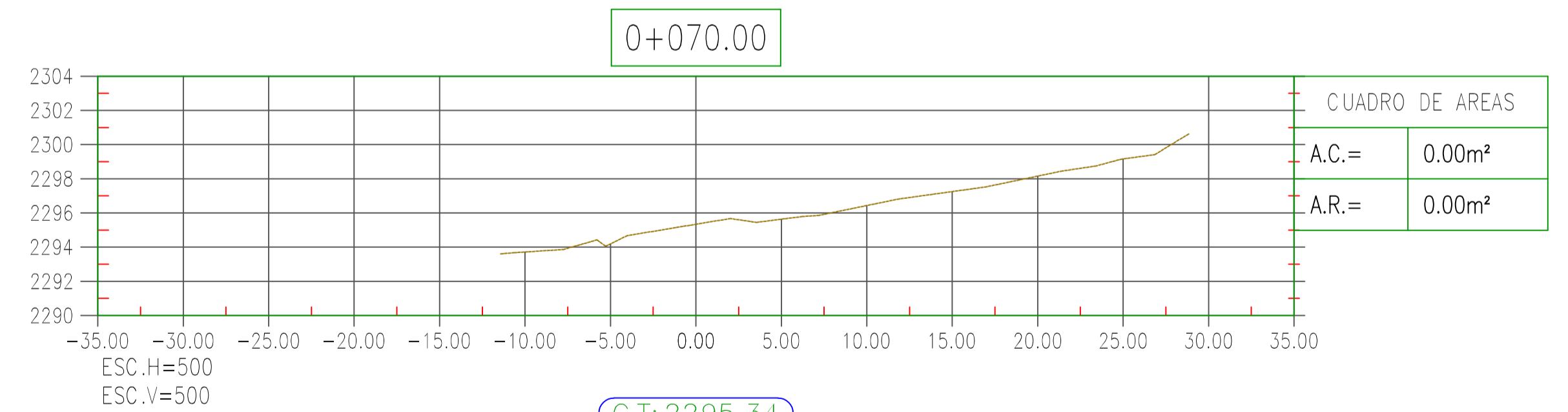
C T: 2298.47
CR: 2296.000



C T: 2300.08
CR: 2296.000



C T: 2299.34
CR: 2296.000



C T: 2295.34
CR:



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL
DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO"

DEPARTAMENTO:
CAJAMARCA

PROVINCIA:
CHOTA

DISTRITO:
CHOTA

SECCIONES TRANSVERSALES

CANTERA OYAGUE
KM 0+000 - KM 0+070

REVISADO POR:

ING.
C.I.P. #####

DISEÑO:

BACH.ING. JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
JUNIO 2020

CÓDIGO:

DIGITALIZACIÓN:
BACH.ING. JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO

ST - 01

Anexo N° 5. Resultados de los ensayos físicos al agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	83.00	94.20	83.40
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1248.30	1254.00	1247.30
Peso de tara + muestra seca (gr)	1082.10	1093.30	1082.60
Peso de la muestra húmeda (gr)	1165.30	1159.80	1163.90
Peso de la muestra seca (gr)	999.10	999.10	999.20
Porcentaje de humedad	16.63%	16.08%	16.48%
Promedio (%)	16.40%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Alfonso Aguirre Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 107782

Asesor

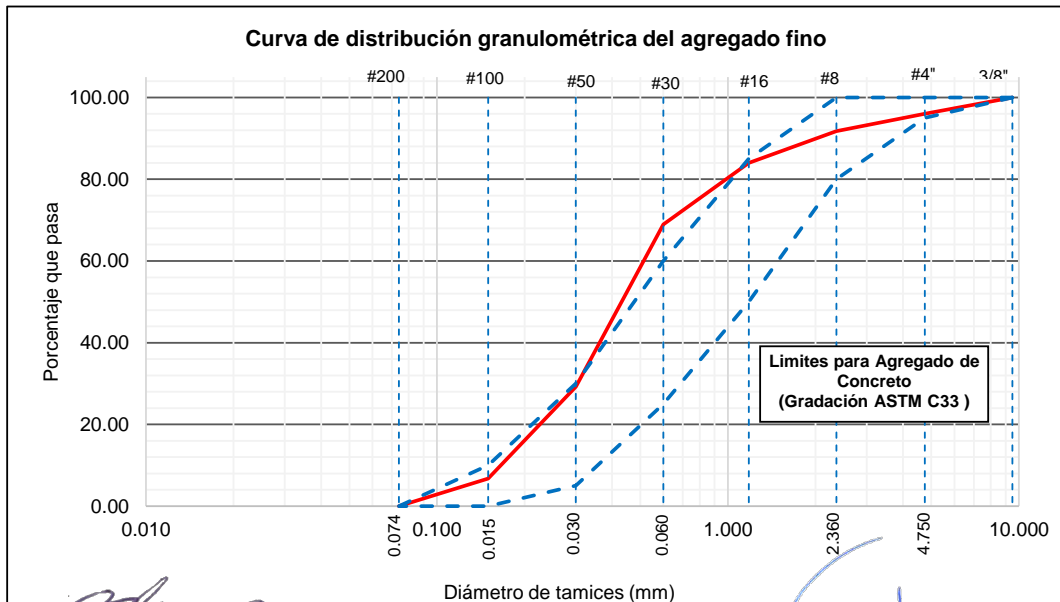


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.05%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
	N°	Abertura (mm)				
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
		# 4	40.00	4.00	4.00	96.00
		# 8	42.40	4.24	8.24	91.76
	MEDIA	# 16	77.30	7.73	15.98	84.02
		# 30	150.50	15.06	31.04	68.96
		# 50	396.80	39.70	70.74	29.26
	FINA	# 100	225.30	22.54	93.28	6.72
#200		67.19	6.72	100.00	0.00	
Cazuela						
TOTAL			999.49	Modulo de finura MF=		2.233



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Alfonso Arango Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
CIP 17783

Ingeniero especialista

Tesista

ASESOR

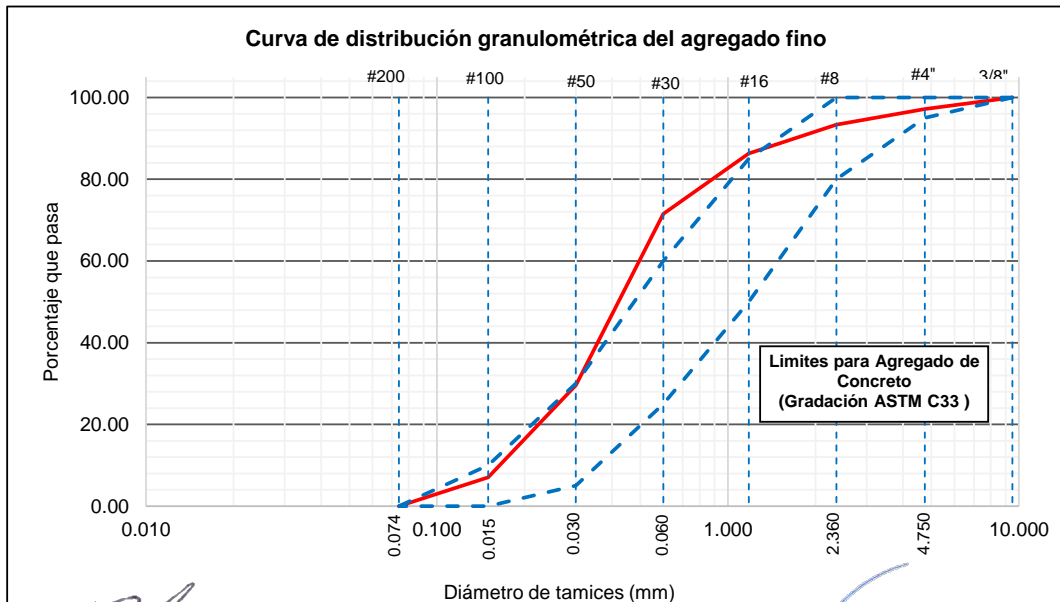


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-2
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.10%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
	N°	Abertura (mm)				
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
		# 4	28.10	2.81	2.81	97.19
		# 8	38.30	3.83	6.65	93.35
	MEDIA	# 16	70.30	7.04	13.68	86.32
		# 30	147.90	14.80	28.49	71.51
		# 50	418.80	41.92	70.41	29.59
	FINA	# 100	225.20	22.54	92.95	7.05
#200		70.39	7.05	100.00	0.00	
Cazuela						
TOTAL			998.99	Modulo de finura MF=		2.150



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
SACH - MIO - CMI

Tesista

Enzo Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
Asesor 7783

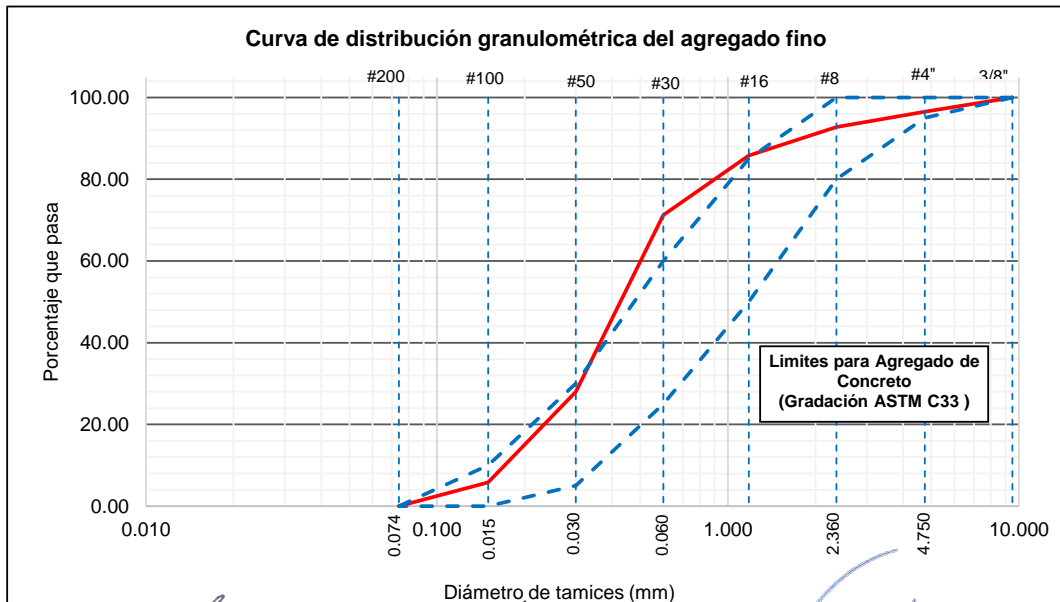


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.09%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
	N°	Abertura (mm)				
Tamizado usando peso seco fracción fina	ARENA GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00
		# 4	4.750	34.40	3.44	96.56
		# 8	2.360	37.80	3.78	92.77
	ARENA MEDIA	# 16	1.180	69.50	6.96	85.82
		# 30	0.600	145.40	14.55	71.26
		# 50	0.300	431.90	43.23	28.03
	ARENA FINA	# 100	0.150	221.60	22.18	94.15
#200		0.074	58.49	5.85	100.00	0.00
Cazuela						
TOTAL			999.09	Modulo de finura MF=		2.197



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesista

Diego Angel SILVA TARRILLO
INGENIERIA CIVIL
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	73.00	74.00	70.00
Peso de tara + muestra (gr)	1073.00	1074.00	1070.00
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1009.10	1017.10	1007.00
Peso seco de muestra ensayada (gr)	936.10	943.10	937.00
Material que pasa la malla # 200 (gr)	63.90	56.90	63.00
Porcentaje que pasa la malla # 200	6.39%	5.69%	6.30%
Promedio (%)	6.13%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Daniel Argon Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP: 17783

Aseor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	153.60	139.70	153.60
	Peso de la tara (gr)	83.00	85.30	83.40
	Peso final de la muestra + tara (gr)	577.80	581.40	579.80
A	Peso de la muestra seca en el horno	494.80	496.10	496.40
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	652.50	638.30	652.50
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	960.90	947.50	962.70
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.58	2.60	2.61
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.61	2.62	2.63
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.65	2.65	2.66
Ab	Absorción (%)	1.05%	0.79%	0.73%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.60		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.62		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.656		
Ab	Absorción promedio (%)	0.85%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
SACH. ING. CIVIL

Daniel Ángel Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
CIP. 77782

Ingeniero especialista

Tesista

Aseor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.646	1.646	1.646
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	5.719	5.740	5.756
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.074	4.0944	4.1097
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1453.44	1460.90	1466.36
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1460.23		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.6458	1.6458	1.6458
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.1362	6.1264	6.19
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.4904	4.4806	4.54
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1602.19	1598.70	1619.96
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1606.95		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Daniel Arco Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 77783

Aseor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-2 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	83.00	94.20	83.40
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1245.30	1244.00	1237.30
Peso de tara + muestra seca (gr)	1087.10	1097.30	1087.60
Peso de la muestra húmeda (gr)	1162.30	1149.80	1153.90
Peso de la muestra seca (gr)	1004.10	1003.10	1004.20
Porcentaje de humedad	15.76%	14.62%	14.91%
Promedio (%)	15.10%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Miguel Ángel Silva Yarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP 17782

Asesor

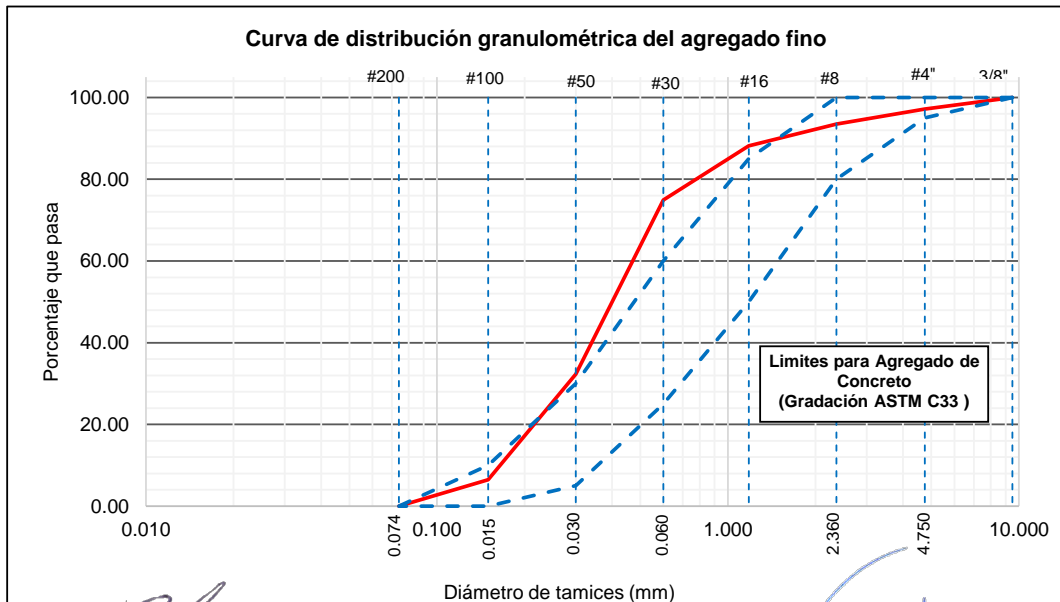


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.02%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
	N°	Abertura (mm)				
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
		# 4	28.60	2.86	2.86	97.14
		# 8	36.50	3.65	6.51	93.49
	MEDIA	# 16	52.90	5.29	11.80	88.20
		# 30	132.80	13.28	25.08	74.92
		# 50	425.90	42.60	67.68	32.32
	FINA	# 100	258.50	25.85	93.53	6.47
#200		64.65	6.47	100.00	0.00	
Cazuela						
	TOTAL		999.85	Modulo de finura MF=		2.075



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

José Ricardo Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Aseor

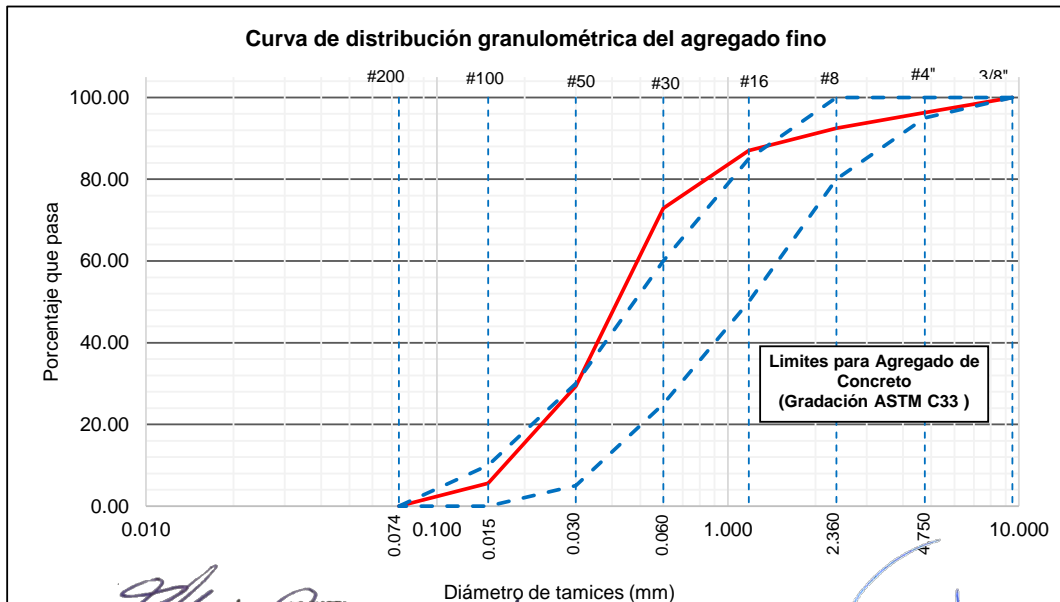


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
	N°	Abertura (mm)					
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	36.60	3.66	96.34	
		# 8	2.360	38.20	3.82	7.48	92.52
	MEDIA	# 16	1.180	55.00	5.50	12.98	87.02
		# 30	0.600	141.50	14.15	27.13	72.87
		# 50	0.300	435.15	43.52	70.65	29.35
	FINA	# 100	0.150	237.40	23.74	94.39	5.61
#200		0.074	56.10	5.61	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL			999.95	Modulo de finura MF=		2.163	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
CIP: 7783

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor



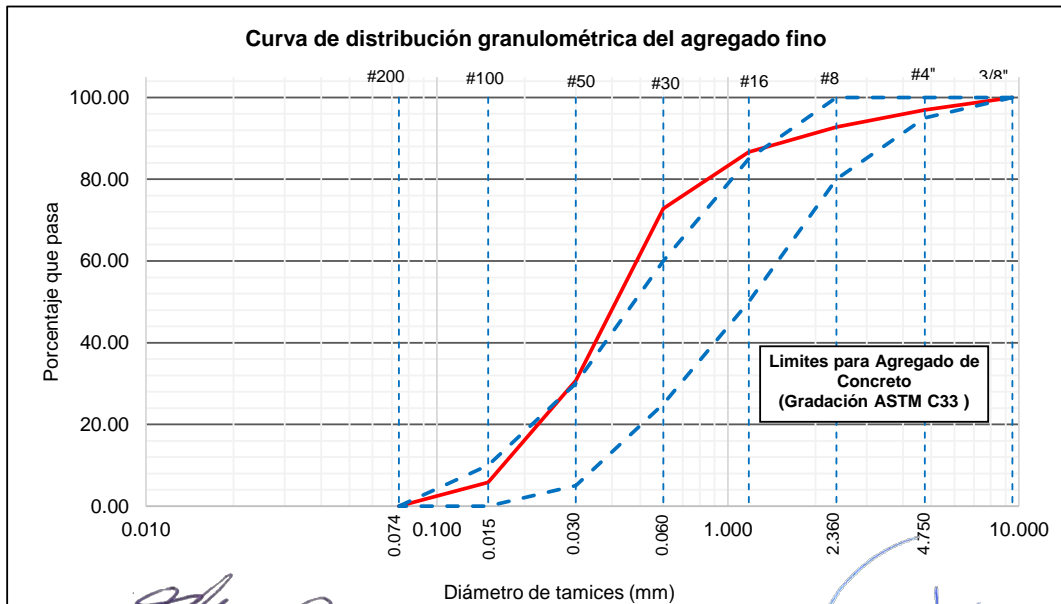
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.00%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
	N°	Abertura (mm)				
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
		# 4	30.70	3.07	3.07	96.93
		# 8	41.60	4.16	7.23	92.77
	MEDIA	# 16	61.20	6.12	13.35	86.65
		# 30	138.20	13.82	27.17	72.83
		# 50	421.10	42.11	69.28	30.72
	FINA	# 100	249.20	24.92	94.20	5.80
#200		58.00	5.80	100.00	0.00	
Cazuela						
TOTAL			1000	Modulo de finura MF=		2.143



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Alfonso Argandoña Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 77783

Ingeniero especialista

Tesista

Aseor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-2 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	83.00	85.30	83.40
Peso de tara + muestra (gr)	1083.00	1085.30	1083.40
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1041.60	1046.50	1041.20
Peso seco de muestra ensayada (gr)	958.60	961.20	957.80
Material que pasa la malla # 200 (gr)	41.40	38.80	42.20
Porcentaje que pasa la malla # 200	4.14%	3.88%	4.22%
Promedio (%)	4.08%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista

José Leonardo Cieza Delgado
ING. CIVIL

Tesista

Diego Argon Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 107783

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	153.60	139.70	136.60
	Peso de la tara (gr)	83.00	85.30	83.40
	Peso final de la muestra + tara (gr)	578.90	580.70	578.90
A	Peso de la muestra seca en el horno	495.90	495.40	495.50
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	652.50	638.30	635.50
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	961.10	946.40	943.50
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.59	2.58	2.58
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.61	2.60	2.60
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.64	2.64	2.64
Ab	Absorción (%)	0.83%	0.93%	0.91%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.58		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.60		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.642		
Ab	Absorción promedio (%)	0.89%		

Alex Ricardo Cieza Silva
 ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 BACH. ING. CIVIL

Tesista

Daniel Argos SILVA YARRILLO
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 17783

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.646	1.646	1.646
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	5.627	5.712	5.682
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	3.982	4.0661	4.0364
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1420.65	1450.80	1440.20
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1437.22		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.6458	1.6458	1.6458
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.0872	6.0962	6.10
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.4414	4.4504	4.45
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1584.71	1587.92	1588.88
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1587.17		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
SACH. ING. CIVIL

Tesista

Miguel Ángel SILVA YARRILLO
INGENIERO CIVIL
SACH. ING. CIVIL

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	83.00	94.20	83.40
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1255.30	1254.00	1257.10
Peso de tara + muestra seca (gr)	1097.10	1097.20	1087.90
Peso de la muestra húmeda (gr)	1172.30	1159.80	1173.70
Peso de la muestra seca (gr)	1014.10	1003.00	1004.50
Porcentaje de humedad	15.60%	15.63%	16.84%
Promedio (%)	16.03%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Alex Ricardo Cieza Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
CIP. 127783

Aesor

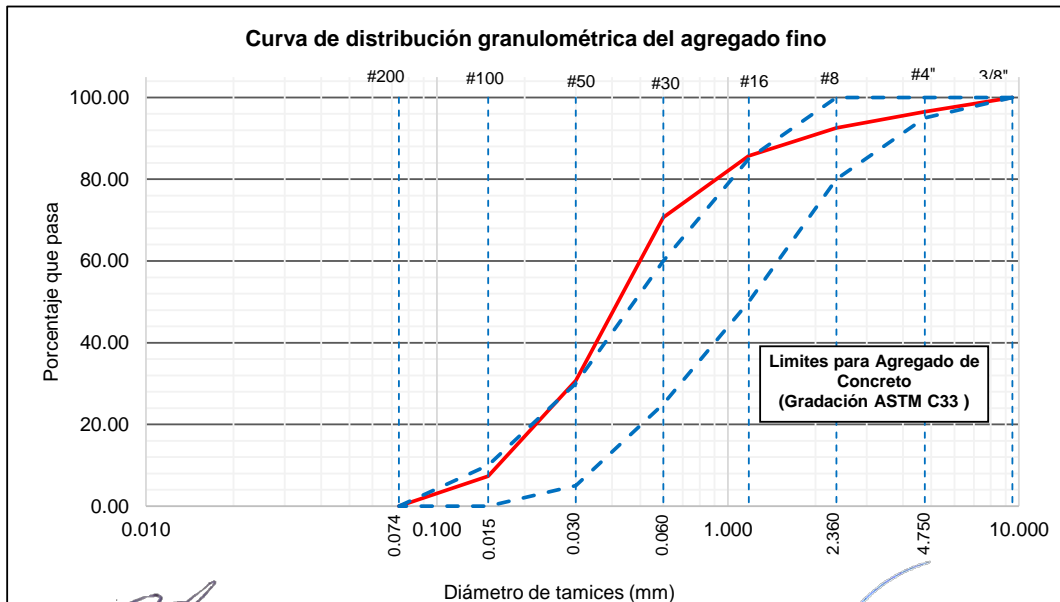


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	34.70	3.47	96.53	
		# 8	2.360	39.30	3.93	7.40	92.60
	MEDIA	# 16	1.180	68.60	6.86	14.26	85.74
		# 30	0.600	151.00	15.10	29.36	70.64
		# 50	0.300	399.15	39.92	69.28	30.72
	FINA	# 100	0.150	233.65	23.37	92.65	7.35
#200		0.074	73.50	7.35	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL		999.9	Modulo de finura MF=		2.164		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesista

Alfonso Ángel Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
Asesor

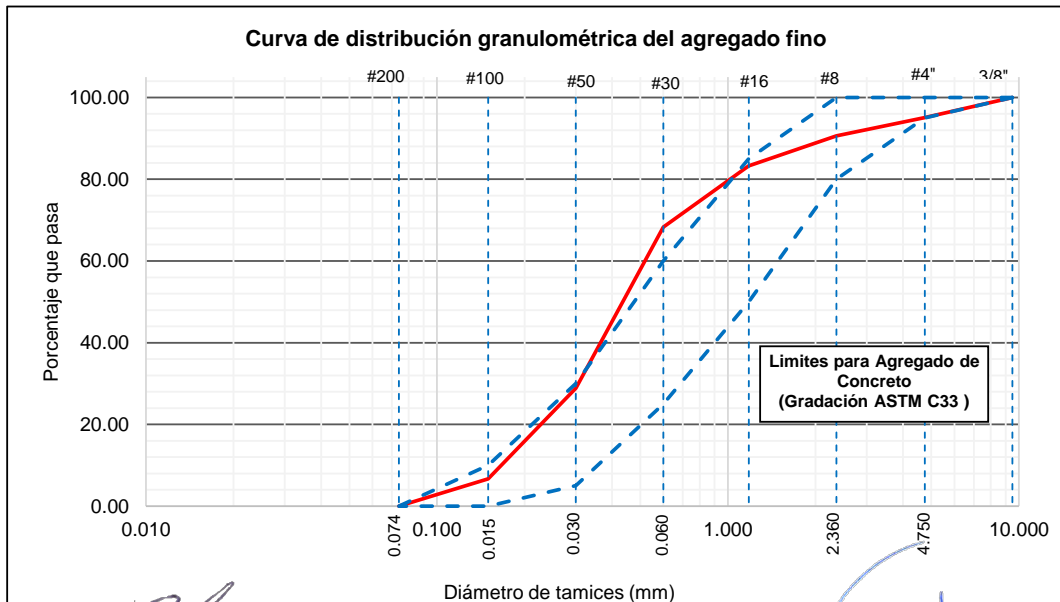


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
	N°	Abertura (mm)					
Tamizado usando peso seco fracción fina	ARENIA GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	49.40	4.94	95.06	
		# 8	2.360	44.70	4.47	90.59	
	ARENIA MEDIA	# 16	1.180	73.02	7.30	16.71	83.29
		# 30	0.600	150.00	15.00	31.71	68.29
		# 50	0.300	394.30	39.43	71.15	28.85
	ARENIA FINA	# 100	0.150	221.90	22.19	93.34	6.66
#200		0.074	66.60	6.66	100.00	0.00	
Cazuela			TOTAL	999.92	Modulo de finura MF=	2.273	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. EN INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
CIP 17782

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

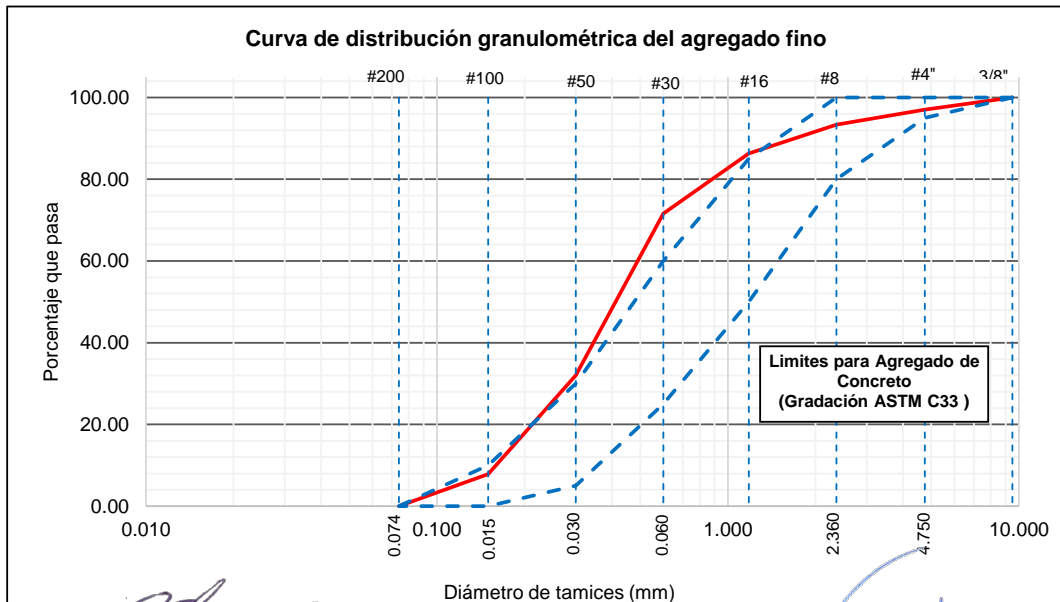


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	29.50	2.95	2.95	97.05
		# 8	2.360	37.00	3.70	6.65	93.35
	MEDIA	# 16	1.180	70.20	7.02	13.67	86.33
		# 30	0.600	147.10	14.71	28.38	71.62
		# 50	0.300	396.00	39.60	67.98	32.02
	FINA	# 100	0.150	241.75	24.18	92.16	7.84
#200		0.074	78.40	7.84	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL		999.95	Modulo de finura MF=		2.118		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
RACH. ING. CIVIL

Enzo Angel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	83.00	85.30	83.50
Peso de tara + muestra (gr)	1083.00	1085.30	1083.50
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1008.80	1008.70	1013.00
Peso seco de muestra ensayada (gr)	925.80	923.40	929.50
Material que pasa la malla # 200 (gr)	74.20	76.60	70.50
Porcentaje que pasa la malla # 200	7.42%	7.66%	7.05%
Promedio (%)	7.38%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista

José Leonardo Cieza Delgado
INGENIERO CIVIL

Tesista

Diego Argos Silva Yarrillo
INGENIERO CIVIL
N° 17783

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	153.60	136.60	139.70
	Peso de la tara (gr)	73.00	74.00	70.00
	Peso final de la muestra + tara (gr)	568.40	569.10	564.70
A	Peso de la muestra seca en el horno	495.40	495.10	494.70
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	652.50	635.50	638.30
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	960.40	942.40	946.10
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.58	2.56	2.57
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.60	2.59	2.60
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.64	2.63	2.64
Ab	Absorción (%)	0.93%	0.99%	1.07%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.57		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.60		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.637		
Ab	Absorción promedio (%)	1.00%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
ING. CIVIL

Tesista

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP 77782

Aesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-4 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	83.00	94.20	83.40
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1225.30	1224.00	1227.10
Peso de tara + muestra seca (gr)	1077.10	1071.60	1069.90
Peso de la muestra húmeda (gr)	1142.30	1129.80	1143.70
Peso de la muestra seca (gr)	994.10	977.40	986.50
Porcentaje de humedad	14.91%	15.59%	15.94%
Promedio (%)	15.48%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
EACM - 880.000

Tesista

Miguel Ángel SILVA YARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP 157789

Asesor

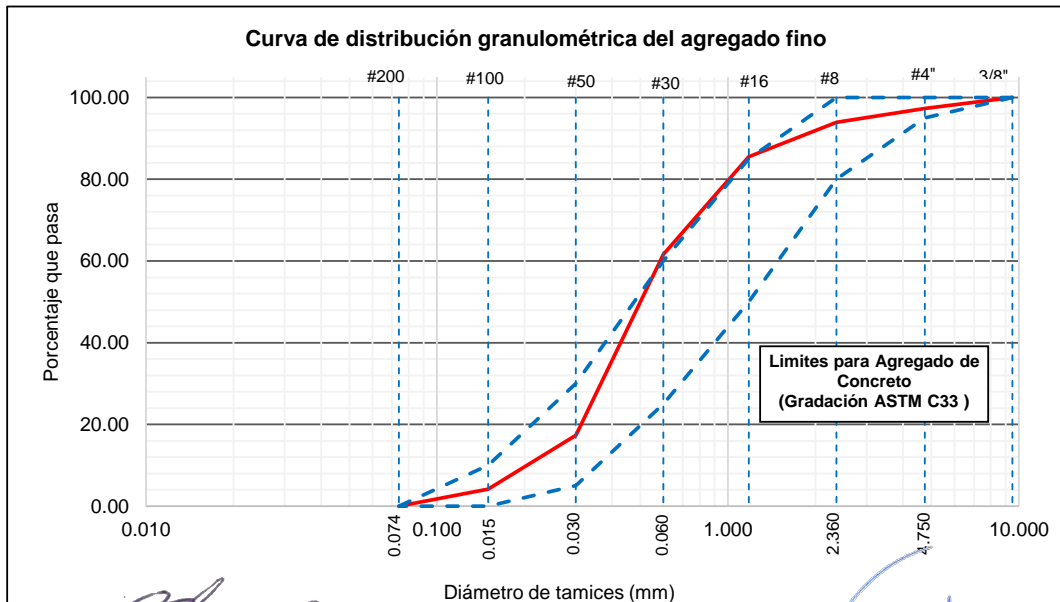


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-4 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
	N°	Abertura (mm)					
Tamizado usando peso seco fracción fina	ARENIA GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	26.80	2.68	97.32	
		# 8	2.360	33.90	3.39	6.07	93.93
	ARENIA MEDIA	# 16	1.180	84.00	8.40	14.47	85.53
		# 30	0.600	239.70	23.97	38.44	61.56
		# 50	0.300	441.80	44.18	82.63	17.37
	ARENIA FINA	# 100	0.150	132.30	13.23	95.86	4.14
#200		0.074	41.40	4.14	100.00	0.00	
Cazuela			TOTAL	999.9	Modulo de finura MF=	2.402	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Wuol Anco Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

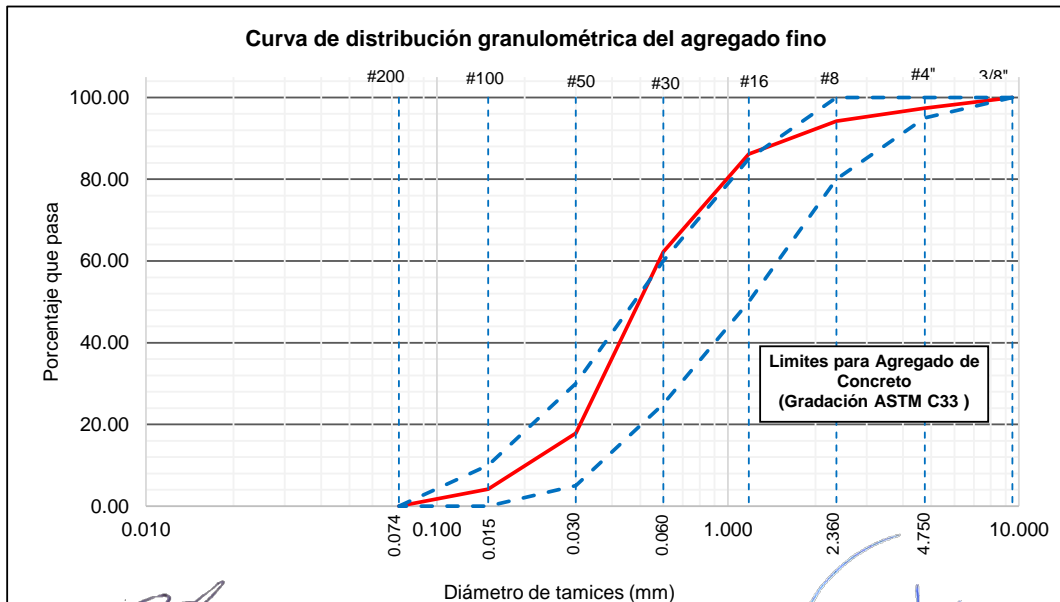


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-4 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	25.80	2.58	97.42	
		# 8	2.360	31.90	3.19	5.77	94.23
	MEDIA	# 16	1.180	80.80	8.08	13.85	86.15
		# 30	0.600	238.80	23.88	37.73	62.27
		# 50	0.300	444.00	44.40	82.13	17.87
	FINA	# 100	0.150	137.10	13.71	95.84	4.16
#200		0.074	41.55	4.16	100.00	0.00	
Cazuela	TOTAL	999.95	Modulo de finura MF=	2.379			



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Diego Andrés Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 17783

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

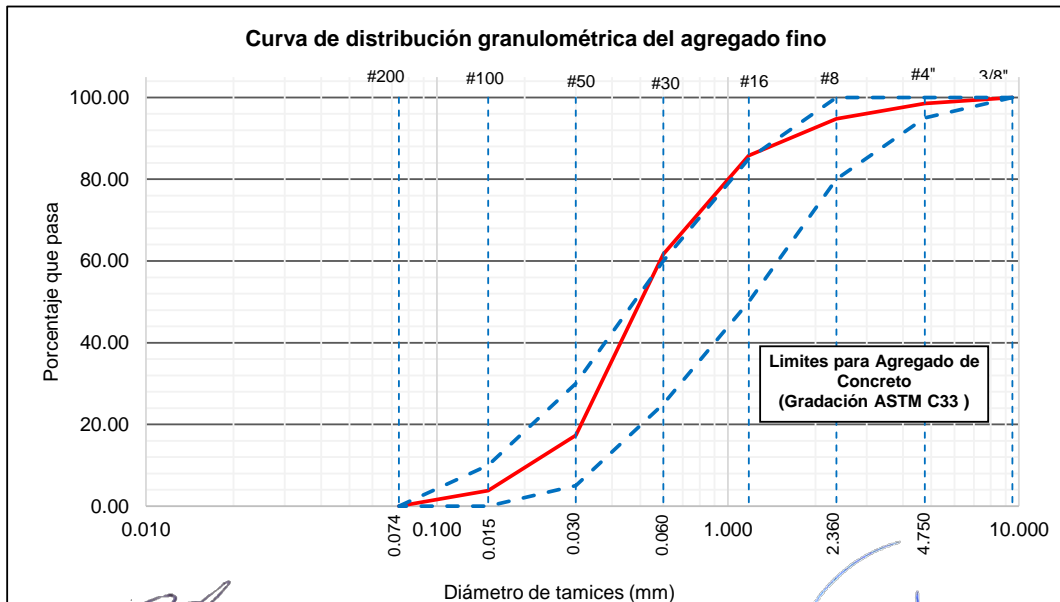


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-4 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	14.70	1.47	98.53	
		# 8	2.360	37.10	3.71	5.18	94.82
	MEDIA	# 16	1.180	90.00	9.00	14.18	85.82
		# 30	0.600	241.50	24.15	38.33	61.67
		# 50	0.300	443.30	44.33	82.67	17.33
	FINA	# 100	0.150	135.20	13.52	96.19	3.81
#200		0.074	38.10	3.81	100.00	0.00	
Cazuela	TOTAL	999.9	Modulo de finura MF=	2.380			



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Nicolás Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP 77782

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	83.00	85.30	83.50
Peso de tara + muestra (gr)	1083.00	1085.30	1083.50
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1008.80	1008.70	1013.00
Peso seco de muestra ensayada (gr)	925.80	923.40	929.50
Material que pasa la malla # 200 (gr)	74.20	76.60	70.50
Porcentaje que pasa la malla # 200	7.42%	7.66%	7.05%
Promedio (%)	7.38%		


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero
especialista

Jose Leonardo Cieza Delgado
Jose Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesista

Angel Silva Yarrillo
Angel Silva Yarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 17783
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	153.60	136.60	139.70
	Peso de la tara (gr)	73.00	74.00	70.00
	Peso final de la muestra + tara (gr)	568.40	569.10	564.70
A	Peso de la muestra seca en el horno	495.40	495.10	494.70
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	652.50	635.50	638.30
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	960.40	942.40	946.10
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.58	2.56	2.57
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.60	2.59	2.60
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.64	2.63	2.64
Ab	Absorción (%)	0.93%	0.99%	1.07%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.57		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.60		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.637		
Ab	Absorción promedio (%)	1.00%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
RACH. ING. CIVIL

Tesista

Ulises Argos Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
CIP 77782

Aseror



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.646	1.646	1.646
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	5.753	5.737	5.733
C	Volumen del molde (m ³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.107	4.0911	4.0867
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1465.32	1459.72	1458.15
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1461.07		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.6458	1.6458	1.6458
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.1508	6.1597	6.15
C	Volumen del molde (m ³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.505	4.5139	4.51
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1607.40	1610.58	1608.29
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1608.76		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
INGENIERO CIVIL

Tesista

Daniel Argandoña Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP: 7783

Aseñor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-5 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	83.00	94.20	83.40
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1229.30	1225.70	1231.10
Peso de tara + muestra seca (gr)	1071.30	1078.20	1075.60
Peso de la muestra húmeda (gr)	1146.30	1131.50	1147.70
Peso de la muestra seca (gr)	988.30	984.00	992.20
Porcentaje de humedad	15.99%	14.99%	15.67%
Promedio (%)	15.55%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Daniel Argon Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
C.I.P. 157783

Aesor

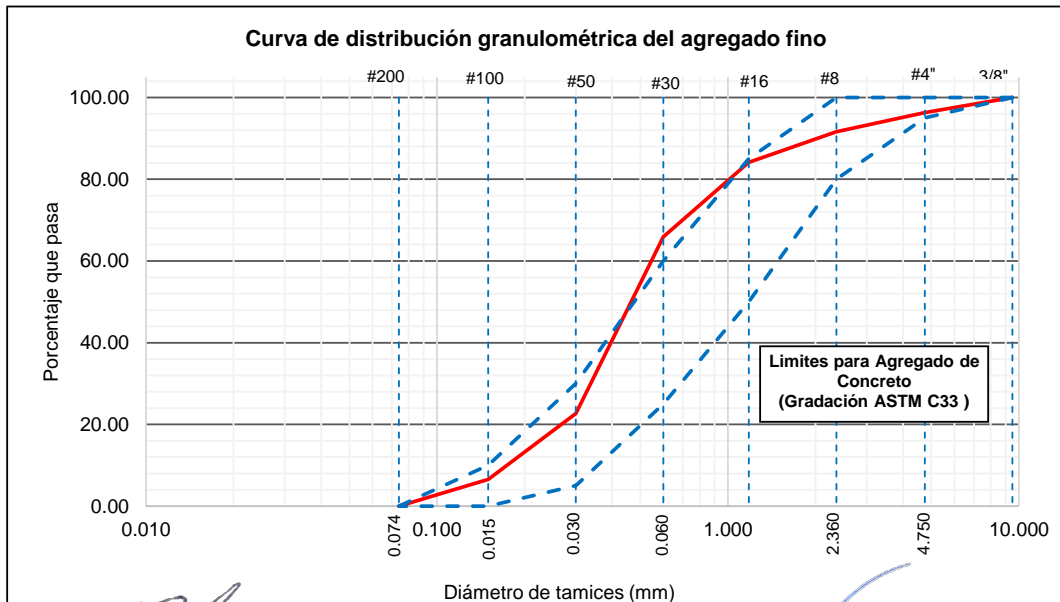


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-5 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.03%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
						N°
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00
		# 4	4.750	37.00	3.70	96.30
	MEDIA	# 8	2.360	46.40	4.64	91.66
		# 16	1.180	75.50	7.55	84.11
		# 30	0.600	181.70	18.18	65.93
		# 50	0.300	432.30	43.24	22.69
		# 100	0.150	161.50	16.15	93.47
FINA	#200	0.074	65.30	6.53	100.00	0.00
Cazuela	TOTAL	999.7	Modulo de finura MF=	2.328		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Enjol Angel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
Asesor 7783

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

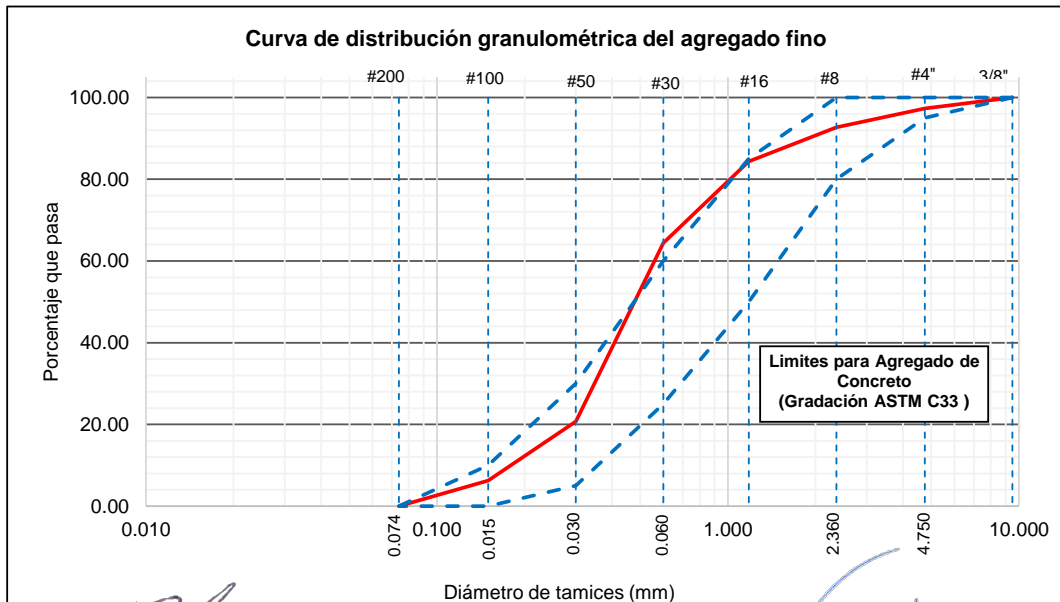


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-5 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.02%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
	N°	Abertura (mm)					
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	26.90	2.69	2.69	97.31
		# 8	2.360	46.20	4.62	7.31	92.69
	MEDIA	# 16	1.180	83.10	8.31	15.62	84.38
		# 30	0.600	199.50	19.95	35.58	64.42
		# 50	0.300	437.10	43.72	79.30	20.70
	FINA	# 100	0.150	144.50	14.45	93.75	6.25
#200		0.074	62.50	6.25	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL			999.8	Modulo de finura MF=		2.342	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asgor

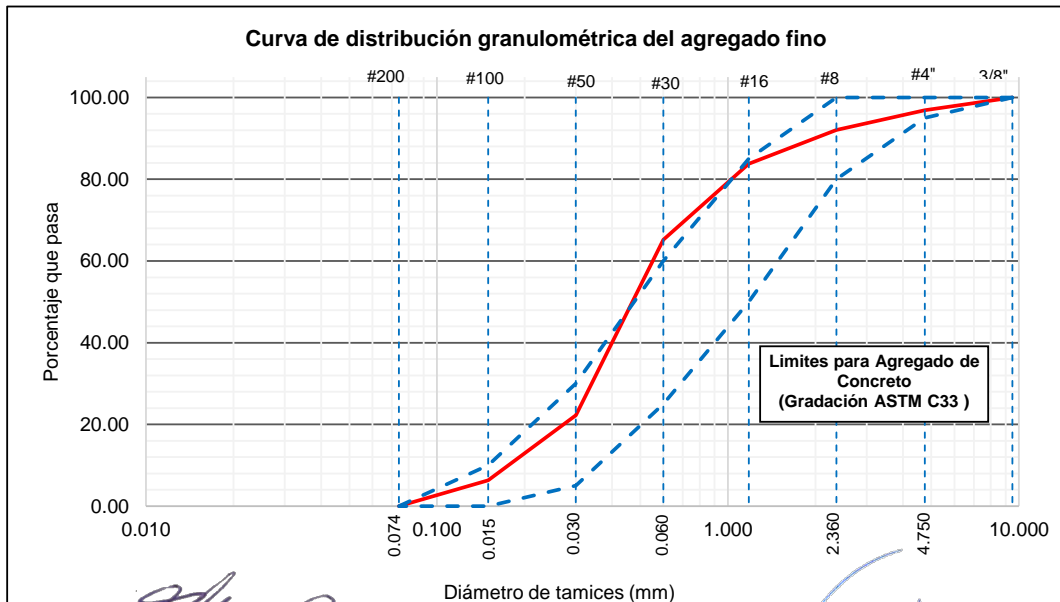


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-5 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
	N°	Abertura (mm)				
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
		# 4	31.30	3.13	3.13	96.87
		# 8	48.40	4.84	7.97	92.03
	MEDIA	# 16	82.90	8.29	16.26	83.74
		# 30	185.50	18.55	34.81	65.19
		# 50	429.60	42.96	77.78	22.22
	FINA	# 100	159.10	15.91	93.69	6.31
#200		63.10	6.31	100.00	0.00	
Cazuela						
TOTAL			999.9	Modulo de finura MF=		2.336



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
ING. CIVIL

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-5 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	288.80	288.80	288.80
Peso de tara + muestra (gr)	1388.80	1388.80	1388.80
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1100.00	1100.00	1100.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1348.80	1348.80	1348.80
Peso seco de muestra ensayada (gr)	1060.00	1060.00	1060.00
Material que pasa la malla # 200 (gr)	40.00	40.00	40.00
Porcentaje que pasa la malla # 200	3.64%	3.64%	3.64%
Promedio (%)	3.64%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero
especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesista

Manuel Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP: 7783
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-5 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	153.60	136.60	139.70
	Peso de la tara (gr)	73.00	74.00	70.00
	Peso final de la muestra + tara (gr)	567.20	569.30	564.80
A	Peso de la muestra seca en el horno	494.20	495.30	494.80
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	652.50	635.50	638.30
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	959.00	943.70	946.10
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.55	2.58	2.57
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.58	2.60	2.60
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.63	2.64	2.64
Ab	Absorción (%)	1.17%	0.95%	1.05%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.57		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.59		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.639		
Ab	Absorción promedio (%)	1.06%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
RACH. ING. CIVIL

Tesista

Daniel Argos Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
1978
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

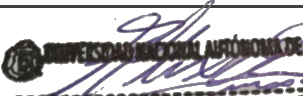
RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: CANTERA CONCHAN
CALICATA N°: C-5 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.646	1.646	1.646
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	5.812	5.805	5.805
C	Volumen del molde (m ³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.167	4.1587	4.1594
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1486.66	1483.84	1484.09
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1484.86		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.6458	1.6458	1.6458
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.1818	6.2153	6.16
C	Volumen del molde (m ³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.536	4.5695	4.51
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1618.46	1630.42	1610.83
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1619.90		


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista


José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista


Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERIA CIVIL
CIP. 107789

Aesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	73.00	74.00	98.90
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1192.60	1194.40	1199.70
Peso de tara + muestra seca (gr)	1070.20	1072.10	1074.80
Peso de la muestra húmeda (gr)	1119.60	1120.40	1100.80
Peso de la muestra seca (gr)	997.20	998.10	975.90
Porcentaje de humedad	12.27%	12.25%	12.80%
Promedio (%)	12.44%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
SACH. ING. CIVIL

Tesista

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 47782

Aesor

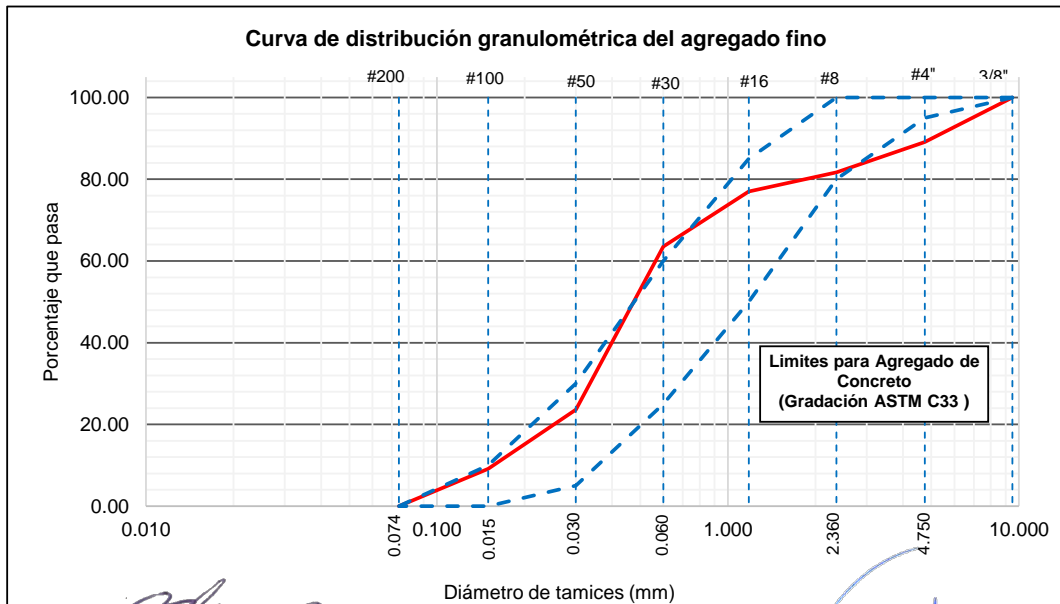


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.00%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	108.90	10.89	10.89	89.11
		# 8	2.360	74.00	7.40	18.29	81.71
	MEDIA	# 16	1.180	46.80	4.68	22.97	77.03
		# 30	0.600	135.00	13.50	36.47	63.53
		# 50	0.300	399.40	39.94	76.41	23.59
	FINA	# 100	0.150	144.60	14.46	90.87	9.13
#200		0.074	91.30	9.13	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL		1000	Modulo de finura MF=		2.559		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Diego Andrés Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

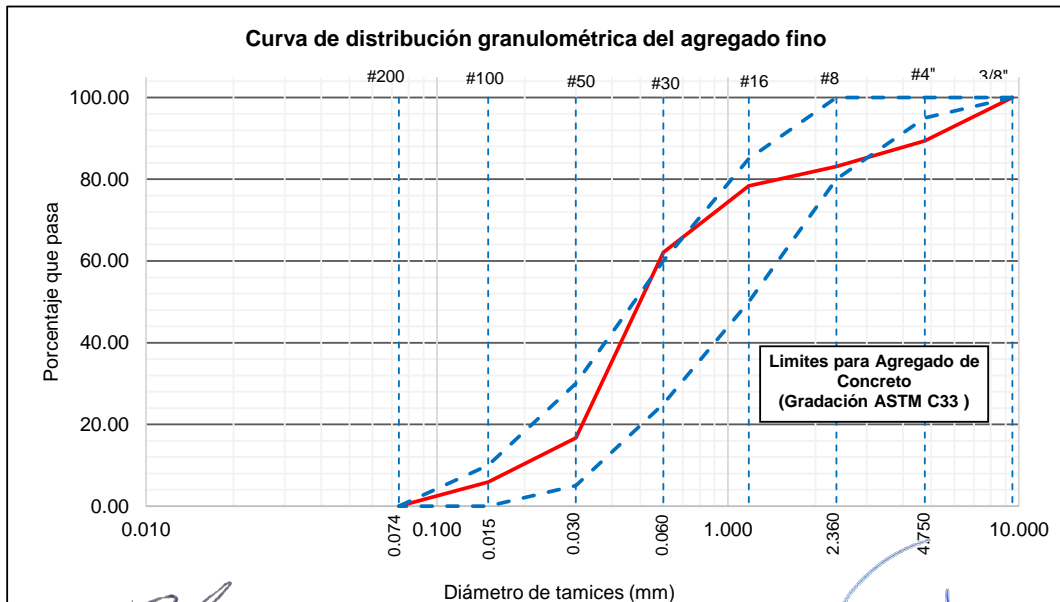


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.04%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	105.90	10.59	89.41	
		# 8	2.360	63.00	6.30	16.90	83.10
	MEDIA	# 16	1.180	47.10	4.71	21.61	78.39
		# 30	0.600	162.80	16.29	37.90	62.10
		# 50	0.300	454.20	45.44	83.33	16.67
	FINA	# 100	0.150	108.00	10.80	94.14	5.86
#200		0.074	58.60	5.86	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL		999.6	Modulo de finura MF=		2.645		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Enzo Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP 17782

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

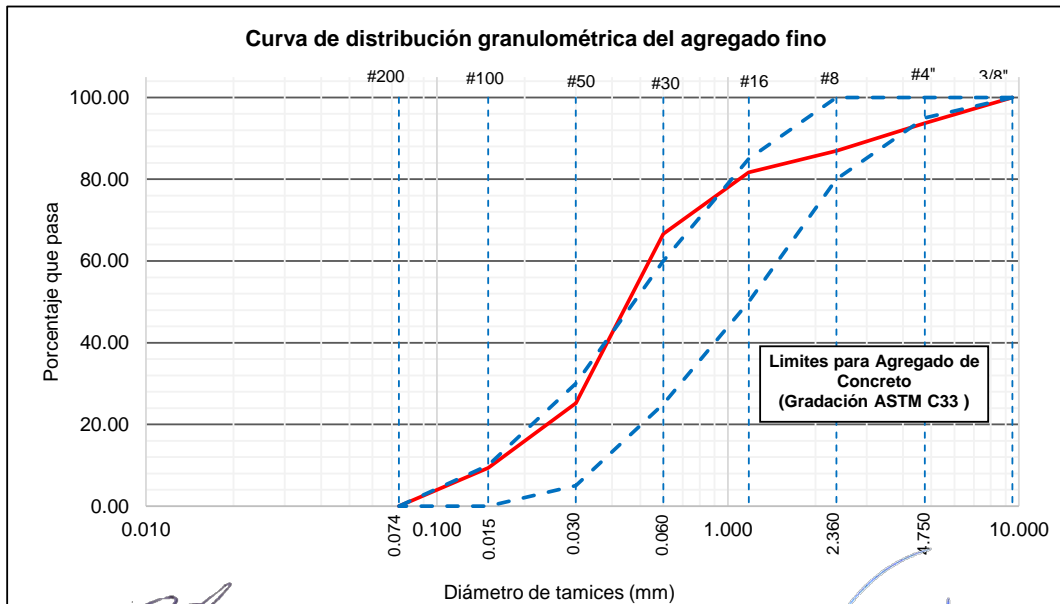


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.06%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	62.80	6.28	93.72	
		# 8	2.360	67.70	6.77	13.06	86.94
	MEDIA	# 16	1.180	52.20	5.22	18.28	81.72
		# 30	0.600	150.60	15.07	33.35	66.65
		# 50	0.300	414.10	41.43	74.78	25.22
	FINA	# 100	0.150	158.60	15.87	90.65	9.35
#200		0.074	93.40	9.35	100.00	0.00	
Cazuela	TOTAL	999.4	Modulo de finura MF=	2.364			



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Alfonso Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	72.90	73.80	69.90
Peso de tara + muestra (gr)	1072.90	1073.80	1069.90
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1038.50	1037.10	1035.80
Peso seco de muestra ensayada (gr)	965.60	963.30	965.90
Material que pasa la malla # 200 (gr)	34.40	36.70	34.10
Porcentaje que pasa la malla # 200	3.44%	3.67%	3.41%
Promedio (%)	3.51%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista

José Leonardo Cieza Delgado
INGENIERO CIVIL

Tesista

Diego Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP 157783
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	153.60	153.70	153.70
	Peso de la tara (gr)	89.00	98.90	94.20
	Peso final de la muestra + tara (gr)	584.30	596.90	589.50
A	Peso de la muestra seca en el horno	495.30	498.00	495.30
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	652.50	652.50	652.50
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	961.10	960.90	962.10
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.59	2.60	2.60
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.61	2.61	2.62
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.65	2.62	2.66
Ab	Absorción (%)	0.95%	0.40%	0.95%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.59		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.61		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.646		
Ab	Absorción promedio (%)	0.77%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
ING. CIVIL

Tesista

Manuel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
LCIP 77782

Aseror



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.155	6.220	6.229
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.498	4.5626	4.5718
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1604.83	1627.95	1631.24
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1621.34		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.5656	6.5581	6.57
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.9086	4.9011	4.91
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1751.41	1748.73	1751.52
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1750.55		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Daniel Argandoña Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
C.I.B. 177783

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-2 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	73.00	74.00	98.90
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1182.10	1184.70	1188.70
Peso de tara + muestra seca (gr)	1070.20	1072.10	1074.80
Peso de la muestra húmeda (gr)	1109.10	1110.70	1089.80
Peso de la muestra seca (gr)	997.20	998.10	975.90
Porcentaje de humedad	11.22%	11.28%	11.67%
Promedio (%)	11.39%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Diego Argon Silva Yarrillo
DIEGO ARGON SILVA YARRILLO
INGENIERO CIVIL
17723

Aseñor

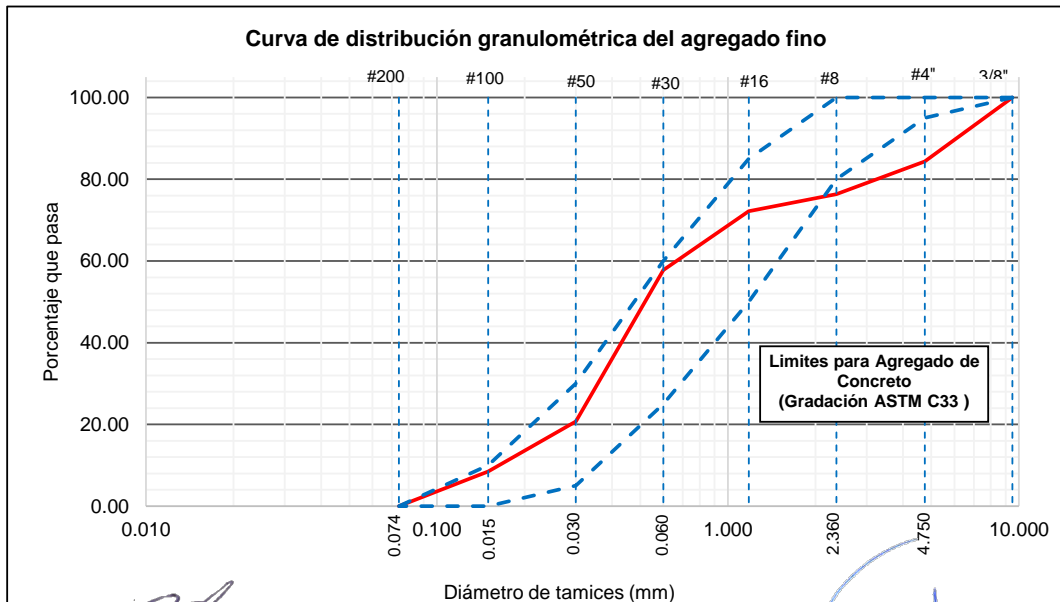


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.02%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	156.70	15.67	84.33	
		# 8	2.360	79.60	7.96	23.63	76.37
	MEDIA	# 16	1.180	42.00	4.20	27.84	72.16
		# 30	0.600	144.20	14.42	42.26	57.74
		# 50	0.300	369.80	36.99	79.25	20.75
	FINA	# 100	0.150	122.30	12.23	91.48	8.52
#200		0.074	85.20	8.52	100.00	0.00	
Cazuela	TOTAL	999.8	Modulo de finura MF=	2.801			



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Miguel Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP 77783

Ingeniero especialista

Tesista

Aesor

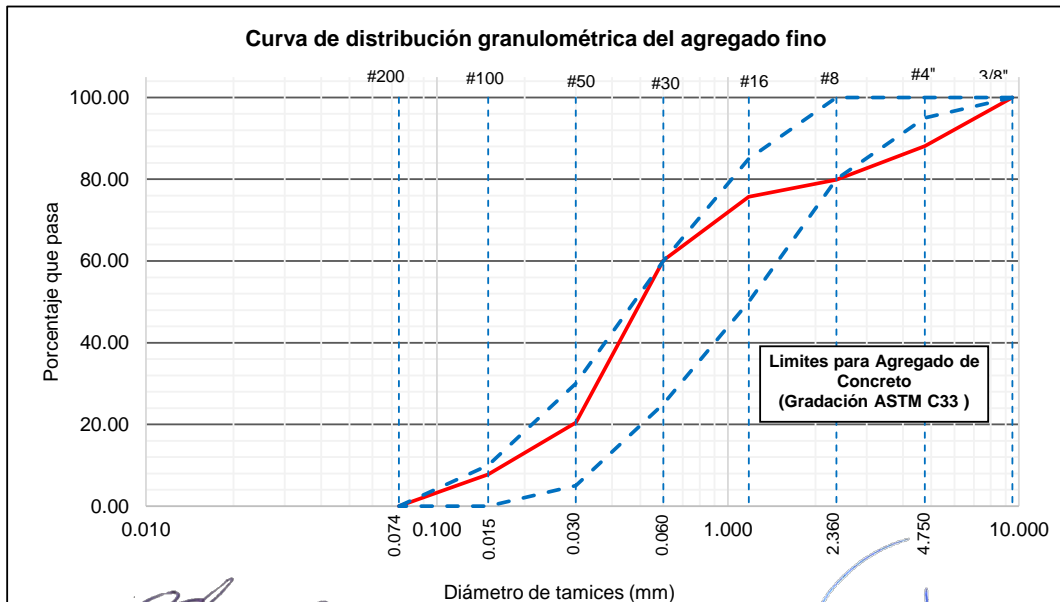


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.05%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	118.70	11.88	88.12	
		# 8	2.360	82.30	8.23	20.11	79.89
	MEDIA	# 16	1.180	41.90	4.19	24.30	75.70
		# 30	0.600	155.80	15.59	39.89	60.11
		# 50	0.300	396.80	39.70	79.59	20.41
	FINA	# 100	0.150	126.70	12.68	92.27	7.73
#200		0.074	77.30	7.73	100.00	0.00	
Cazuela		TOTAL	999.5	Modulo de finura MF=	2.680		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Yolanda Argente Silva Tarrillo
INGENIERA CIVIL
CIP: 7783

Ingeniero especialista

Tesista

Aseñor

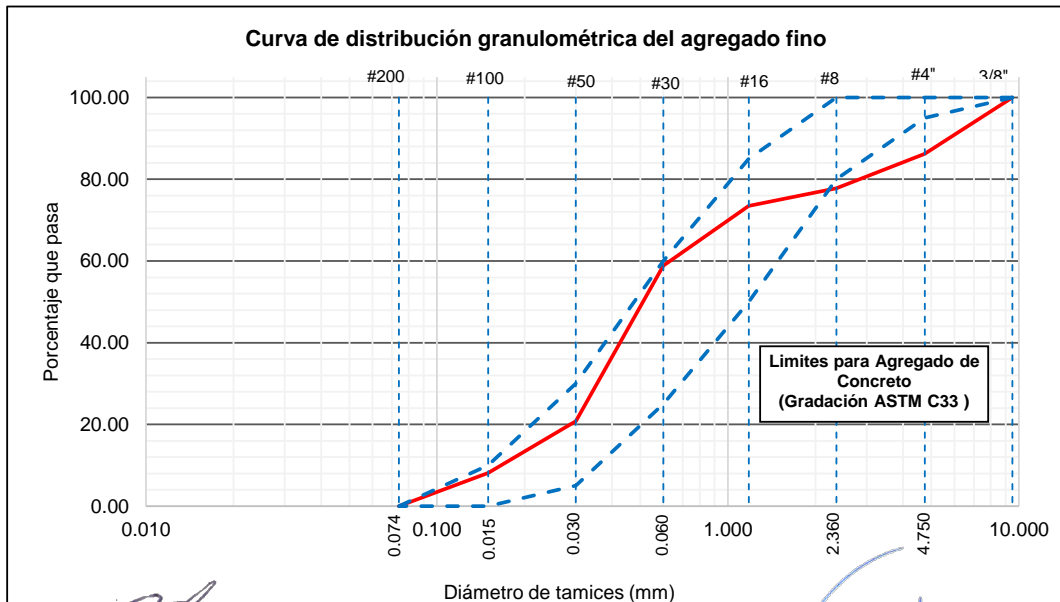


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.05%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
	N°	Abertura (mm)				
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
		# 4	137.60	13.77	13.77	86.23
		# 8	84.70	8.47	22.24	77.76
	MEDIA	# 16	43.00	4.30	26.54	73.46
		# 30	146.00	14.61	41.15	58.85
		# 50	380.30	38.05	79.20	20.80
	FINA	# 100	126.50	12.66	91.86	8.14
#200		0.074	81.40	8.14	100.00	0.00
Cazuela			TOTAL	999.5	Modulo de finura MF=	2.748



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesista

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-2 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO


ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	73.00	74.00	70.00
Peso de tara + muestra (gr)	1073.00	1074.00	1070.00
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1015.90	1014.60	1009.30
Peso seco de muestra ensayada (gr)	942.90	940.60	939.30
Material que pasa la malla # 200 (gr)	57.10	59.40	60.70
Porcentaje que pasa la malla # 200	5.71%	5.94%	6.07%
Promedio (%)	5.91%		


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista


José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista


DANIEL ARGON SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 77783
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	188.80	188.80	188.80
	Peso de la tara (gr)	148.80	158.80	98.80
	Peso final de la muestra + tara (gr)	648.80	648.80	588.80
A	Peso de la muestra seca en el horno	500.00	490.00	490.00
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	688.80	678.80	688.80
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	988.80	988.80	988.80
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.50	2.58	2.45
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.50	2.63	2.50
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.50	2.72	2.58
Ab	Absorción (%)	0.00%	2.04%	2.04%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.51		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.54		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.598		
Ab	Absorción promedio (%)	1.36%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
CIP 77782

Ingeniero especialista

Tesista

Aseror



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.283	6.300	6.274
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.626	4.6428	4.6173
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1650.54	1656.57	1647.47
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1651.53		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.6029	6.6166	6.60
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.9459	4.9596	4.94
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1764.72	1769.61	1763.61
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1765.98		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
SACH - ING. CIVIL

Tesista

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
LCIR 77783

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	73.00	74.00	98.90
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1181.10	1180.70	1183.90
Peso de tara + muestra seca (gr)	1071.20	1070.10	1074.10
Peso de la muestra húmeda (gr)	1108.10	1106.70	1085.00
Peso de la muestra seca (gr)	998.20	996.10	975.20
Porcentaje de humedad	11.01%	11.10%	11.26%
Promedio (%)	11.12%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Miguel Ángel Silva Yarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP 47782

Asesor

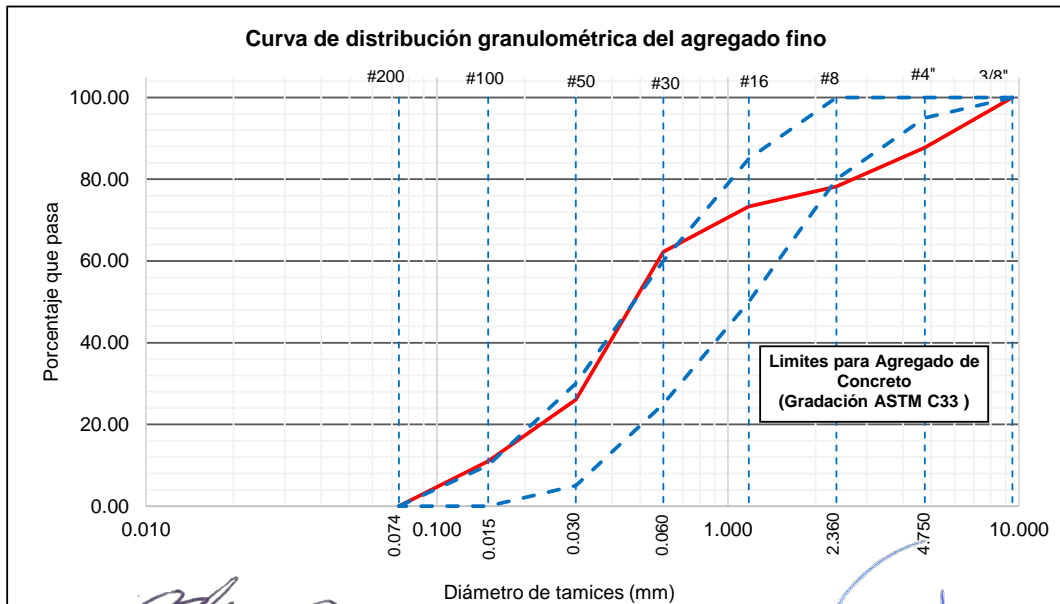


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
	N°	Abertura (mm)					
Tamizado usando peso seco fracción fina	ARENA GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	122.70	12.27	87.73	
		# 8	2.360	95.10	9.51	21.78	78.22
	ARENA MEDIA	# 16	1.180	49.00	4.90	26.68	73.32
		# 30	0.600	110.70	11.07	37.75	62.25
		# 50	0.300	361.50	36.15	73.91	26.09
	ARENA FINA	# 100	0.150	150.50	15.05	88.96	11.04
#200		0.074	110.40	11.04	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL			999.9	Modulo de finura MF=		2.614	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Diego Angel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP 17782

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

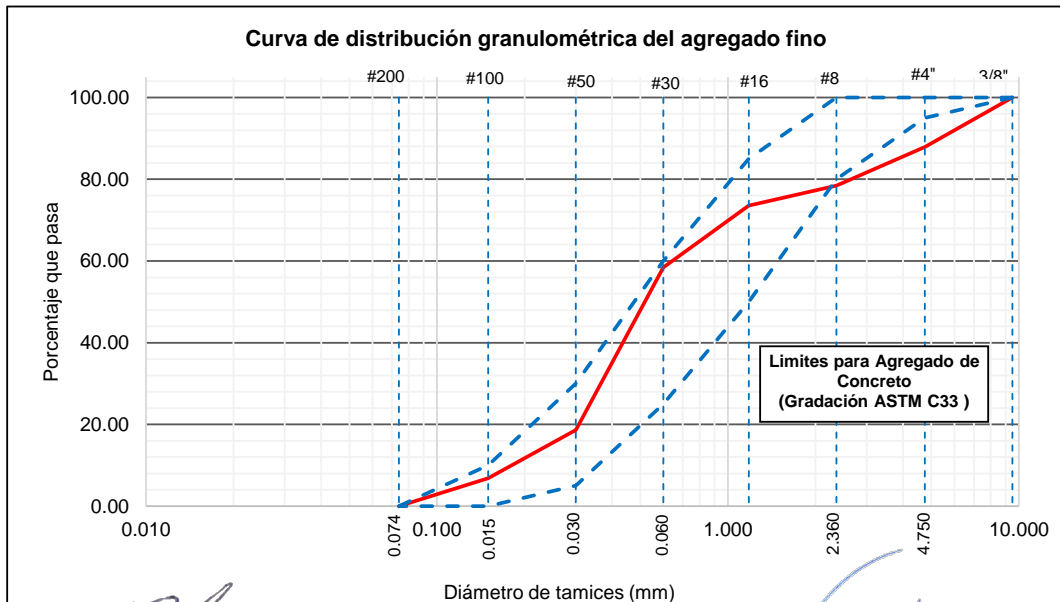


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.05%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	121.10	12.12	12.12	87.88
	MEDIA	# 8	2.360	94.10	9.41	21.53	78.47
		# 16	1.180	49.20	4.92	26.45	73.55
		# 30	0.600	151.40	15.15	41.60	58.40
		# 50	0.300	397.40	39.76	81.36	18.64
		# 100	0.150	118.40	11.85	93.21	6.79
FINA	#200	0.074	67.90	6.79	100.00	0.00	
Cazuela	TOTAL	999.5	Modulo de finura MF=	2.763			



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Diego Andrés Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

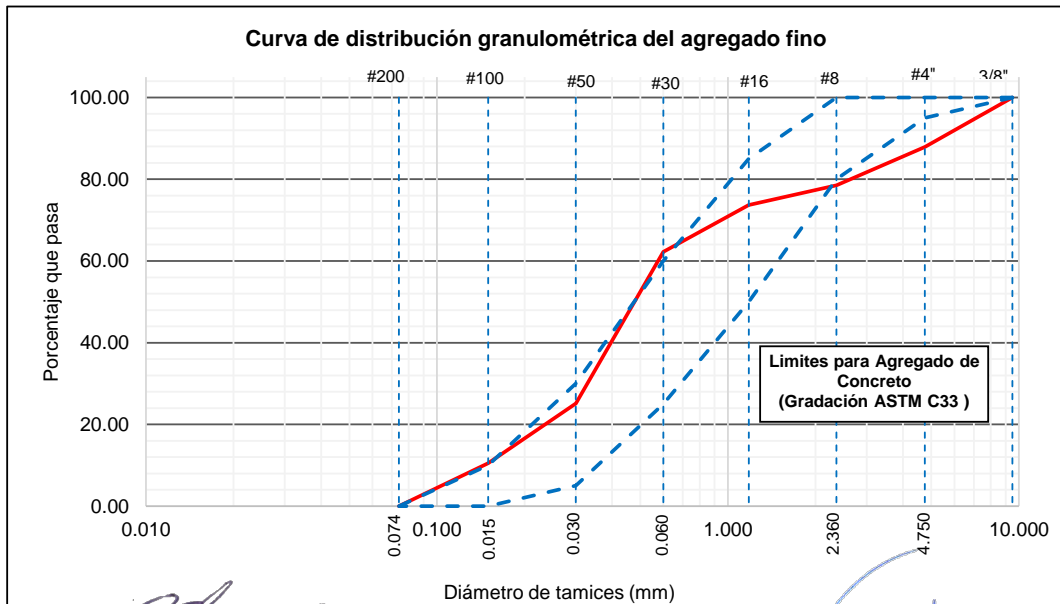


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.04%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	121.10	12.11	12.11	87.89
	MEDIA	# 8	2.360	93.90	9.39	21.51	78.49
		# 16	1.180	48.30	4.83	26.34	73.66
		# 30	0.600	114.30	11.43	37.78	62.22
		# 50	0.300	370.50	37.06	74.84	25.16
		# 100	0.150	146.80	14.69	89.53	10.47
Cazuela	#200	0.074	104.70	10.47	100.00	0.00	
TOTAL		999.6	Modulo de finura MF=		2.621		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. EN CIVIL

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	83.00	85.30	83.50
Peso de tara + muestra (gr)	1083.00	1085.30	1083.50
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1008.80	1008.70	1013.00
Peso seco de muestra ensayada (gr)	925.80	923.40	929.50
Material que pasa la malla # 200 (gr)	74.20	76.60	70.50
Porcentaje que pasa la malla # 200	7.42%	7.66%	7.05%
Promedio (%)	7.38%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista

José Leonardo Cieza Delgado
aach- ING-CIVIL

Tesista

Manuel Argon Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
ASESOR 7783

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	188.80	188.80	188.80
	Peso de la tara (gr)	148.80	158.80	98.80
	Peso final de la muestra + tara (gr)	648.80	648.80	588.80
A	Peso de la muestra seca en el horno	500.00	490.00	490.00
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	688.80	678.80	688.80
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	988.80	988.80	988.80
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.50	2.58	2.45
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.50	2.63	2.50
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.50	2.72	2.58
Ab	Absorción (%)	0.00%	2.04%	2.04%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.51		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.54		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.598		
Ab	Absorción promedio (%)	1.36%		

 Alex Ricardo Cieza Silva ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES Ingeniero especialista	 José Leonardo Cieza Delgado BACH. ING. CIVIL Tesista	 Daniel Argos Silva Tarrillo ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL ASESOR
--	---	---



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.398	6.394	6.404
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.741	4.7372	4.7473
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1691.72	1690.25	1693.86
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1691.94		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.7053	6.7139	6.71
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	5.0483	5.0569	5.06
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1801.25	1804.32	1804.50
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1803.36		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

Jose Leonardo Cieza Delgado
SACH - ING. CIVIL

Tesista

Miguel Angel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 17783

Aseor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-4 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	73.00	74.00	98.90
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1194.10	1196.70	1191.90
Peso de tara + muestra seca (gr)	1077.20	1075.10	1079.10
Peso de la muestra húmeda (gr)	1121.10	1122.70	1093.00
Peso de la muestra seca (gr)	1004.20	1001.10	980.20
Porcentaje de humedad	11.64%	12.15%	11.51%
Promedio (%)	11.77%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
José Leonardo Cieza Delgado
SACH. ING. CIVIL

Tesista

Diego Ángel Silva Tarrillo
DIEGO ÁNGEL SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP 17787

Aesor

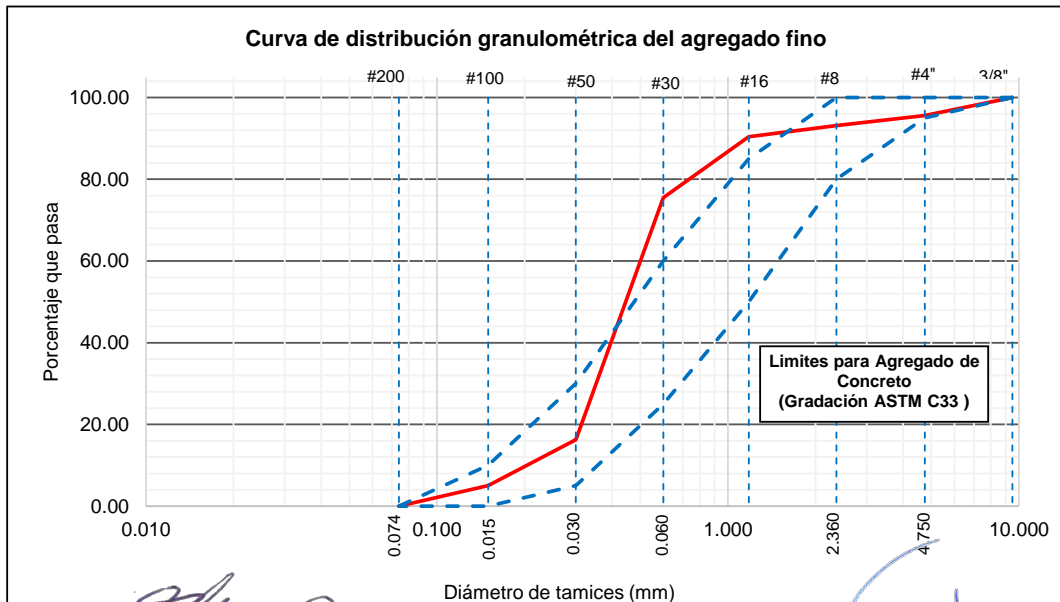


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-4 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.04%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
	N°	Abertura (mm)					
Tamizado usando peso seco fracción fina	ARENA GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	44.30	4.43	95.57	
		# 8	2.360	24.10	2.41	6.84	93.16
	ARENA MEDIA	# 16	1.180	27.30	2.73	9.57	90.43
		# 30	0.600	149.50	14.96	24.53	75.47
		# 50	0.300	591.60	59.18	83.71	16.29
	ARENA FINA	# 100	0.150	112.20	11.22	94.94	5.06
#200		0.074	50.60	5.06	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL			999.6	Modulo de finura MF=		2.240	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
CIP 17783

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

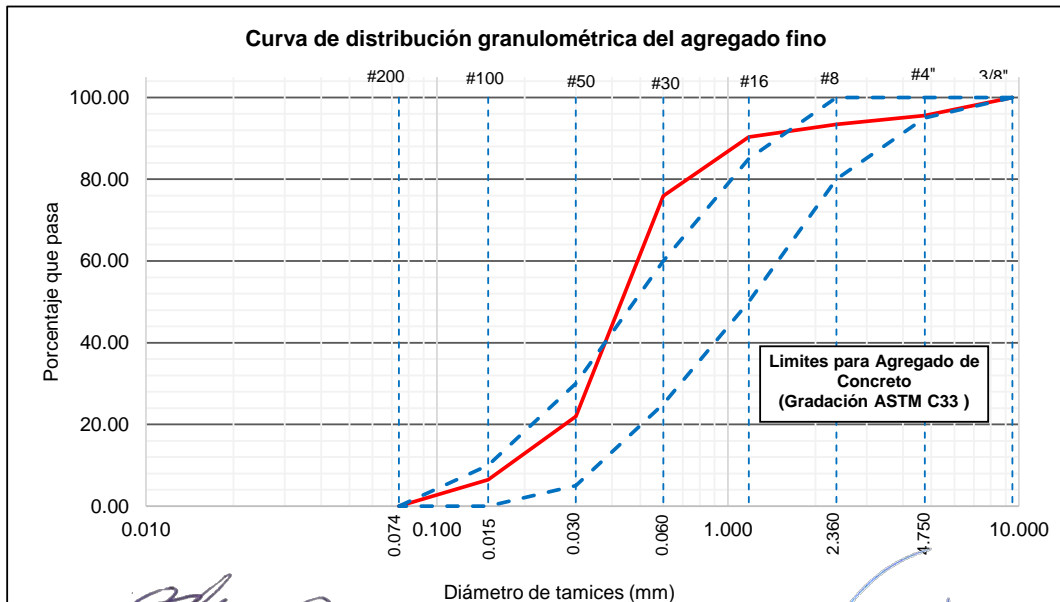


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-4 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.03%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
	N°	Abertura (mm)					
Tamizado usando peso seco fracción fina	ARENA GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	44.10	4.41	95.59	
		# 8	2.360	21.40	2.14	6.55	93.45
	ARENA MEDIA	# 16	1.180	31.10	3.11	9.66	90.34
		# 30	0.600	143.80	14.38	24.05	75.95
		# 50	0.300	540.10	54.03	78.07	21.93
	ARENA FINA	# 100	0.150	154.60	15.46	93.54	6.46
#200		0.074	64.60	6.46	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL			999.7	Modulo de finura MF=		2.163	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Wuol Angel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

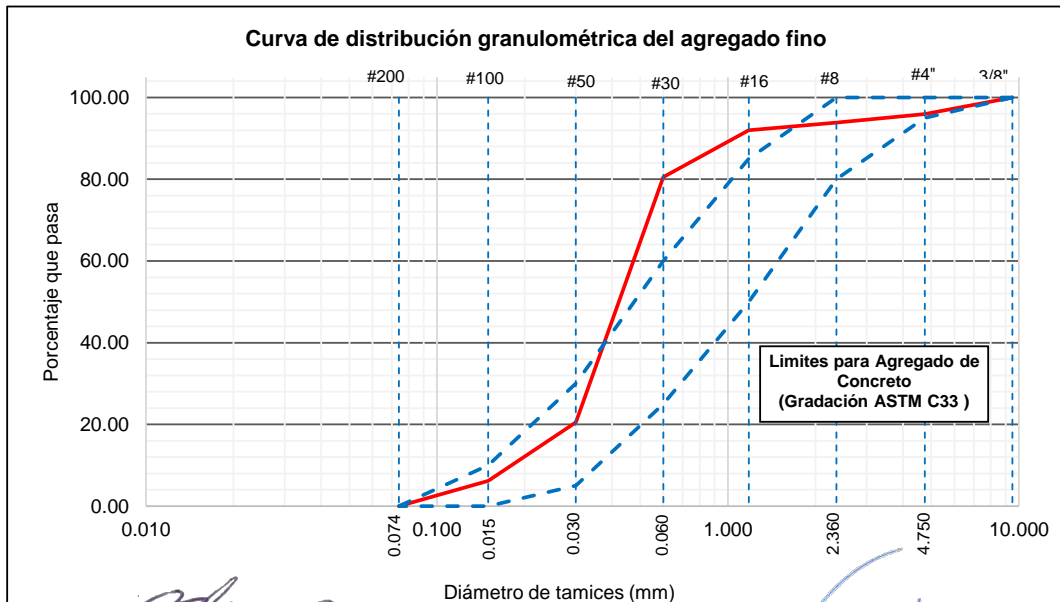


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-4 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.03%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
	N°	Abertura (mm)					
Tamizado usando peso seco fracción fina	ARENIA GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	40.40	4.04	95.96	
		# 8	2.360	20.80	2.08	6.12	93.88
	ARENIA MEDIA	# 16	1.180	19.00	1.90	8.02	91.98
		# 30	0.600	114.50	11.45	19.48	80.52
		# 50	0.300	600.00	60.02	79.49	20.51
	ARENIA FINA	# 100	0.150	143.40	14.34	93.84	6.16
#200		0.074	61.60	6.16	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL			999.7	Modulo de finura MF=		2.110	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Diego Andrés Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-4 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	288.80	288.80	288.80
Peso de tara + muestra (gr)	1388.80	1388.80	1388.80
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1100.00	1100.00	1100.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1348.80	1348.80	1348.80
Peso seco de muestra ensayada (gr)	1060.00	1060.00	1060.00
Material que pasa la malla # 200 (gr)	40.00	40.00	40.00
Porcentaje que pasa la malla # 200	3.64%	3.64%	3.64%
Promedio (%)	3.64%		


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista


José Leonardo Cieza Delgado
SACH. ING. CIVIL

Tesista


Manuel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 17783
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-4 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	188.80	188.80	188.80
	Peso de la tara (gr)	148.80	158.80	98.80
	Peso final de la muestra + tara (gr)	648.80	648.80	588.80
A	Peso de la muestra seca en el horno	500.00	490.00	490.00
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	688.80	678.80	688.80
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	988.80	988.80	988.80
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.50	2.58	2.45
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.50	2.63	2.50
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.50	2.72	2.58
Ab	Absorción (%)	0.00%	2.04%	2.04%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.51		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.54		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.598		
Ab	Absorción promedio (%)	1.36%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
RACH. ING. CIVIL

Tesisista

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 17783

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-4 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	5.904	5.932	5.929
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.247	4.2748	4.2722
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1515.28	1525.27	1524.34
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1521.63		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.347	6.2949	6.31
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.69	4.6379	4.66
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1673.41	1654.82	1661.10
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1663.11		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
INGENIERO CIVIL

Tesista

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP: 77783

Aesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-5 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	73.00	74.00	98.90
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1194.90	1196.80	1197.80
Peso de tara + muestra seca (gr)	1071.20	1073.10	1072.10
Peso de la muestra húmeda (gr)	1121.90	1122.80	1098.90
Peso de la muestra seca (gr)	998.20	999.10	973.20
Porcentaje de humedad	12.39%	12.38%	12.92%
Promedio (%)	12.56%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 157782

AceSor

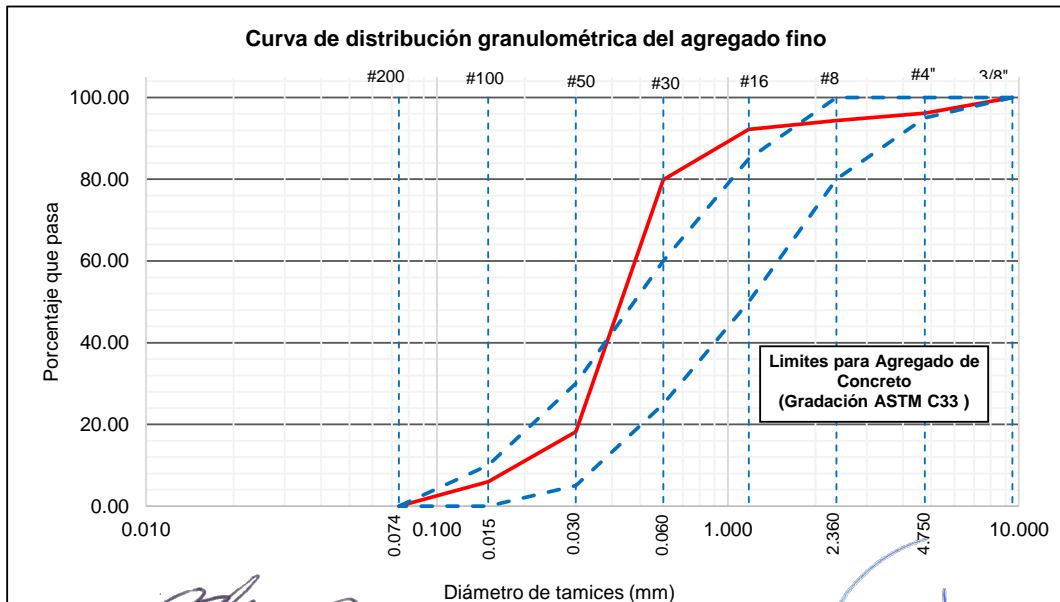


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-5 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
	N°	Abertura (mm)				
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
		# 4	38.00	3.80	3.80	96.20
		# 8	18.50	1.85	5.65	94.35
	MEDIA	# 16	21.50	2.15	7.80	92.20
		# 30	123.30	12.33	20.13	79.87
		# 50	616.30	61.64	81.77	18.23
	FINA	# 100	122.30	12.23	94.00	6.00
#200		60.00	6.00	100.00	0.00	
Cazuela		TOTAL	999.9	Modulo de finura MF=	2.132	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
CIEZA 1782

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

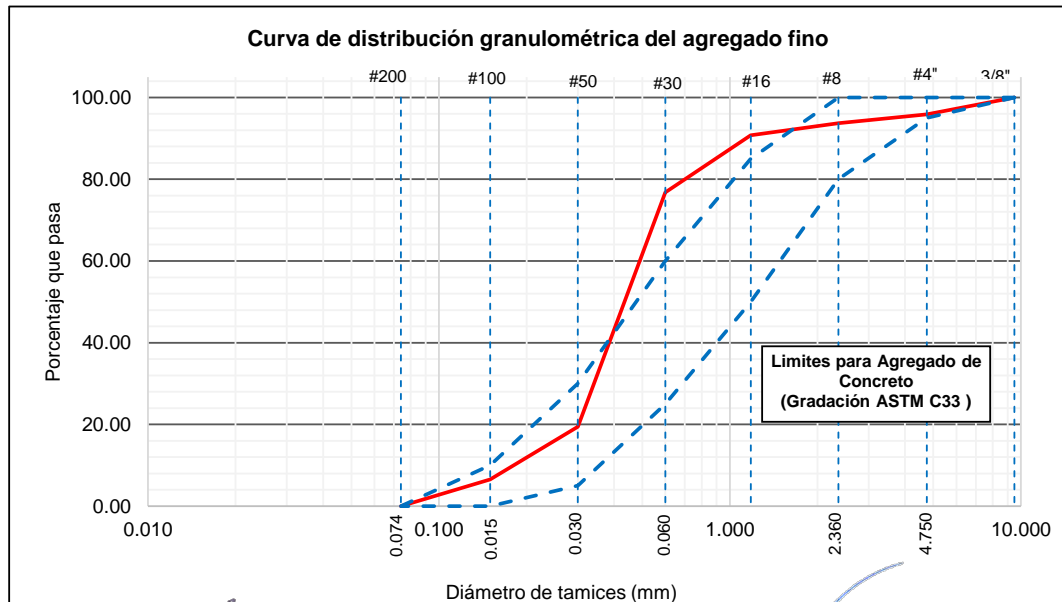


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-5 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.02%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
	N°	Abertura (mm)					
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	41.10	4.11	95.89	
		# 8	2.360	21.80	2.18	6.29	93.71
	MEDIA	# 16	1.180	29.50	2.95	9.24	90.76
		# 30	0.600	139.90	13.99	23.23	76.77
		# 50	0.300	573.50	57.36	80.60	19.40
	FINA	# 100	0.150	128.70	12.87	93.47	6.53
#200		0.074	65.30	6.53	100.00	0.00	
Cazuela			TOTAL	999.8	Modulo de finura MF=	2.169	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesis

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
Asesor

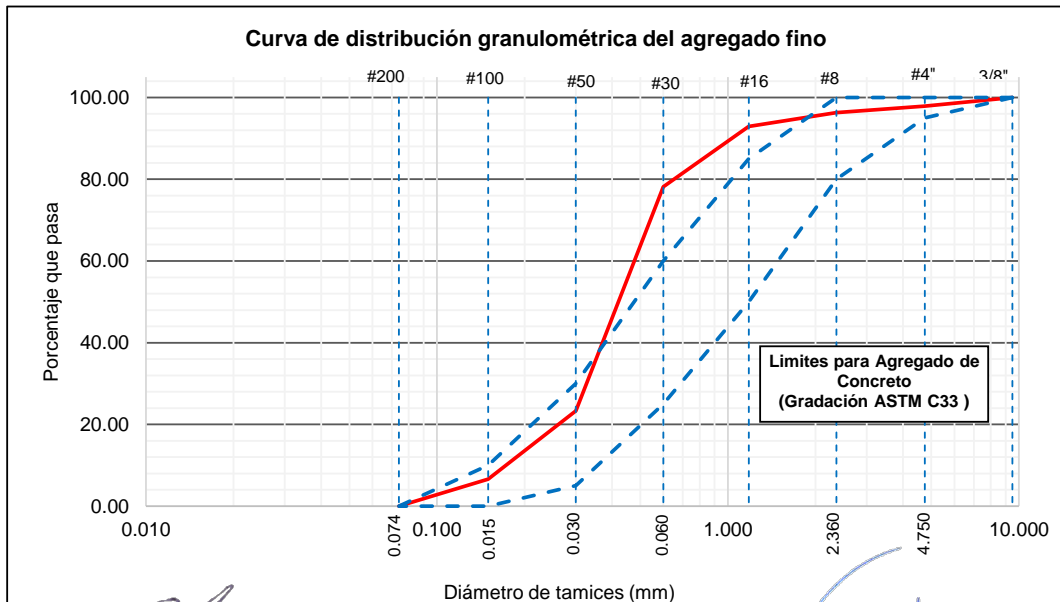


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-5 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.03%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
	N°	Abertura (mm)				
Tamizado usando peso seco fracción fina	ARENIA GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00
		# 4	4.750	20.80	2.08	97.92
		# 8	2.360	16.20	1.62	96.30
	ARENIA MEDIA	# 16	1.180	33.50	3.35	92.95
		# 30	0.600	147.60	14.76	78.18
		# 50	0.300	548.30	54.85	23.34
	ARENIA FINA	# 100	0.150	167.30	16.74	93.40
#200		0.074	66.00	6.60	100.00	0.00
Cazuela			TOTAL	999.7	Modulo de finura MF=	2.047



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesista

Daniel Argente Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
Asesor



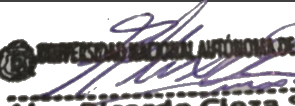
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



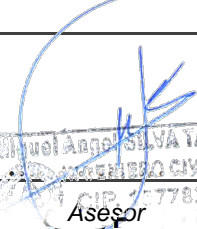
**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-5 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	288.80	288.80	288.80
Peso de tara + muestra (gr)	1388.80	1388.80	1388.80
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1100.00	1100.00	1100.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1348.80	1348.80	1348.80
Peso seco de muestra ensayada (gr)	1060.00	1060.00	1060.00
Material que pasa la malla # 200 (gr)	40.00	40.00	40.00
Porcentaje que pasa la malla # 200	3.64%	3.64%	3.64%
Promedio (%)	3.64%		


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero
especialista


José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesisista


Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 77783
Aseñor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-5 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	188.80	188.80	188.80
	Peso de la tara (gr)	148.80	158.80	98.80
	Peso final de la muestra + tara (gr)	648.80	648.80	588.80
A	Peso de la muestra seca en el horno	500.00	490.00	490.00
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	688.80	678.80	688.80
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	988.80	988.80	988.80
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.50	2.58	2.45
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.50	2.63	2.50
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.50	2.72	2.58
Ab	Absorción (%)	0.00%	2.04%	2.04%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.51		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.54		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.598		
Ab	Absorción promedio (%)	1.36%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

Jose Leonardo Cieza Delgado
RACH. ING. CIVIL

Tesista

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERIA CIVIL
CIP 17782

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 1
CALICATA N°: C-5 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	5.917	5.908	6.006
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.260	4.2508	4.3485
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1519.81	1516.70	1551.56
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1529.36		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.315	6.3129	6.29
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.658	4.6559	4.64
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1661.99	1661.24	1654.22
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1659.15		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
 Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 Tesisista
 RACH. ING. CIVIL

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
 Asesor
 CIP 77783



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	74.50	74.80	97.80
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1182.60	1184.40	1189.70
Peso de tara + muestra seca (gr)	1080.20	1082.10	1084.80
Peso de la muestra húmeda (gr)	1108.10	1109.60	1091.90
Peso de la muestra seca (gr)	1005.70	1007.30	987.00
Porcentaje de humedad	10.18%	10.16%	10.63%
Promedio (%)	10.32%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Enrique Arango Silva Tarrillo
ENRIQUE ARANGO SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CUP 27782

Aseor



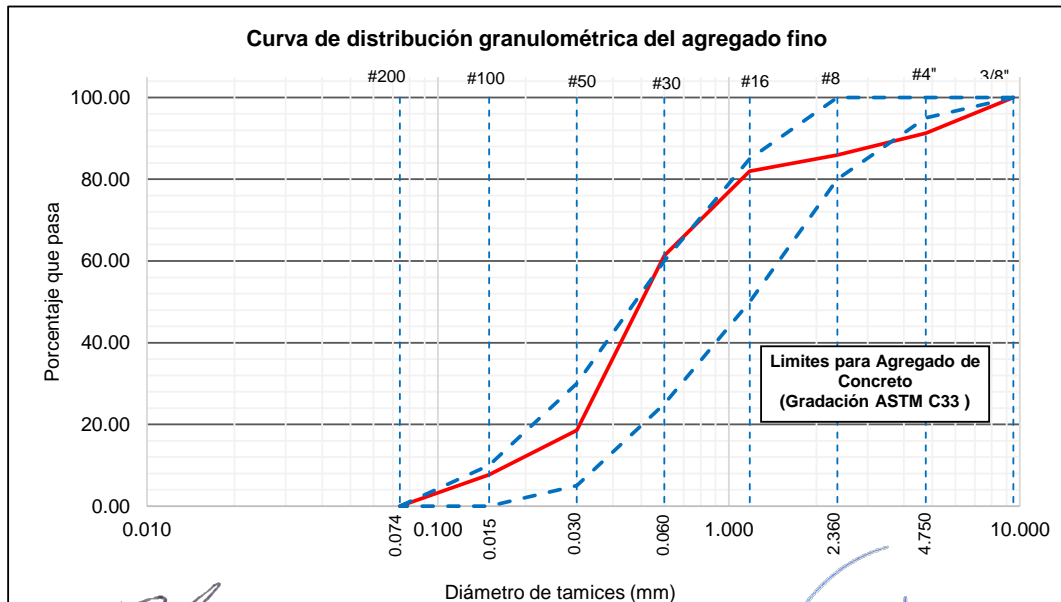
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	N°	Abertura (mm)	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
		# 4	4.750	87.40	8.74	8.74	91.26
		# 8	2.360	53.40	5.34	14.08	85.92
	MEDIA	# 16	1.180	39.20	3.92	18.00	82.00
		# 30	0.600	207.20	20.72	38.72	61.28
		# 50	0.300	426.70	42.67	81.40	18.60
	FINA	# 100	0.150	109.30	10.93	92.33	7.67
#200		0.074	76.70	7.67	100.00	0.00	
Cazuela	TOTAL			999.9	Modulo de finura MF=		2.533



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Daniel Argon Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

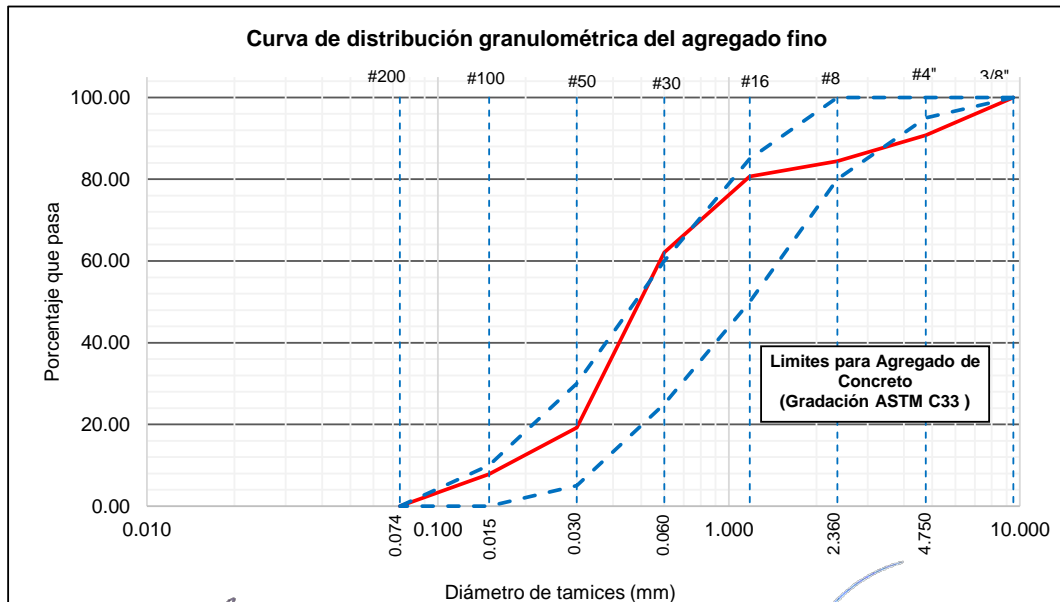


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.08%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	92.60	9.27	90.73	
		# 8	2.360	62.70	6.28	15.54	84.46
	MEDIA	# 16	1.180	37.90	3.79	19.34	80.66
		# 30	0.600	185.30	18.54	37.88	62.12
		# 50	0.300	428.50	42.88	80.76	19.24
	FINA	# 100	0.150	114.20	11.43	92.19	7.81
#200		0.074	78.00	7.81	100.00	0.00	
Cazuela	TOTAL	999.2	Modulo de finura MF=	2.550			



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesisista

Daniel Argon Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
Asesor

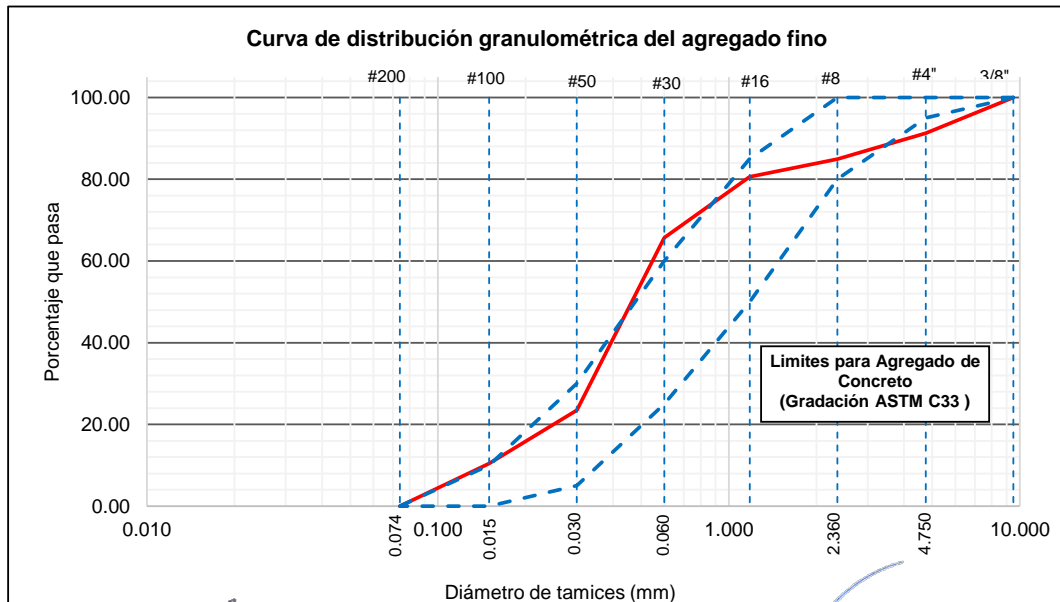


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.05%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
						N°
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	100.00	
		# 4	87.20	8.72	91.28	
	MEDIA	# 8	63.60	6.36	15.09	84.91
		# 16	43.20	4.32	19.41	80.59
		# 30	149.00	14.91	34.32	65.68
	FINA	# 50	422.20	42.24	76.56	23.44
		# 100	129.90	13.00	89.55	10.45
Cazuela	#200	104.40	10.45	100.00	0.00	
TOTAL		999.5	Modulo de finura MF=		2.437	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesisista

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	288.80	288.80	288.80
Peso de tara + muestra (gr)	1388.80	1388.80	1388.80
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1100.00	1100.00	1100.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1348.80	1348.80	1348.80
Peso seco de muestra ensayada (gr)	1060.00	1060.00	1060.00
Material que pasa la malla # 200 (gr)	40.00	40.00	40.00
Porcentaje que pasa la malla # 200	3.64%	3.64%	3.64%
Promedio (%)	3.64%		


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista


José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista


Manuel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 107703

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	188.80	188.80	188.80
	Peso de la tara (gr)	148.80	158.80	98.80
	Peso final de la muestra + tara (gr)	648.80	648.80	588.80
A	Peso de la muestra seca en el horno	500.00	490.00	490.00
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	688.80	678.80	688.80
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	988.80	988.80	988.80
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.50	2.58	2.45
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.50	2.63	2.50
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.50	2.72	2.58
Ab	Absorción (%)	0.00%	2.04%	2.04%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.51		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.54		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.598		
Ab	Absorción promedio (%)	1.36%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
SAC. ING. CIVIL

Tesisista

Silvio Ángel Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
CIP. 7782

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	5.909	5.920	5.928
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.252	4.2631	4.2711
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1517.06	1521.09	1523.95
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1520.70		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.3985	6.3752	6.37
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.7415	4.7182	4.71
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1691.79	1683.47	1680.83
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1685.36		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
INGENIERO CIVIL

Tesista

Daniel Argos Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP: 77783

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-2 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	74.50	74.80	97.80
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1183.60	1185.40	1182.90
Peso de tara + muestra seca (gr)	1081.20	1081.10	1080.70
Peso de la muestra húmeda (gr)	1109.10	1110.60	1085.10
Peso de la muestra seca (gr)	1006.70	1006.30	982.90
Porcentaje de humedad	10.17%	10.36%	10.40%
Promedio (%)	10.31%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

Jose Leonardo Cieza Delgado
Jose Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Miguel Angel Silva Tarrillo
Miguel Angel SILVA TARRILLO
INGENIERIA CIVIL
CIP. 157783

AseSor

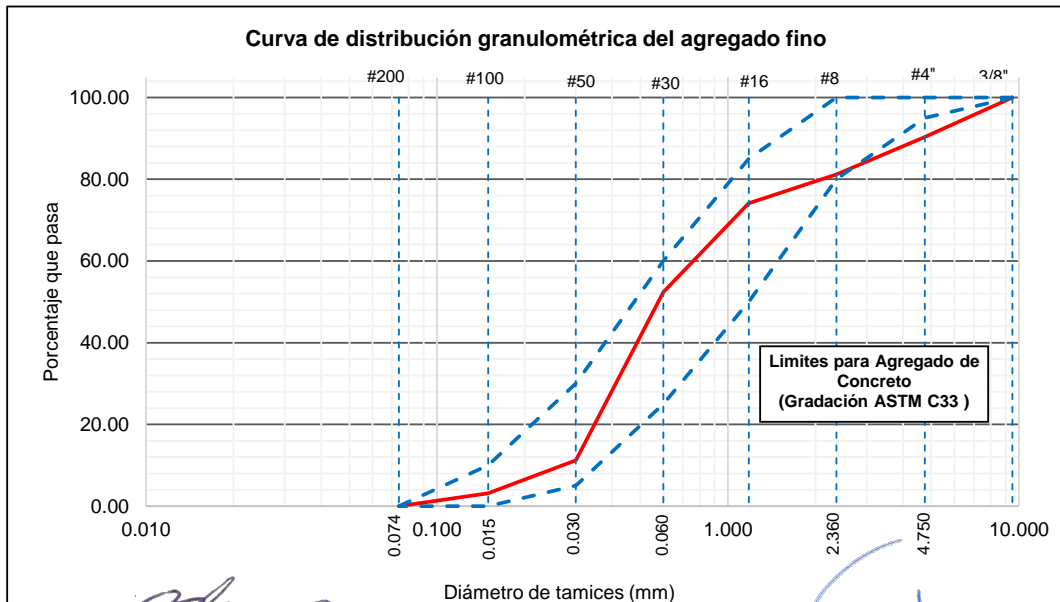


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.13%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
	N°	Abertura (mm)				
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
		# 4	96.50	9.66	9.66	90.34
		# 8	91.70	9.18	18.84	81.16
	MEDIA	# 16	70.60	7.07	25.91	74.09
		# 30	216.80	21.71	47.62	52.38
		# 50	411.00	41.15	88.78	11.22
	FINA	# 100	80.40	8.05	96.83	3.17
#200		31.70	3.17	100.00	0.00	
Cazuela						
TOTAL			998.7	Modulo de finura MF=		2.876



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Miguel Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP 7778

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

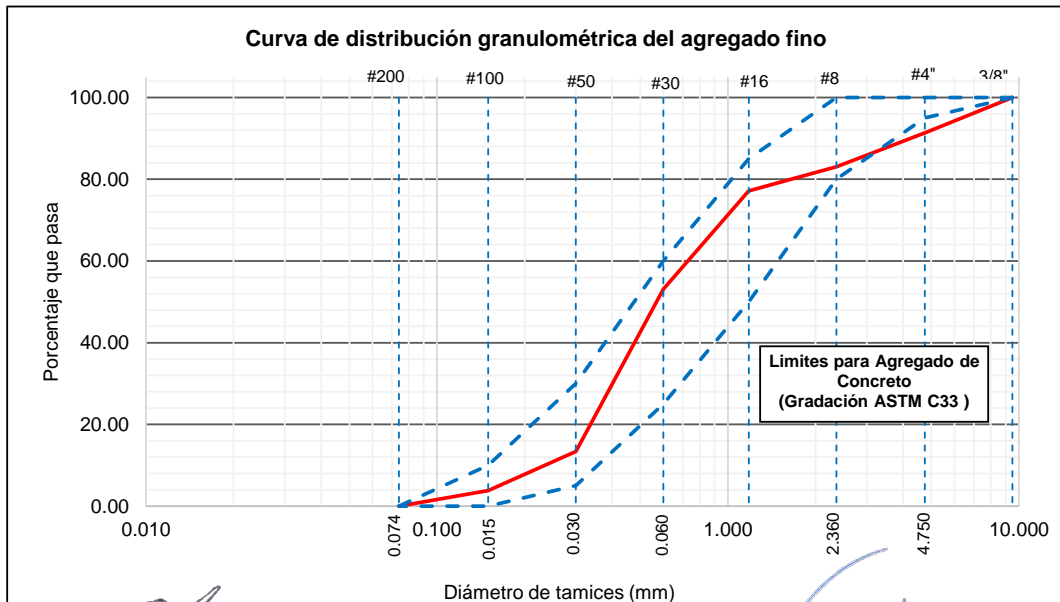


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.08%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	86.40	8.65	91.35	
		# 8	2.360	83.00	8.31	16.95	83.05
	MEDIA	# 16	1.180	59.30	5.93	22.89	77.11
		# 30	0.600	240.20	24.04	46.93	53.07
		# 50	0.300	396.40	39.67	86.60	13.40
	FINA	# 100	0.150	95.70	9.58	96.18	3.82
#200		0.074	38.20	3.82	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL		999.2	Modulo de finura MF=		2.782		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesis

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
ASESOR

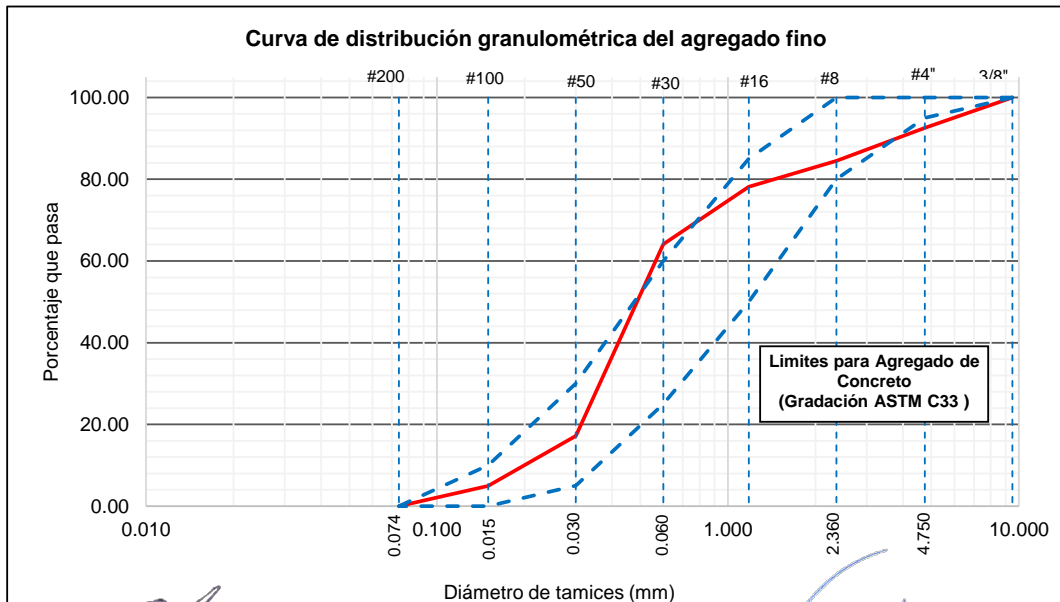


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.08%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	74.10	7.42	7.42	92.58
	MEDIA	# 8	2.360	80.90	8.10	15.51	84.49
		# 16	1.180	63.40	6.35	21.86	78.14
		# 30	0.600	140.20	14.03	35.89	64.11
		# 50	0.300	468.60	46.90	82.79	17.21
		# 100	0.150	122.30	12.24	95.03	4.97
CAZUELA	#200	0.074	49.70	4.97	100.00	0.00	
TOTAL		999.2	Modulo de finura MF=		2.585		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesis

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERIA CIVIL
ASESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-2 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	288.80	288.80	288.80
Peso de tara + muestra (gr)	1388.80	1388.80	1388.80
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1100.00	1100.00	1100.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1348.80	1348.80	1348.80
Peso seco de muestra ensayada (gr)	1060.00	1060.00	1060.00
Material que pasa la malla # 200 (gr)	40.00	40.00	40.00
Porcentaje que pasa la malla # 200	3.64%	3.64%	3.64%
Promedio (%)	3.64%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista

José Leonardo Cieza Delgado
INGENIERO CIVIL

Tesista

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 27783

Aseñor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	188.80	188.80	188.80
	Peso de la tara (gr)	148.80	158.80	98.80
	Peso final de la muestra + tara (gr)	648.80	648.80	588.80
A	Peso de la muestra seca en el horno	500.00	490.00	490.00
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	688.80	678.80	688.80
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	988.80	988.80	988.80
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.50	2.58	2.45
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.50	2.63	2.50
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.50	2.72	2.58
Ab	Absorción (%)	0.00%	2.04%	2.04%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.51		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.54		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.598		
Ab	Absorción promedio (%)	1.36%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 757783

Ingeniero especialista

Tesista

Asefor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	5.813	5.813	5.806
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.156	4.1558	4.1493
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1482.81	1482.81	1480.49
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1482.03		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.2582	6.2432	6.26
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.6012	4.5862	4.61
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1641.73	1636.38	1643.19
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1640.43		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
INGENIERO CIVIL

Tesista

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 27783

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	74.50	74.80	97.80
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1182.10	1184.20	1183.40
Peso de tara + muestra seca (gr)	1079.20	1078.70	1078.10
Peso de la muestra húmeda (gr)	1107.60	1109.40	1085.60
Peso de la muestra seca (gr)	1004.70	1003.90	980.30
Porcentaje de humedad	10.24%	10.51%	10.74%
Promedio (%)	10.50%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 157782

AceSor

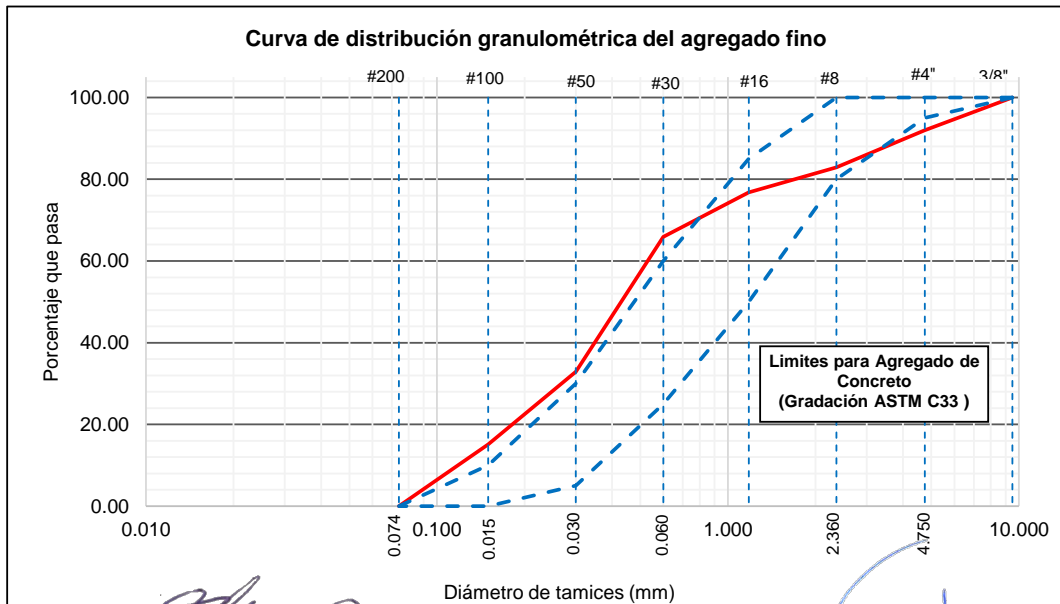


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.04%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	80.40	8.04	91.96	
		# 8	2.360	90.50	9.05	17.10	82.90
	MEDIA	# 16	1.180	60.80	6.08	23.18	76.82
		# 30	0.600	109.00	10.90	34.08	65.92
		# 50	0.300	329.70	32.98	67.07	32.93
	FINA	# 100	0.150	178.30	17.84	84.90	15.10
#200		0.074	150.90	15.10	100.00	0.00	
Cazuela	TOTAL	999.6	Modulo de finura MF=	2.344			



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
CIP 7782

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

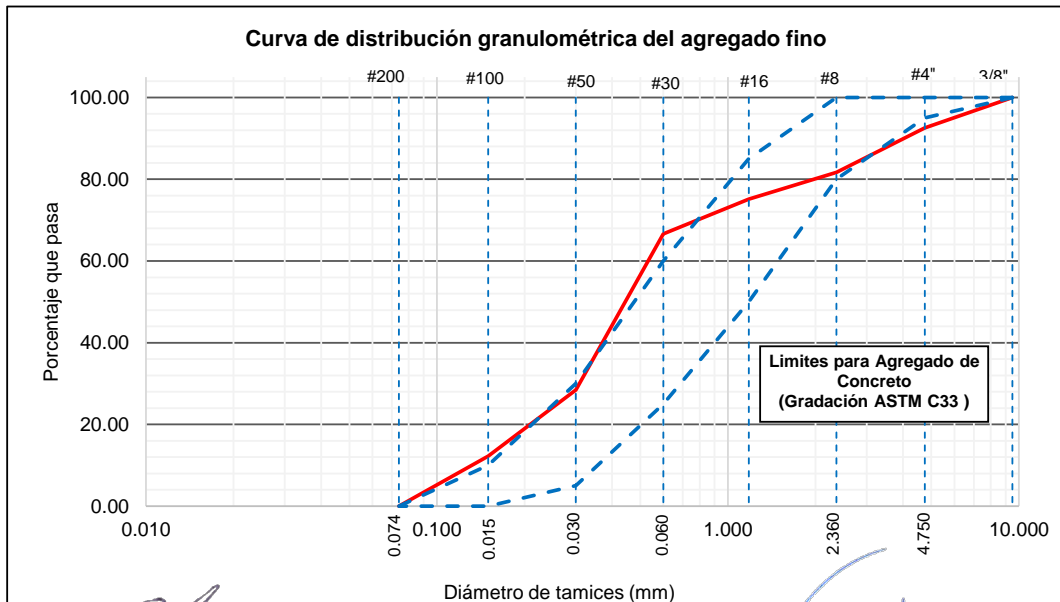


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.02%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
	N°	Abertura (mm)				
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
		# 4	74.30	7.43	7.43	92.57
		# 8	108.50	10.85	18.28	81.72
	MEDIA	# 16	65.60	6.56	24.84	75.16
		# 30	85.50	8.55	33.40	66.60
		# 50	381.30	38.14	71.53	28.47
	FINA	# 100	162.20	16.22	87.76	12.24
#200		0.074	122.40	12.24	100.00	0.00
Cazuela						
TOTAL			999.8	Modulo de finura MF=		2.432



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Diego Andrés Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

ASESOR

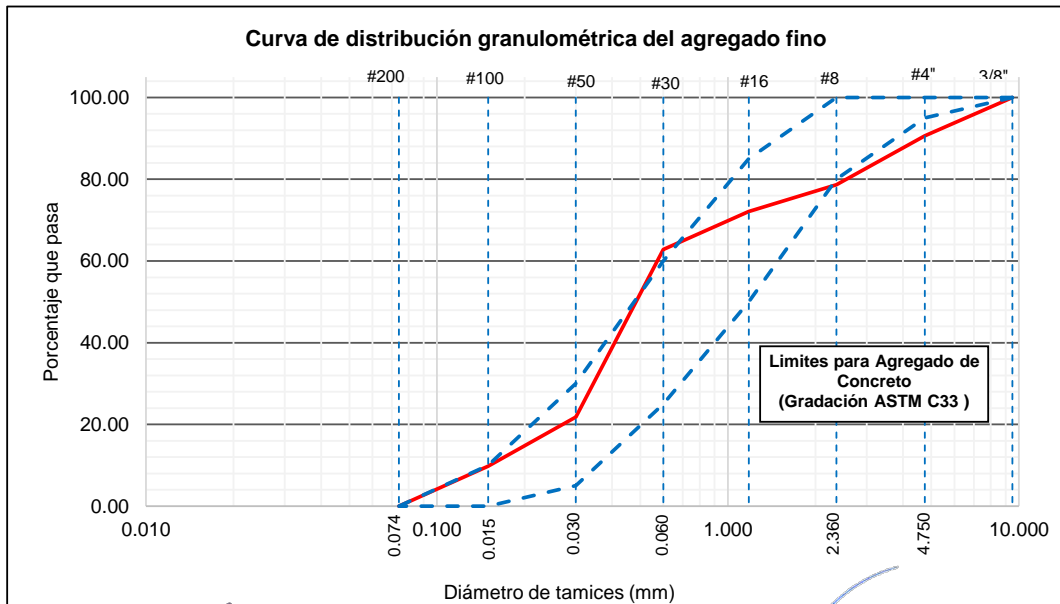


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-3
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.05%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	93.90	9.39	9.39	90.61
	MEDIA	# 8	2.360	119.70	11.98	21.37	78.63
		# 16	1.180	64.90	6.49	27.86	72.14
		# 30	0.600	93.30	9.33	37.20	62.80
		# 50	0.300	409.90	41.01	78.21	21.79
		# 100	0.150	119.80	11.99	90.20	9.80
FINA	#200	0.074	98.00	9.80	100.00	0.00	
Cazuela		TOTAL	999.5	Modulo de finura MF=		2.642	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesisista

Enzo Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
Asesor 7783




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



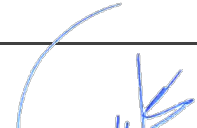
**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	288.80	288.80	288.80
Peso de tara + muestra (gr)	1388.80	1388.80	1388.80
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1100.00	1100.00	1100.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1348.80	1348.80	1348.80
Peso seco de muestra ensayada (gr)	1060.00	1060.00	1060.00
Material que pasa la malla # 200 (gr)	40.00	40.00	40.00
Porcentaje que pasa la malla # 200	3.64%	3.64%	3.64%
Promedio (%)	3.64%		


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero
especialista


José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesista


Miguel Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIR. 57783
Aseñor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	188.80	188.80	188.80
	Peso de la tara (gr)	148.80	158.80	98.80
	Peso final de la muestra + tara (gr)	648.80	648.80	588.80
A	Peso de la muestra seca en el horno	500.00	490.00	490.00
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	688.80	678.80	688.80
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	988.80	988.80	988.80
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.50	2.58	2.45
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.50	2.63	2.50
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.50	2.72	2.58
Ab	Absorción (%)	0.00%	2.04%	2.04%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.51		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.54		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.598		
Ab	Absorción promedio (%)	1.36%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
RACI. ING. CIVIL

Tesista

Daniel Argon Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
R.C.I.P. 157782

Aseor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SAN FRANCISCO 2
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.115	6.123	6.119
C	Volumen del molde (m ³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.458	4.466	4.4623
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1590.70	1593.49	1592.17
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1592.12		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.5112	6.5183	6.55
C	Volumen del molde (m ³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.8542	4.8613	4.89
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1732.00	1734.53	1745.16
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1737.23		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
 Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 BACH. ING. CIVIL
 Tesista

Daniel Argon Silva Tarrillo
 INGENIERO CIVIL
 ASesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	85.40	83.50	98.90
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1283.30	1282.90	1275.10
Peso de tara + muestra seca (gr)	1082.30	1083.90	1079.60
Peso de la muestra húmeda (gr)	1197.90	1199.40	1176.20
Peso de la muestra seca (gr)	996.90	1000.40	980.70
Porcentaje de humedad	20.16%	19.89%	19.93%
Promedio (%)	20.00%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
ING. CIVIL

Tesista

Miguel Ángel SILVA YARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP 157789

Aesor

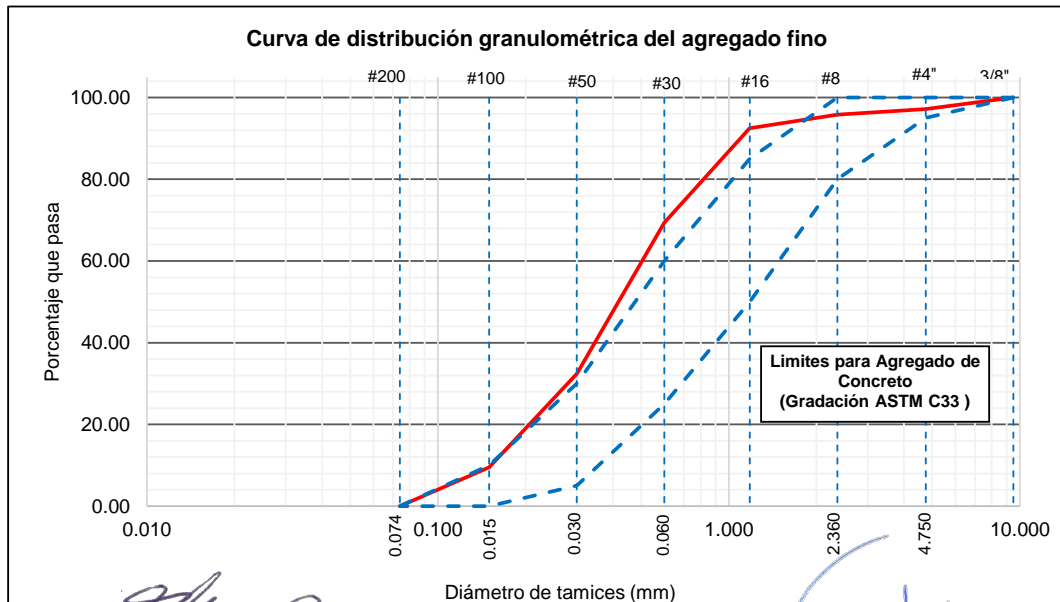


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.09%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
	N°	Abertura (mm)				
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
		# 4	28.40	2.84	2.84	97.16
		# 8	13.40	1.34	4.18	95.82
	MEDIA	# 16	33.30	3.33	7.52	92.48
		# 30	231.10	23.13	30.65	69.35
		# 50	369.20	36.95	67.60	32.40
	FINA	# 100	228.70	22.89	90.49	9.51
#200		0.074	95.00	9.51	100.00	0.00
Cazuela						
	TOTAL		999.1	Modulo de finura MF=		2.033



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
ING. CIVIL

Miguel Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP 17782

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

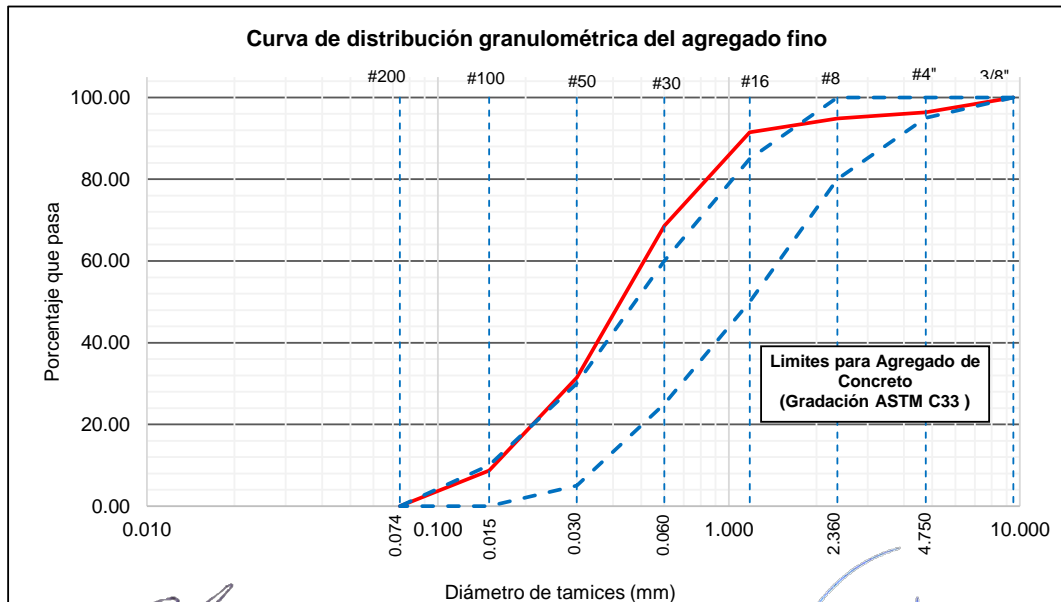


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.07%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
	N°	Abertura (mm)					
Tamizado usando peso seco fracción fina ARENA	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	35.80	3.58	96.42	
		# 8	2.360	15.70	1.57	5.15	94.85
	MEDIA	# 16	1.180	33.30	3.33	8.49	91.51
		# 30	0.600	229.50	22.97	31.45	68.55
		# 50	0.300	370.80	37.11	68.56	31.44
	FINA	# 100	0.150	227.10	22.73	91.28	8.72
#200		0.074	87.10	8.72	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL			999.3	Modulo de finura MF=		2.085	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Miguel Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

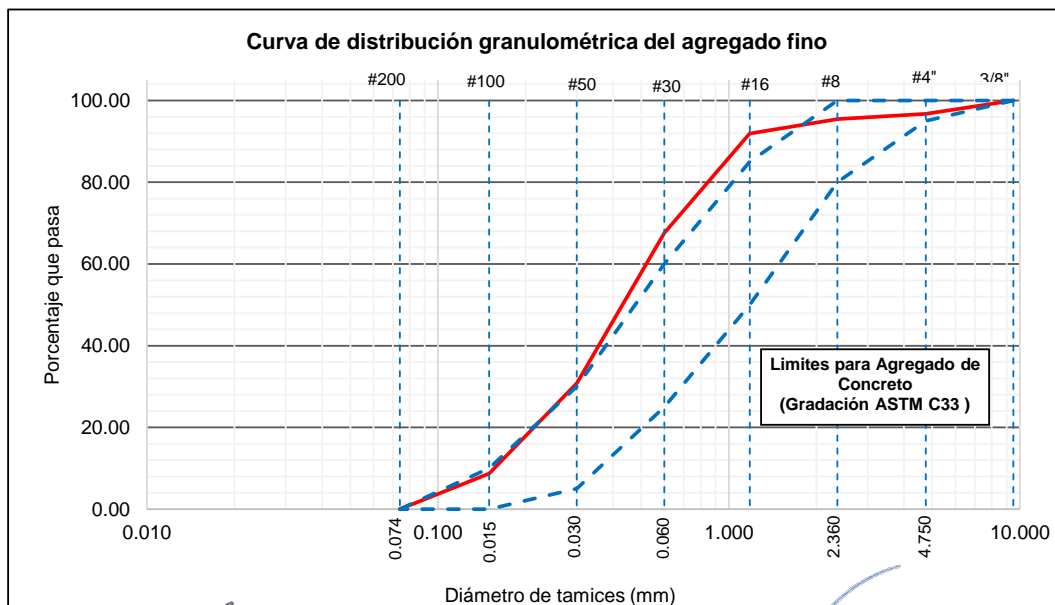


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.00%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
	N°	Abertura (mm)					
Tamizado usando peso seco fracción fina ARENA	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	32.60	3.26	96.74	
		# 8	2.360	12.70	1.27	4.53	95.47
	MEDIA	# 16	1.180	35.50	3.55	8.08	91.92
		# 30	0.600	243.90	24.39	32.47	67.53
		# 50	0.300	367.00	36.70	69.17	30.83
	FINA	# 100	0.150	221.40	22.14	91.31	8.69
#200		0.074	86.90	8.69	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL			1000	Modulo de finura MF=		2.088	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesisista

Manoel Angelo SILVA TARRILLO
INGENIERIA CIVIL
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	83.00	85.30	83.50
Peso de tara + muestra (gr)	1083.00	1085.30	1083.50
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1022.80	1028.20	1023.40
Peso seco de muestra ensayada (gr)	939.80	942.90	939.90
Material que pasa la malla # 200 (gr)	60.20	57.10	60.10
Porcentaje que pasa la malla # 200	6.02%	5.71%	6.01%
Promedio (%)	5.91%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista

José Leonardo Cieza Delgado
SACH - ING. CIVIL

Tesista

Diego Andrés Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP: 17703

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	182.80	182.80	153.60
	Peso de la tara (gr)	73.00	73.00	70.00
	Peso final de la muestra + tara (gr)	572.10	572.40	568.10
A	Peso de la muestra seca en el horno	499.10	499.40	498.10
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	680.70	680.70	652.20
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	990.40	991.50	961.90
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.62	2.64	2.61
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.62	2.64	2.62
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.63	2.65	2.64
Ab	Absorción (%)	0.18%	0.12%	0.38%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.62		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.63		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.640		
Ab	Absorción promedio (%)	0.23%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
RACH. ING. CIVIL

Tesista

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
CIP 77782

Aseror



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.104	6.099	6.105
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.447	4.4416	4.4478
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1586.78	1584.78	1586.99
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1586.18		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.5773	6.5758	6.58
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.9203	4.9188	4.92
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1755.58	1755.05	1755.90
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1755.51		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 457787

Ingeniero especialista

Tesista

Aesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-2 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

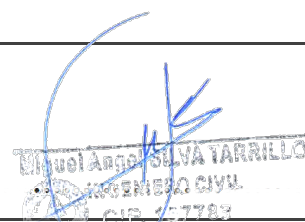
ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	85.40	83.50	98.90
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1287.70	1284.40	1285.50
Peso de tara + muestra seca (gr)	1079.30	1079.90	1079.60
Peso de la muestra húmeda (gr)	1202.30	1200.90	1186.60
Peso de la muestra seca (gr)	993.90	996.40	980.70
Porcentaje de humedad	20.97%	20.52%	21.00%
Promedio (%)	20.83%		


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista


José Leonardo Cieza Delgado
RACH. ING. CIVIL

Tesista


Miguel Ángel Silva Yarrillo
INGENIERO CIVIL
RACH. CIV. 17783

Aesor

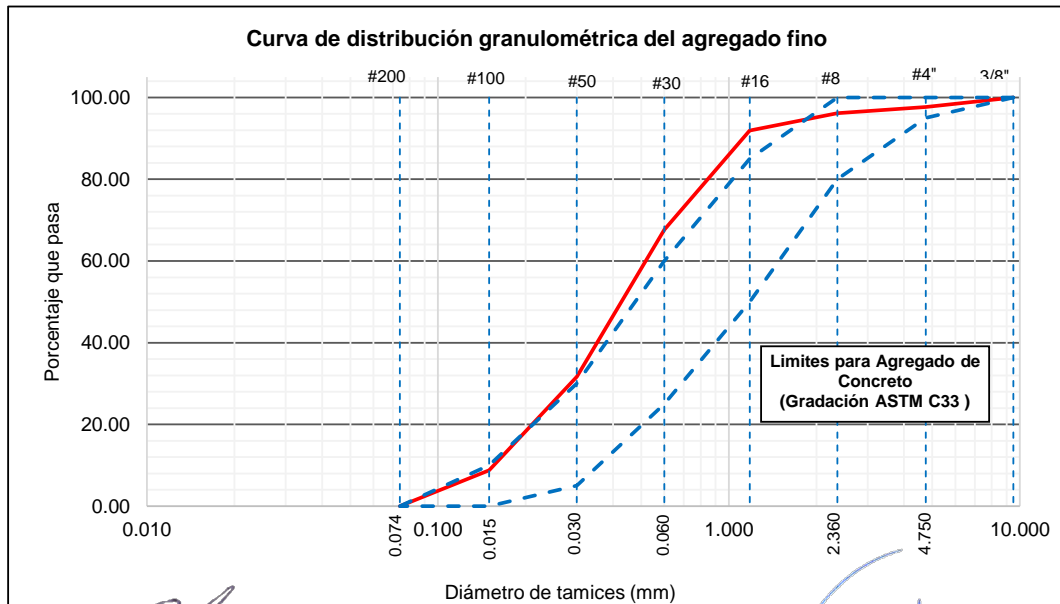


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	N°	Abertura (mm)	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
		# 4	4.750	23.10	2.31	2.31	97.69
		# 8	2.360	15.00	1.50	3.81	96.19
	MEDIA	# 16	1.180	42.50	4.25	8.06	91.94
		# 30	0.600	243.10	24.31	32.37	67.63
		# 50	0.300	359.60	35.96	68.34	31.66
	FINA	# 100	0.150	228.60	22.86	91.20	8.80
#200		0.074	88.00	8.80	100.00	0.00	
Cazuela							
	TOTAL			999.9		Modulo de finura MF=	2.061



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Asesor

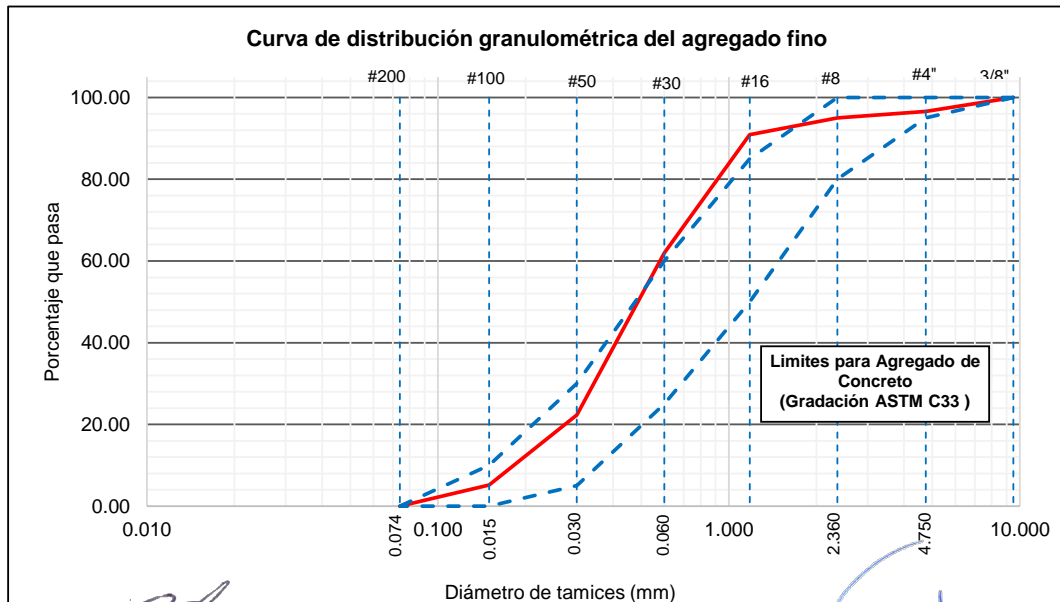


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.00%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	34.10	3.41	96.59	
		# 8	2.360	15.60	1.56	4.97	95.03
	MEDIA	# 16	1.180	41.50	4.15	9.12	90.88
		# 30	0.600	289.50	28.95	38.07	61.93
		# 50	0.300	395.90	39.59	77.66	22.34
	FINA	# 100	0.150	171.40	17.14	94.80	5.20
#200		0.074	52.00	5.20	100.00	0.00	
Cazuela	TOTAL	1000	Modulo de finura MF=	2.280			



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
CIR 1-7787

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

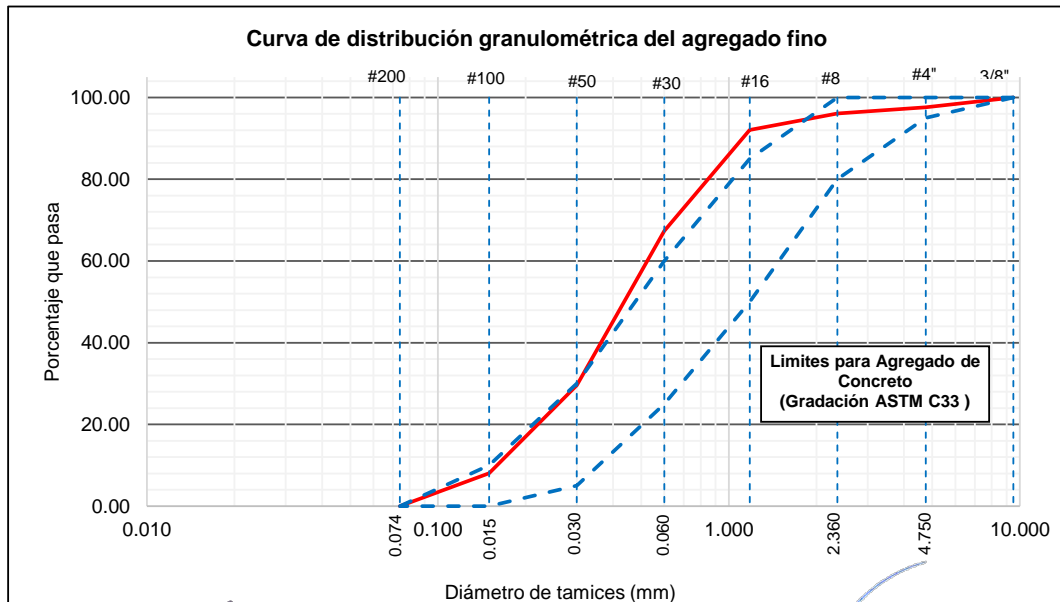


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	23.80	2.38	97.62	
		# 8	2.360	15.10	1.51	3.89	96.11
	MEDIA	# 16	1.180	40.20	4.02	7.91	92.09
		# 30	0.600	247.40	24.74	32.65	67.35
		# 50	0.300	377.60	37.76	70.42	29.58
	FINA	# 100	0.150	215.00	21.50	91.92	8.08
#200		0.074	80.80	8.08	100.00	0.00	
Cazuela	TOTAL	999.9	Modulo de finura MF=	2.092			



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
SACI 180 CIVIL
Tesisista

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-2 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	73.00	74.00	70.00
Peso de tara + muestra (gr)	1073.00	1074.00	1070.00
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1015.90	1014.60	1009.30
Peso seco de muestra ensayada (gr)	942.90	940.60	939.30
Material que pasa la malla # 200 (gr)	57.10	59.40	60.70
Porcentaje que pasa la malla # 200	5.71%	5.94%	6.07%
Promedio (%)	5.91%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista

Jose Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Enjol Angel SILVA TARRILLO
INGENIERIA CIVIL
CIP. 17782

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	153.60	153.60	153.60
	Peso de la tara (gr)	83.00	85.30	83.40
	Peso final de la muestra + tara (gr)	580.30	583.20	580.10
A	Peso de la muestra seca en el horno	497.30	497.90	496.70
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	652.20	652.20	652.20
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	961.10	960.80	961.30
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.60	2.60	2.60
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.61	2.61	2.62
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.64	2.63	2.65
Ab	Absorción (%)	0.54%	0.42%	0.66%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.60		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.61		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.637		
Ab	Absorción promedio (%)	0.54%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 257783

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.132	6.095	6.103
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.475	4.4377	4.4463
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1596.73	1583.39	1586.46
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1588.86		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.58266	6.577	6.59
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.92566	4.92	4.93
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1757.50	1755.48	1758.40
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1757.13		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Daniel Argos Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP 17789

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	85.40	83.50	98.90
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1286.70	1283.80	1285.70
Peso de tara + muestra seca (gr)	1081.60	1083.10	1085.30
Peso de la muestra húmeda (gr)	1201.30	1200.30	1186.80
Peso de la muestra seca (gr)	996.20	999.60	986.40
Porcentaje de humedad	20.59%	20.08%	20.32%
Promedio (%)	20.33%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

José Ricardo Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 77783

Asesor

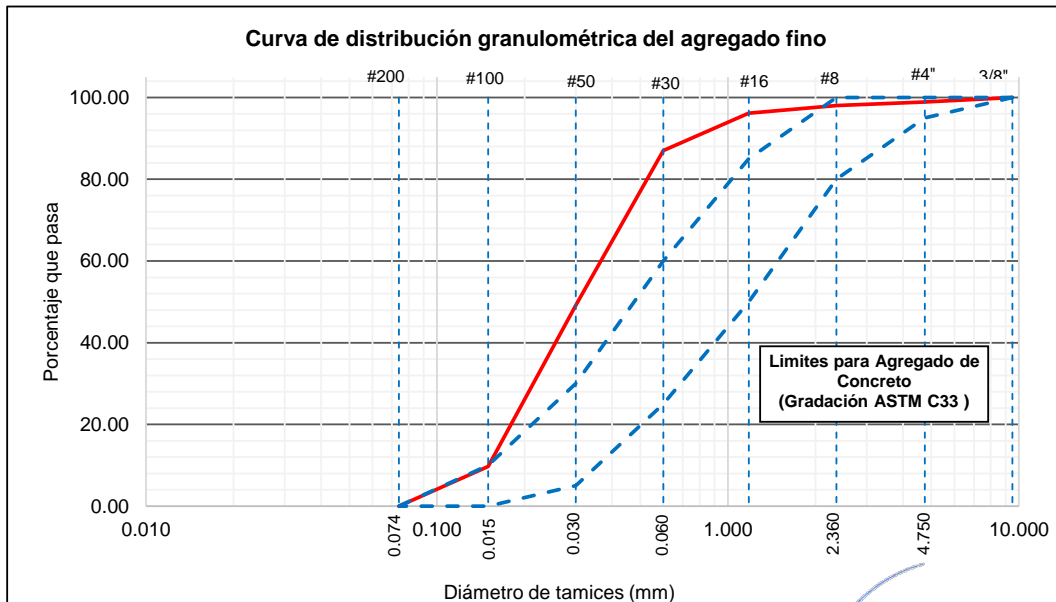


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.00%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	11.00	1.10	1.10	98.90
	MEDIA	# 8	2.360	8.80	0.88	1.98	98.02
		# 16	1.180	18.50	1.85	3.83	96.17
		# 30	0.600	91.90	9.19	13.02	86.98
		# 50	0.300	377.60	37.76	50.78	49.22
		# 100	0.150	395.10	39.51	90.29	9.71
CAZUELA	#200	0.074	97.10	9.71	100.00	0.00	
TOTAL		1000	Modulo de finura MF=		1.610		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesisista

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
Asesor

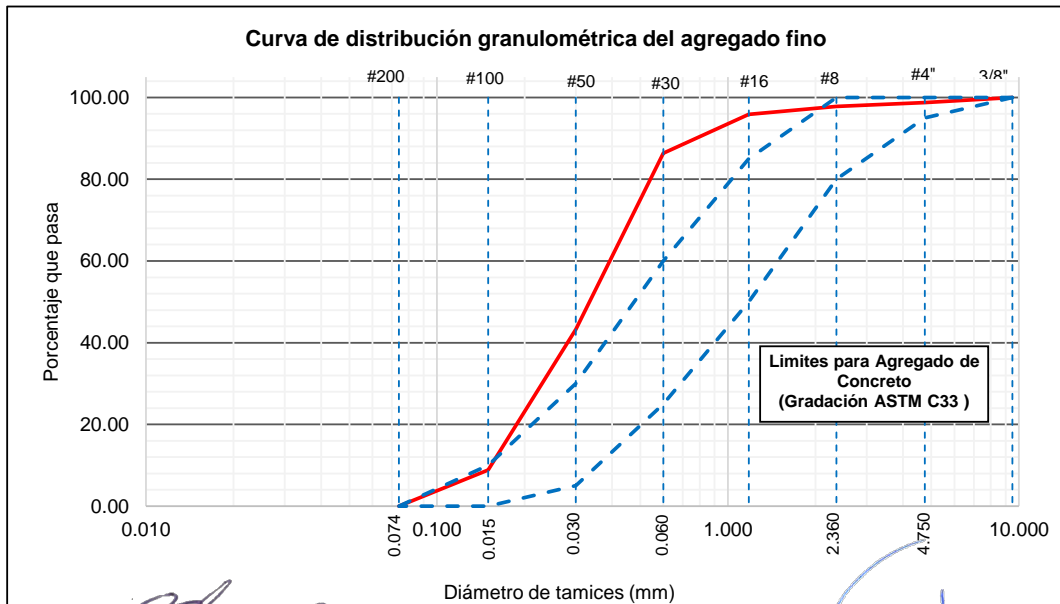


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	12.40	1.24	98.76	
	MEDIA	# 8	2.360	9.50	0.95	2.19	97.81
		# 16	1.180	19.10	1.91	4.10	95.90
		# 30	0.600	95.00	9.50	13.60	86.40
		# 50	0.300	430.90	43.09	56.70	43.30
		# 100	0.150	344.60	34.46	91.16	8.84
FINA	#200	0.074	88.40	8.84	100.00	0.00	
Cazuela		TOTAL	999.9	Modulo de finura MF=	1.690		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Walter Argente Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
N° 17787

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

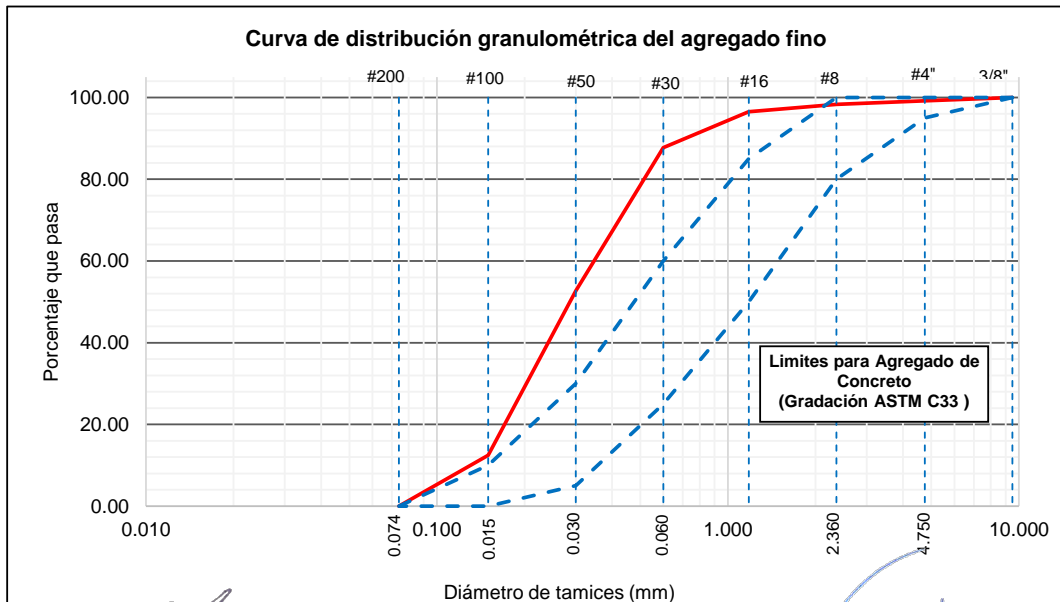


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.01%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	8.20	0.82	0.82	99.18
	MEDIA	# 8	2.360	8.30	0.83	1.65	98.35
		# 16	1.180	18.50	1.85	3.50	96.50
		# 30	0.600	87.60	8.76	12.26	87.74
		# 50	0.300	349.90	34.99	47.25	52.75
		# 100	0.150	402.70	40.27	87.53	12.47
CAZUELA	#200	0.074	124.70	12.47	100.00	0.00	
TOTAL		999.9	Modulo de finura MF=		1.530		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Enrique Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Asesor




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	83.00	85.30	83.50
Peso de tara + muestra (gr)	1083.00	1085.30	1083.50
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1008.80	1008.70	1013.00
Peso seco de muestra ensayada (gr)	925.80	923.40	929.50
Material que pasa la malla # 200 (gr)	74.20	76.60	70.50
Porcentaje que pasa la malla # 200	7.42%	7.66%	7.05%
Promedio (%)	7.38%		


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista


José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista


DANIEL ÁNGEL SILVA TARRILLO
INGENIERIA CIVIL
CIP. 17763

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	153.60	153.60	182.80
	Peso de la tara (gr)	73.00	74.00	70.00
	Peso final de la muestra + tara (gr)	572.20	572.70	569.00
A	Peso de la muestra seca en el horno	499.20	498.70	499.00
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	652.20	652.20	680.70
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	961.30	960.80	991.20
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.61	2.60	2.63
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.62	2.61	2.64
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.62	2.62	2.64
Ab	Absorción (%)	0.16%	0.26%	0.20%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.62		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.62		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.630		
Ab	Absorción promedio (%)	0.21%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Daniel Ángel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 77783

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: SANTA ELENA
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	5.725	5.731	5.720
C	Volumen del molde (m ³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.068	4.0737	4.0626
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1451.41	1453.51	1449.55
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1451.49		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.657	1.657	1.657
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.2766	6.2741	6.27
C	Volumen del molde (m ³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.6196	4.6171	4.61
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1648.29	1647.40	1645.69
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1647.13		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
SACH. ING. CIVIL

Tesista

Daniel Argon Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
CIP. 17787

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	79.80	84.50	89.90
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1192.90	1189.40	1195.70
Peso de tara + muestra seca (gr)	1070.20	1072.10	1074.80
Peso de la muestra húmeda (gr)	1113.10	1104.90	1105.80
Peso de la muestra seca (gr)	990.40	987.60	984.90
Porcentaje de humedad	12.39%	11.88%	12.28%
Promedio (%)	12.18%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

YANIEL ARGENTINO SILVA YARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 7783

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

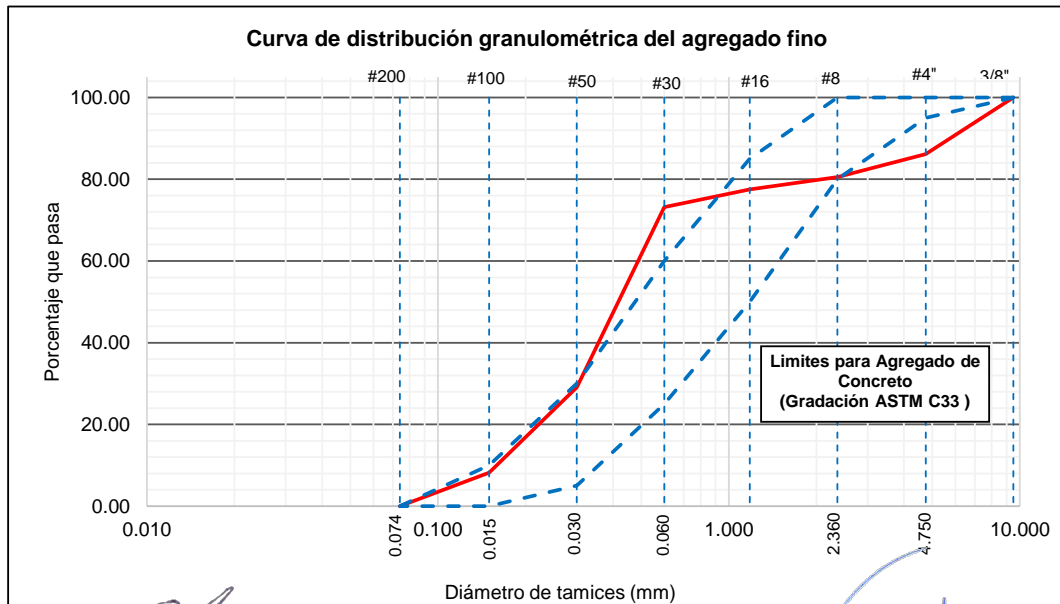


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.02%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
	N°	Abertura (mm)					
Tamizado usando peso seco fracción fina ARENA	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	138.30	13.83	86.17	
		# 8	2.360	56.20	5.62	19.45	80.55
	MEDIA	# 16	1.180	30.70	3.07	22.52	77.48
		# 30	0.600	43.10	4.31	26.84	73.16
		# 50	0.300	440.30	44.04	70.87	29.13
	FINA	# 100	0.150	208.90	20.89	91.77	8.23
#200		0.074	82.30	8.23	100.00	0.00	
Cazuela							
TOTAL			999.8	Modulo de finura MF=		2.453	



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
RACH. ING. CIVIL

Daniel Angulo Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

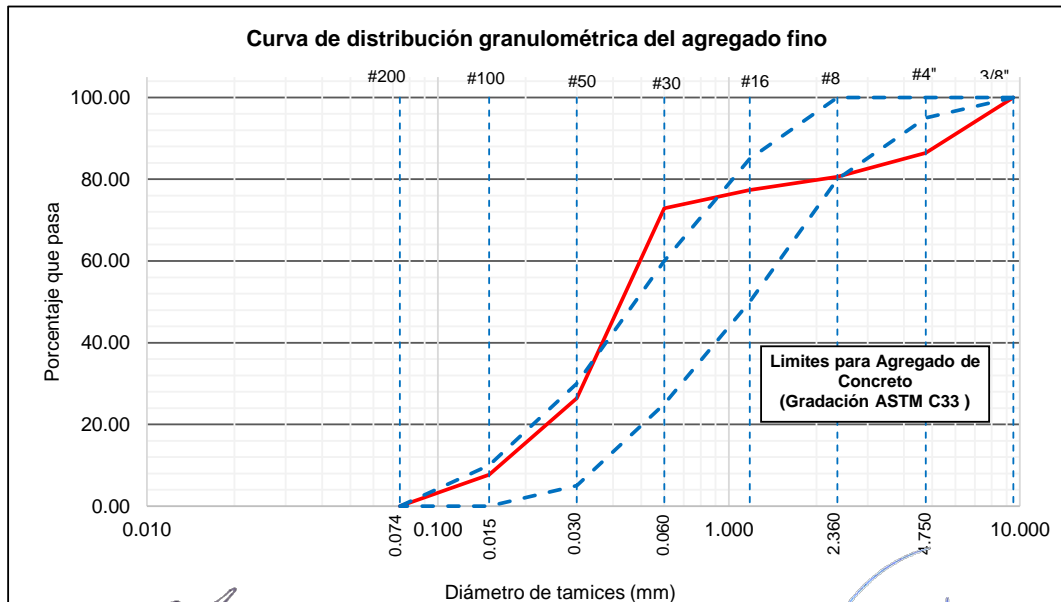


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.02%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina ARENA	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	135.90	13.59	13.59	86.41
	MEDIA	# 8	2.360	58.10	5.81	19.40	80.60
		# 16	1.180	32.40	3.24	22.64	77.36
		# 30	0.600	44.70	4.47	27.12	72.88
		# 50	0.300	464.70	46.48	73.59	26.41
		# 100	0.150	187.10	18.71	92.31	7.69
Cazuela	#200	0.074	76.90	7.69	100.00	0.00	
TOTAL		999.8	Modulo de finura MF=		2.487		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
RACH. ING. CIVIL
Tesista

Manoel Angelo Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
Asesor

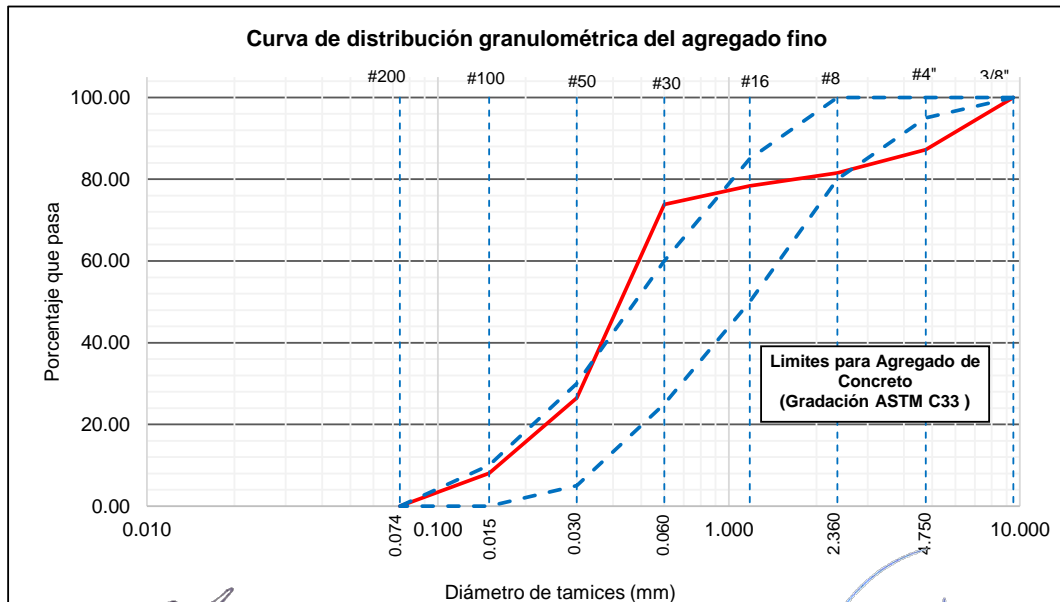


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.02%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	127.40	12.74	12.74	87.26
	MEDIA	# 8	2.360	57.50	5.75	18.49	81.51
		# 16	1.180	31.00	3.10	21.59	78.41
		# 30	0.600	45.80	4.58	26.18	73.82
		# 50	0.300	472.90	47.30	73.47	26.53
		# 100	0.150	185.00	18.50	91.98	8.02
Cazuela	#200	0.074	80.20	8.02	100.00	0.00	
TOTAL		999.8	Modulo de finura MF=		2.445		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
RACH. ING. CIVIL

Tesista

Daniel Angulo Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	83.00	85.30	83.40
Peso de tara + muestra (gr)	1083.00	1085.30	1083.40
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1026.60	1018.60	1017.00
Peso seco de muestra ensayada (gr)	943.60	933.30	933.60
Material que pasa la malla # 200 (gr)	56.40	66.70	66.40
Porcentaje que pasa la malla # 200	5.64%	6.67%	6.64%
Promedio (%)	6.32%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero
especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Enrique Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-1 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	188.80	188.80	188.80
	Peso de la tara (gr)	148.80	158.80	98.80
	Peso final de la muestra + tara (gr)	648.80	648.80	588.80
A	Peso de la muestra seca en el horno	500.00	490.00	490.00
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	688.80	678.80	688.80
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	988.80	988.80	988.80
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.50	2.58	2.45
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.50	2.63	2.50
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.50	2.72	2.58
Ab	Absorción (%)	0.00%	2.04%	2.04%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.51		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.54		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.598		
Ab	Absorción promedio (%)	1.36%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Daniel Angel SILVA TARRILLO
INGENIERIA CIVIL
CIP: 77783

Ingeniero especialista

Tesista

Acesof



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-1 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.646	1.646	1.646
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	5.873	5.893	5.881
C	Volumen del molde (m ³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.227	4.2467	4.2345
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1508.35	1515.24	1510.89
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1511.49		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.646	1.646	1.646
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.2138	6.228	6.22
C	Volumen del molde (m ³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.5678	4.582	4.57
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1629.81	1634.88	1631.45
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1632.05		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Daniel Argon Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
N° 10737

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-2 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	79.80	84.50	89.90
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1197.70	1198.40	1199.70
Peso de tara + muestra seca (gr)	1080.20	1082.10	1079.10
Peso de la muestra húmeda (gr)	1117.90	1113.90	1109.80
Peso de la muestra seca (gr)	1000.40	997.60	989.20
Porcentaje de humedad	11.75%	11.66%	12.19%
Promedio (%)	11.86%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Manuel Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 77783

Asesor

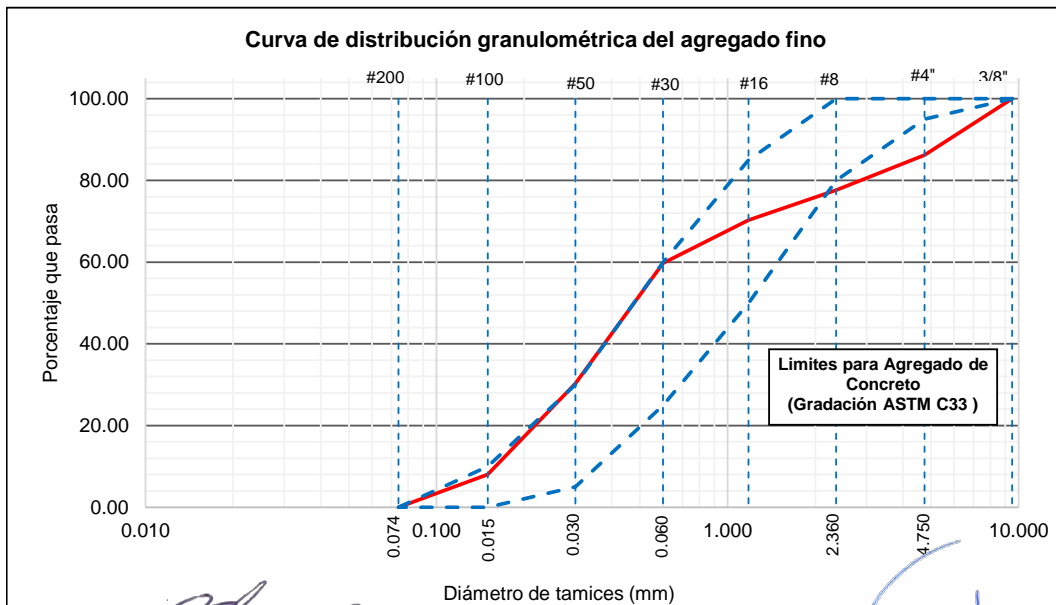


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.03%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	N°	Abertura (mm)	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa	
Tamizado usando peso seco fracción fina	ARENA	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
			# 4	4.750	137.90	13.79	13.79	86.21
			# 8	2.360	85.60	8.56	22.36	77.64
		MEDIA	# 16	1.180	73.70	7.37	29.73	70.27
			# 30	0.600	105.00	10.50	40.23	59.77
			# 50	0.300	294.50	29.46	69.69	30.31
		FINA	# 100	0.150	222.40	22.25	91.94	8.06
#200	0.074		80.60	8.06	100.00	0.00		
Cazuela								
		TOTAL		999.7		Modulo de finura MF=	2.677	



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Diego Armando Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP 17783

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

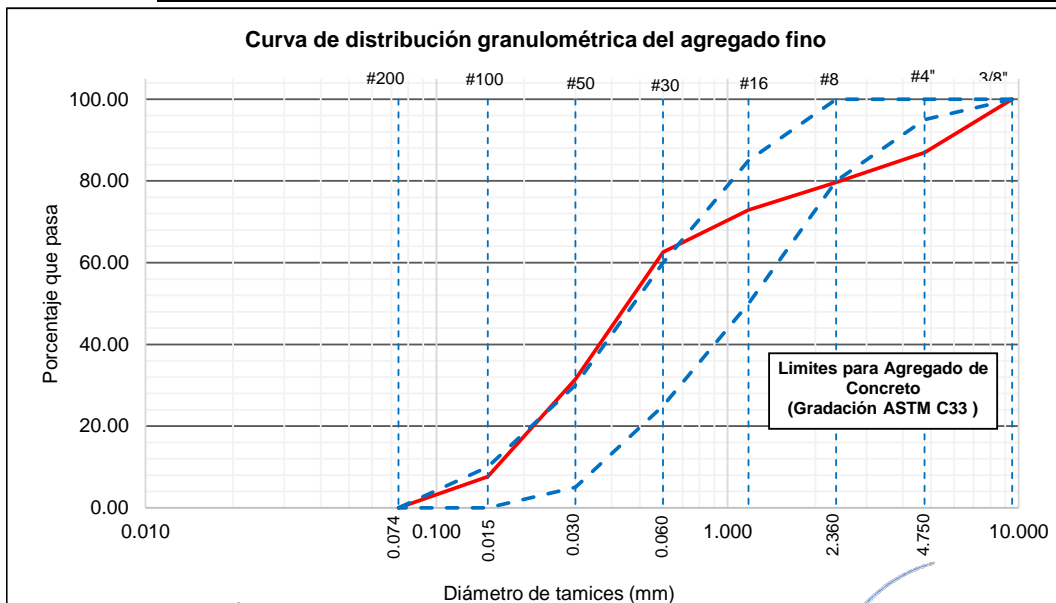


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.10%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	130.30	13.04	13.04	86.96
		# 8	2.360	73.10	7.32	20.36	79.64
	MEDIA	# 16	1.180	67.10	6.72	27.08	72.92
		# 30	0.600	103.50	10.36	37.44	62.56
		# 50	0.300	310.70	31.10	68.54	31.46
	FINA	# 100	0.150	238.20	23.84	92.38	7.62
#200		0.074	76.10	7.62	100.00	0.00	
Cazuela	TOTAL	999	Modulo de finura MF=	2.588			



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
sach - 990-CML
Tesista

José Ricardo Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
Asesor



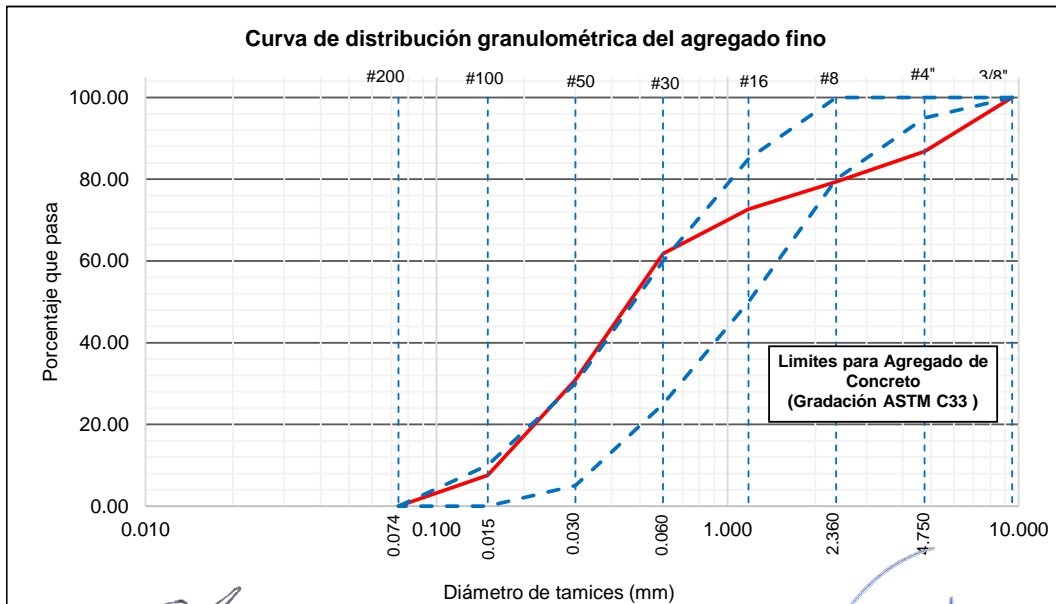
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.05%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz		Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
	N°	Abertura (mm)						
Tamizado usando peso seco fracción fina	ARENIA	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
			# 4	4.750	132.00	13.21	13.21	86.79
			# 8	2.360	73.90	7.39	20.60	79.40
	FINA	# 16	1.180	67.50	6.75	27.35	72.65	
		# 30	0.600	108.50	10.86	38.21	61.79	
		# 50	0.300	309.10	30.93	69.13	30.87	
		# 100	0.150	233.00	23.31	92.45	7.55	
Cazuela	#200	0.074	75.50	7.55	100.00	0.00		
TOTAL			999.5	Modulo de finura MF=		2.610		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
RACH. ING. CIVIL

Enrique Ángel Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



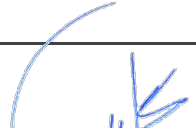
**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-2 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	73.00	74.00	70.00
Peso de tara + muestra (gr)	1073.00	1074.00	1070.00
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1013.30	1006.20	1000.40
Peso seco de muestra ensayada (gr)	940.30	932.20	930.40
Material que pasa la malla # 200 (gr)	59.70	67.80	69.60
Porcentaje que pasa la malla # 200	5.97%	6.78%	6.96%
Promedio (%)	6.57%		


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero
especialista


José Leonardo Cieza Delgado
SACH. ING. CIVIL
Tesista


VINUOL ARGON SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 7783
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	188.80	188.80	188.80
	Peso de la tara (gr)	148.80	158.80	98.80
	Peso final de la muestra + tara (gr)	648.80	648.80	588.80
A	Peso de la muestra seca en el horno	500.00	490.00	490.00
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	688.80	678.80	688.80
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	988.80	988.80	988.80
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.50	2.58	2.45
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.50	2.63	2.50
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.50	2.72	2.58
Ab	Absorción (%)	0.00%	2.04%	2.04%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.51		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.54		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.598		
Ab	Absorción promedio (%)	2.04%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
 Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 Tesisista
 INGENIERO CIVIL

Daniel Angulo SILVA YARRILLO
 INGENIERO CIVIL
 Asesor 7783



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-2 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.646	1.646	1.646
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	5.951	5.985	5.931
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.305	4.3394	4.2848
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1535.86	1548.32	1528.83
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1537.67		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.646	1.646	1.646
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.3133	6.32	6.31
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.6673	4.674	4.66
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1665.31	1667.70	1662.35
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1665.12		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
 Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 BACH. ING. CIVIL
 Tesista

Daniel Argon Silva Tarrillo
 BACH. INGENIERIA CIVIL
 ASESOR
 N° 17783



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

Método de secado al horno para determinar el contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	79.80	84.50	89.90
Peso de tara + muestra húmeda (gr)	1199.80	1198.80	1199.70
Peso de tara + muestra seca (gr)	1078.20	1080.10	1079.10
Peso de la muestra húmeda (gr)	1120.00	1114.30	1109.80
Peso de la muestra seca (gr)	998.40	995.60	989.20
Porcentaje de humedad	12.18%	11.92%	12.19%
Promedio (%)	12.10%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Tesista

Diego Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 77783

Asesor

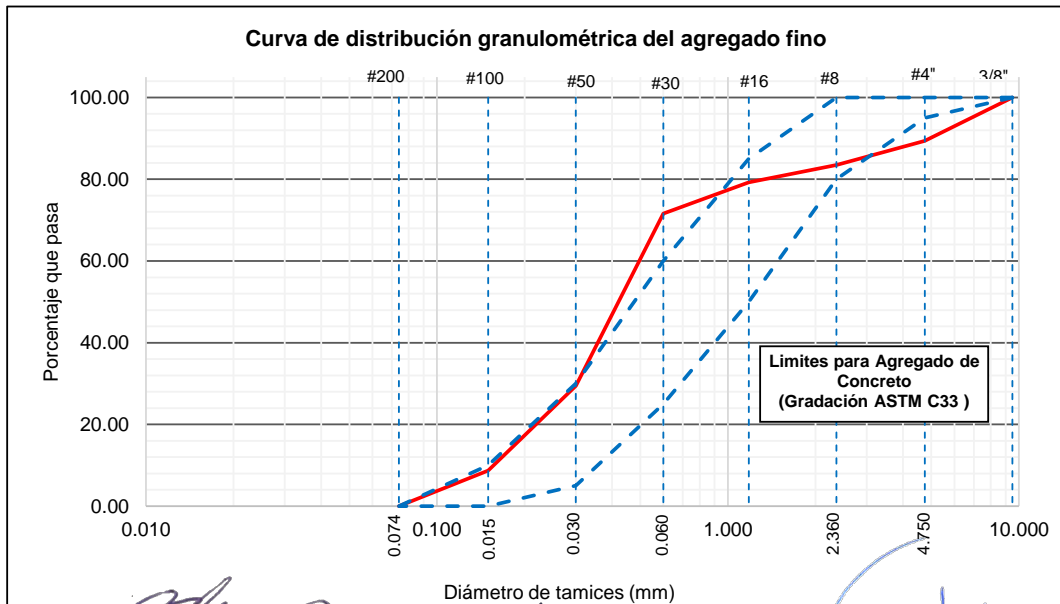


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.02%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	106.30	10.63	89.37	
		# 8	2.360	58.80	5.88	16.51	83.49
	MEDIA	# 16	1.180	42.30	4.23	20.74	79.26
		# 30	0.600	76.30	7.63	28.38	71.62
		# 50	0.300	421.70	42.18	70.55	29.45
	FINA	# 100	0.150	207.10	20.71	91.27	8.73
#200		0.074	87.30	8.73	100.00	0.00	
Cazuela		TOTAL	999.8	Modulo de finura MF=	2.381		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL

Walter Argon Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 77783

Ingeniero especialista

Tesista

Asesor

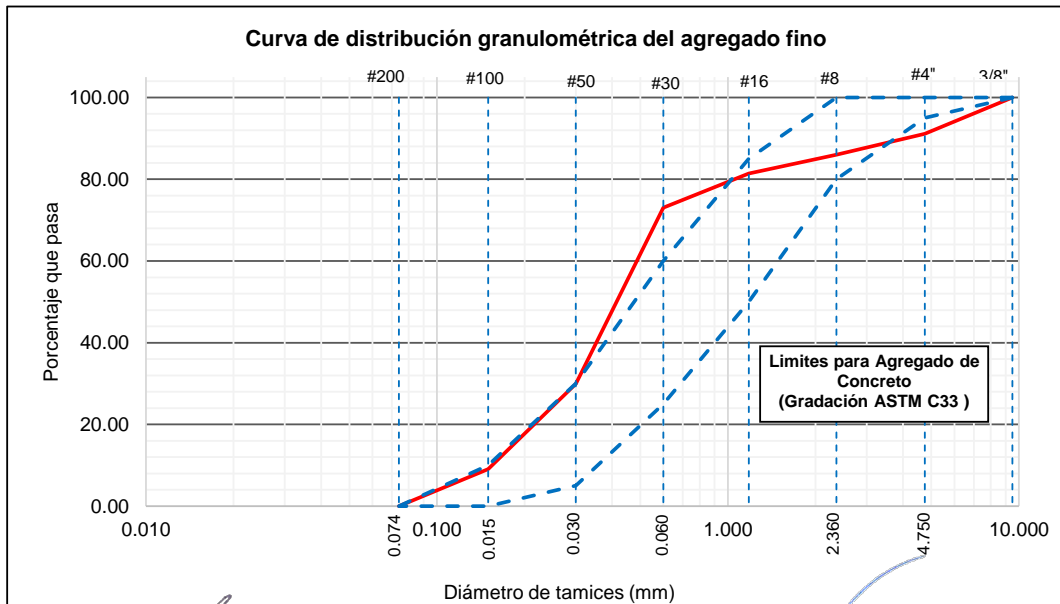


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-2
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.03%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	88.80	8.88	91.12	
		# 8	2.360	51.20	5.12	14.00	86.00
	MEDIA	# 16	1.180	46.00	4.60	18.61	81.39
		# 30	0.600	83.60	8.36	26.97	73.03
		# 50	0.300	430.40	43.05	70.02	29.98
	FINA	# 100	0.150	209.10	20.92	90.94	9.06
#200		0.074	90.60	9.06	100.00	0.00	
Cazuela		TOTAL	999.7	Modulo de finura MF=	2.294		



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
SACI-910-CIVIL

Tesista

José Ángel Silva Tarrillo
INGENIERO CIVIL
SACI-17783

Asesor

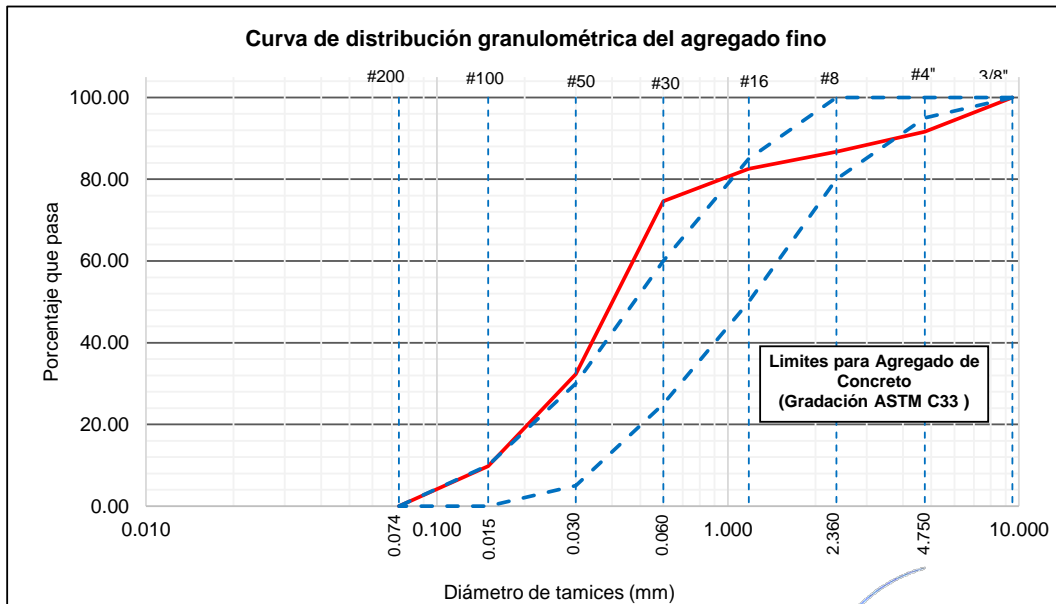


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO
ASTM 136-93 NTP 400.012**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-3
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

DATOS DE LA MUESTRA			
Peso de la muestra	1000 gr	Pérdida de la muestra	0.03%
Tamaño máximo	# 4	Uso:	Agregado para concreto

	Tamiz	Peso retenido parcial (gr)	Porcentaje retenido parcial	Porcentaje retenido acumulado	Porcentaje que pasa		
						N°	Abertura (mm)
Tamizado usando peso seco fracción fina	GRUESA	3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
		# 4	4.750	83.60	8.36	8.36	91.64
	MEDIA	# 8	2.360	49.30	4.93	13.29	86.71
		# 16	1.180	41.50	4.15	17.45	82.55
		# 30	0.600	79.10	7.91	25.36	74.64
		# 50	0.300	423.00	42.31	67.67	32.33
		# 100	0.150	225.70	22.58	90.25	9.75
FINA	#200	0.074	97.50	9.75	100.00	0.00	
Cazuela	TOTAL	999.7	Modulo de finura MF=	2.224			



Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesista

Walter Angel SILVA TARRILLO
INGENIERO CIVIL
Asesor 7783



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA
LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



**CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ #200
(NTP 400.018)**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-3 MUESTRA: M-1
AGREGADO: ARENA COLOR: ANARANJADO

ENSAYO	1°	2°	3°
Peso de tara (gr)	94.50	98.90	94.20
Peso de tara + muestra (gr)	1094.50	1098.90	1094.20
Peso seco de la muestra inicial (gr)	1000.00	1000.00	1000.00
Peso de tara + muestra lavada seca (gr)	1033.10	1031.30	1034.80
Peso seco de muestra ensayada (gr)	938.60	932.40	940.60
Material que pasa la malla # 200 (gr)	61.40	67.60	59.40
Porcentaje que pasa la malla # 200	6.14%	6.76%	5.94%
Promedio (%)	6.28%		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
Ingeniero
especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
Tesista

Daniel Argon Silva Yarrillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 157783
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE
CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.022)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

ITEM	ENSAYO	1°	2°	3°
	Peso de la fiola (500 ml)	188.80	188.80	188.80
	Peso de la tara (gr)	148.80	158.80	98.80
	Peso final de la muestra + tara (gr)	648.80	648.80	588.80
A	Peso de la muestra seca en el horno	500.00	490.00	490.00
B	Peso de la fiola llenado con agua hasta la marca de calibración (gr)	688.80	678.80	688.80
C	Peso de la fiola con la muestra y agua hasta la marca de calibración (gr)	988.80	988.80	988.80
S	Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500.00	500.00	500.00
	Densidad del agua (gr/cm ³)	0.999	0.999	0.999
Pem	Densidad específica de masa (gr/cm ³)	2.50	2.58	2.45
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca (gr/cm ³)	2.50	2.63	2.50
Pea	Densidad aparente (gr/cm ³)	2.50	2.72	2.58
Ab	Absorción (%)	0.00%	2.04%	2.04%
Pem	Densidad específica de masa promedio (gr/cm ³)	2.51		
PeSSS	Densidad saturada superficialmente seca promedio (gr/cm ³)	2.54		
Pea	Densidad aparente promedio (gr/cm ³)	2.598		
Ab	Absorción promedio (%)	1.36%		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES
 Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
BACH. ING. CIVIL
 Tesista

Daniel Argente Silva Yarrillo
INGENIERO CIVIL
 Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS DEL AGREGADO
FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN
PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
(NTP 400.017)

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
UBICACIÓN: DISTRITO DE CONCHAN - CHOTA - CAJAMARCA
CANTERA: RAMALPON
CALICATA N°: C-3 **MUESTRA:** M-1
AGREGADO: ARENA **COLOR:** ANARANJADO

PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.646	1.646	1.646
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	5.873	5.880	5.890
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.227	4.2338	4.2444
	Peso unitario suelto del agregado (Kg/m³)	1495.80	1498.27	1502.02
	Peso unitario suelto promedio (Kg/m³)	1498.70		

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO

ÍTEM	ENSAYO	1°	2°	3°
A	Peso del recipiente (Kg)	1.646	1.646	1.646
B	Peso del recipiente + muestra (Kg)	6.1811	6.1962	6.17
C	Volumen del molde (m³)	0.0028	0.0028	0.0028
D	Peso de la muestra (Kg)	4.5351	4.5502	4.53
	Peso unitario compactado del agregado (Kg/m³)	1604.90	1610.24	1602.60
	Peso unitario compactado promedio (Kg/m³)	1605.91		

Alex Ricardo Cieza Silva
ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
SACH - ING. CIVIL

Tesista

Daniel Angulo Silva Tarrillo
INGENIERIA CIVIL
CIP. 17783

Asesor

Anexo N° 6. Resultados de los ensayos químicos al agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán

Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,
 Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.
 Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.
 Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.
 PROYECTOS – ASESORÍA Y CONSULTORÍA
 CELULAR : 948818861

ANÁLISIS DE PH, CLORUROS, SULFATOS EN UNA MUESTRA DE AGREGADO FINO


SOLICITA: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
TESIS: “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL
 AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO
 DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO”
PROCEDENCIA: CONCHÁN – CHOTA
CANTERA: CONCHÁN
FECHA: 10/01/20

I. ANÁLISIS:

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES
 (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

MUESTRA (CALICATA)	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO4)-2	
		(ppm)	%	(ppm)	%
01	6.16	58.30	0.0058	64.20	0.0064

NOTA : La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, al que luego se procedió a hacer el análisis respectivo.


 Ing. M.Sc. Hugo Mosquera Estraver
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 27664

Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,
 Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.
 Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.
 Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.
 PROYECTOS – ASESORÍA Y CONSULTORÍA
 CELULAR : 948818861

ANÁLISIS DE PH, CLORUROS, SULFATOS EN UNA MUESTRA DE AGREGADO FINO

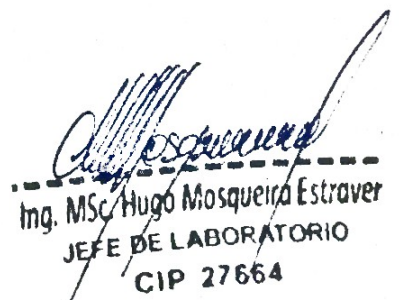
SOLICITA: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO"
PROCEDENCIA: CONCHÁN – CHOTA
CANTERA: SAN FRANCISCO II
FECHA: 10/01/20

I. ANÁLISIS:

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES
 (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

MUESTRA (CALICATA)	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO4)-2	
		(ppm)	%	(ppm)	%
01	6.10	58.70	0.0059	63.90	0.0064

NOTA : La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, al que luego se procedió a hacer el análisis respectivo.


 Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 27664

Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,
 Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.
 Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.
 Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.
 PROYECTOS – ASESORÍA Y CONSULTORÍA
 CELULAR : 948818861

ANÁLISIS DE PH, CLORUROS, SULFATOS EN UNA MUESTRA DE AGREGADO FINO


SOLICITA: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO"
PROCEDENCIA: CONCHÁN – CHOTA
CANTERA: SAN FRANCISCO I
FECHA: 10/01/20

I. ANÁLISIS:

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES
 (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

MUESTRA (CALICATA)	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO4)-2	
		(ppm)	%	(ppm)	%
01	6.99	50.10	0.0050	59.80	0.0060

NOTA : La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, al que luego se procedió a hacer el análisis respectivo.


 Ing. MSc. Hugo Mosqueira Estraver
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 27664

Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,
 Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.
 Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.
 Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.
 PROYECTOS – ASESORÍA Y CONSULTORÍA
 CELULAR : 948818861

ANÁLISIS DE PH, CLORUROS, SULFATOS EN UNA MUESTRA DE AGREGADO FINO

SOLICITA: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO"
PROCEDENCIA: CONCHÁN – CHOTA
CANTERA: RAMALPON
FECHA: 10/01/20

I. ANÁLISIS:

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES
 (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

MUESTRA (CALICATA)	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO4)-2	
		(ppm)	%	(ppm)	%
01	6.33	55.60	0.0056	60.90	0.0061

NOTA : La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, al que luego se procedió a hacer el análisis respectivo.


 Ing. MSc. Hugo Mosqueira Estraver
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 27664

Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,
 Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.
 Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.
 Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.
 PROYECTOS – ASESORÍA Y CONSULTORÍA
 CELULAR : 948818861

ANÁLISIS DE PH, CLORUROS, SULFATOS EN UNA MUESTRA DE AGREGADO FINO

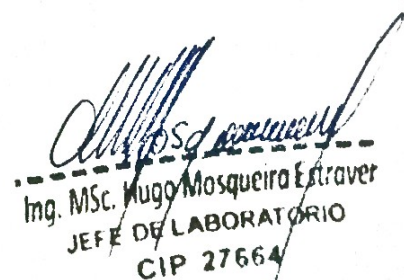
SOLICITA: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
TESIS: “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO”
PROCEDENCIA: CONCHÁN – CHOTA
CANTERA: SANTA ELENA
FECHA: 10/01/20

I. ANÁLISIS:

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES
 (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

MUESTRA (CALICATA)	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO4)-2	
		(ppm)	%	(ppm)	%
01	6.83	50.50	0.0051	60.30	0.0060

NOTA : La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, al que luego se procedió a hacer el análisis respectivo.


 Ing. MSc. Hugo Mosqueira Estraver
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 27664

Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,
Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.
Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.
Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.
PROYECTOS – ASESORÍA Y CONSULTORÍA
CELULAR : 948818861

DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA

MUESTRA DE AGREGADO FINO

(NORMA – MTC – E 213-2000)


SOLICITA: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
TESIS: “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO
DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO”
PROCEDENCIA: CONCHÁN – CHOTA
CANTERA: SANTA ELENA
FECHA: 10/01/20

PRUEBA COLORIMETRICA

- 1.- Muestra: Agregado fino
- 2.- Impurezas Orgánicas: Negativo
- 3.- Patrón Normal: Dicromato de Potasio ($K_2Cr_2O_7$) en Ácido Sulfúrico (H_2SO_4)

Resultado: La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

Nota: La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver
JEFE DE LABORATORIO
CIP 27664

Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,
Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.
Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.
Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.
PROYECTOS – ASESORÍA Y CONSULTORÍA
CELULAR : 948818861

DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA

MUESTRA DE AGREGADO FINO

(NORMA – MTC – E 213-2000)


SOLICITA: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO
DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO"
PROCEDENCIA: CONCHÁN – CHOTA
CANTERA: RAMALPON
FECHA: 10/01/20

PRUEBA COLORIMETRICA

- 1.- Muestra: Agregado fino
- 2.- Impurezas Orgánicas: Negativo
- 3.- Patrón Normal: Dicromato de Potasio ($K_2Cr_2O_7$) en Ácido Sulfúrico (H_2SO_4)

Resultado: La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

Nota: La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.



Inq. MSc. Hugo Mosquera Estrayer
JEFE DE LABORATORIO
CIP 27664

Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,
Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.
Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.
Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.
PROYECTOS – ASESORÍA Y CONSULTORÍA
CELULAR : 948818861

DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA

MUESTRA DE AGREGADO FINO

(NORMA – MTC – E 213-2000)


SOLICITA: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO
DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO"
PROCEDENCIA: CONCHÁN – CHOTA
CANTERA: SAN FRANCISCO I
FECHA: 10/01/20

PRUEBA COLORIMETRICA

- 1.- Muestra: Agregado fino
- 2.- Impurezas Orgánicas: Negativo
- 3.- Patrón Normal: Dicromato de Potasio ($K_2Cr_2O_7$) en Ácido Sulfúrico (H_2SO_4)

Resultado: La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

Nota: La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.


Ing. MSc. Augusto Mosquera Estraver
JEFE DE LABORATORIO

Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,
Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.
Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.
Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.
PROYECTOS – ASESORÍA Y CONSULTORÍA
CELULAR : 948818861

DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA

MUESTRA DE AGREGADO FINO

(NORMA – MTC – E 213-2000)


SOLICITA: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
TESIS: “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO
DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO”
PROCEDENCIA: CONCHÁN – CHOTA
CANTERA: SAN FRANCISCO II
FECHA: 10/01/20

PRUEBA COLORIMETRICA

- 1.- Muestra: Agregado fino
- 2.- Impurezas Orgánicas: Negativo
- 3.- Patrón Normal: Dicromato de Potasio ($K_2Cr_2O_7$) en Ácido Sulfúrico (H_2SO_4)

Resultado: La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

Nota: La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.


Ing. MS. Hugo Mosquera Estraver
JEFE DE LABORATORIO
CIP 27664

Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,
Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.
Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.
Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.
PROYECTOS – ASESORÍA Y CONSULTORÍA
CELULAR : 948818861

DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA

MUESTRA DE AGREGADO FINO

(NORMA – MTC – E 213-2000)


SOLICITA: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
TESIS: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL
AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO
DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO"
PROCEDENCIA: CONCHÁN – CHOTA
CANTERA: CONCHÁN
FECHA: 10/01/20

PRUEBA COLORIMETRICA

- 1.- Muestra: Agregado fino
- 2.- Impurezas Orgánicas: Negativo
- 3.- Patrón Normal: Dicromato de Potasio ($K_2Cr_2O_7$) en Ácido Sulfúrico (H_2SO_4)

Resultado: La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

Nota: La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.



Ing. MSc. Hugo Masqueira Estraver
JEFE DE LABORATORIO
CIP 27664

Ensayos Físicos, Químicos y de Mecánica de Suelos,
 Concreto y Pavimentos, Análisis Químicos de Minerales y Agua.
 Estudio de: Mecánica de Suelos y Rocas, Concreto y Pavimentos.
 Impacto Ambiental, Construcción de Edificios, Obras de Ingeniería Civil.
 PROYECTOS – ASESORÍA Y CONSULTORÍA
 CELULAR : 948818861

DETERMINACIÓN DE ALCALINIDAD

MUESTRA DE AGREGADO FINO

(NORMA – NTP-339.088)


SOLICITA: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
TESIS: “EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL
 AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO
 DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO”
PROCEDENCIA: CONCHÁN – CHOTA
FECHA: 10/01/20

MÉTODO POTENCIOMÉTRICO

I. ANÁLISIS:

CANTERA	MUESTRA (g)	AGUA DESTILADA (ml)	pH	ACIDEZ	ALCALINIDAD
SAN FRANCISCO I	50.00	100.00	6.99	LIGERAMENTE	NEGATIVO
SAN FRANCISCO II	50.00	100.00	6.10	LIGERAMENTE	NEGATIVO
CONCHÁN	50.00	100.00	6.16	LIGERAMENTE	NEGATIVO
SANTA ELENA	50.00	100.00	6.83	LIGERAMENTE	NEGATIVO
RAMALPON	50.00	100.00	6.33	LIGERAMENTE	NEGATIVO

Nota: La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.



Ing. MSc. Hugo Mosqueira Estraver
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 27664

**Anexo N° 7. Diseño de mezclas con el agregado fino de las principales
canteras del distrito de Conchán**



**DISEÑO DE MEZCLAS
 USANDO EL MÉTODO ACI**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
CANTERA DE AGREGADO FINO: CANTERA CONCHÁN
CANTERA DE AGREGADO GRUESO: PIEDRA CHANCADA (CANTERA LOS PEROLES)

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Resistencia a la compresión especificada del concreto ($f'c$)= 210 kg/cm²
 Desviación estándar ()= 84 kg/cm²
 Resistencia promedio a la compresión del concreto (f_{cr})= 294 kg/cm²

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso específico de masa (kg/m ³):	2580	Tamaño máximo nominal (pulg):	1"
Absorción (%):	0.93%	Peso específico (kg/n ³):	2466
Contenido de humedad (%):	16.4%	Peso unitario compactado (kg/m ³):	1599.25
Módulo de finura (%):	2.08	Absorción (%):	0.81%
		Contenido de humedad (%):	1.49%
AGUA		CEMENTO	
Peso específico (kg/m ³)	998.59	Tipo de cemento Portland a usar:	Tipo I
		Densidad (kg/m ³)	3080

DISEÑO DE MEZCLA

Selección del asentamiento:	Tipo de consistencia: Plástica Asentamiento: 1" a 4"
Tipo de concreto a diseñar:	Concreto sin aire incorporado
Volumen unitario de agua:	193 lt/m ³
Contenido de aire total:	1.50%
Relación Agua/ Cemento	0.5584
Factor cemento:	Factor cemento= 345.63 kg/m ³ Factor cemento= 8.13 bolsas/m ³
Peso del agregado grueso	Peso A.G. 1187.44 kg
Cálculo de los volúmenes absolutos de los elementos de la Pasta:	Cemento: 0.112 m ³
	Agua: 0.193 m ³
	Aire: 0.015 m ³
	AG 0.482 m ³
	Suma de volúmenes: 0.802 m ³
	A.F. 0.198 m ³
Peso del agregado fino	Peso A.F. 510.80 kg
Presentación del diseño en estado seco	Cemento: 345.63 m ³
	AF 510.80 m ³
	AG 1187.44 m ³
	Agua 193.00 m ³
Corrección por humedad de los agregados	Agregado fino 594.57 kg
	Agregado grueso 1205.14 kg
Aporte de agua a la mezcla	Agregado fino 91.98 m ³
	Agregado grueso 8.22 m ³
Agua efectiva	Agua 92.80 lts
Cantidad de materiales calculados por el método ACI a ser empleados como valores de diseño por m³	Cemento: 345.63 kg/m ³
	Agua de diseño: 92.80 lt/m ³
	Agregado fino seco: 594.57 kg/m ³
	Agregado grueso seco: 1205.14 kg/m ³
Cantidad de materiales en peso seco que se necesitan en una tanda de una bolsa de cemento	Cemento: 42.50 kg/bolsa
	Agua de diseño: 11.41 lt/bolsa
	Agregado fino seco: 73.11 kg/bolsa
	Agregado grueso seco: 148.19 kg/bolsa
Proporción en peso de los materiales sin ser corregido por humedad del agregado	Cemento: 1.000 bolsa
	Agregado fino seco: 1.720 Lata
	Agregado grueso seco: 3.487 Lata
	Agua de diseño: 11.41 lt/bolsa

Alex Ricardo Cieza Silva
 ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENSAYO DE MATERIALES
 Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 BACH. ING. CIVIL
 Tesista

Juan Argon Silva Tarrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 47783
 Aseor



**DISEÑO DE MEZCLAS
 USANDO EL MÉTODO ACI**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
CANTERA DE AGREGADO FINO: CANTERA SAN FRANCISCO 1
CANTERA DE AGREGADO GRUESO: PIEDRA CHANCADA (CANTERA LOS PEROLES)

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Resistencia a la compresión especificada del concreto (f'c)=	210 kg/cm ²
Desviación estándar ()=	84 kg/cm ²
Resistencia promedio a la compresión del concreto (f _{cr})=	294 kg/cm ²

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso específico de masa (kg/m ³):	2600	Tamaño máximo nominal (pulg):	1"
Absorción (%):	2.60%	Peso específico (kg/n ³):	2466
Contenido de humedad (%):	12.4%	Peso unitario compactado (kg/m ³):	1599.25
Módulo de finura (%):	2.59	Absorción (%):	0.81%
		Contenido de humedad (%):	1.49%
AGUA		CEMENTO	
Peso específico (kg/m ³)	998.59	Tipo de cemento Portland a usar:	Tipo I
		Densidad (kg/m ³)	3080

DISEÑO DE MEZCLA

Selección del asentamiento:	Tipo de consistencia:	Plástica
	Asentamiento:	1" a 4"
Tipo de concreto a diseñar:	Concreto sin aire incorporado	
Volumen unitario de agua:	193 lt/m ³	
Contenido de aire total:	1.50%	
Relación Agua/ Cemento	0.5584	
Factor cemento:	Factor cemento=	345.63 kg/m ³
	Factor cemento=	8.13 bolsas/m ³
Peso del agregado grueso	Peso A.G.	1105.40 kg
Cálculo de los volúmenes absolutos de los elementos de la Pasta:	Cemento:	0.112 m ³
	Agua:	0.193 m ³
	Aire:	0.015 m ³
	AG	0.448 m ³
	Suma de volúmenes:	0.769 m ³
	A.F.	0.231 m ³
Peso del agregado fino	Peso A.F.	601.26 kg
Presentación del diseño en estado seco	Cemento:	345.63 m ³
	AF	601.26 m ³
	AG	1105.40 m ³
	Agua	193.00 m ³
Corrección por humedad de los agregados	Agregado fino	676.05 kg
	Agregado grueso	1121.88 kg
Aporte de agua a la mezcla	Agregado fino	66.52 m ³
	Agregado grueso	7.65 m ³
Agua efectiva	Agua	118.83 lts
Cantidad de materiales calculados por el método ACI a ser empleados como valores de diseño por m³	Cemento:	345.63 kg/m ³
	Agua de diseño:	118.83 lt/m ³
	Agregado fino seco:	676.05 kg/m ³
	Agregado grueso seco:	1121.88 kg/m ³
Cantidad de materiales en peso seco que se necesitan en una tanda de una bolsa de cemento	Cemento:	42.50 kg/bolsa
	Agua de diseño:	14.61 lt/bolsa
	Agregado fino seco:	83.13 kg/bolsa
	Agregado grueso seco:	137.95 kg/bolsa
Proporción en peso de los materiales sin ser corregido por humedad del agregado	Cemento:	1.000 bolsa
	Agregado fino seco:	1.956 Lata
	Agregado grueso seco:	3.246 Lata
	Agua de diseño:	14.61 lt/bolsa

Alex Ricardo Cieza Silva
 ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 SACI. ING. CIVIL

Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 CIP. 7783

Asesor



**DISEÑO DE MEZCLAS
 USANDO EL MÉTODO ACI**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
CANTERA DE AGREGADO FINO: CANTERA SAN FRANCISCO 2
CANTERA DE AGREGADO GRUESO: PIEDRA CHANCADA (CANTERA LOS PEROLES)

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Resistencia a la compresión especificada del concreto ($f'c$)= 210 kg/cm²
 Desviación estándar ()= 84 kg/cm²
 Resistencia promedio a la compresión del concreto (f_{cr})= 294 kg/cm²

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso específico de masa (kg/m ³):	2600	Tamaño máximo nominal (pulg):	1"
Absorción (%):	2.60%	Peso específico (kg/n ³):	2466
Contenido de humedad (%):	12.4%	Peso unitario compactado (kg/m ³):	1599.25
Módulo de finura (%):	2.59	Absorción (%):	0.81%
		Contenido de humedad (%):	1.49%
AGUA		CEMENTO	
Peso específico (kg/m ³)	998.59	Tipo de cemento Portland a usar:	Tipo I
		Densidad (kg/m ³)	3080

DISEÑO DE MEZCLA

Selección del asentamiento:	Tipo de consistencia:	Plástica
	Asentamiento:	1" a 4"
Tipo de concreto a diseñar:	Concreto sin aire incorporado	
Volumen unitario de agua:	193 lt/m ³	
Contenido de aire total:	1.50%	
Relación Agua/ Cemento	0.5584	
Factor cemento:	Factor cemento=	345.63 kg/m ³
	Factor cemento=	8.13 bolsas/m ³
Peso del agregado grueso	Peso A.G.	1105.40 kg
Cálculo de los volúmenes absolutos de los elementos de la Pasta:	Cemento:	0.112 m ³
	Agua:	0.193 m ³
	Aire:	0.015 m ³
	AG	0.448 m ³
	Suma de volúmenes:	0.769 m ³
	A.F.	0.231 m ³
Peso del agregado fino	Peso A.F.	601.26 kg
Presentación del diseño en estado seco	Cemento:	345.63 m ³
	AF	601.26 m ³
	AG	1105.40 m ³
	Agua	193.00 m ³
Corrección por humedad de los agregados	Agregado fino	676.05 kg
	Agregado grueso	1121.88 kg
Aporte de agua a la mezcla	Agregado fino	66.52 m ³
	Agregado grueso	7.65 m ³
Agua efectiva	Agua	118.83 lts
Cantidad de materiales calculados por el método ACI a ser empleados como valores de diseño por m³	Cemento:	345.63 kg/m ³
	Agua de diseño:	118.83 lt/m ³
	Agregado fino seco:	676.05 kg/m ³
	Agregado grueso seco:	1121.88 kg/m ³
Cantidad de materiales en peso seco que se necesitan en una tanda de una bolsa de cemento	Cemento:	42.50 kg/bolsa
	Agua de diseño:	14.61 lt/bolsa
	Agregado fino seco:	83.13 kg/bolsa
	Agregado grueso seco:	137.95 kg/bolsa
Proporción en peso de los materiales sin ser corregido por humedad del agregado	Cemento:	1.000 bolsa
	Agregado fino seco:	1.956 Lata
	Agregado grueso seco:	3.246 Lata
	Agua de diseño:	14.61 lt/bolsa

Alex Ricardo Cieza Silva
 ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENSAYO DE MATERIALES
 Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 BACH. ING. CIVIL
 Tesista

Daniel Argon Silva Tarrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP 7782
 Asesor



**DISEÑO DE MEZCLAS
 USANDO EL MÉTODO ACI**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
CANTERA DE AGREGADO FINO: CANTERA SANTA ELENA
CANTERA DE AGREGADO GRUESO: PIEDRA CHANCADA (CANTERA LOS PEROLES)

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Resistencia a la compresión especificada del concreto ($f'c$)= 210 kg/cm²
 Desviación estándar ()= 84 kg/cm²
 Resistencia promedio a la compresión del concreto (f_{cr})= 294 kg/cm²

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso específico de masa (kg/m ³):	2600	Tamaño máximo nominal (pulg):	1"
Absorción (%):	0.42%	Peso específico (kg/n3):	2466
Contenido de humedad (%):	20.0%	Peso unitario compactado (kg/m ³):	1599.25
Módulo de finura (%):	2.09	Absorción (%):	0.81%
		Contenido de humedad (%):	1.49%
AGUA		CEMENTO	
Peso específico (kg/m ³)	998.59	Tipo de cemento Portland a usar:	Tipo I
		Densidad (kg/m ³)	3080

DISEÑO DE MEZCLA

Selección del asentamiento:	Tipo de consistencia: Plástica Asentamiento: 1" a 4"
Tipo de concreto a diseñar:	Concreto sin aire incorporado
Volumen unitario de agua:	193 lt/m ³
Contenido de aire total:	1.50%
Relación Agua/ Cemento	0.5584
Factor cemento:	Factor cemento= 345.63 kg/m ³ Factor cemento= 8.13 bolsas/m ³
Peso del agregado grueso	Peso A.G. 1184.72 kg
Cálculo de los volúmenes absolutos de los elementos de la Pasta:	Cemento: 0.112 m ³ Agua: 0.193 m ³ Aire: 0.015 m ³ AG 0.480 m ³ Suma de volúmenes: 0.801 m ³ A.F. 0.199 m ³
Peso del agregado fino	Peso A.F. 517.62 kg
Presentación del diseño en estado seco	Cemento: 345.63 m ³ AF 517.62 m ³ AG 1184.72 m ³ Agua 193.00 m ³
Corrección por humedad de los agregados	Agregado fino 621.15 kg Agregado grueso 1202.38 kg
Aporte de agua a la mezcla	Agregado fino 121.62 m ³ Agregado grueso 8.20 m ³
Agua efectiva	Agua 63.18 lts
Cantidad de materiales calculados por el método ACI a ser empleados como valores de diseño por m³	Cemento: 345.63 kg/m ³ Agua de diseño: 63.18 lt/m ³ Agregado fino seco: 621.15 kg/m ³ Agregado grueso seco: 1202.38 kg/m ³
Cantidad de materiales en peso seco que se necesitan en una tanda de una bolsa de cemento	Cemento: 42.50 kg/bolsa Agua de diseño: 7.77 lt/bolsa Agregado fino seco: 76.38 kg/bolsa Agregado grueso seco: 147.85 kg/bolsa
Proporción en peso de los materiales sin ser corregido por humedad del agregado	Cemento: 1.000 bolsa Agregado fino seco: 1.797 Lata Agregado grueso seco: 3.479 Lata Agua de diseño: 7.77 lt/bolsa

Alex Ricardo Cieza Silva
 ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 SACI. ING. CIVIL

Tesista

Daniel Acosta Silva Tarrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 77783

Asesor



**DISEÑO DE MEZCLAS
 USANDO EL MÉTODO ACI**

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
CANTERA DE AGREGADO FINO: CANTERA RAMALPON
CANTERA DE AGREGADO GRUESO: PIEDRA CHANCADA (CANTERA LOS PEROLES)

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Resistencia a la compresión especificada del concreto ($f'c$)=	210 kg/cm ²
Desviación estándar ()=	84 kg/cm ²
Resistencia promedio a la compresión del concreto (f_{cr})=	294 kg/cm ²

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Peso específico de masa (kg/m ³):	2580	Tamaño máximo nominal (pulg):	1"
Absorción (%):	2.04%	Peso específico (kg/n ³):	2466
Contenido de humedad (%):	12.4%	Peso unitario compactado (kg/m ³):	1599.25
Módulo de finura (%):	2.59	Absorción (%):	0.81%
		Contenido de humedad (%):	1.49%
AGUA		CEMENTO	
Peso específico (kg/m ³)	998.59	Tipo de cemento Portland a usar:	Tipo I
		Densidad (kg/m ³)	3080

DISEÑO DE MEZCLA

Selección del asentamiento:	Tipo de consistencia:	Plástica
	Asentamiento:	1" a 4"
Tipo de concreto a diseñar:	Concreto sin aire incorporado	
Volumen unitario de agua:	193 lt/m ³	
Contenido de aire total:	1.50%	
Relación Agua/ Cemento	0.5584	
Factor cemento:	Factor cemento=	345.63 kg/m ³
	Factor cemento=	8.13 bolsas/m ³
Peso del agregado grueso	Peso A.G.	1105.40 kg
Cálculo de los volúmenes absolutos de los elementos de la Pasta:	Cemento:	0.112 m ³
	Agua:	0.193 m ³
	Aire:	0.015 m ³
	AG	0.448 m ³
	Suma de volúmenes:	0.769 m ³
	A.F.	0.231 m ³
Peso del agregado fino	Peso A.F.	596.63 kg
Presentación del diseño en estado seco	Cemento:	345.63 m ³
	AF	596.63 m ³
	AG	1105.40 m ³
	Agua	193.00 m ³
Corrección por humedad de los agregados	Agregado fino	670.85 kg
	Agregado grueso	1121.88 kg
Aporte de agua a la mezcla	Agregado fino	69.77 m ³
	Agregado grueso	7.65 m ³
Agua efectiva	Agua	115.58 lts
Cantidad de materiales calculados por el método ACI a ser empleados como valores de diseño por m³	Cemento:	345.63 kg/m ³
	Agua de diseño:	115.58 lt/m ³
	Agregado fino seco:	670.85 kg/m ³
	Agregado grueso seco:	1121.88 kg/m ³
Cantidad de materiales en peso seco que se necesitan en una tanda de una bolsa de cemento	Cemento:	42.50 kg/bolsa
	Agua de diseño:	14.21 lt/bolsa
	Agregado fino seco:	82.49 kg/bolsa
	Agregado grueso seco:	137.95 kg/bolsa
Proporción en peso de los materiales sin ser corregido por humedad del agregado	Cemento:	1.000 bolsa
	Agregado fino seco:	1.941 Lata
	Agregado grueso seco:	3.246 Lata
	Agua de diseño:	14.21 lt/bolsa

Alex Ricardo Cieza Silva
 ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 BACH. ING. CIVIL

Tesista

Diego Argon Silva Tarrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 77783

Asesor

**Anexo N° 8. Resultados de los ensayos al concreto elaborado con
agregado fino de las principales canteras del distrito de Conchán**



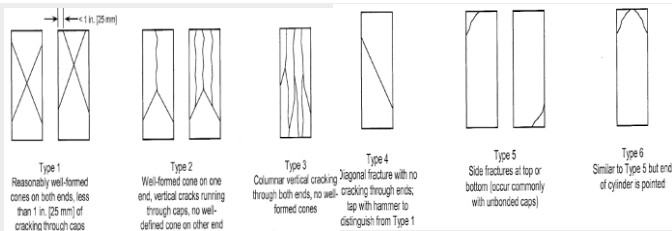
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILÍNDRICOS

NTP 339.034

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
 CANTERA DE AGREGADO FINO: CONCHÁN
 CANTERA DE AGREGADO GRUESO: LOS PEROLES
 RESISTENCIA ESPERADA: 210 kg/cm²

ÍTEM	Fecha de muestreo	Edad (días)	Fecha de rotura	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Tipo de rotura (*)	Carga (kg)	Área (cm ²)	f'c (%)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
M-1	12/18/2019	7	12/25/2019	15.50	30.40	1403.00	5.00	36417.54	188.69	91.9%	193.00
M-2	12/18/2019	7	12/25/2019	15.60	30.60	1287.00	4.00	35743.00	191.13	89.0%	187.00
M-3	12/18/2019	7	12/25/2019	15.10	30.00	1408.00	5.00	34973.50	179.08	93.0%	195.30
M-1	12/18/2019	14	1/1/2020	15.40	30.60	1393.00	3.00	39748.96	186.27	101.6%	213.40
M-2	12/18/2019	14	1/1/2020	15.60	30.80	1496.00	5.00	41418.00	191.13	103.2%	216.70
M-3	12/18/2019	14	1/1/2020	15.70	30.40	1395.00	5.00	41429.00	193.59	101.9%	214.00
M-1	12/18/2019	28	1/15/2020	15.50	30.60	1414.00	5.00	44040.69	188.69	111.1%	233.40
M-2	12/18/2019	28	1/15/2020	15.00	30.00	1285.00	5.00	40592.00	176.71	109.4%	229.70
M-3	12/18/2019	28	1/15/2020	15.00	30.00	1283.00	5.00	42058.00	176.71	113.3%	238.00

(*) Tipo de rotura
 ASTM C39



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
 Alex Ricardo Cieza Silva
 ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 SACH. ING. CIVIL

Testista

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 Ángel Silva Tarrillo
 SACH. ING. CIVIL

Asesor



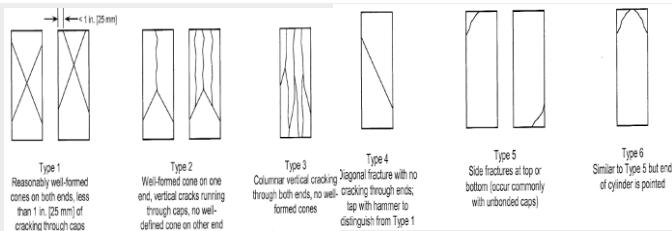
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILÍNDRICOS

NTP 339.034

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
 CANTERA DE AGREGADO FINO: SAN FRANCISCO 1
 CANTERA DE AGREGADO GRUESO: LOS PEROLES
 RESISTENCIA ESPERADA: 210 kg/cm²

ÍTEM	Fecha de muestreo	Edad (días)	Fecha de rotura	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Tipo de rotura (*)	Carga (kg)	Área (cm ²)	f'c (%)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
M-1	12/18/2019	7	12/25/2019	15.50	30.60	1398.00	5.00	33775.90	188.69	85.2%	179.00
M-2	12/18/2019	7	12/25/2019	15.60	30.60	1393.00	3.00	33563.20	191.13	83.6%	175.60
M-3	12/18/2019	7	12/25/2019	15.60	30.70	1416.00	4.00	35054.00	191.13	87.3%	183.40
M-1	12/18/2019	14	1/1/2020	15.00	30.20	1274.00	5.00	34282.60	176.71	92.4%	194.00
M-2	12/18/2019	14	1/1/2020	15.70	30.50	1384.00	5.00	36898.80	193.59	90.8%	190.60
M-3	12/18/2019	14	1/1/2020	15.10	30.00	1570.00	5.00	35278.50	179.08	93.8%	197.00
M-1	12/18/2019	28	1/15/2020	15.60	30.60	1411.00	5.00	41305.00	191.13	102.9%	216.10
M-2	12/18/2019	28	1/15/2020	15.00	30.00	1284.00	4.00	38276.40	176.71	103.1%	216.60
M-3	12/18/2019	28	1/15/2020	15.10	30.20	1280.00	5.00	38215.40	179.08	101.6%	213.40

(*) Tipo de rotura
 ASTM C39



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
 Alex Ricardo Cieza Silva
 ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENSAYO DE MATERIALES
 Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 BACH. ING. CIVIL
 Testista

Manoel Angelo SILVA TARRILLO
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
 Asesor



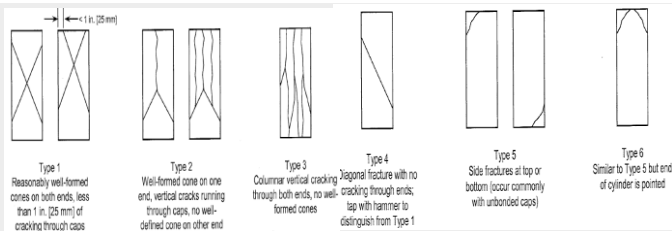
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILÍNDRICOS

NTP 339.034

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
 CANTERA DE AGREGADO FINO: SAN FRANCISCO 2
 CANTERA DE AGREGADO GRUESO: LOS PEROLES
 RESISTENCIA ESPERADA: 210 kg/cm²

ÍTEM	Fecha de muestreo	Edad (días)	Fecha de rotura	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Tipo de rotura (*)	Carga (kg)	Área (cm ²)	f'c (%)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
M-1	12/18/2019	7	12/25/2019	15.50	30.10	1267.00	5.00	31530.00	188.69	79.6%	167.10
M-2	12/18/2019	7	12/25/2019	15.50	30.10	1271.00	3.00	31454.00	188.69	79.4%	166.70
M-3	12/18/2019	7	12/25/2019	15.70	30.60	1410.00	4.00	32910.80	193.59	81.0%	170.00
M-1	12/18/2019	14	1/1/2020	15.50	30.20	1412.00	5.00	36719.50	188.69	92.7%	194.60
M-2	12/18/2019	14	1/1/2020	15.60	30.50	1389.00	5.00	37653.50	191.13	93.8%	197.00
M-3	12/18/2019	14	1/1/2020	15.00	30.00	1260.00	5.00	34388.70	176.71	92.7%	194.60
M-1	12/18/2019	28	1/15/2020	14.90	29.90	1262.00	5.00	40052.00	174.37	109.4%	229.70
M-2	12/18/2019	28	1/15/2020	15.50	30.50	1407.00	5.00	44606.70	188.69	112.6%	236.40
M-3	12/18/2019	28	1/15/2020	15.20	30.10	1414.00	5.00	43441.10	181.46	114.0%	239.40

(*) Tipo de rotura
 ASTM C39



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
 Alex Ricardo Cieza Silva
 ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENSAYO DE MATERIALES

Ingeniero especialista

José Leonardo Cieza Delgado
 BACH. ING. CIVIL

Testista

Miguel Ángel SILVA TARRILLO
 INGENIERO CIVIL
 Asesor



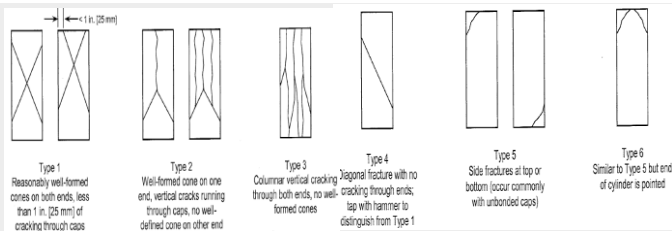
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILÍNDRICOS

NTP 339.034

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
 CANTERA DE AGREGADO FINO: SANTA ELENA
 CANTERA DE AGREGADO GRUESO: LOS PEROLES
 RESISTENCIA ESPERADA: 210 kg/cm²

ÍTEM	Fecha de muestreo	Edad (días)	Fecha de rotura	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Tipo de rotura (*)	Carga (kg)	Área (cm ²)	f'c (%)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
M-1	12/19/2019	7	12/26/2019	15.60	30.60	1390.00	5.00	34901.10	191.13	87.0%	182.60
M-2	12/19/2019	7	12/26/2019	15.70	30.70	1423.00	4.00	35504.00	193.59	87.3%	183.40
M-3	12/19/2019	7	12/26/2019	15.60	30.40	1384.00	4.00	35781.00	191.13	89.1%	187.20
M-1	12/19/2019	14	1/2/2020	15.70	30.80	1423.00	5.00	37363.40	193.59	91.9%	193.00
M-2	12/19/2019	14	1/2/2020	15.90	30.50	1388.00	4.00	37130.00	198.56	89.0%	187.00
M-3	12/19/2019	14	1/2/2020	15.60	30.70	1390.00	5.00	37194.00	191.13	92.7%	194.60
M-1	12/19/2019	28	1/16/2020	15.00	30.00	1282.00	4.00	39474.00	176.71	106.4%	223.38
M-2	12/19/2019	28	1/16/2020	15.00	30.10	1290.00	5.00	40591.30	176.71	109.4%	229.70
M-3	12/19/2019	28	1/16/2020	15.00	30.00	1267.00	5.00	41245.20	176.71	111.1%	233.40

(*) Tipo de rotura
 ASTM C39



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
Alex Ricardo Cieza Silva
 ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
 BACH. ING. CIVIL

Diego Ángel Silva Yarrillo
 BACH. INGENIERIA CIVIL
 N.º CIP. 57782

Ingeniero especialista

Testista

Asesor



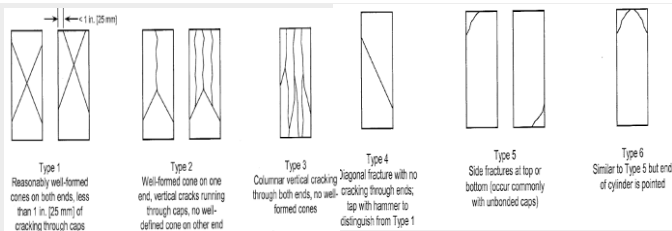
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN TESTIGOS CILÍNDRICOS

NTP 339.034

RESPONSABLE: JOSÉ LEONARDO CIEZA DELGADO
 CANTERA DE AGREGADO FINO: RAMALPON
 CANTERA DE AGREGADO GRUESO: LOS PEROLES
 RESISTENCIA ESPERADA: 210 kg/cm²

ÍTEM	Fecha de muestreo	Edad (días)	Fecha de rotura	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Tipo de rotura (*)	Carga (kg)	Área (cm ²)	f'c (%)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
M-1	12/17/2019	7	12/24/2019	15.60	29.90	1254.00	5.00	37749.00	191.13	94.0%	197.50
M-2	12/17/2019	7	12/24/2019	15.40	30.60	1392.00	5.00	37644.20	186.27	96.2%	202.10
M-3	12/17/2019	7	12/24/2019	15.70	29.80	1255.00	4.00	39144.50	193.59	96.3%	202.20
M-1	12/17/2019	14	12/31/2019	15.50	30.30	1384.00	4.00	40097.00	188.69	101.2%	212.50
M-2	12/17/2019	14	12/31/2019	15.60	30.70	1414.00	5.00	39775.10	191.13	99.1%	208.10
M-3	12/17/2019	14	12/31/2019	15.50	30.60	1398.00	5.00	40022.00	188.69	101.0%	212.10
M-1	12/17/2019	28	1/14/2020	15.50	30.50	1393.00	5.00	44512.40	188.69	112.3%	235.90
M-2	12/17/2019	28	1/14/2020	15.00	30.00	1264.00	5.00	41245.20	176.71	111.1%	233.40
M-3	12/17/2019	28	1/14/2020	15.60	30.50	1401.00	5.00	43903.60	191.13	109.4%	229.70

(*) Tipo de rotura
 ASTM C39



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
 Alex Ricardo Cieza Silva
 ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENSAYO DE MATERIALES

José Leonardo Cieza Delgado
 IACH. ING. CIVIL

Miguel Ángel Silva Yarrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 77782

Ingeniero especialista

Testista

Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

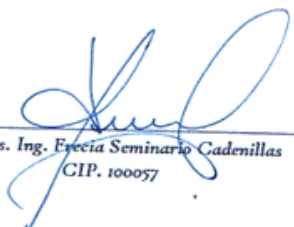


ACTA DE CONFORMIDAD

Chota, 15 de Diciembre del 2020.

Mediante la presente la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería da conformidad que el bachiller: **Jose Leonardo Cieza Delgado**, ha presentado la tesis denominada: **“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DEL AGREGADO FINO DE LAS PRINCIPALES CANTERAS DEL DISTRITO DE CONCHAN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO”**, para la verificación de su contenido en el programa antiplagio Turnitin de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, indicando que la misma tiene un 79 % de originalidad, estando dentro de los límites permitidos, por tanto dando la autorización para que se continúe el proceso de sustentación final.

Sin otro particular.



M. Cs. Ing. Ezequiel Seminario Gadenillas
CIP. 100057

Jefe de la Unidad de Investigación FCI -UNACH