

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela profesional de Ingeniería Geológica – Geotecnia

**ZONEAMIENTO DE AGREGADOS APTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN EN
OBRAS CIVILES EN LOS DISTRITOS DE GREGORIO ALBARRACÍN,
TACNA, ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA,
POCOLLAY Y CALANA**

TESIS

Presentada por:

Bach. FERNANDO KEDY INCACUTIPA AGUILAR

Para optar el Título profesional de:

INGENIERO GEÓLOGO – GEOTÉCNICO

Tacna-Perú

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACUTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFECIONAL DE INGENIERIA GEOLÓGICA – GEOTECNIA

TESIS

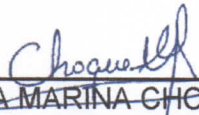
“ZONEAMIENTO DE AGREGADOS APTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN EN
OBRAS CIVILES EN LOS DISTRITOS DE GREGORIO ALBARRACÍN,
TACNA, ALTO DE LA ALIANZA, CIUDAD NUEVA,
POCOLLAY Y CALANA”

Tesis sustentada y aprobada el 29 de octubre del 2021, con el siguiente jurado:

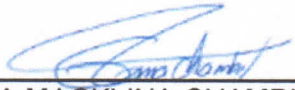
Presidente

: 
MSc. CONRADO GABINO BEDOYA JAÉN

Miembro –secretario

: 
Mgr. GLORIA MARINA CHOQUE MACHACA

Miembro

: 
Mgr. GINA MACKLINA CHAMBI TAPAHUASCO

Asesor de Tesis

: 
Msc. PIO ÁNGEL COILA VALDEZ

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis amados padres Adán Incacutipa Paria y Petronila Aguilar Flores quienes con su esfuerzo, dedicación y abnegación me apoyaron y guiaron desde el inicio de mis estudios hasta hoy; así mismo a mi novia Liliana Chile Choque que gracias a sus consejos y apoyo en todo momento pude avanzar y seguir firme en este camino.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer principalmente a Dios por mi salud, las oportunidades y personas que pone en mi camino, a mis padres que siempre me apoyaron y me forjaron como ser humano.

Así mismo a mi asesor Ing. Pio Coila Valdez por la orientación y al Ing. Fredy Cabrera Olivera por su apoyo, guía y colaboración y prontas respuestas del presente trabajo.

Un agradecimiento a la empresa IngeServicios S.A.C por la prestación y alquiler del laboratorio, así también al Ing. Juan Rosales Heredia gerente de la empresa por la orientación técnica y su interés en la investigación a la hora de realizar los ensayos, a mis amigos Ing. Christian Tisnado Valdivia.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. UBICACIÓN Y ACCESOS	2
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	2
1.3. INTERROGANTES ESPECÍFICAS.....	3
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos	4
1.5. HIPÓTESIS	5
1.5.1. Hipótesis general.....	5
1.5.2. Hipótesis Específicas.....	5
1.6. JUSTIFICACIÓN	5

CAPÍTULO II	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	7
2.2. BASE TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.2.1. Origen y formación de los suelos.....	9
2.2.2. Descripción de los tipos de suelos según el origen.....	10
2.2.3. Clasificación de suelos	11
2.3. CONDICIONES PARA EL ANÁLISIS DE CANTERAS	12
2.3.1 Tipos de canteras.....	14
2.3.2. Caracterización de canteras aptas para la explotación	15
2.4. AGREGADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN	16
2.4.1. TIPOS DE AGREGADOS PÉTREOS	16
2.4.2. Procesos de exploración y explotación de los agregados.....	17
2.5. ANALISIS DE AGREGADOS ÓPTIMOS PARA LA CONSTRUCCIÓN	21
2.6. PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS	21
2.6.1. Contenido de humedad	22
2.6.2. Granulometría	22
2.6.3. Módulo de fineza	25
2.6.4. Peso específico de los sólidos.....	25
2.6.5. Peso unitario seco	26
2.6.6. Abrasión de los Ángeles	26
2.6.7. Caras fracturadas.....	27
2.6.8. Partículas deleznable y terrones de arcilla.....	29

2.6.9.	Porcentaje de partículas pasante de la malla #200.....	29
2.6.10.	Equivalente de arena.....	30
2.6.11.	Impurezas orgánicas	30
2.6.12.	Componentes químicos de los agregados.....	31
2.7.	LOCALIZACIÓN Y ZONEAMIENTO DE AGREGADOS PARA CONSTRUCCIÓN.....	33
CAPÍTULO III		35
CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO		35
3.1.	CLIMA	35
3.2.	GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA REGIONAL.....	36
3.2.1.	Geomorfología regional	36
3.2.2.	Geología regional	37
3.3.	GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA LOCAL	42
3.3.1.	Geomorfología local	42
3.3.2.	Geología local	44
3.4.	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.....	51
3.5.	SISMISIDAD.....	51
CAPÍTULO IV		53
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		53
4.1.	TRABAJO DE CAMPO	53
4.1.1.	Obtención de datos geológicos.....	55
4.1.2.	OBTENCIÓN DE DATOS GEOTÉCNICOS	55

4.2.	TRABAJOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	56
CAPÍTULO V		58
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS		58
5.1.	ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS AGREGADOS	58
5.1.1.	Canteras de la zona Arunta	58
5.1.2.	Canteras zona pampa Alto de la alianza	65
5.1.3.	Canteras zona piedra blanca	70
5.1.4.	Parámetros para clasificación del material de cantera	75
5.2.	RENDIMIENTO DE CANTERA PARA AGREGADOS APROVECHABLES	77
5.2.1.	Evaluación espacial de las canteras	77
5.2.2.	Rendimientos de canteras	79
5.3.	ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGREGADOS	82
5.3.1.	Análisis del Contenido de humedad de los agregados	82
5.3.2.	Análisis granulométrico por tamizado	83
5.3.3.	Análisis del peso específico de los sólidos	87
5.3.4.	Análisis de los pesos unitarios de los agregados.....	90
5.3.5.	Análisis de porcentajes de caras fracturadas.....	93
5.3.6.	Abrasión de los agregados, desgaste de los ángeles	95
5.3.7.	Terrones de arcilla y partículas desmenuzables de los agregados	96
5.3.8.	Análisis del contenido de arena del agregado fino.....	98
5.3.9.	Análisis de material pasante de la malla número #200	99

5.3.10. Análisis del contenido de impurezas orgánicas del agregado	101
5.3.11. Análisis químicos de los agregados.....	102
CONCLUSIONES.....	106
RECOMENDACIONES.....	110
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Límites del tamaño de grano y nomenclatura de la grava y arena</i>	18
Tabla 2.	<i>Requisitos granulométricos para elaboración de concreto en el agregado fino.....</i>	23
Tabla 3.	<i>Requisitos de granulometría para agregado grueso – elaboración de concreto.....</i>	24
Tabla 4.	<i>Gradaciones para las muestras en el ensayo de abrasión.....</i>	27
Tabla 5.	<i>Especificaciones técnicas de los agregados para concreto</i>	32
Tabla 6.	<i>Promedio de temperatura normal para Tacna.....</i>	35
Tabla 7.	<i>Ubicación de las canteras encontradas en los distritos mencionados en la investigación</i>	53
Tabla 8.	<i>Datos de las características de las canteras.....</i>	54
Tabla 9.	<i>Valores granulométricos del material aluvial - zona Arunta.....</i>	62
Tabla 10.	<i>Composición litológica de los clastos aluviales.....</i>	64
Tabla 11.	<i>Valores granulométricos del material aluvial dispuestos en la zona pampa Alto de la Alianza</i>	67
Tabla 12.	<i>Composición litológica de los clastos aluviales zona pampa Alto de la Alianza</i>	69
Tabla 13.	<i>Valores granulométricos del material aluvial, zona Piedra blanca... </i>	72
Tabla 14.	<i>Composición litológica de los clastos aluviales, zona Piedra blanca</i>	74
Tabla 15.	<i>Límites de consistencia del material granular</i>	77
Tabla 16.	<i>Datos para la evaluación en el cálculo de volúmenes explotables..</i>	78
Tabla 17.	<i>Rendimiento del material aprovechable en canteras.....</i>	81

Tabla 18.	<i>Valores del análisis de contenido de humedad natural de los agregados</i>	<i>83</i>
Tabla 19.	<i>Valores de porcentajes de absorción de los agregados.....</i>	<i>89</i>
Tabla 20.	<i>Resultados de impurezas orgánicas del agregado fino determinadas cualitativamente.</i>	<i>102</i>
Tabla 21.	<i>Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfato.</i>	<i>105</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	<i>Esquema de formación del suelo</i>	10
Figura 2.	<i>Distribución granulométrica de partículas</i>	12
Figura 3.	<i>Rumas de acumulación de agregado fino</i>	18
Figura 4.	<i>(A) Gravas naturales, (B) Gravas artificiales</i>	20
Figura 5.	<i>Análisis granulométrico por tamizado -medio mecánico</i>	23
Figura 6.	<i>Partículas fracturadas (Bordes agudos, superficie rugosa)</i>	28
Figura 7.	<i>Partículas no Fracturadas (Bordes Redondeados, Superficies Alisadas)</i>	28
Figura 8.	<i>Geomorfología regional</i>	37
Figura 9.	<i>Afloramientos de las formaciones Moquegua, Huaylillas y Conglomerado calientes</i>	40
Figura 10.	<i>Depósitos aluviales acumulados en la quebrada Arunta, entorno cantera Fecsur</i>	45
Figura 11.	<i>Potencia de los aluviales, cantera chagua</i>	45
Figura 12.	<i>Depósitos aluviales, eólicos y afloramientos de ceniza volcánica del entorno de la cantera Moran</i>	47
Figura 13.	<i>Conglomerados de aluviales polimícticos, zona cantera Salida Tarata</i>	48
Figura 14.	<i>Depósitos aluviales y eólicos dispuestos en la zona de la cantera Cerro Blanco</i>	50
Figura 15.	<i>Depósitos aluviales acumulados (Qal_02) en la zona de la cantera Río seco, material eólico cubriendo las terrazas aluviales (Qh_al1)</i>	50

Figura 16.	<i>Zonificación y aceleraciones sísmica del Perú</i>	<i>52</i>
Figura 17.	<i>Curvas granulométricas de los aluviales, zona Arunta</i>	<i>63</i>
Figura 18.	<i>Curva granulométrica integral, zona pampa alto de la alianza.....</i>	<i>68</i>
Figura 19.	<i>Curvas granulométricas integrales, zona de piedra blanca</i>	<i>73</i>
Figura 20.	<i>Curvas granulométricas integrales de las canteras analizadas</i>	<i>76</i>
Figura 21.	<i>Curvas granulométría de los agregados finos dispuestas en los rangos de gradaciones.....</i>	<i>85</i>
Figura 22.	<i>Curvas granulométricas de los agregados grueso dispuesto en el uso 67</i>	<i>87</i>
Figura 23.	<i>Valores de pesos específicos de los agregados según las canteras analizadas.....</i>	<i>88</i>
Figura 24.	<i>Valores de pesos unitarios del agregado fino y grueso</i>	<i>90</i>
Figura 25.	<i>Valores de pesos unitario compactados del agregado fino y grueso</i>	<i>92</i>
Figura 26.	<i>Gráfica de porcentaje de caras fracturadas del agregado grueso .</i>	<i>93</i>
Figura 27.	<i>A) Partículas de agregado grueso con fracturas de proceso mecánico B) Partículas del agregado grueso con fracturas naturales</i>	<i>94</i>
Figura 28.	<i>Gráfica de valores de abrasión del agregado grueso</i>	<i>95</i>
Figura 29.	<i>Gráfica de porcentaje de partículas desmenuzables en el agregado grueso.....</i>	<i>98</i>
Figura 30.	<i>Gráfica de porcentaje de partículas desmenuzables en el agregado grueso</i>	<i>97</i>

Figura 31.	<i>Gráfica de valores porcentuales de equivalente de arena en el agregado fino</i>	<i>98</i>
Figura 32.	<i>Valores porcentuales de material pasante de la malla #200 del agregado fino</i>	<i>100</i>
Figura 33.	<i>Gráfica de valores porcentuales de las sustancias perjudiciales de cloruros y sulfatos del agregado fino y grueso.....</i>	<i>104</i>

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Planos y Mapas.....	115
Anexo 2. Fichas de evaluación de campo y perfiles estratigráficos.....	123
Anexo 3. Evaluación petrográfica de los agregados.....	136
Anexo 4. Panel fotográfico.....	149
Anexo 5. Ensayos de laboratorio.....	156

RESUMEN

El presente trabajo de investigación de tipo cualitativa y cuantitativa, buscó realizar un zoneamiento de agregados óptimos para la construcción, ubicando agregados en cantidad suficiente y que estén acorde a los requisitos de calidad exigidos por normas.

Para el análisis de campo, se exploró y se ubicó zonas de explotación aluviales reconociendo 2 canteras en la zona Arunta perteneciente al Distrito Gregorio Albarracín, 2 canteras en la zona pampa alto de la alianza Distrito Alto de la alianza y 2 canteras en la zona piedra blanca Distrito de Calana, para estas canteras se analizó las condiciones del entorno geológico, determinando la génesis de los clastos y su descripción petrográfica, así también se encontró en base a análisis integrales las distribuciones granulométricas que componen estos depósitos. Con el análisis de las condiciones espaciales de las canteras se estableció su rendimiento.

Con base a los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio para agregados, todas las canteras se clasifican como normales respecto a sus pesos específicos, teniendo de $2,53 \text{ gr/cm}^3$ - $2,67 \text{ gr/cm}^3$. Se determinó también que los agregados finos contemplan polvos perjudiciales que adicionan un gasto extra de cemento para la preparación de las mezclas. Los agregados zoneados mostraron propiedades aptas y pueden ser utilizados para el uso en la construcción.

Palabras clave: Geología, zoneamiento, construcción civil, calidad de agregados, cantera.

ABSTRACT

The present qualitative and quantitative research work sought to perform an optimal aggregate zoning for construction that, locating aggregates in sufficient quantity and that are in accordance with quality requirements required by standards.

For the field analysis, alluvial exploitation zones were explored and located, recognizing 2 quarries in the Arunta zone belonging to the Distrito of Gregorio Albarracín , 2 quarries in the high pampa zone of the Distrito of Alto de la Alianza and 2 quarries in the Piedra zone blanca Distrito de Calana for these quarries the conditions of the geological environment of these quarries were analyzed of the clasts and their petrographic description thus, the granulometric distributions that make up these deposits were also found based on comprehensive analyzes. With the analysis of the spatial conditions of the quarries, their performance was established.

Based on the results obtained from the tests laboratory for aggregates, all quarries were classified as normal with respect to their specific weights, taking into account $2,53 \text{ gr/cm}^3$ - $2,67\text{gr/cm}^3$. It was also determined that fine aggregates include harmful powders that add an extra expense of cement for the preparation of the mixtures. Zoned aggregates appear suitable and can be used for construction.

Keywords: Geology, zoning, civil construction, quality of aggregates, quarry.

INTRODUCCIÓN

Las materias primas son fundamentales e indispensables para el desarrollo, progreso y modernidad de las sociedades, esto contempla los agregados que son base de la industria de la construcción.

En las obras de construcción se comprende un aproximado de 80% de los materiales que corresponden a agregados finos y gruesos, no menor del 85% del volumen total de las mezclas de concreto estructural.

En Tacna existen muchas zonas de explotación de agregados irregulares e informales que son usados en el ámbito de la ingeniería y construcción, los cuales no demuestran la calidad a la hora de su uso en los proyectos.

Por ello el presente trabajo de investigación tiene por objetivo establecer un zoneamiento correcto dando sus características de origen de las zonas propicias para la explotación, enfatizar también la importancia del agregado usado en construcción para el beneficio de la sociedad de Tacna. Los estudios de análisis de agregados en zonas de extracción resultan de ensayos de laboratorio, los cuales proporcionan las propiedades y usos, ya sea para la mejora de suelos, afirmados, terraplenes y agregados para rellenos; así mismo para la fabricación de bases y sub bases granulares utilizadas en vías; composición de mezclas asfálticas y en lo que baso la presente investigación: el agregado para la utilización en elaboración de concreto.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. UBICACIÓN Y ACCESOS

La zona que abarca el estudio corresponde a los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Ciudad Nueva, Alto de la Alianza, Pocollay y Calana. Está ubicada políticamente en la Provincia de Tacna, Región de Tacna, ubicándose también dentro del entorno del valle del Río Caplina, al extremo sur del Perú, frontera con Chile.

Ya que los Distritos se encuentran en un bloque conjunto y colindantes entre sí; contemplan los mismos accesos los cuales se pueden realizar por la carretera Panamericana desde el norte, por la región costa vía Lima – Arequipa -Tacna, y por las carreteras que penetran a las zonas altas desde la región Sierra. Asimismo, es accesible por la carretera panamericana Sur que se une con la chilena, y por Ferrocarril desde Arica - Chile, por el Sur.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La falta de un zoneamiento al momento de ubicar los agregados óptimos que se ocupa en los procesos constructivos en obras civiles siempre es un problema latente de necesidad primordial por ser estos agregados muy utilizados en la ejecución de edificaciones, así también, dentro de la construcción de viviendas. Debido a que en los últimos años la ciudad se ha visto con un gran incremento poblacional y expansión urbana horizontal a causa de estar comprendida en una

zona de comercio, educación y modernidad; se ha visto la necesidad de ubicar zonas de explotación de agregado que cumplan con la normatividad vigente.

En primera instancia, existen problemas para interpretar la naturaleza y magnitud de los condicionantes geológicos en la disposición de los agregados dentro de las cuencas fluviales que comprenden el valle de Tacna. Si bien se han propuesto ciertos modelos de caracterización, estos aún no se han llevado para formalizar un zoneamiento.

Si bien se ubican canteras de explotación, Tacna no cuenta con un zoneamiento de agregados para la construcción en obras civiles. Es un problema constante encontrar nuevas zonas propicias con volúmenes explotables que satisfagan la inversión tanto en explotación y calidad de estas.

Con esta base y teniendo en cuenta que la explotación de canteras de grava y bancos de arena en los Distritos en mención se lleva a cabo con un criterio mínimo de estudios de ingeniería, geología y a su vez ninguna evaluación de calidad donde se indique que el material obtenido cumpla con los requisitos de las normas técnicas de calidad empleadas en nuestro medio.

En base a lo expuesto se plantea la siguiente pregunta:

¿Existe zoneamiento de agregados óptimos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Ciudad Nueva, Alto de la Alianza, Pocollay y Calana?

1.3. INTERROGANTES ESPECÍFICAS

- ¿Se pueden definir zonas explotables en base a un zoneamiento de agregados aptos para la construcción?

- ¿Las características geológicas y morfologías del entorno de las zonas de explotación influyen en la obtención de elementos de juicio respecto a la localización de agregados?
- ¿Los agregados encontrados en base al zoneamiento cumplen con los requerimientos de calidad exigidos por normativas para su uso en la construcción de obras civiles?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Efectuar el zoneamiento de agregados aptos para construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay y Calana.

1.4.2 Objetivos específicos

- Definir zonas explotables de agregados aptos para la construcción en obras civiles, que cumplan con los requerimientos de la construcción y dar un enfoque crítico.
- Caracterizar y generar mapas correspondientes al marco geológico de la zona de estudio.
- Establecer si los agregados encontrados que se utilizan en la construcción de obras civiles son aptos para el uso y cumplen con los parámetros exigidos por normativas vigentes.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis general

No existe zoneamiento de agregados óptimos en cantidad suficiente para atender la demanda que se exige en la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay y Calana.

1.5.2. Hipótesis Específicas

- El zoneamiento de agregados aptos permite conocer áreas de explotación de estos materiales que son imprescindibles para la construcción en obras civiles.
- Las características geológicas y morfológicas de la zona de estudio permiten obtener elementos de juicio respecto a la localización de agregados.
- Los agregados de las zonas de estudio presentan una aceptación favorable dentro de las normativas vigentes para su empleo en la construcción de obras civiles.

1.6. JUSTIFICACIÓN

Hoy en día se realizan construcciones civiles utilizando agregados provenientes de las diferentes canteras situadas en la zona. Sin embargo, los constructores que adquieren dichos agregados muchas veces los utilizan sin conocer sus propiedades y esto genera un alto grado de incertidumbre. Significativamente la importancia de conocer agregados óptimos en áreas

explotadas y no explotadas va de la mano de conocer la cantidad de agregados con las que la ciudad de Tacna cuenta para sus construcciones.

Teniéndose así la obligación de ubicar zonas para obtener estos agregados, se destaca que no se tiene información relevante del zoneamiento de estos. La ubicación de áreas de explotación se basa de manera arbitraria y artesanal, sin estudios y evaluaciones previas de modelos geológicos que son esenciales para determinar y ubicar los agregados dentro de las zonas de estudio.

La ciudad de Tacna no cuenta con un zoneamiento de agregados para el uso en la construcción en obras civiles, en este caso es de particular necesidad conocer y establecer las áreas explotadas y no explotadas a su vez adquirir datos más fiables. Es primordial puesto que dará una idea técnica, económica y social de la problemática que ocasiona la falta de un zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en la ciudad de Tacna.

Este trabajo será de importancia para el ámbito de la ingeniería y construcción tanto en el sector privado y/o público puesto que permitirá saber que tan confiables son los agregados empleados en las obras y en que zonas están localizadas.

Tomando también énfasis que el área de estudios se encuentra en una zona de alta vulnerabilidad sísmica y se tiene por exigencia de seguridad tener una buena calidad en sus materiales de construcción, es de suma importancia e interés conocer las propiedades y características de los agregados presentes.

El área de estudio comprende la parte baja del Río Caplina, siendo esta una zona de extensa aluviales, existen materiales suficientes para el aprovechamiento de agregados en beneficio de la ciudad.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Para mejor entendimiento de este trabajo de investigación se presenta una revisión bibliográfica de los principales conceptos, propiedades y antecedentes de trabajos al tema de zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles.

2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Referente a estudios en la especialidad de geología, tenemos la Geología de los cuadrángulos de La Yarada, Tacna y Huaylillas Boletín A 145, Comisión Carta Geológica Nacional, INGEMMET. (Acosta et al.,2012).

Referente a los estudios de Hidrogeología se tuvo presente la Hidrogeología de la cuenca del río Caplina – Región Tacna, boletín N° 1 serie H, INGEMMET. (Peña et al.,2009).

Referente al zoneamiento se tomó el estudio mapa de peligros de la ciudad de Tacna Distritos de Tacna, Gregorio Albarracín, Pocollay y complemento Alto de la Alianza y Ciudad Nueva, INDECI – PNUD Per/02/051 ciudades sostenibles vol. 1. (Juárez et al.,2004).

En el trabajo de investigación de Castro J. & Vera M. (2017), analizaron la influencia de las características de los agregados para el de dos canteras para el uso en el concreto de las obras civiles, obteniendo resultados de humedad 0,6% y 0,4%, absorción 1,5%, respectivamente para cada agregado, módulo de finura de 2.9. de arenas, abrasión por el método de desgaste los ángeles se obtuvieron

un 11% y 23% para el agregado grueso de ambas canteras considerando valores aceptables de calidad.

Culma A. & Rojas F. (2018), estudiaron las características mineralógicas y físicas de los agregados en canteras de Río y de peña aplicados a concreto y filtros, concluyendo que el triturado de $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ y arena de Río son idóneos para el empleo en concreto, mientras la arena de peña es poco favorable, debido a la mala gradación baja resistencia a los sulfatos.

Ortega A. (2013), en su trabajo de investigación analizó la calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de Abanto-Ecuador, relacionado a la influencia en la resistencia del Hormigo, obteniendo un peso específico de la piedra de 2,585gr./cm³, 2,554 gr./cm³ y 2,611gr./cm³; la arena con un peso específico de 2,568gr./cm³, 2,512 gr./cm³ y 2,624; finalmente se obtuvo una resistencia al desgaste de 42,5%, 40,36% y 39,41 respectivamente.

2.2. BASE TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

Un suelo, para el punto de vista en la ingeniería geológica se define como un agregado natural mineral en donde sus partículas constituyentes están unidas por fuerzas de atracción débiles de contacto separables por medios mecánicos de poca energía del que se toma interés las propiedades físico-químicas y mecánicas, formando la capa superior que cubre la superficie terrestre.

2.2.1. Origen y formación de los suelos

Los suelos tienen su génesis en los macizos que constituyen la roca madre, una vez que estos son sometidos a agentes erosionantes se desintegran en partículas menores. La acción desintegradora se presenta de tres formas.

- a) Física: Debida a cambios térmicos y el efecto del agua (transporte de partículas ya desgastadas, probable efecto por congelación que generan tensiones internas por el incremento de volumen del hielo respecto al H₂O; acción alternante de humedad a través tiempo etc.
- b) Química: Creadora de suelos finos y fragmentos de arcilla, dada por la hidratación de sulfatos hemihidratados, separación de sales, oxidación de minerales de hierro, consolidación por agua con carbonatos, etc.
- c) Biológica, Generada por procesos bacterianos, provocando la desintegración de la materia orgánica y combinando productos de otras partículas de origen físico-químico. (González de Vallejo, Ferrer, Ortuño, & Oteo, 2002).

Figura 1

Esquema de formación del suelo



Fuente: Gonzales de Vallejo, Ferrer, Ortuño & Oteo, 2002

2.2.2. Descripción de los tipos de suelos según el origen

A. Suelos residuales

Estos suelos son originados por la meteorización in situ de la roca madre, los cuales no son transportados como sedimentos y son acumulados en la misma zona de desintegración. Originados por agentes climáticos de lluvia-temperaturas, naturaleza de la roca y actividad biológica.

B. Suelos transportados

Los suelos se presentan en forma de sedimentos, los cuales se forman por agentes meteorizantes físicos y químicos de las rocas en la superficie terrestre. Estos sedimentos, en general arcillas, limos, arenas y gravas, son transportados

por cinco agentes principales: agua, aire, hielo, gravedad y organismos vivos; los cuales se encargan de realizar cambios de forma, tamaño y textura de los detritos. Una vez transportadas las partículas son depositadas para formar un suelo sedimentario, este acopio es causado por reducciones de velocidades en el agua o agentes de transporte, disminución de la solubilidad y el aumento de electrolitos produciendo la precipitación de algunos elementos disueltos. (Muelas, 2013).

2.2.3. Clasificación de suelos

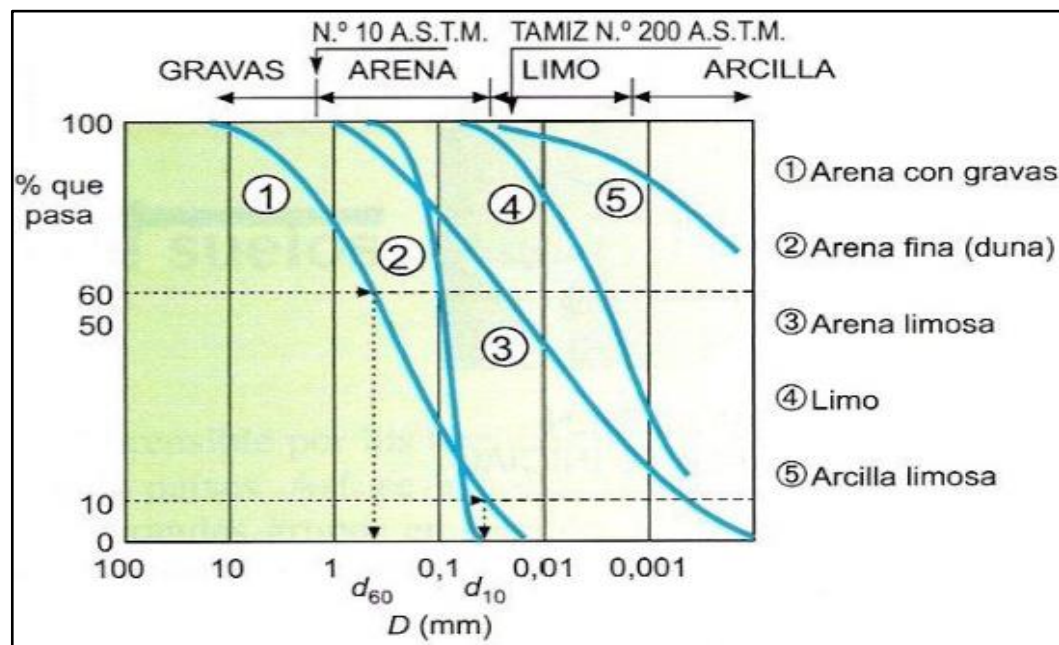
El suelo como un material es muy complejo por la distribución de tamaño las partículas que comprende cada tipo de suelo, es necesario seguir una metodología establecida por normativas técnicas vigentes (ASTM, NTP, etc.) y evaluar sus características física-mecánicas y así determinar la calidad del suelo como agregados. De acuerdo a su granulometría los suelos se clasifican en:

- Gravas, con fragmentos gruesos de tamaño igual y mayores a 4.76 mm; estas se pueden observar a simple vistas y son de tamaño irregular. No retiene el agua existen grandes vacíos entre las partículas.
- Arenas, material medio con partículas de tamaño que van de 4.76 mm y 0.075 mm; este material es visible a simple vista y no se disgrega en presencia de agua.
- Limos, material fino con partículas de tamaño desde 0.075 mm a 0.002 mm; se caracterizan por ser un tipo de suelo permeable, retienen un porcentaje de agua.

- Arcillas, material muy fino menores o igual a 0.002 mm de tamaño de partículas presenta un comportamiento plástico alta capacidad de absorción, hidratación, hinchamiento y tixotropía. (González de Vallejo, Ferrer, Ortuño, & Oteo, 2002)

Figura 2

Distribución granulométrica de partículas



Fuente: Gonzales de Vallejo, Ferrer, Ortuño & Oteo, 2002.

2.3. CONDICIONES PARA EL ANÁLISIS DE CANTERAS

Arangurí G. (2016) define la cantera como una zona geográfico explotable de donde se extraen materiales pétreos para su uso en la industria de la construcción, obras civiles, viales e hidráulicas, utilizándose diferentes procesos de extracción dependiendo del tipo de material y el origen de estos.

El estudio y aplicación de las diferentes técnicas ingenieriles para la prospección y exploración de este tipo de yacimientos no metálicos hacen posible el descubrimiento y evaluación de los agregados, delimitando zonas probables de interés económico sostenible.

Arangurí G. (2016) indica que en el Perú existe un número indefinido de canteras no legales que generan materiales que son productos para el área de la construcción, pero que no aseguran que los agregados sean propicios para el tipo de proyecto a utilizar, para ello es necesario una serie de ensayos de calidad de materiales.

Olguín de la Mora (2016) menciona el interés de conocer las características de los agregados cuando se requiere la evaluación y la explotación de una cantera. De otra manera antes de explotar se debe evaluar si estos materiales pétreos cumplen con los requerimientos para su utilización como agregados para uso en la construcción de obras civiles, viales o según corresponda.

Ortega C. (2013) da a conocer la despreocupación de la mayoría de propietarios y constructores a la hora de evaluar la calidad de los agregados extraídos, los cuales deberían cumplir con requisitos y parámetros técnicos solicitados.

Por otra parte, entender la importancia de conocer y establecer volúmenes de agregados con que se cuenta, debido a que cada zona presenta diferentes características de los agregados. Dando énfasis a recolección de información propia y no de experiencias del constructor o del mismo maestro de obra.

2.3.2. Tipos de canteras

Se describen dos tipos de canteras, definidas principalmente de acuerdo al tipo de material que se explota y métodos de extracción empleados para su obtención.

- **Cantera de aluvión**

Estas canteras se ubican en las zonas fluviales, en donde los ríos actúan como agentes de erosión para luego estos ser transportados por el mismo agente durante grandes eventos, estos sedimentos son depositados en zonas de menos potencia de arrastre consolidando bastos depósitos de agregados, donde se puede encontrar desde bolonería, cantos rodados, gravas, arenas, limos y arcillas. El proceso hidrológico de los ríos, establece de cierta manera que estas canteras tengan ciclos de autoabastecimiento, lo cual conlleva a una producción rentables de materiales pétreos.

Estos depósitos, presentan material granular competente para el uso en obras de construcción, habiendo sufrido estos, desgaste por el transporte y quedando solo los materiales detríticos más competentes. La extracción en este tipo de canteras se realiza con palas mecánicas, zarandas, dragas y chancadoras en las riberas y cauces fluviales. (Herbert, 2007)

Los depósitos aluviales constituyen acumulaciones amplias de sedimentos producidos en distintas posiciones de una cuenca o quebrada sobre de los sitios de depósitos acumulados. Su conformación se genera por causa de corrientes de flujos de agua y eventos gravitacionales. Las características de los depósitos y las

propiedades físico químicas y mecánicas que lo conforman no son estáticas en el tiempo, sino que varían con él. (Boggs, 2006)

- **Cantera de roca**

Este tipo de canteras tiene lugar a una formación geológica en una zona determinada donde pueden ser de tipo sedimentaria, ígnea, metamórfica. Debido a sus condiciones estáticas estas canteras no presentan autoabastecimiento generando recursos limitados. Las canteras de roca se ubican en zonas montañosas y formaciones rocosas teniéndose materiales pétreos de menor dureza, debido a que no tiene ningún proceso de selección. Las propiedades físicas se basan en la historia geológica de las zonas. Este tipo de canteras se explotan con perforaciones y explosivos, realizando excavaciones y cortes en áreas designadas. (Herbert, 2007)

2.3.3. Caracterización de canteras aptas para la explotación

Los parámetros a considerar para que un depósito sea designado como cantera en general, son los siguientes:

- Ubicación de la cantera
- Accesibilidad.
- Parámetros geológicos
- Parámetros geométricos
- El depósito debe estar constituido por materiales o minerales no metálicos.

- Volumen considerable a explotar de la cantera (potencia).
- Calidad de material a explorar.
- Economía de producción y transporte.

2.4. AGREGADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Estos materiales granulares, sólidos e inertes se emplean para el uso de la ingeniería en diferentes construcciones, así como fabricación de bases granulares y afirmados para vías cumpliendo ciertas gradaciones granulométricas. Se emplean también para la producción de mezclas asfálticas y mezclas de concreto hidráulico, las cuales son muy requeridas para la construcción en las obras civiles, estas mezclas pueden tener también otras adiciones minerales.

2.4.1. TIPOS DE AGREGADOS PÉTREOS

a) Agregados Naturales.

Encontrados en yacimientos naturales como limos, arenas y gravas, se usan luego de una selección y distribución granulométrica para cumplir con requerimientos exigidos.

b) Agregados de Trituración

Están localizadas en los macizos rocosos y en distintas zonas que comprenden bloques de gran dimensión los cuales se seleccionan, limpian y sufren un proceso de chancado para su utilización requerida.

c) Agregados Artificiales

Son resultados de productos secundarios industriales como ciertas escorias o materiales de molienda y reusables como adiciones minerales.

d) Agregados Marginales

Este tipo de agregados comprenden a los materiales que no satisfacen las condiciones vigentes.

2.4.2. Procesos de exploración y explotación de los agregados

Respecto a las primera explotaciones de materiales a lo largo de la historia en el territorio peruano, es difícil encontrar referencia formal sobre inicios de la extracción de agregados, sin embargo por diversas construcciones prehispanicas y escritos resulta evidente el uso de estos materiales, si bien es cierto hay información de diferentes centros de extracción de estos materiales, no cuentan con reportes o registros confiables de volúmenes y características de la zona ya que el consumo es local eh inmediato y los productores no están obligados a presentar información, por lo cual se vuelve difícil hacer un seguimiento histórico a estos.

a) Agregados finos - Arenas

Estos materiales comprenden partículas finas provenientes de los desprendimientos de la roca madre, la desintegración química o mecánica natural y la trituración artificial de las rocas tiene como producto final la arena. Cuando son libres de arcillas estas no presentan comprensibilidad ni tampoco plasticidad. Las arenas comerciales se componen se sílice (SiO_2), pequeñas cantidades de feldespatos, óxidos de hierro y minerales pesados, el uso de estas está basado en la granulometría requerida por las industrias de la construcción y sus propiedades químicas. (Culma & Rojas, 2018)

Figura 3

Rumas de acumulación de agregado fino



Fuente: Cantera Moran, Elaboración propia.

Tabla 1

Límites del tamaño de grano y nomenclatura de la grava y arena

Diámetros en milímetros	Fragmentos	Agregados sin consolidar		Agregados consolidados	
256					
64	Guijón		De guijones		De guijones
4	Guijarro	Gravas	De guijarros	Conglomerados	De guijarros
2	Gránulo		De gránulos		De gránulos
1	Arena muy gruesa				
0,5	Arena gruesa				
0,25	Arena media				
0,125	Arena fina		Arenas		Areniscas
0,0625	Arena muy fina				

Fuente: Ingeominas, Recurso naturales de Colombia.

Las arenas utilizadas en procesos de construcción son las más requeridas ya que se ocupan en un 90% a más para estas actividades, la otra parte es destinada a usos industriales como son las arenas con contenidos elevados de sílice. El agregado fino industrial puede ser sacados de depósitos continentales y marinos mediante explotaciones a cielo abierto o excavación de yacimientos fluviales, estos procesos contemplan lavados, selección y (Chancado) del material.

En Perú la explotación de las arenas para el uso en la construcción proviene en su mayoría de los depósitos fluviales y aluviales recientes, formaciones geológicas de la era cenozoica del cuaternario, ya que estos poseen un bajo grado de impurezas y son más cercanos a los requisitos exigidos por normatividad. Son dirigidos a la atención de operaciones operativas inmediatas. (CGmineria, 2012)

b) Agregado grueso - Gravas

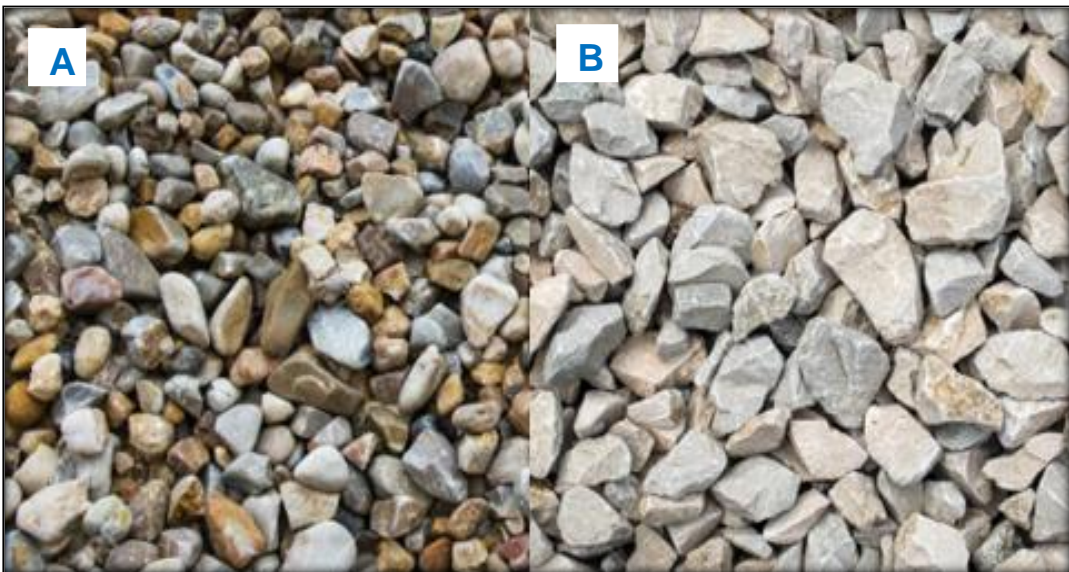
Las gravas al igual que las arenas cuentan con una importancia primordial en la fabricación de concreto y procesos constructivos, son originados por la fragmentación de la roca madre por agente erosivos; considerando el origen natural o artificial se pueden encontrar en lechos y márgenes de los ríos, también en depresiones producto de la acumulación de agente de transporte y eventos aluviales.

Las gravas artificiales o trituradas tienen características similares a las naturales sin embargo esta sufre un proceso de cambio físico y selección por tamaños para cumplir los requerimientos ingenieriles, tanto las gravas naturales y artificiales pueden trabajar como agregados comprendidos en las pastas

cementantes proporcionando cada una diferentes propiedades en base a la durabilidad y trabajabilidad del concreto.

Figura 4

(A) Gravas naturales, (B) Gravas artificiales



Fuente: Elaboración propia.

Las gravas naturales se caracterizan por poseer borde redondeados a sub redondeados con superficies normalmente lisas sin embargo estas características dependen de los agentes de transporte, mientras que las de artificiales producto del triturado se presentan de formas angulares y rugosas. Comúnmente se comprenden en silíceas y las calizas; las primeras se caracterizan por estar compuestas comúnmente de cuarzo. Esto por a la gran dureza que presentan, son bastante usados como agregados en concreto y las de caliza son de menor resistencia sin embargo también se utilizan en la construcción con ciertas restricciones. (Universidad de Oviedo, 2004)

2.5. ANALISIS DE AGREGADOS ÓPTIMOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

La asociación americana para pruebas de materiales ASTM C33 “Especificaciones Normalizadas de Agregados para Concreto”, en su publicación de estándares de calidad para el cemento Portland, contemplan el uso y calidad los agregados pétreos. En la actualidad estos estándares se utilizan mundialmente para definir los requisitos tales como el tamaño máximo nominal y parámetros físicos, químicos y mecánicos. (Gonzales Ruiz & Villa Plazas, 2013)

La importancia de utilizar el tipo y calidad de los agregados no debe ser subestimada, esto influye considerablemente en las mezclas para los distintos usos que se tengan destinados. Las obras civiles producto de malos agregados, pueden presentar diversos problemas como mayor cantidad de desperdicios, baja resistencia y deterioros prematuros entre otros problemas derivados.

2.6. PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS

Gonzales Ruiz y Villa Plazas (2013) indica que la importancia de evaluar las propiedades físicas, mecánicas, químicas y mineralógicas de los agregados pétreos, es conocer la calidad apropiada de estos materiales para el uso óptimo en la industria de la construcción. Dando énfasis a ensayos realizados de estudios petrográfico macroscópico y microscópico de la roca con el fin de y reconocer sus propiedades mineralógicas.

El análisis petrográfico proporciona datos importantes a la hora de analizar las variedades presentes que componen los agregados, identificando los minerales presentes en la muestra y específicamente la evaluación de posible

presencia de material contaminante que pueda afectar la resistencia y durabilidad en las mezclas a utilizarse. (Ferreira & Torres, 2014)

2.6.1. Contenido de humedad

El contenido de humedad es la proporción de agua que tiene de la muestra total de agregado constituida por la suma del agua superficial y la absorbida. Esta propiedad se emplea al momento de realizar diseños de mezclas para construcciones está comprendida en la norma NTP 339.185 y la ASTM D 2216.

2.6.2. Granulometría

La granulometría es la distribución de tamaños de partículas en fracciones dadas. La separación de las partículas se realiza mediante tamizado por mallas estandarizadas. Para realizar la clasificación del suelo por este método, se debe conseguir los resultados del peso retenido y del porcentaje pasante de cada tamiz de una muestra dada.

Los requerimientos del ASTM C33, establecen un rango amplio en la granulometría del agregado fino y grueso pero las especificaciones de otras normativas son ciertamente más exigentes. El análisis granulométrico aceptable dependerá de los procesos de ejecución, riqueza del material, tamaño máximo del agregado y selección inicial de la muestra.

Otro requerimiento que exige la norma ASTM es que el agregado fino no presente más del 45% retenido entre dos mallas consecutivas. (Ortega, 2013)

Tabla 2

Requisitos granulométricos para elaboración de concreto en el agregado fino

Tamices ASTM	Abertura mm	Gradación	
3/8"	9,525	100	100
N°4	4,760	95	100
N°8	2,380	80	100
N°16	1,190	50	85
N°30	0,590	25	60
N°50	0,300	10	30
N°100	0,149	2	10
Base		M.Fineza:	
Total		W.Muestra (g):	

Fuente: American Society for Testing and Materials C-136.

Figura 5

Análisis granulométrico por tamizado -medio mecánico



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

Requisitos de granulometría para agregado grueso – elaboración de concreto

Número de Tamaño	Tamaño Nominal (Tamices con aberturas)	CANTIDADES MAS FINAS QUE PASAN POR UN TAMIZ (ABERTURA CUADRADA) EN PORCENTAJES DE MASA																
		100 mm in)	(4 90 mm (3 1/2 in)	75 mm (3 in)	63 mm (2 1/2 in)	(2 50 mm (2 in)	37.5 mm (1 1/2 in)	25.0 mm (1 in)	19.0 mm (3/4 in)	12.5 mm (1/2 in)	9.5 mm (3/8 in)	4.75 mm (N° 4)	2.36 mm (N° 8)	1.18 mm (N° 16)	590 um (N° 30)	300 um (N° 50)		
1	90 a 37.5 mm (3 1/2 a 1 1/2 in)	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	63 a 37.5 mm (2 1/2 a 1 1/2 in)	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	50 a 25.0 mm (2 a 1 in)	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-	-	
357	50 a 4.75 mm (2 in a N° 4)	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-	
4	37.5 a 19.0 mm (1 1/2 a 3/4 in)	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-	
467	37.5 a 4.75 mm (1 1/2 a N° 4)	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	-	-	-	-	-	
5	25.0 a 12.5 mm (1 a 1/2 in)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-	-	-	
56	25.0 a 9.5 mm (1 a 3/8 in)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	-	-	-	
57	25.0 a 4.75 mm (1 in a N° 4)	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	20 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-	
6	19.0 a 9.5 mm (3/4 a 3/8 in)	-	-	-	-	-	-	100	90 - 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	-	-	-	
67	19.0 a 4.75 mm (3/4 in a N° 4)	-	-	-	-	-	-	100	90 - 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-	
7	12.5 a 4.75 mm (1/2 in a N° 4)	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	-	-	-	
8	9.5 a 2.36 mm (3/8 in a N° 8)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	-	-	-	
89	9.5 a 1.18 mm (3/8 in a N° 16)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	-	-	0 a 5	
9	4.75 a 1.18 mm (N° 4 a N° 16)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	-	-	0 a 5	

Fuente: (American Society for Testing and Materials C-136)

2.6.3. Módulo de fineza

Esta propiedad de (FM) del agregado se obtiene conforme a la norma ASTM C125, se realiza una sumatoria de los porcentajes acumulados respecto al peso retenidos de las partículas en una serie dado de tamices y dividiendo la suma entre 100. El módulo de finura de los agregados es una propiedad importante a la hora de realizar controles de calidad para obtener un producto competente y óptimo. Según normativas el módulo de fineza debe estar entre los valores de 2,3 a 3,1, y la variación de este no debe ser más de 0,2 de la fuente de extracción del agregado. Si el agregado fino está por encima o fuera de los valores establecidos se deberá rechazar o realizar los ajustes correspondientes. (Ortega, 2013)

2.6.4. Peso específico de los sólidos

Los agregados se clasifican según su peso específico como ligeros, normales y pesados; de acuerdo a las clases se pueden definir como aptos para el uso en la producción de concreto en sus diferentes variedades de pesos unitarios.

Según la NTP 400.022 para agregado fino y NTP 400.021 para agregado grueso, la realización del ensayo y verificación de esta propiedad se basa en el cálculo de volumen y masa ocupados de las partículas que conformaran la mezcla total del concreto elaborado así también, en las mezclas bituminoso y otras combinaciones que son proporcionadas y evaluadas en base al volumen. También interfiere el porcentaje de absorción en el agregado. (Alatorre & Uribe, 1998)

2.6.5. Peso unitario seco

NTP 400.017 Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (Peso Unitario) y los vacíos en los agregados. Se puede determinar de manera suela, siendo esta la relación de una determinada masa del material ocupado en un volumen de dado por el recipiente, y de manera compacta colocando el material en 3 capas divididas de proporciones iguales para luego realizar varillado de 25 repeticiones en forma de espiral con la una varilla de 5/8" de diámetro, para final mente registrar sus pesos. (Castro & Vera, 2017)

2.6.6. Abrasión de los Ángeles

La Dureza-desgaste de los agregados, toman un valor importante en obras tales como conductos, canales, vertederos, diques y de mayor importancia en las obras viales de pavimentación así también para la determinación de la durabilidad en concretos, la cuales son sometidas a la acción de desgaste friccionante de los neumáticos. Para determinar el desgaste de las partículas especialmente del agregado grueso, se debe realizar ensayos de abrasión los ángeles el cual menciona el procedimiento para determinar el porcentaje de desgaste de los agregados de tamaños menores a 1 ½ " (3,75 mm) y agregados gruesos de tamaños mayores de ¾ " por medio de procesos mecánicos de desgaste en máquina de los ángeles. El procedimiento se basa en la NTP 400.019. (Carrasco, 2013)

Tabla 4*Gradaciones para las muestras en el ensayo de abrasión*

Medida del tamiz (abertura cuadrada)		Masa de tamaño indicado, (g)			
Que pasa	Retenido sobre	Gradación			
		A	B	C	D
37,5 mm (1 1/2)	25,0 mm (1")	1 250 ±25	-	-	-
25,0 mm (1")	19,0 mm (3/4")	1 251 ±25	-	-	-
19,0 mm (3/4")	12,5 mm (1/2")	1 252 ±10	2 500 ±10	-	-
12,5mm (1/2")	9,5 mm (3/8")	1 253 ±10	2 500 ±10	-	-
9,5 mm (3/8")	6,3 mm (1/4")	-	-	2 500 ±10	-
6,3 mm (1/4")	4,75 mm (N° 4)	-	-	2 500 ±10	-
4,75 mm (N°4)	2,36 mm (N°8)	-	-	-	5 000
TOTAL		5 000 ±10	5 000 ±10	5 000±10	5 000±10

Fuente: MTC-Ministerio de transportes y telecomunicaciones, manual de ensayos 2016.

2.6.7. Caras fracturadas

El propósito de evaluar el porcentaje de caras fracturadas que presenta un agregado comprende en los requerimientos de aumentar la resistencia al corte añadiendo mayor fricción entre clastos tanto en las mezclas de agregado con ligante o sin ligante. Las caras fracturadas ya sean originadas de forma natural o mecánica brindan estabilidad para los agregados usados en tratamientos superficiales basándose en la mayor fricción dado por la textura de los fragmentos. Esta forma de partículas proporciona también mayor durabilidad a las mezclas cementantes, el procedimiento normalizado para determinar la aceptación de

agregado grueso con respecto a dichos requisitos está dada en la norma ASTM D 5821-13. (Ordoñez, 2001)

Figura 6

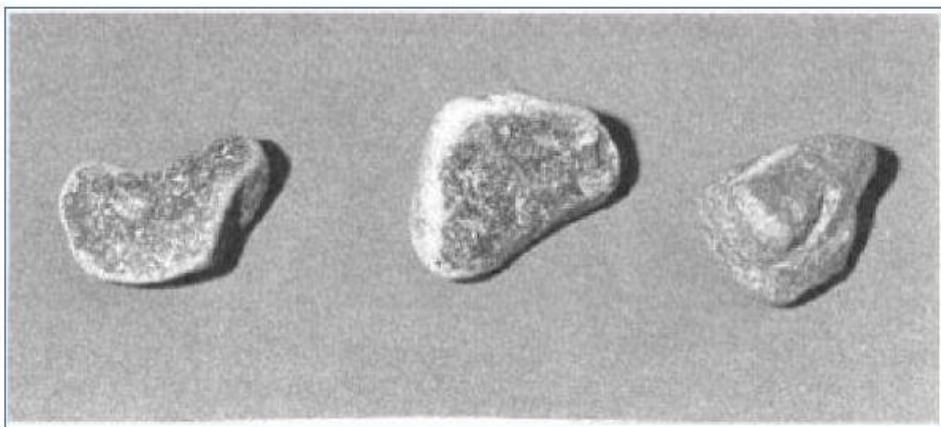
Partículas fracturadas (Bordes agudos, superficie rugosa)



Fuente: Ministerio de transportes y telecomunicaciones, manual de ensayos 2016.

Figura 7

Partículas no Fracturadas (Bordes Redondeados, Superficies Alisadas)



Fuente: Ministerio de transportes y telecomunicaciones, manual de ensayos 2016.

2.6.8. Partículas deleznales y terrones de arcilla

Teniéndose como un aspecto importante en la explotación de una cantera se debe considerar las partículas de menor resistencia las cuales se encuentran por alteraciones mineralógicas, estas partículas blandas ocasionan puntos de debilidad en las estructuras ingenieriles; para la determinación del porcentaje de partículas blandas se debe realizar ensayos pertinentes, así como el ensayo de terrones de arcillas y partículas deleznales dada la NTP 400.015.

2.6.9. Porcentaje de partículas pasante de la malla #200

Esta propiedad está comprendida en el ensayo de la norma ASTM C 117 y NTP 400.018:2013 realizado el análisis de porcentaje de material fino que pasa el tamiz de 75 μm (Nº 200) en cuanto al lavado del agregado fino.

En estos casos el material más fino será separado rápidamente y con mayor eficacia por agentes fluidos como en el agua. El polvo adherido a las partículas de arena así también las arcillas presentes son lavadas y pasan el tamiz más fino quedando retenido solo las arenas.

Este ensayo determinar la aceptabilidad de agregados finos de acuerdo a la cantidad del material pasante el tamiz de 75 μm (Nº 200). Así también la limpieza de los agregados y sus posibles acciones de corrección para mejorar la calidad para su aplicación. (Mendoza, 2008)

2.6.10. Equivalente de arena

Este presente ensayo se utiliza en las arenas el cual determina las propiedades y cantidades relativas de arcilla y limos que se encuentran en el agregado fino. Un valor de equivalente de arena bajo o alto indica valores de “suciedad” en el material e implica que la pasta activa no tenga adherencia con el agregado esto le conlleva a una menor resistencia en las mezclas y una fortaleza química muy baja, así también conlleva a un desprendimiento prematuro que se genera al no poder producirse una unión masiva. Cuanto mayor es el valor de equivalente de arena de un agregado fino menor es el contenido de arcillas. El ensayo de equivalente de arena está basado en la norma ASTM D-2419 y la NTP 339.146:2000.

2.6.11. Impurezas orgánicas

Los agregados muchas veces debido a su entorno de extracción contemplan la presencia de impurezas orgánicas las cuales reducen la hidratación del cemento disminuyendo la resistencia del concreto, a su vez contienen sustancias nocivas con posibles ataques químicos al material. Se puede determinar esta posibilidad de manera cualitativa por medio de ensayos descritos en ASTM C 87-03 y la NTP-400.024-2011. (Waddell & Dobrowski, 1997)

2.6.12. Componentes químicos de los agregados

La presencia de agentes químicos en los agregados tales como sales solubles, cloruros y sulfatos ocasionan una gran problemática, así como deterioro de las mezclas cementantes y problemas de orden estético ya que por medio de capilaridad estas afloran a la superficie. La concentración elevada de sales mayores indica que se puede tener problemas de pérdida de resistencia mecánica por problemas de lixiviación. (lavado de sales), a su vez la concentración elevada de sulfatos mayores son indicativo que se puede tener problemas de ataque al concreto que se utilizara para las cimentaciones y la elevada cantidad de cloruros a dan a conocer que se puede tener problemas de corrosión del acero de las cimentaciones. Para el control y determinación de estos agentes químicos que presenta los agregados se debe realizar ensayos normalizados, así como la ASTM D-516 Sales solubles totales, Contenido de sulfatos solubles y Contenidos de cloruros solubles. (Carrasco, 2013)

Tabla 5*Especificaciones técnicas de los agregados para concreto*

Ensayos	Norma	Agregado fino	Agregado grueso
contenido de humedad	NTP 339.185:2013	-	-
Análisis granulométrico	NTP 400.012:2018	Ver tabla N° 02	Ver tabla N° 03
Módulo de fineza	NTP 400.012:2018	El agregado debe comprender de 2,3 – 3,1	-
Pesos específicos	NTP 400.022:2018 NTP 400.021:2018	-	-
Pesos unitarios	NTP 400.017:2013	-	-
Abrasión los ángeles	NTP 400.019 2002	-	50% (máx.)
Caras fracturadas	ASTM D5821	-	Comprende valores para una cara fracturada 50% (mín.)
Partículas deleznable y terrones de arcilla	NTP 400.015:2013	-	0.25% (máx.)
Porcentaje de partículas pasante de la malla #200	NTP 400.018:2013	3%(máx.) para concretos sujetos a abrasión y 5% (máx.) para otros concretos	-
Equivalente de arena	NTP 339.146:2000	65% (mín.)	-
Impurezas orgánicas	NTP 400.024:2011	No debe presentar	
Cloruros Cl	NTP 339.178	600 ppm (máx.)	
Sulfatos SO4	NTP 339.177	1000 ppm (máx.)	

Fuente: Elaboración propia

2.7. LOCALIZACIÓN Y ZONEAMIENTO DE AGREGADOS PARA CONSTRUCCIÓN

Herbert J. H. (2007) da énfasis importante a la toma de datos ya sea por sus orígenes como los datos geomorfológicos, geológicos, hidrológicos, geotécnicos y medioambientales, son la base principal de la realización de estudios previos e inventarios. En estos inventarios se definirá las zonas potenciales de agregados para la construcción en las proximidades de las áreas de demanda, grandes ciudades, estructuras, ferrocarriles, carreteras entre otros requerimientos. Se deberá tener en cuenta los espacios protegidos, vías de comunicación, suelos urbanizables, áreas agrícolas, entre otros. A estas características considerables se suma a la cantidad y calidad de los agregados de las zonas ubicadas para obtener un mayor aprovechamiento de estos materiales pétreos. Se tiene que dar lugar en los inventarios a la contemplación de posición del nivel freático respecto a la futura explotación, así como los planes de restauración de las zonas.

Arangurí Castillo G. (2016) enfatiza los estudios previos realizados en las canteras, ya que estos pueden garantizar una mejor calidad de los materiales pétreos a través de las características propias en la zona y ensayos de laboratorio determinativos.

Los métodos empleados para la realización de una investigación respecto a la zonificación de las canteras son empíricos basados y enfocados generalmente en experiencias de los concesionarios e información local conllevando esto muchas veces a canteras informales de agregados con una sola producción dada para un proyecto puntual.

La identificación de los yacimientos y sus agregados deben contar con estudios previos de localización y proporcionar referencia concreta de su origen y formación. La manera de exploración y ubicación de estos no se deben basar en métodos rústicos y contar con un mínimo de ensayos de calidad. El Ministerio de Transportes y comunicaciones da a conocer sobre los ensayos mínimos y necesarios que se tienen que realizar o tener en los materiales usados en construcción y carreteras. Las canteras que no cumplen con estudios y ensayos previos proporcionan materiales de mala calidad que no cumplen con normativa vigente y consecuentemente otorgan un producto final no apto.

Se debe tomar y evaluar las propiedades físicas, mecánicas químicas y mineralógicas de los agregados para determinar la calidad para el uso en la elaboración de concreto. Los ensayos petrográfico macroscópicos de los agregados se desarrollarán con el fin de identificar y reconocer sus características mineralógicas y génesis composicional de las partículas es por eso la necesidad de tener un enfoque geológico que conllevará a un mejor manejo y entendimiento de entorno y los resultados. (Aranguri, 2016)

CAPÍTULO III

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1. CLIMA

Considerando la zona de estudios de los Distritos en mención, se consideran de un clima seco con una temporada de lloviznas que se extiende desde junio hasta octubre. La temperatura tiene un promedio anual de 18,6 C°, con una máxima de 32° C y una mínima de 10° C.

Tabla 6

Promedio de temperatura normal para Tacna

Mes	T máx. °C	T min. °C	Precipitaciones ML
Enero	27,5	16,5	0
Febrero	27,9	16,7	0
Marzo	27,0	15,6	0
Abril	25,0	13,0	0
Mayo	22,3	10,6	0
Junio	20,2	9,4	1
Julio	19,0	9,1	6
Agosto	19,5	9,4	4
septiembre	20,5	10,1	11
Octubre	22,2	11,4	1
Noviembre	23,8	13,1	0
Diciembre	25,7	14,5	0

Fuente: Senamhi 2019.

3.2. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA REGIONAL

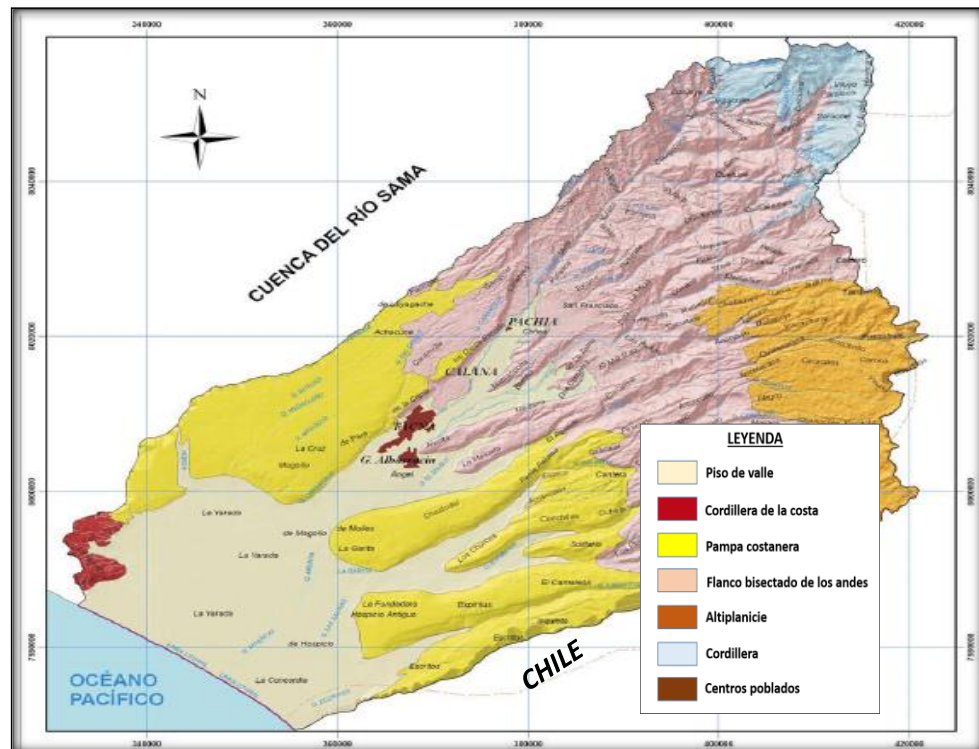
A nivel nacional y sudamericano los procesos geológicos dan origen a las distintas formaciones el cual está comprendido el territorio tacneño. Este proceso abarca desde la formación de cordillera de los Andes que comienza en la era secundaria (mesozoica- triásico) hasta la era Terciaria (cenozoica).

3.2.1. Geomorfología regional

La región de Tacna nos presenta una gran gama de geoformas desde las zonas litorales hasta los Andes. Se muestran relieves suaves como son las superficies planas de la pampa costanera, superficies medias que están presentes en el flanco bisectado hasta superficies agrestes atravesada por estribaciones de la cordillera de los Andes. La unidad geomorfológica de las pampas costaneras se encuentra ocupando una vasta depresión entre la cordillera de la costa y el flanco bisectado de los Andes, generándose debido a la acumulación de sedimentos del Grupo Moquegua, rocas volcánicas de la Formación Huaylillas y depósitos cuaternarios recientes. Tacna presenta una superficie de llanuras denominadas planicies del Huaylillas cubiertas por arenas eólicas y suelos residuales que le dan una tonalidad rosácea-beige, presentando pendientes suaves de 2% a 4% aproximadamente con dirección Sur-Oeste. Las faldas de los cerros presentes en la zona tienen pendientes que fluctúan 40% a 64% cubiertas por depósitos eluviales, en algunas zonas las quebradas pronunciadas forman conos aluviales desembocando en dirección SE-NO hacia la cuenca del Caplina. (Indeci Tacna, 2004)

Figura 8

Geomorfología regional



Fuente: Ingemmet, 2009.

3.2.2. Geología regional

Los largos procesos tectónicos diastróficos, magmáticos y volcánicos han dado origen y evolución a la geología tacneña, la cual está comprendida dentro de las formaciones de regiones costeras y andinas.

La Geología regional ha sido definida y descrita por el INGEMMET; quienes establecieron las bases estratigráficas de la región.

A. Unidades lito estratigráficas

-Grupo Toquepala (Ks_to)

Está compuesta litológicamente por derrames y piroclásticos andesíticos, dacíticos y riolíticos. La formación suprayace con discordancia angular al grupo Yura y/o conglomerado Chulluncane.

Litológicamente se caracterizan por presentar rocas porfíricas poco estratificadas, de color gris con intercalaciones de tobas, luego se tiene una secuencia de tobas lapilli gris claras a rojizas, estratificadas con formas redondeadas en afloramiento y están compuesta de fragmentos líticos polimícticos.

-Formación Moquegua Superior (PN-mo_s)

Generalmente hablando la formación Moquegua comprende secuencias de arenas de coloración gris, lutitas marrones, areniscas arcósicas de grano grueso y conglomerados polimícticos.

Los afloramientos de la base de la Formación Moquegua superior son apreciables hacia la parte oeste del cuadrángulo de Pachía, por otra parte, se aprecian en el cerro Gallinazo las rocas pertenecientes a la parte inferior de la Formación Moquegua superior directamente sobre las rocas volcánicas del Grupo Toquepala. La base de la Formación Moquegua superior está conformada por conglomerados con clastos compuestos netamente de roca volcánica.

Por las evidencias regionales sabemos que la formación Moquegua es post-Oligoceno medio; igualmente su deposición ha tenido lugar después del emplazamiento y erosión del batolito andino del Cretáceo superior-Terciario

inferior, se sugiere que la formación Moquegua se ubica en el Mio-Plioceno. (Ingemmet C-36v & C-36x, 2011)

-Formación Huaylillas (Nm-Hu)

Se dividen tres miembros (superior, medio e inferior) los cuales están compuestos de tufos volcánicos que yacen discordantes sobre la formación Moquegua. En Tacna se considera a la formación de una edad del Plioceno inferior a medio.

Suprayaciendo a la formación Huaylillas se encuentra una unidad conglomerádica denominada como la unidad Magollo.

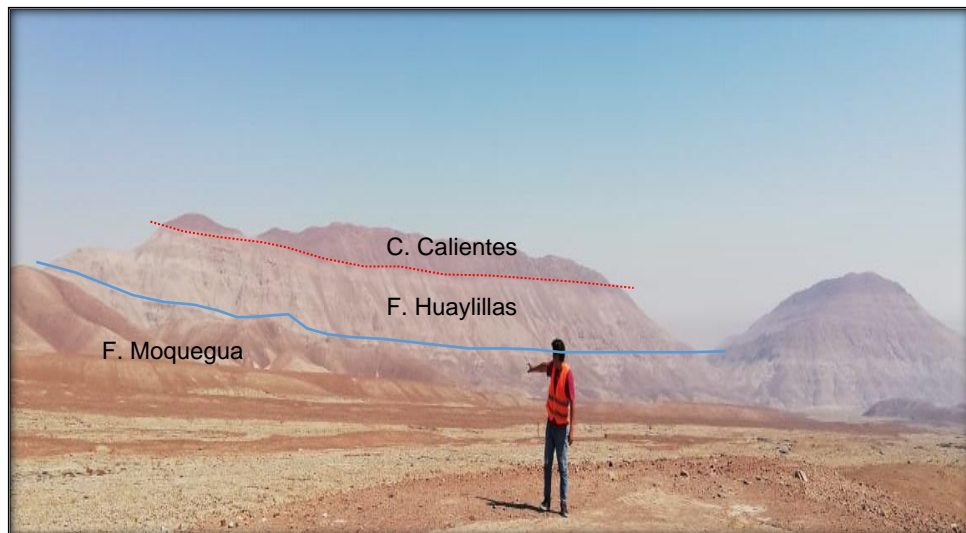
En el valle de del Caplina se pueden notar tres miembros de la formación Huaylillas las cuales se aprecian en el corte de la carretera que sale al cuartel Tarapacá, los cuales se mencionan de la base hacia el tope:

- Ignimbritas friables de color crema que varían entre 3 y 15 m. de espesor; este paquete contiene una intercalación de una secuencia fluvial de unos 2 m. aproximadamente el cual presentan abundante pómez y líticos en la base los cuales gradúan a una toba con más contenido de matriz de ceniza color salmón.
- Ignimbrita violácea consolidada de aspecto macizo de 12 a 23 m. de ancho, consisten en tufos de composición riolítica de coloración pardo rojizo de textura variable compacta y consolidada, conformada principalmente por pómez, cuarzo, vidrio y biotitas. Estas rocas se presentan en bancos que aparentan estratificación.

- Ignimbrita blanca de grano fino con cristales de cuarzo de 2 a 6 m. de potencia. Son apreciables con mayor claridad en los cerros de Magollo y Para al este de Tacna así también al sur de la ciudad en el cerro los molles. (Ingemmet C-36v & C-36x, 2011)

Figura 9

Afloramientos de las formaciones Moquegua, Huaylillas y Conglomerado Calientes



Fuente: Elaboración propia

- Depósitos Cuaternarios

Depósitos Aluviales (Qh-al)

A medida que las sucesivas acumulaciones se han venido generando, también se ha presentado un proceso de depositación que indican las distintas etapas geológicas de periodos sedimentarios.

Estos depósitos aluviales son constituidos por conglomerados de gravas, arenas y limos que se intercalan irregularmente, presentan clastos de forma

redondeada hasta subangular de génesis volcánica y en menor proporción de roca intrusiva y sedimentaria. El en cuadrángulo de Tacna estos depósitos constituyen el cono de deyección del Río Caplina y sus tributarios, depositados en los flacos del Río, con espesores de potencia de hasta 100 m.

Depósitos fluviales (Qh_fl)

Estos depósitos formados por las corrientes de los Ríos, se ubican a lo largo de los Valles en el cual se define claramente los depósitos de canal y depósitos de llanura de inundación.

Los fluviales que conforman el Río Caplina están constituidos por material clásticos como cantos rodados, limos, arenas y material fino con predominio de conglomerados y bancos de arenas originados en los bordes de las avenidas fluviales en donde los depósitos abarcan desde la cabecera de las cuencas hasta el litoral tacneño.

Depósitos eólicos (Qh_e)

Estas acumulaciones de material suelto forman pequeños montículos y mantos delgados se encuentran cubriendo gran parte de la superficie del Huaylillas. Las dunas tienen generalmente dirección NE-SO dada la topografía la distribución de estos depósitos finos está condicionados a la topografía y dirección de los vientos. (Ingemmet C-37u, C-37v, & C-37x, 2012)

Representación geológica regional en el plano PGT-01 (Ver Anexo 1).

3.3. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA LOCAL

3.3.1. Geomorfología local

Siendo un segmento de la cordillera de los andes, “la cordillera del barroso” atraviesa la región de Tacna formado parte de un eje volcánico que parte del norte de Chile hasta la región de Arequipa en Perú.

La zona de Tacna comprende distintas unidades geomorfológicas caracterizadas por su relieve, naturaleza de las formaciones infrayacentes y por su expresión fisiográfica. Hacia el sureste se la cadena costanera se caracteriza por relieves moderados perdiendo paulatinamente su elevación hasta la interrupción que se presenta en el lado norte del cono diyectivo del Caplina. En la zona por límite con Chile el relieve se presenta con pendientes bajas de 1% a 2,5% esta superficie se conoce como papa de la Yarada.

Se observa evidencia de grandes incisiones en los valles debido a un proceso erosivo controlado por tres factores: Litológico, tectónico y climático, estas incisiones que forman parte de esta unidad y sus profundidades son las del Valle del río Caplina y Quebrada Palca con 600m. estas superficies siguen presentando un relieve con pendientes bajas hasta el límite con Pocollay en donde la pendiente va elevándose con dirección a la cordillera Occidental, esta unidad se conoce como piso de valle. En la parte del valle se observan unas terrazas aluviales ubicadas en la quebrada Caplina y Palca, estas terrazas de 75m a 120 m se encuentran bien desarrolladas originando otra unidad característica de Tacna.

Presentándose en la zona como una superficie característica y de gran extensión se encuentra por la superficie del Huaylillas, esta unidad geomorfológica local presenta una superficie suave y ondulada de pendientes de 7 y 10% de inclinación hacia el sur y suroeste entre los 200 y 1000 m.s.n.m. Se encuentra ubicada a ambos lados de valles de Tacna. Esta superficie está asociada a la formación Huaylillas, que consisten de tres miembros distintos. El miembro superior fue completamente erosionado de tal forma que en el miembro medio e inferior se desarrollan quebradas rectas por acción de un sistema de drenaje.

Originalmente toda la región estaba cubierta por este manto de tufos que ha producido una superficie suave y una ligera inclinación al sureste. El levantamiento andino causó la inclinación de la actual superficie Huaylillas y causó la erosión de grandes valles; por tal motivo la superficie Huaylillas es un marcador vertical importante de edad Miocénica, la cual indicaría una edad promedio de incisión del Valle de Tacna.

La zona de estudio comprende parte baja del flanco bisectado de los Andes, unidad representada con grandes valles y quebradas, consiste en una cadena de montañas abruptas desarrolladas entre los 1200 y 4200 m.s.n.m. que comprende pendientes moderadas a fuertes, surcadas por valles en forma de "V", a causa de las erosiones paulatinas de las precipitaciones pluviales e intensas lluvias en la Cordillera de los Andes.

3.3.2. Geología local

A. Geología de la zona Arunta

Localizada entre coordenadas 370167 E y 8003857 N, la quebrada Arunta se encuentra por margen derecho Distrito de Gregorio Albarracín. La geología de esta zona presenta depósitos fluvio-aluvionales que se encuentran en el piso de valle, presenta una zona extensa y característica propias de cono aluvial.

Estos depósitos aluviales presentan bloques de dimensiones de hasta 50 cm, cantos, gravas, guijarros y relleno arenoso de ligeramente consolidados, se encuentra depositados en mayores dimensiones en el Distrito de Gregorio Albarracín (cono sur) donde parte de ellos son explotados como agregados para la construcción. En esta zona se acentúa las canteras de la zona Arunta Fecsur y Chagua. También se pueden encontrar estos depósitos en el Distrito de Tacna presentándose como parte del cauce antiguo de la Quebrada Caramolle. Actualmente Av. Leguía.

Los depósitos cuaternarios dispuestos en esta zona presentan composiciones clásticas redondeada a sub redondeadas de coloración grisácea (Qh_al2), los cuales están cubiertos en toda su extensión de depósitos eólicos de coloración beige-café claro. Por otra parte, en la zona se encuentra el cauce del Río seco el cual en tiempos de máximas avenidas renueva los depósitos fluviales cercanos a los márgenes del Río donde se aprovecha la extracción de agregados como las arenas.

Representación geológica local en el plano PGL-01 (Ver Anexo 1).

Figura 10

Depósitos aluviales acumulados en la quebrada Arunta, entorno cantera Fecsur



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11

Potencia de los aluviales, cantera chagua.



Fuente: Elaboración propia.

B. Geología de la zona pampa del Alto de la Alianza

Localizada entre las coordenadas 366700 E y 8022468 N. El entorno geológico de la zona donde se asienta la concesión minera – Cantera moran, presenta pendientes suaves de 10° – 20° con dirección S-W, con una geomorfología plana, esta zona está compuesta por la formación Huaylillas la cual se extiende cubriendo casi todas las superficies del lugar, el tipo de drenaje predominante que se aprecian son drenajes paralelos a sub paralelos y debido a procesos de erosión y transporte fluvial fueron rellenados con material aluvial provenientes de zonas altas del flanco bisecado de dirección N-E de lugar, estos rellenos de material granular poco evolucionados comprenden gravas con una matriz arenas medias a finas no consolidadas, con bolonería de tamaños y proporción media (Qh_al2). El grosor de estas acumulaciones varía desde los 3-2 m aflorando a mayores profundidades el material de toba volcánica, todos estos depósitos y formaciones se encuentra cubiertos por un manto de espesores variables de material eólico que predominan una zona desértica (Qh_eo).

A 7 km en dirección N-E de la cantera Moran se ubica la cantera salida Tarata km 38, acentuándose en un entorno geológico aluvial, esta zona se encuentra a inicios del flanco bisectado de los Andes tornándose con pendiente cada vez más elevadas, esa zona presenta depósitos cuaternarios de fondo de valle y terrazas aluviales dispuestas en grandes acumulaciones formado Cerros. Estos depósitos de conglomerados (Qh_al1) con potencias aproximadas de 5 m -10 m, son gravas con matriz arenosa compacta, presentan una coloración parduzca de clastos sub

angulares y sub redondeados de origen polimícticos, destacando las rocas características de la formación Moquegua superior.

Representación geológica local en el plano PGL-02 (Ver Anexo 1).

Figura 12

Depósitos aluviales, eólicos y afloramientos de ceniza volcánica del entorno de la cantera Moran



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13

Conglomerados de aluviales polimícticos, zona cantera Salida Tarata



Fuente: Elaboración propia

C. Geología de la zona Piedra blanca, Calana

Esta zona está ubicada entre las coordenadas 376220 E y 8011216 S y presenta un entorno geológico con pendientes suaves, de 5° a 6° ubicándose los puntos de extracción de materiales granulares en los depósitos fluvio-Aluvionales (Qh_al1) del cuaternario reciente los cuales están compuestos por sedimentos detríticos donde estos fueron transportados y depositados rellenando la cuenca durante las máximas avenidas de los caudales provenientes del Rio Uchusuma. Este tipo material aluvial cuaternario se componen litológicamente de bloques, cantos rodados y arenas, los clastos presentan formas redondeadas a sub redondeadas de coloración grisácea. Para el lado Este en las faldas del cerro Arunta se observa grandes acumulaciones de depósitos Eólicos (Qh_eo) de gran potencia extendiéndose a lo largo del margen derecho del Rio seco, son arenas

finas de coloración beige-parduzcas con contenido considerable de tufos volcánicos.

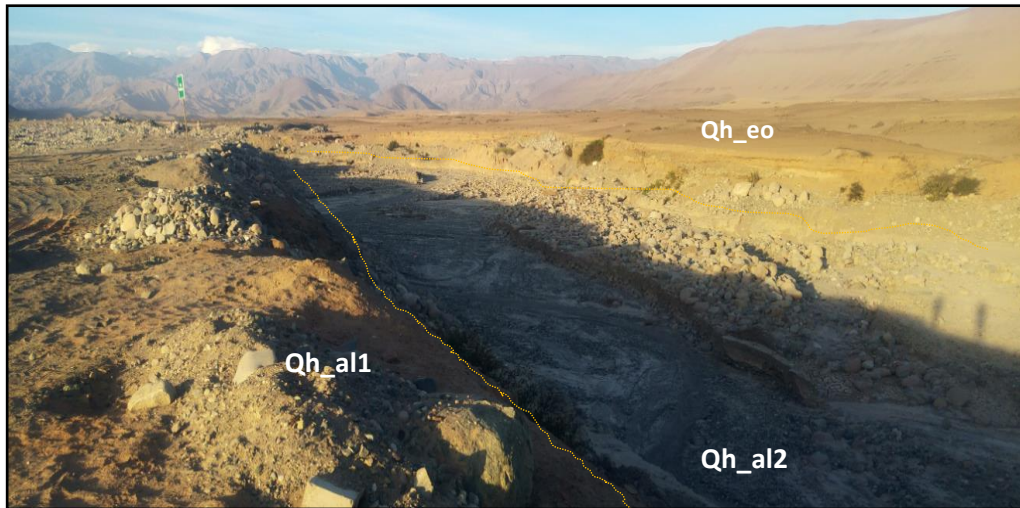
Por la zona denominada cerro blanco transitan aguas en temporadas de lluvia encontrándose la cuenca en su mayor tiempo del año seca. Los depósitos aluviales (Qh_al2) de esta cuenca son aprovechados para la explotación de agregados, encontrándose materiales de gran tamaño como bloques, cantos y arenas, estos depósitos son renovados en temporadas de máximas avenida del Rio Seco lo cual originan depósitos de agregados limpios y sin muchos finos.

En los márgenes de la cuenca y cabeceras por la zona de Calana se observa la presencia de materiales piroclásticos, grandes acumulaciones de ceniza volcánica pertenecientes la toba Pachía las cuales por procesos erosivos de aguas y vientos arrastran estos sedimentos y los acumulan dentro de la cuenca formando lentes o se combinan con las arenas.

Representación geológica local en el plano PGL-03 (Ver Anexo 1).

Figura 14

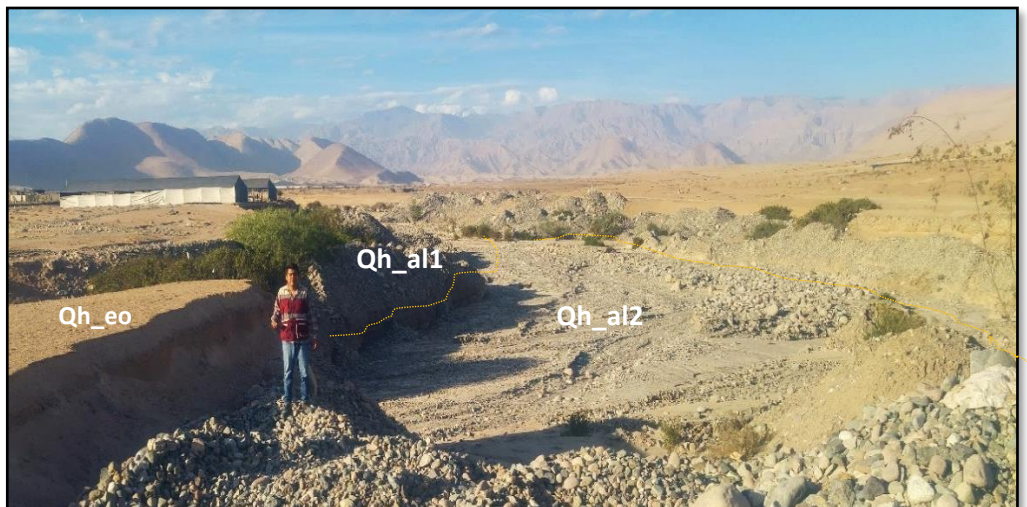
Depósitos aluviales y eólicos dispuestos en la zona de la cantera Cerro Blanco



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15

Depósitos aluviales acumulados (Qal_02) en la zona de la cantera Río seco, material eólico cubriendo las terrazas aluviales (Qh_al1)



Fuente: Elaboración propia.

3.4. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Estructuralmente la en las zonas de interés se puede observar más claramente evidencia estructural la zona de Calana, teniéndose uno de los sistemas más claros de fallamientos conocido como el sistema Incapuquio teniendo dirección NO-SE, siendo de tipo inverso, de componente sinistral y con buzamiento mayor a 70° hacia el NE. Esta falla en casi todo su trayecto pone en contacto rocas intrusivas Presentan un contacto de fallas inversas con las unidades más recientes como los grupos Huaylillas y Toquepala.

Entrelazándose con el sistema de fallas Incapuquio se encuentra la falla Challaviento la cual tiene una dirección E-O. Esta falla es claramente mapeable en la Quebrada del Río Caplina donde se observa que saca rocas volcánicas de la Formación Junerata, haciendo cabalgar sobre su misma unidad, alcanzando también a la Formación Huaylillas. (Ingemmet C-37u, C-37v, & C-37x, 2012)

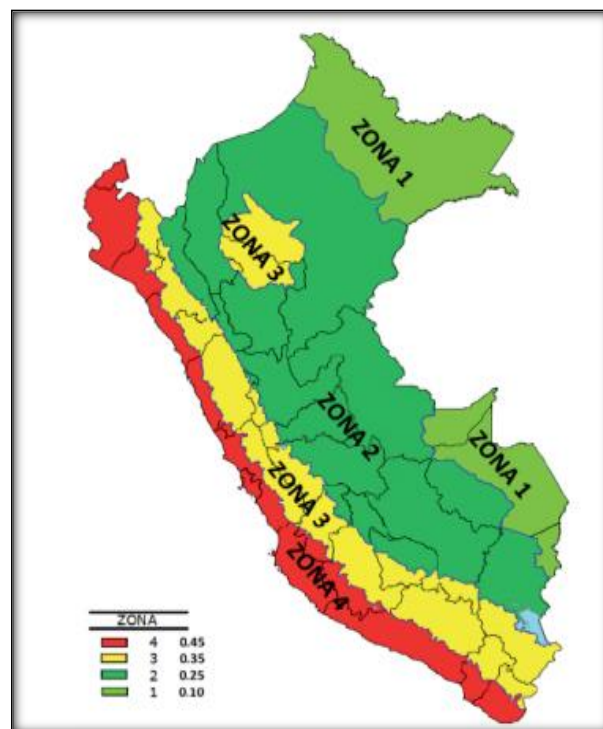
3.5. SISMISIDAD

Como consecuencia de la actividad sísmica en el Perú y la zona donde entorno donde asienta los distritos evaluados estos se ubican en la zona 4, Según la norma Técnica de Edificación Sismorresistente (E-030, 2018) de lo que se traduce en una zona en la cual la peligrosidad sísmica es elevada con un factor Z de aceleración de 0.45. La sismicidad en el Perú se basa principalmente al proceso de subducción de la placa de nazca por debajo de la placa Sudamérica a lo largo de su margen oeste, variando su velocidad relativa de 8 a 10 cm/año. Es por ello

la importancia de utilizar materiales pétreo aptos para la construcción. (RNE, 2018).

Figura 16

Zonificación y aceleraciones sísmica del Perú



Fuente: Norma E.030 diseño sismo resistente (2018).

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para el zoneamiento de agregados aptos en la construcción y el respectivo análisis de estos materiales en canteras se ha desarrollado un conjunto de técnicas basadas en características cualitativas e índices numéricos que se requieren para determinación de parámetros básicos que involucran aspectos de campo y laboratorio del presente trabajo de investigación.

4.1. TRABAJO DE CAMPO

Los trabajos de campo se llevaron a cabo en los Distritos en mención, teniendo en cuenta las zonas principales de explotación de agregados. Se dispone en las coordenadas WGS 84:

Tabla 7

Ubicación de las canteras encontradas en los distritos mencionados en la investigación

Distrito	Cantera	Coordenadas	
		Este	Norte
Gregorio A.L.	Chagua	370248,00	8004102,00
Gregorio A.L.	Fecsur	369910,00	8004700,00
Tacna	-	-	-
Alto de la Alianza	Moran	363827,00	8024663,00
Alto de la Alianza	Salida Tarata	369561,00	8029637,00
Ciudad nueva	-	-	-
Pocollay	-	-	-
Calana	Rio seco	374610,00	8009968,00
Calana	Cerro blanco	376295,00	8011238,00

Fuente: Elaboración propia.

Para esta fase de la investigación se tomó por concerniente aplicar las técnicas geológicas aplicadas a la descripción de campo para los cuales se empleó, Brújula, cinta métrica, martillo geológico cámara fotográfica y fichas de campo para la descripción de canteras. Así también luego del análisis de zonificación se realizó en levantamiento del entorno geológico local de las 6 canteras ubicadas, descripción estratigráfica de los bancos de agregados y el muestreo para el análisis de laboratorio.

Tabla 8

Datos de las características de las canteras

Cantera	Zona de localización	Tipo de cantera	Tipo de explotación	Agregados explotados	Accesibilidad	Estado
Chagua	Zona Arunta	De aluvión	A cielo abierto	Fino y grueso	Av. Humboldt dirección al cerro Arunta	En explotación
Fecsur	Zona Arunta	De aluvión	A cielo abierto	Fino y grueso	Av. Humboldt dirección al cerro Arunta	En explotación
Moran	Zona Pampa alto de la alianza	De aluvión	A cielo abierto	Fino y grueso	Carretera salida Tarata Km 18	En explotación
Salida Tarata	Zona Pampa alto de la alianza	De aluvión	A cielo abierto	Fino y grueso	Carretera salida Tarata Km 25	En explotación
Cerro blanco	Zona piedra blanca	De aluvión	A cielo abierto	Fino y grueso	Av. Tarapacá dirección pozos EPS	En explotación
Río seco	Zona piedra blanca	De aluvión	A cielo abierto	Fino y grueso	Av. Tarapacá dirección piedra blanca	En reserva

Fuente: fichas de campo, elaboración propia.

2.3.4. Obtención de datos geológicos

Se ha desarrollado un programa de investigaciones orientadas a definir las características geológicas y morfológicas del área de investigación. El análisis se realizó primeramente de manera exploratoria recorriendo las zonas tentativas donde se pudiera almacenar agregados, localizando y dando mayor énfasis a las zonas explotadas (canteras); se describieron las formaciones y depósitos que se encontrasen in situ siendo estos datos muy importantes tomados como propiedades índices de la génesis de los agregados encontrados en cada cantera.

Se elaboraron mapas geológicos locales de las zonas de acuerdo a la información obtenida del levantamiento geológico conjuntamente con información obtenida de imágenes satelitales, así como de referencias consultadas.

2.3.5. Obtención de datos geotécnicos

En la obtención de datos geotécnicos se procedió a la descripción de las características de superficie y subsuelo correspondiente a cada zona encontrada para el proyecto de investigación. Con el propósito de conocer las propiedades físicas, mecánicas y químicas del terreno se realizó el muestreo de materiales en bruto de cada cantera siguiendo con los procedimientos según la normativa ASTM D-420, Aprovechando la altura de cortes de los bancos se procedió a realizar la descripción de la estratigrafía del suelo teniendo una gran visibilidad y altura de estratos explotables.

En esta fase se realizó también el muestreo de agregados producido de cada cantera, realizando etiquetados de tipo de material (piedra y arena) teniendo en

consideración los aportes descriptivos de los encargados o administradores de cada zona, se procedió al llenado de fichas de canteras obteniendo datos importantes para el análisis posterior de la investigación.

4.1. TRABAJOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Para esta investigación se realizó un diseño cuasi-experimental, donde se ensayan los agregados finos y gruesos de diferentes canteras para determinar sus características físicas, químicas y mecánicas.

En esta parte del trabajo se realizaron ensayos siguiendo las normativas correspondientes del ASTM, N.T.P y MTC; los resultados obtenidos se tendrán en cuenta para la recolección de data y así realizar la evaluación de cada una de las variables. Se tomó en consideración el análisis de los agregados para obras civiles concernientes al diseño de mezclas de concreto.

Para el presente trabajo de investigación se realizaron los ensayos de:

A. Propiedades físicas:

- Contenido de humedad natural
- Análisis granulométrico por tamizado (%).
- Módulo de fineza M.F
- Peso específico (kg/m^3) y absorción (%).
- Pesos unitarios (kg/m^3)
- Equivalente de arena (%)
- Caras fracturadas (%)
- Terrones de arcillas y partículas desmenuzables (%)

B. Características químicas

-Cloruros (%)

-Sulfatos (%)

-Impurezas orgánicas

C. Propiedades mecánicas

-Abrasión desgaste de los ángeles (%)

En esta fase también destacaremos el análisis petrográfico realizados a los agregados para determinar su composición general.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos para este trabajo de investigación conllevaron a obtener las características tanto geológicas, propiedades físicas, químicas y mecánicas obtenida de los ensayos de laboratorio que comprenden los agregados ubicados en las zonas analizadas.

De las exploraciones de campo para los agregados se determinó realizar el análisis para las canteras ubicadas en los Distritos de Gregorio Albarracín, Alto de la Alianza y Calana. En cuanto los Distritos de Tacna y Pocollay no se encontró canteras ni zonas aprovechables de agregados debido a que están dentro del casco urbano, así como también el Distrito de Ciudad nueva que contempla suelos arenosos sin zonas apropiadas para la explotación.

5.1. ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS AGREGADOS

5.1.1. Canteras de la zona Arunta

Esta zona fue definida en base a interpretación geológica, se encuentra ubicada en la quebrada Arunta entre el cerro con el mismo nombre y el cerro la Mesada. Como se describió en el capítulo 3, el material que comprende está quebrada son depósitos cuaternarios del Holoceno de origen aluvial. Al hacer la evaluación geológica se pudo determinar que en el margen derecho de la quebrada (Cerro Arunta) existía presencia de afloramientos de toba volcánica ignimbrita perteneciente a la formación Huaylillas superior y en el margen izquierdo presencia de conglomerados polimícticos intercalados con tobas y lentes

de areniscas pertenecientes a la formación Moquegua superior que también se extiende hacia aguas arriba recorriendo todo el margen izquierdo incluyendo la cabecera de la quebrada.

La configuración de la quebrada Arunta está dada por las formaciones geológicas del lugar que son los principales aportantes de materiales sedimentarios aluviales encontrados en la quebrada y siendo de mayor predominancia sedimentos correspondientes a la litología de la formación Moquegua superior que fueron erosionados, transportados y depositados debido a eventos fluviales. Esto comprueba lo descrito por (Boggs, 2006), en Principles of sedimentology and stratigraphy.

Según el análisis SIG realizado en el cálculo de áreas, la quebrada Arunta tiene una extensión de 8,5 km² que abarca desde su cabecera a una altura del Distrito de Pachía, hasta su desembocadura en la cuenca del Caplina dirección S-W. Se determinó el área de influencia de sedimentos aluviales se encuentra hasta la altura del actual cause del Rio seco Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa. Al margen izquierdo de la quebrada Arunta de forma paralela se encuentra ubicada la quebrada Viñani, las cuales se intercepta en su desembocadura con dirección a la cuenca Caplina.

A. Análisis composicional de los depósitos aluviales

Dada las condiciones del entorno geológico se pudo reconocer que la zona comprende un área extensa de depósitos aluviales siendo estos los principales recursos para la explotación de agregados, según las características del material

se consideran para la explotación canteras de tipo tal como lo define Aranguri (2016). En la zona se determinó la presencia de hasta 5 canteras en explotación, debido a la cercanía de estas se considero tomar como referencia 2 canteras representativas para este proyecto de investigación como son Cantera Chagua y Cantera Fecsur.

En el análisis composicional realizado en la zona de canteras de Arunta encontró depósitos aluviales de gran potencia, las descripciones tomadas de los cortes expuestos por los bancos de explotación indican que los materiales presencia de Bloques, cantos rodados, gravas y arenas; cabe mencionar que estos aluviales están cubierto por depósitos eólicos de arenas finas los cuales para el proceso de explotación de canteras son desbrozados. El paquete estratigráfico de 8 m aproximadamente para el caso de la cantera Fecsur mostro bloques, cantos rodados y gravas dispuestas en una matriz de arenas y limos medianamente consolidados, se india también la existencia de secuencias delgadas de limos y arenas finas de 2-5cm; se encontró partículas redondeada a sub redondeadas de textura afanítica con una coloración grisácea, sin embargo el paquete estratigráfico del aluvial muestra una tonalidad grisácea a café clara debido a las estratificaciones delgadas de arenas y limos.

Se pudo determinar que los bancos de explotación de la cantera Chagua comprenden las mismas características estratigráficas de la cantera Fecsur teniendo estas una correlación geológica y litología, encontrándose está al lado izquierdo aguas abajo a 800 m paralelos de la cantera Fecsur. Dependiendo

mucho de la extensión de la quebrada Arunta se puede definir el área de influencia de similares propiedades y características para los agregados explotables.

B. Granulometría integral del depósito aluvial

Para el análisis granulométrico se llevaron muestras del material en bruto sacado de los bancos de explotación al laboratorio tomadas de la cantera Fecsur y cantera Chagua. Este análisis de laboratorio se realizó según normativas ASTM D 422 la cual indica que el tamaño máximo de partículas a ensayar es de 3 pulg o 75,00 mm. Para los fines convenientes de esta investigación se vio por necesario realizar un análisis granulométrico integral de todo el paquete estratigráfico el cual cuenta con la presencia de partículas mayores a 3 pulg. Para este proceso de análisis se hicieron medidas de peso de las partículas > 3 pulg, y partículas > 8 pulg, siendo estos diámetros los límites para definir el tipo de material. (Wentworth, 1992). Así también se realizó estimación de porcentajes de los diferentes tamaños de partículas.

Tabla 9*Valores granulométricos del material aluvial - zona Arunta*

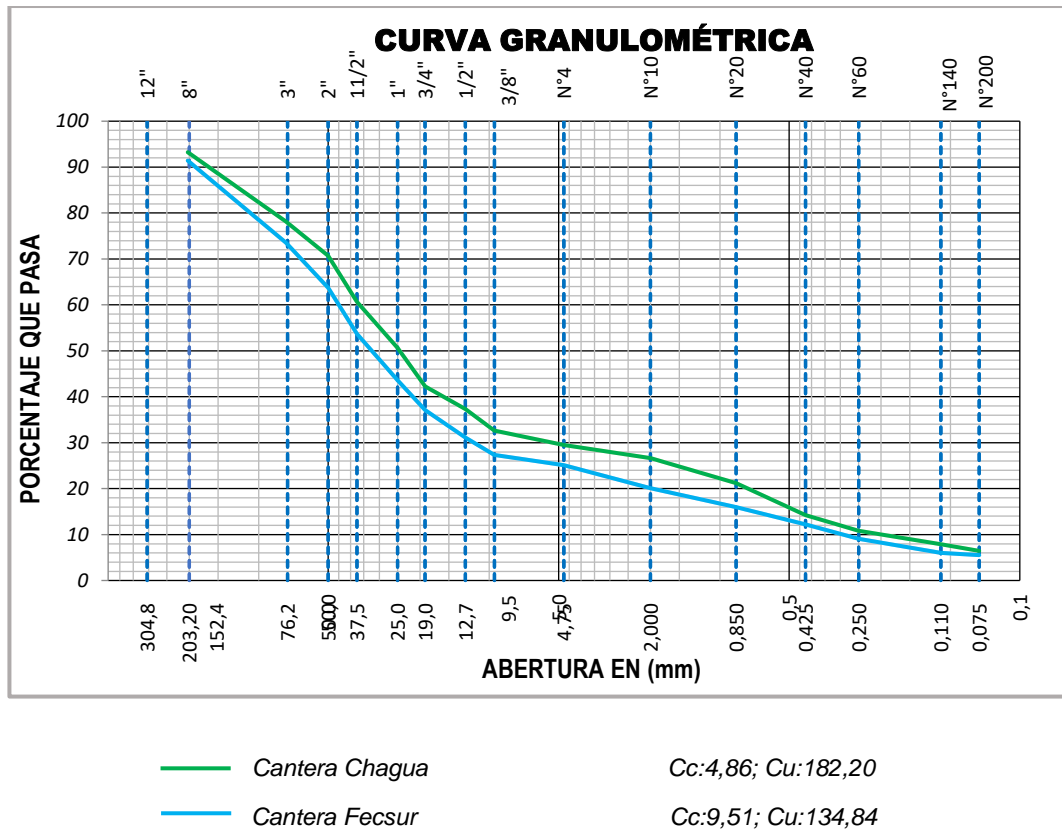
		Material encontrado según mallas granulométricas (%)				
		Bloques	Canto rodado	Gravas	Arenas	Finos
Cantera	Clasificación	>8"	8"- 3"	3" - # 4	# 4 – # 200	< # 200
Chagua	GP	6,76	15,06	48,70	23,04	6,44
Fecsur	GP	7,12	15,72	50,81	20,55	5,80

Fuente: Ensayos de laboratorio, elaboración propia.

La tabla 9 muestra el resumen de los valores granulométricos y clasificación del tipo de material encontrado de la zona Arunta (cantera Chagua y Fecsur) se pudo determinar que este depósito Aluvial está comprendido de en su mayor porcentaje granulométrico de gravas (48,70% y 50,81%) y arenas (23,04% y 20,55%) respectivamente, siendo estos los materiales predominantes del depósito aluvial.

Figura 17

Curvas granulométricas de los aluviales, zona Arunta



Fuente: La granulometría presente en la figura corresponde a ensayos ejecutados por el autor.

C. Litología de partículas de agregados

La litología del depósito aluvial se determinó mediante análisis macroscópico basándose en la interpretación petrográfica, el proceso de determinación se dio mediante el agregado Gueso (Piedra) el cual debido al proceso mecánico de extracción brindó muestra de clastos con cortes frescos pudiendo ser identificados y clasificados. Para esta clasificación se tuvo por concerniente utilizar un método

basado en la determinación de caras fracturadas según norma ASTM D 5821-13 donde indica el % de cada forma según la relación de pesos dispuestos en cada malla.

Tabla 10

Composición litológica de los clastos aluviales

Cantera	Tipo de partícula %		
	Ígneas/Sedimentarias	Plutónica	Toba Volcánica
Fecsur	83,73	11,35	4,92
Chagua	80,30	13,96	5,74

Fuente: Resultados de ensayos, elaboración propia.

Según el análisis observacional se vio concerniente evaluar y representar la clasificación en tres grupos resaltantes donde predomina las rocas de origen ígneo volcánico como las andesitas y sedimentario como algunas calizas seguidas de las plutónicas como los granitos y granodioritas, en tercer lugar, la toba Ignimbrita la cual manifiesta la influencia del entorno geológico en las propiedades de los agregados. La mayor predominancia del material ígneo volcánico da contraste con lo descrito en el capítulo 3, caracterización del área de estudio depósitos aluviales y formación moqueguana superior está expuesta en la Pág. (39).

Se puede observar valores de la tabla 10, con poca dispersión entre las 2 canteras de la zona la cual indica un área de influencia determinado en Arunta que

conlleva a la determinación de una zoneamiento de estos materiales para la explotación como agregados.

5.1.2. Canteras zona pampa Alto de la alianza

Para el análisis de esta zona se tomó las mismas consideraciones de evaluación e interpretación geológica que se mencionan para la zona Arunta. La zona Alto de la Alianza comprende dos canteras importantes como la cantera Moran y Cantera salida Tarata.

Geológicamente se determinó que los materiales de aporte para los sedimentos provienen en su mayoría de la formación Moquegua superior. Se puede interpretar que dada las características geológicas dispuestas en toda la quebrada los depósitos aluviales encontrados comprenden características semejantes en toda el área de influencias demarcada.

El análisis Sig. de delimitación de la quebrada Moran ubicando su inicio desde la altura paralela del km 16 de la carretera a Tarata del hasta el km 14 la disposición de los materiales aluviales.

Por otro lado, la cantera salida Tarata ubicada a 8 km de la cantera Moran aguas arriba en la quebrada los Molles. Muestra un entorno geológico comprendido en una quebrada pronunciada donde se encuentra depósitos de origen aluvial tanto en el fondo de la quebrada (más recientes) denominando Al_02 y otros aluvial consolidado (más antiguos) denominado Al_01 que predomina en el margen izquierdo, siendo estos conglomerados materiales de aporte para los depósitos aluviales de la cantera Moran y Cantera salida Tarata

encontrándose en la cabeceras de la zona, se encontró que tienen influencia de génesis de la formación Moquegua superior.

En el análisis de delimitación Sig. se tiene acumulación del de material aluvial, abarcando a la altura del km 26 aguas arriba hasta el km 24 de la carretera Tacna-Tarata.

A. Análisis composicional de los depósitos aluviales

Las canteras Moran y Salida Tarata está dispuesta en una quebrada de material aluvial considerándose según clasificación como canteras de tipo aluvión.

Los paquetes estratigráficos de la zona moran comprenden una capa de arenas finas de 0,30 m. seguida de material aluvial de 2 m de espesor compuesto por cantos rodados y gravas dispuestas en una matriz areno limosa no consolidados de coloración grisácea; las partículas se muestran angulares a sub angulares de textura fanerítica y afanítica. Profundizando se aprecia el afloramiento de la ceniza volcánica, es por eso que la explotación y movimiento de tierras se limita el paquete estratigráfico de 2m. La baja pendiente de la zona y la distancia de trasporte desde el origen caracterizan la forma y textura de las partículas haciendo que estas no sufran mucho desgaste.

Se realizó el análisis en los cortes naturales de la quebrada en la zona de la cantera salida Tarata, donde se apreciaba un paquete estratigráfico de 4 m. compuestos por bloques dispersos, cantos rodados y gravas soportadas por una matriz areno limosa de coloración grisácea, la partícula comprende formas angulares sub angulares entre rugosas y lisas (predominando las rugosas). Estas

partículas no han sufrido mucho desgaste debido al transporte ya que su zona de aportes se encuentra a cortas distancias.

B. Granulometría integral del depósito aluvial

Se realizó un análisis granulométrico integral del material en bruto dispuestos en los aluviales tanto para la cantera Moran y Salida Tarata, siguiendo las mismas consideraciones y normativas descritas para la zona Arunta en la pág. (64).

Tabla 11

Valores granulométricos del material aluvial dispuestos en la zona pampa Alto de la Alianza

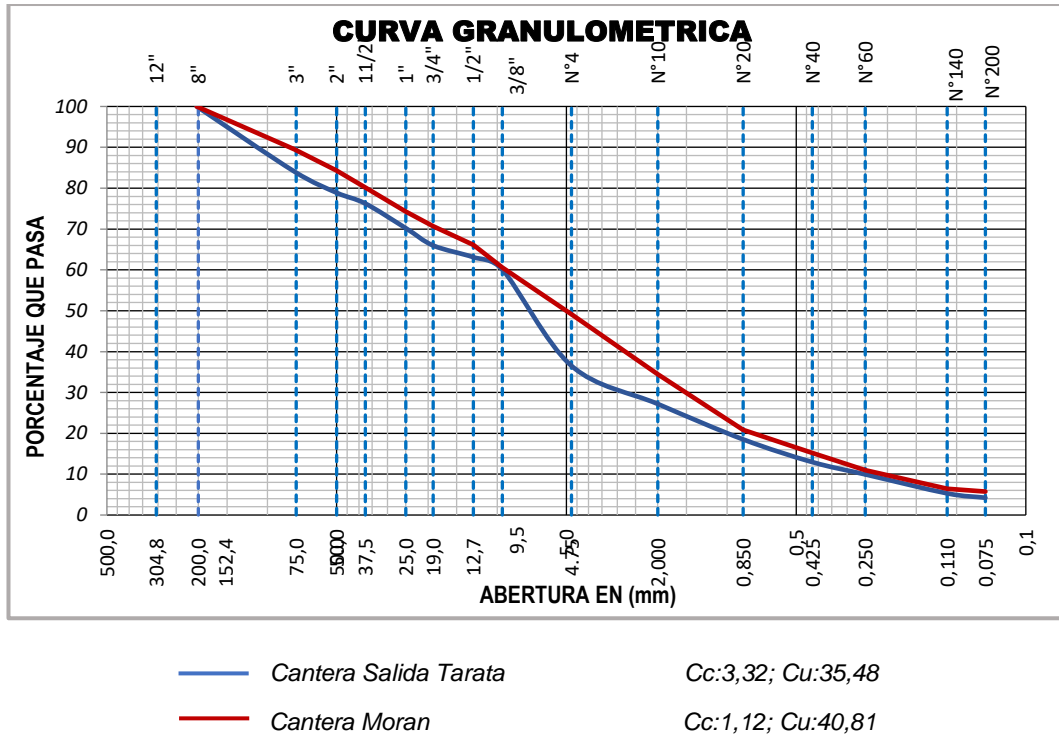
		Material encontrado según mallas granulométricas (%)				
		Bloques	Canto rodado	Gravas	Arenas	Finos
Cantera	Clasificación	>8"	8"- 3"	3" - # 4	# 4 – # 200	< # 200
Moran	GW	-	10,53	40,32	43,40	5,74
S. Tarata	GW	-	15,97	47,52	32,28	4,23

Fuente: Ensayos de laboratorio, elaboración propia.

La tabla 11, muestra el resumen los % de cada tipo de material que comprende el aluvial, dando como clasificación según SUCS para la cantera Moran y salida Tarata material gravoso bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos. El análisis granulométrico indica mayor contenido de arenas y gravas, siendo esto beneficioso para un mejor aprovechamiento de casi todo el paquete estratigráfico aluvial en el uso de la explotación de agregados.

Figura 18

Curva granulométrica integral, zona pampa alto de la alianza



Fuente: La granulometría presente en la figura corresponde a ensayos ejecutados por el autor.

C. Litología de partículas de agregados

Partiendo del análisis petrográfico se realizó la misma clasificación y método como en la descrita para la zona Arunta expuesta en la pág. (65), se tomó por concerniente clasificar en 3 tipos de litología más características y observables encontrados en la zona, para la cantera moran se realizó el análisis en los

agregados ya que es una cantera en plena explotación y para la cantera Salida Tara se realizó el análisis en los clastos obtenidos del material en bruto.

Tabla 12

Composición litológica de los clastos aluviales zona pampa Alto de la Alianza

Cantera	Tipo de partícula %		
	Ígnea/Sedimentarias	Plutónica	Toba Volcánica
Moran	98,66	0,73	0,61
S. Tarata	95,74	13,96	5,74

Fuente: Ensayos de laboratorio, elaboración propia.

Los resultados de La tabla 12, nos muestra en porcentajes el tipo de litología que caracterizan los aluviales de la zona, tiene mayor predominancia los ígneo volcánicos como son las andesitas. A diferencia de la zona Arunta se observa poca presencia de la toba Ignimbrita, esto debido a que el entorno no presenta afloramientos de este directamente relacionado a los aportes de estos sedimentos aluviales.

La cantera Moran y Salida Tarata se encuentra ubicados en diferentes quebradas sin embargo se pueden apreciar valores de porcentajes cercanos indicando una semejanza en la litología del tipo de material aluvial que se puede encontrar. Las zonas de aporte de los agregados comprenden las mismas formaciones geológicas para ambas quebradas.

5.1.3. Canteras zona piedra blanca

Delimitando la zona, este punto se encuentra en el Distrito Calana (altura de los pozos del EPS), dispuestas a 4 km de la intersección entre la quebrada Uchusuma y Quebrada Cobani donde desembocan en la cuenca del Caplina. Basada en los datos de interpretación geológica el margen izquierdo de la quebrada comprendida por la formación Huaylillas, Millo y depósitos eólicos; el margen derecho está compuesto también por la formación Huaylillas con acumulaciones de cenizas volcánicas, la zona de cabecera de la quebrada está compuesta por la formaciones Moquegua superior y la formación Huaylillas el fondo de la quebrada comprende depósitos sedimentario de origen aluvial de gran extensión cubierto por una capa de depósitos eólicos de 0.50 cm.

La cantera Cerro blanco se encuentra en el cauce de estiaje del Rio seco, margen izquierdo de la quebrada del Uchusuma, teniendo en su entorno izquierdo depósitos eólicos de gran volumen de arenas y terrazas aluviales en ambos márgenes; la existencia de depósitos fluviales se hace presente en todo el cauce del Rio, trayendo esto consigo una recarga y renovación de sedimentos en un régimen anual. Las dimensiones de la zona que abarca el cauce donde se ubica la cantera Cerro blanco se realizó mediante dimensionamiento y análisis de imágenes satelitales determinando una extensión de 56 km² desde la altura del puente de Piedra blanca hasta la altura del segundo reservorio del EPS.

Otra cantera localizada en la zona es la cantera Río seco denominada así por su Ubicación, se encuentra a 2 km de la cantera Cerro Blanco aguas abajo, presenta el mismo entorno geológico descrito por la cantera Cerro blanco. Según

el análisis Sig. tiene su extensión desde la altura de los límites de Pocollay y Calana hasta la altura del puente Piedra blanca. Siendo los sedimentos aluviales la principal materia de explotación para obtención de agregados, la cantera Rio seco actualmente no está en proceso de explotación se encuentra en reserva con volúmenes renovados de material aluvial.

A. Análisis composicional de los depósitos

La zona de explotación tanto de la cantera Cerro Blanco y la Cantera Rio seco están dispuestas en depósitos de origen aluvial, considerándose para la explotación según los sedimentos como canteras de tipo Aluvionales, los bancos comprenden bloques de gran dimensión, cantos rodados y gravas dispuestas en una matriz arenosa ligeramente consolidada, la estratigrafía de la zona indica sedimentos con partículas de forma redondeada a sub redondea con una coloración grisácea. Los clastos presentan una textura afanítico producto del alto desgaste sufrido en el proceso de transporte.

Si el corte de la explotación se apega mucho al margen izquierdo la influencia del material eólico relacionado con la calidad del agregado fino (arena) es alta y variable.

B. Granulometría integral del depósito sedimentarios

Para el análisis granulométrico se procedió a realizar la distribución de tamaños de las partículas de todo el paquete estratigráfico siguiendo las mismas consideraciones y normativas descritas para la zona Arunta en la pág. (64).

Tabla 13*Valores granulométricos del material aluvial, zona Piedra blanca*

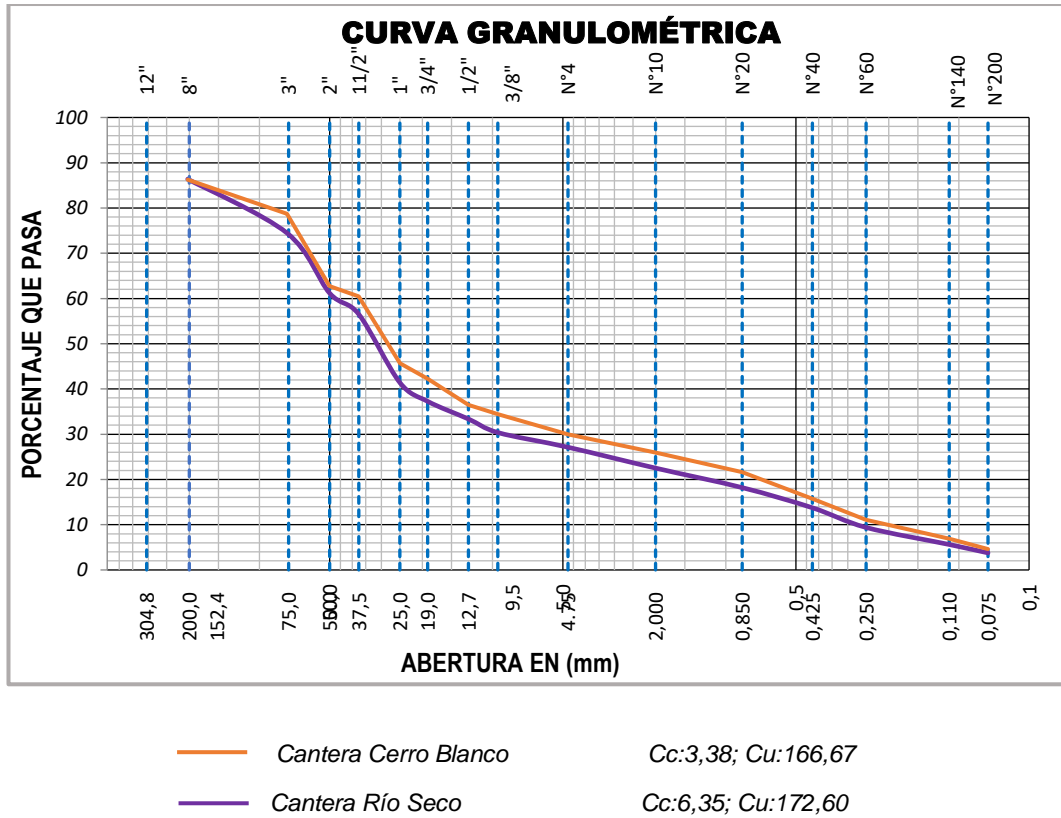
		Material encontrado según mallas granulométricas (%)				
		Bloques	Canto rodado	Gravas	Arenas	Finos
Cantera	Clasificación	>8"	8"- 3"	3" - # 4	# 4 – # 200	< # 200
C. Blanco	GP	13,74	7,53	48,74	25,37	4,62
R. seco	GP	13,63	11,91	47,34	23,35	3,77

Fuente: Ensayos de laboratorio, elaboración propia.

Dado los resultados de la tabla 13 muestra el resumen los % de cada tipo de material hallados mediante la granulometría integral, dando como clasificación SUCS mezcla de gravas y arenas con poco o nada de finos tanto para la cantera Cerro blanco y Río seco. La zona muestra mayor contenido de arenas y gravas (predominando las gravas).

Figura 19

Curvas granulométricas integrales, zona de piedra blanca



Fuente: La granulometría presente en la figura corresponde a ensayos ejecutados por el autor.

C. Litología de partículas de agregados

Tomando la metodología descrita para la zona Arunta Pág. (65), se clasificó en 3 grupos más característicos y observables, la descripción petrografía para la cantera Cerro blanco se realizó en los agregados ya procesados. Mientras que para la cantera Río seco se hizo el análisis en el material en bruto encontrado en

los bancos de explotación. Los resultados se obtuvieron mediante el análisis de partículas gruesas.

Tabla 14

Composición litológica de los clastos aluviales, zona Piedra blanca

Cantera	Tipo de partícula %		
	Ígnea/Sedimentarias	Plutónica	Toba Volcánica
Cerro blanco	80,76	17,33	1,96
Río Seco	80,65	15,65	1,62

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 14 nos muestra en porcentajes el tipo de litología que caracterizan los aluviales de la zona, los clastos de origen ígneo volcánico compuesta por andesitas, así como partículas sedimentarias de calizas mínimamente, las partículas plutónicas se encuentran en 17,33 % y 15,65 % respectivamente de las canteras Cerro Blanco y Río seco, compuestas por granitos y granodioritas, se tiene presencia de partículas de toba volcánica en menor porcentajes, pero siempre se refleja su existencia. Este análisis contempla que los agregados son de rocas competentes y resistentes

Ubicándose en la misma quebrada y entorno litológico del cauce, la Cantera Cerro Blanco y Río Seco muestra valores de composición semejante en sus clastos, dando esto una correlación geológica de continuidad de los depósitos aluviales dispuestos en la zona.

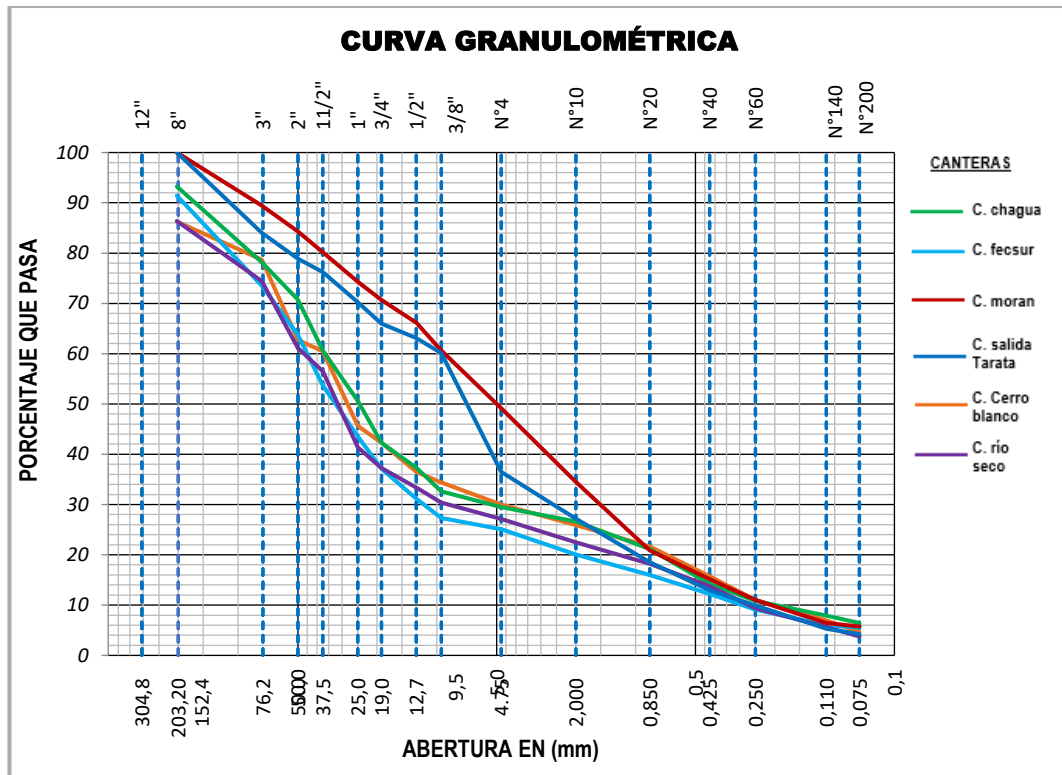
5.1.4. Parámetros para clasificación del material de cantera

A. Curvas granulométricas

Las granulometrías realizadas en las 6 canteras muestran similitudes en las curvas granulométricas siendo que, Las canteras de la zona Arunta se asemejan entre sí, presentando también un CC de 4,86 – 9,51 y un Cu de 134,84 -182,20 respectivamente, la zona piedra blanca muestra un CC de 3,38 – 6,35 y un CU de 166,67 – 172,60 y por último la zona alto de la alianza con un CC de 1,12 – 3,32 y un CU de 35,48 – 40,81. Estos valores parecidos de las dos canteras por zona, muestran un indicativo y rango característicos el cual es aprovechable para realizar comparaciones con nuevas zonas de exploración para agregados; por tal motivo se tiene una semejanza granulométrica relacionado a la configuración geológica propia de cada lugar. Estos resultados brindan información rápida a una primera instancia del tipo de material y la aprovechabilidad de estos.

Figura 20

Curvas granulométricas integrales de las canteras analizadas



Fuente: Granulometrías de muestras ensayadas, elaboración propia.

Con los resultados de las curvas granulométricas mostradas se pueden establecer parámetros de gradación para análisis posteriores de materiales teniendo como base la investigación dada.

B) Límites de consistencia

Para efectos de clasificación del material en bruto se procedió a realizar ensayos de límites de consistencia, límite líquido y límite plástico.

Tabla 15

Límites de consistencia del material granular

Cantera	Límite líquido	Límite plástico
Fecsur	N.P	N.P
Cagua	N.P	N.P
Moran	N.P	N.P
Salida Tarata	N.P	N.P
Cerro blanco	N.P	N.P
Río Seco	N.P	N.P

Fuente: Elaboración propia, Resultados de ensayos.

Los materiales granulares de las canteras analizadas no presentaron límite de consistencia.

5.2. RENDIMIENTO DE CANTERA PARA AGREGADOS

APROVECHABLES

5.2.1. Evaluación espacial de las canteras

Los datos de las canteras fueron tomados en base a la exploración de campo, realizando medidas in situ de los bancos y datos de información geográfica para el cálculo de áreas, así también información de la estratigrafía dispuesta en los bancos del material aluvial expuestos en los cortes de extracción. Los datos de

las canteras se encuentran registrados en las fichas realizadas para la recolección de información en la fase de campo.

Tabla 16

Datos para la evaluación en el cálculo de volúmenes explotables

Canteras	Área de Cantera (m²) (A)	Profundidad del banco (m) (P)	Top soil (m) (DES)	Over de la cantera (%) (OV)
Chagua	278439	8,00	1	21,82
Fecsur	299075	7,00	1	22,84
Moran	456760	2,00	0,30	10,53
Salida Tarata	744639	4,00	1	15,97
Cerro Blanco	108917	5,00	1	21,27
Rio Seco	52931	5,00	1	25,54

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 16, muestra los datos de las canteras para el cálculo de volúmenes y rendimientos, considerándose el top soil obtenido por estratigrafía y el Over resultados del análisis granulométrico integral. Se consideró un Over mayor a 3" dado a que las mallas de clasificación para las chancadoras se encontraban y son mayormente trabajables en relación a dicho diámetro, así como en la admisión de tamaño máximo dadas para las máquinas de trituración mecánica.

El top soil (Suelo de superficial) para esta investigación se define como una capa de cobertura fina compuestas por sedimentos eólicos, esta capa o estrato se consideró como material de desbroce y/o eliminación para así llegar a la reserva de agregados requerido.

5.2.2. Rendimientos de canteras

Para el cálculo de rendimientos de canteras se tomó como consideración

A) Potencia bruta

$$PB = P * A \quad (1)$$

Donde:

PB : Potencia bruta

P : Profundidad

A : Are de la cantera

B) Potencia neta

$$PN = PB - DES \quad (2)$$

Donde:

PN : Potencia Neta

DES : Desbroce

C) Potencia aprovechable

$$PA = PN - OV \quad (3)$$

Donde:

PA: Potencia aprovechable

OV: Over (material mayor a 3" después del desbroce)

D) Rendimiento de la cantera

$$R = \frac{PA}{PB} * 100 \quad (4)$$

Donde:

R : Rendimiento

PA: Potencia aprovechable

Tabla 17*Rendimiento del material aprovechable en canteras*

Cantera	PB	PN	PA	R
	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(%)
	(P*A)	(PB-DES)	(PN-OV)	((PA/PB) *100)
Chagua	2227512	1949073,00	1523785,27	68,41
Fecsur	2093525	1794450,00	1384597,62	66,14
Moran	913520	776492,00	694727,39	76,05
Salida Tarata	2978556	2233917,00	1877160,46	63,02
Cerro Blanco	544585	435668,00	343001,42	62,98
Río seco	264655	211724,00	157649,69	59,57

Fuente: elaboración propia.

Los valores obtenidos de volumen aprovechables mostrados en la tabla 16, muestran el rendimiento de cada cantera para la explotación de los agregados, dando como resultado que el mayor rendimiento lo proporciona la cantera Moran 76,05 %, debido a que tanto el top soil y el over son mínimos y dando como el de menor rendimiento a la cantare Rio seco 59,57% debido a su elevado over. Es observable que el rendimiento está en función al porcentaje de over, el cual proporciona el desperdicio que se hará de todo el paquete de materiales.

En el caso de inversión económica se tiene en consideración que, dado a los resultados obtenidos para la rentabilidad de la cantera, teniéndose que a mayor área necesaria para cumplir cierto volumen como es el caso de la cantera salida

Tarata y Morán, habrá mayor movimiento y traslado de equipos para extracción y esto evalúa un gasto extra. Así también a mayor desperdicio de over se considera un mayor movimiento de tierras para obtener los agregados. Teniendo estos datos se puede establecer parámetros de costo beneficio en el cual ingresan con mejor resultado las canteras de la zona Arunta dadas por Chagua y Fecsur mostrando un rendimiento de 68,41% y 66,14% respectivamente y abarcado un área menor de operaciones y con potencias elevadas de bancos aprovechables.

5.3. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGREGADOS

Tomándose como consideración para el análisis se tomó muestras en campo siguiendo normativas ASTM D 3665 de agregado fino y grueso procesados, se consideró ensayos de propiedades físicas y químicas correspondientes tanto para el requerimiento de diseño de mezcla de concreto y también propiedades principales para su aceptación en calidad según la normatividad ASTM C-33. Debido a que la cantera Rio seco se encuentra en condición de reserva y que para un análisis de calidad se requiere materiales procesados como producto final de tal manera se tomó por consideración solo el análisis de agregados requerido en un diseño de mezcla, así como algunas propiedades químicas de sales, cloruros y sulfatos expuestas a continuación.

2.3.6. Analisis del Contenido de humedad de los agregados

El análisis de contenido de húmeda se realizó de las muestras extraídas de las rumas de almacenamiento de las canteras, teniendo en cuenta el entorno húmedo de cada zona a la que se encontraban sometidos.

Tabla 18

Valores del análisis de contenido de humedad natural de los agregados

Cantera	Contenido de humedad %	
	Agregado fino	Agregado grueso
Chagua	1,38	0,27
Fecsur	1,40	0,29
Moran	1,49	0,19
Salida Tarata	1,42	0,28
Cerro Blanco	1,58	0,29
Río Seco	1,55	0,28

Fuente: Ensayos de laboratorio, elaboración propia.

La tabla 17, muestra los resultados de los ensayos de humedad en los cuales, en todas las canteras los agregados finos muestran mayor cantidad de humedad a comparación del agregado grueso, esto debido a su naturaleza de absorción. Los agregados fueron muestreados y ensayados en la fecha abril donde las zonas de evaluación se encuentran en épocas de verano. Este dato se emplea para realizar los replanteos necesarios en la elaboración de diseño de mezcla.

2.3.7. Análisis granulométrico por tamizado

En esta parte se analizan los resultados de los ensayos granulométricos indicando el porcentaje partículas que pasan en cada tamiz, estableciendo las curvas en un rango de gradaciones el cual se indica en la normativa ASTM C-33.

A. Agregado fino

Para el agregado fino se procedió a realizar el tamizado por las mallas 3/8, N°4, N°8, N°16, N°30, N°50 y N°100 dadas por la ASTM (American Society for Testing and Materials C-136), la cual establece límites de gradación inferior y superior.

En la figura 21, se observa que la curva granulométrica para el agregado fino. Las canteras Chagua, Moran, Cerro Blanco y Salida Tarata no están dentro de los límites granulométricos debido a que el material no cuenta con la cantidad necesaria en sus diferentes tamaños presentando menor cantidad de partículas N°50 y N°100, estándose también en este grupo de no cumplir con la gradación esta la cantera Cerro blanco la cual a diferencia de las primeras no cumple la cantidad de partículas en la malla N°8 presentado mayor cantidad de agregado retenido.

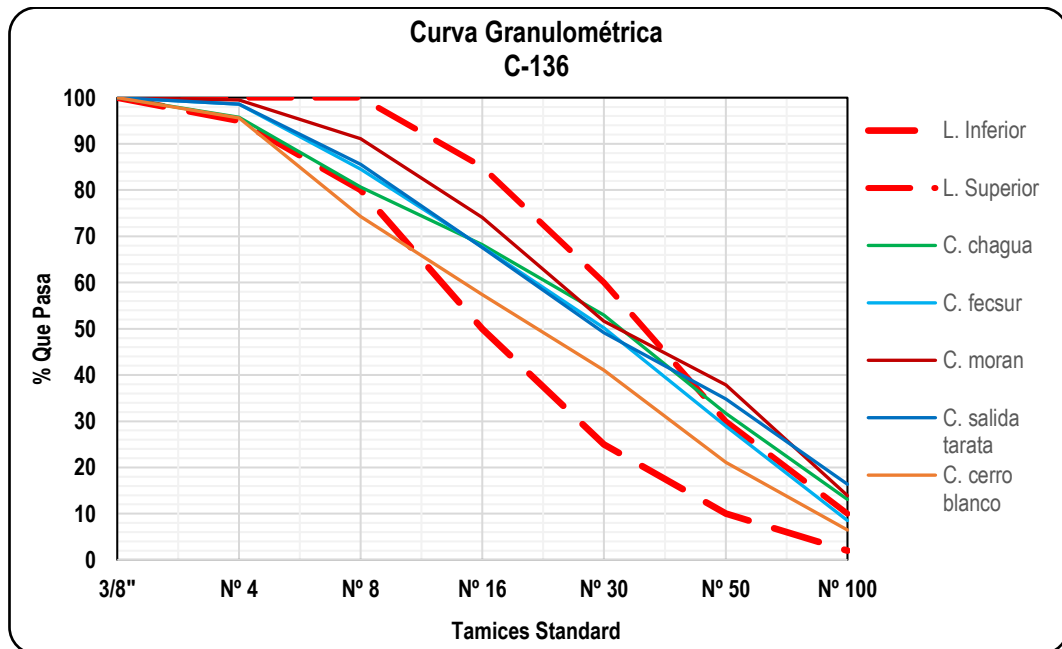
Con respecto a la cantera Fecsur se aprecia que está dentro de límites granulométricos, siendo un material con buena distribución granulométrica.

El módulo de finura representa el tamaño medio del árido empleado, mientras más pequeño sea este más fino es el agregado y viceversa, este módulo es un parámetro indispensable para la elaboración de un diseño de mezcla. El módulo de finura que sea inferior a 2,3 o superior a 3,1, se debe rechazar o se debe hacer ajustes adecuados en las proporciones de agregado debido a que implicar mayor consumo de pasta de cemento lo cual repercute a mayor volumen y respectivamente al costo. Dado el módulo de fineza se determinó que todas las

canteras evaluadas Chagua, Fecsur, Mora, salida Tarata y Cerro Blanco están dentro de estos parámetros establecidos.

Figura 21

Curvas granulométría de los agregados finos dispuestas en los rangos de gradaciones



C. chagua — M.F 2,58 C. moran — M.F 2,32 C. blanco — M.F 3,04
 C. fecsur — M.F 2,61 C. salida tarata — M.F 2,48

Fuente: Ensayos realizados, elaboración propia.

B. Agregado grueso

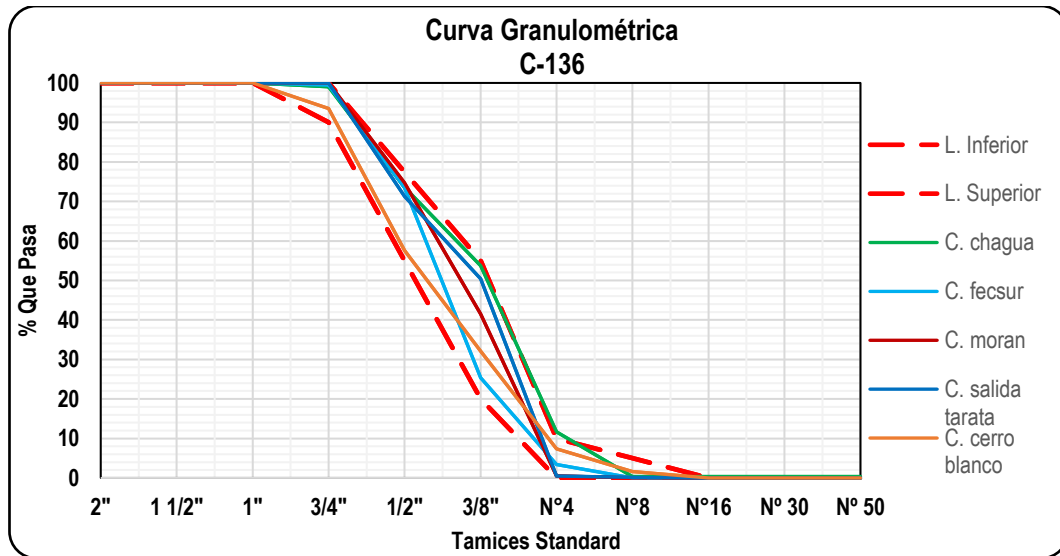
Para el análisis del agregado grueso se realizó el tamizado correspondiente a la tabla de usos de la ASTM C-33 respecto al tamaño máximo nominal del agregado, analizándose los agregados de las canteras correspondientes con el uso 67.

En la figura 22, se observa que las curvas granulométricas para el agregado grueso de las canteras Fecsur, Chagua, Moran, Salida Tarata, Cerro blanco están dentro de los límites requeridos y según el tamaño máximo nominal. Para un mejor acomodo en la curva de gradación se deberá realizar una reducción de pasante de la malla N°4 en el análisis de la cantera Chagua; los agregados ensayados de cada cantera presentan un tamaño máximo nominal de 1/2", lo cual cumple con el tamaño requerido a la hora de adquirir el material producido en las diferentes canteras.

Las empresas que producen agregados para el concreto realizan reajuste respecto a la distribución de las partículas de los agregados para cumplir con los estándares de calidad exigidos para la producción de las mezclas de concreto. Se pueden realizar modificaciones en las zarandas y chancadoras para el agregado grueso y en caso de agregados finos venteos o lavados para obtener materiales más limpios.

Figura 22

Curvas granulométricas de los agregados grueso dispuesto en el uso 67



Fuente: Ensayos realizados, elaboración propia.

2.3.8. Análisis del peso específico de los sólidos

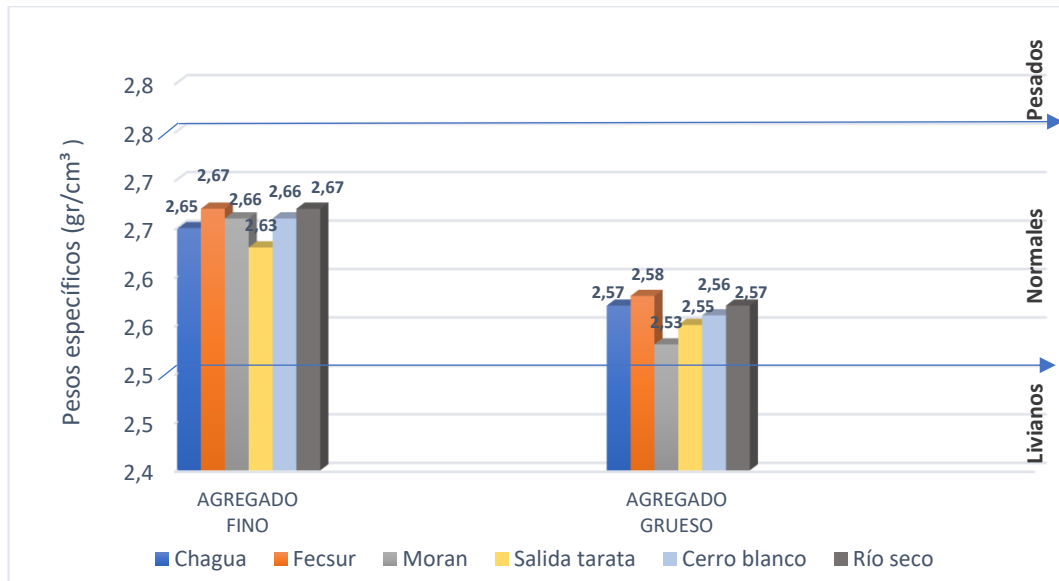
El peso específico de los agregados se toma como parte fundamental para valores tanto en el cálculo, correlación de diseños de mezcla y el control de uniformidad de sus características físicas, determinando la cantidad de agregado requerido para un volumen unitario de mezcla de concreto.

Los pesos específicos de los agregados condicionan la cantidad, los cuales se clasifican en:

- Livianos: < 2500 kg/m³.
- Normal: 2500 kg/m³ - 2750 kg/m³.
- Pesados: > 2750 kg/m³.

Figura 23

Valores de pesos específicos de los agregados según las canteras analizadas



Fuente: Ensayos realizados, elaboración propia.

En la gráfica mostrada en la figura 23, se puede observar que los valores de peso específicos para agregados fino son 2,65 gr/cm³, 2,67 gr/cm³, 2,66 gr/cm³, 2,63 gr/cm³, 2,66 gr/cm³ y 2,67 gr/cm³ para las canteras Chagua, Fecsur, Moran, Salida Tarata, Cerro Blanco y Río Seco respectivamente. Los resultados no varían significativamente entre canteras.

Para el agregado grueso se tuvieron resultados de 2,57 gr/cm³, 2,58 gr/cm³, 2,53 gr/cm³, 2,55 gr/cm³, 2,56 gr/cm³ y 2,57 gr/cm de las canteras respectivas de Chagua, Fecsur, Moran, Salida Tarata, Cerro Blanco y Río Seco. Se pudo determinar que las canteras de una misma zona presentan resultados más cercanos, teniendo en cuenta que la variación no es significativa.

Los valores obtenidos son comparables y difieren mínimamente de los resultados de las investigaciones de Castro & Vera (2017) en su análisis de canteras.

Según la clasificación de los agregados tanto el grueso y fino están dentro de clasificación (normales) siendo aptos para la elaboración de mezclas de concreto.

Absorción de los agregados

Tabla 19

Valores de porcentajes de absorción de los agregados

Cantera	Absorción (%)	
	Agregado fino	Agregado grueso
Chagua	1,22	0,65
Fecsur	1,13	0,54
Moran	0,61	0,35
Salida Tarata	0,62	0,37
Cerro Blanco	0,56	0,33
Río Seco	0,67	0,24

Fuente: Resultados de laboratorio, elaboración propia

Esta propiedad importante va relacionado el peso específico, ya que debido a tener materiales más densos se podrían tener mezclas iguales o más densas. Los resultados de la tabla 18, muestran absorciones bajas siendo los agregados gruesos de menor absorción con respecto a los agregados finos sin embargo la variación que se presenta es mínima. Estos resultados competarán en la influencia de la consistencia de las mezclas de concreto, por otro lado, la absorción está

relacionada al grado de fracturamiento, poros y alteración de las partículas que pueden incidir en la durabilidad de las construcciones de concreto.

2.3.9. Análisis de los pesos unitarios de los agregados

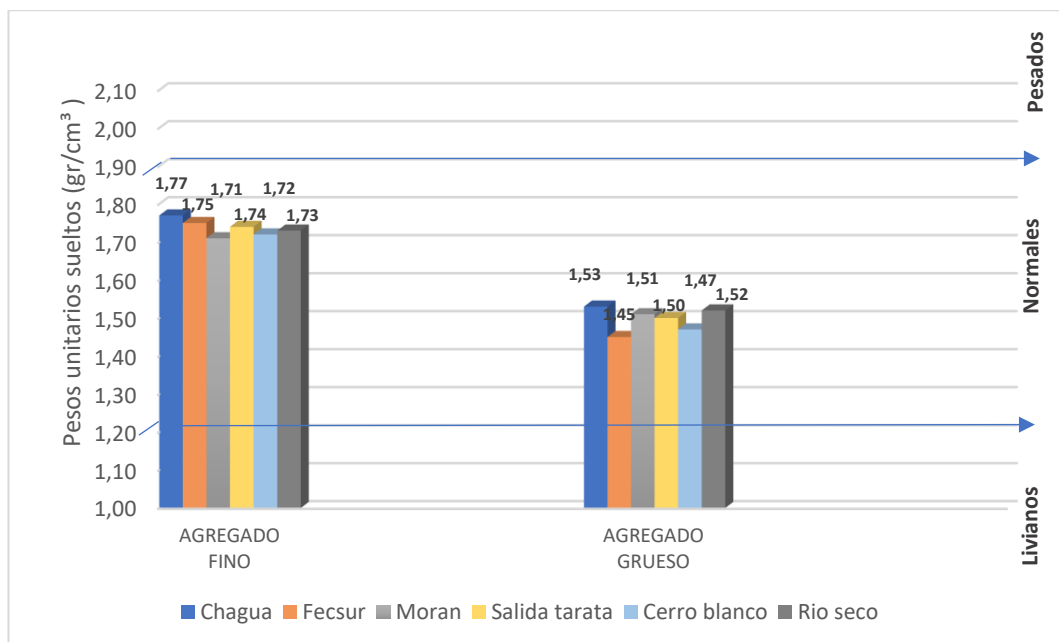
A. Peso unitario suelto

Según la NTP 400.17(método normalizado para determinar de masa por unidad de volumen o densidad) se analizó tanto en para el agregado fino y grueso en sus condiciones sueltas.

Esta propiedad se toma en cuenta en la aplicación de cálculo de volumen tanto en el transporte y acumulación de los agregados debido a sus condiciones sueltas, así también para realizar cubicaciones de su consumo por metro cúbico.

Figura 24

Valores de pesos unitarios del agregado fino y grueso



Fuente: Ensayos realizados, elaboración propia.

Según la representación del resultado de los pesos unitarios sueltos expuesto en la figura 24, dando como resultado para el agregado fino 1,77 gr/cm³, 1,75 gr/cm³, 1,77 gr/cm³, 1,74 gr/cm³, 1,72 gr/cm³ y 1,73 gr/cm³ para las canteras Chagua, Fecsur, Moran, Salida Tarata, Cerro Blanco y Rio Seco respectivamente. Para el agregado grueso se obtuvieron valores de 1,53 gr/cm³, 1,45 gr/cm³, 1,51 gr/cm³, 1,50 gr/cm³, 1,47 gr/cm³ y 1,52 gr/cm³ para las canteras Chagua, Fecsur, Moran, Salida tarata, Cerro blanco y Rio seco.

El agregado fino muestra valores mayores de pesos unitarios con respecto al agregado grueso esto se debe a que existe un mejor reacomodo de partículas en la masa a diferencia del agregado grueso genera mayor porcentaje de vacíos.

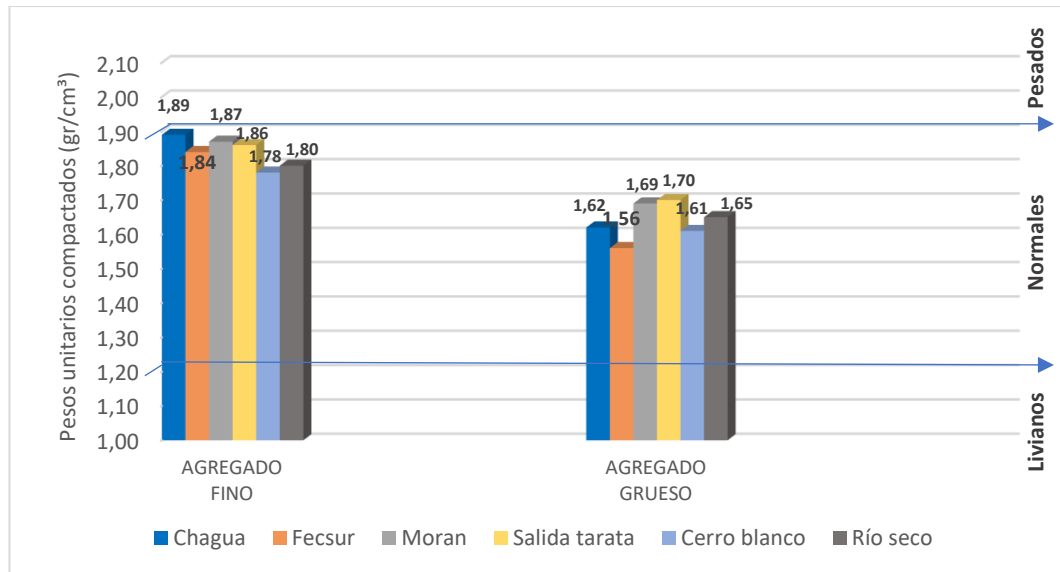
Los resultados ubican a los agregados finos y grueso como normales, propicios para el uso la elaboración de mezclas de concreto.

B. Peso unitario compactado

La propiedad de los agregados en sus pesos unitarios son parte fundamental para la realización de diseños de mezclas, esto permite convertir los pesos en volúmenes, así como también de manera inversa, teniendo también la finalidad de controlar algún cambio permisible en la granulometría, forma del agregado y tamaño.

Figura 25

Valores de pesos unitario compactados del agregado fino y grueso



Fuente: Ensayos realizados, elaboración propia.

La figura 25, expone los resultados de los pesos unitarios compactados teniéndose valores de 1,89 gr/cm³, 1,84 gr/cm³, 1,87 gr/cm³, 1,86 gr/cm³, 1,78 gr/cm³ y 1,80 gr/cm³ del agregado fino para las canteras Chagua, Fecsur, Moran, Salida Tarata, Cerro Blanco y Rio seco respectivamente.

El agregado grueso presenta resultados de 1,62 gr/cm³, 1,56 gr/cm³, 1,69 gr/cm³, 1,70 gr/cm³, 1,61 gr/cm³ y 1,65 gr/cm³ obtenidos de las canteras Chagua, Fecsur, Moran, Salida Tarata, Cerro Blanco y Rio Seco respectivamente.

Los resultados de los análisis de los agregados indican valores mayores de pesos unitarios en los agregados finos respecto a los agregados grueso clasificándose ambos en agregados normales según su densidad expuesta.

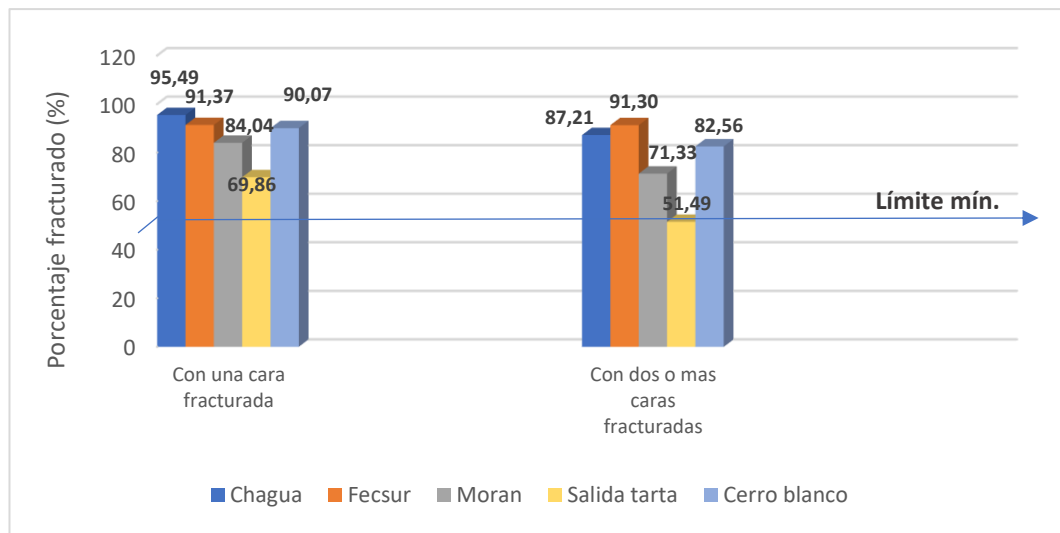
2.3.10. Análisis de porcentajes de caras fracturadas

Según la normativa ASTM D 5821 método para determinar el porcentaje de caras fracturadas, se procedió a evaluar las propiedades del agregado grueso, la cual tiene como importancia el maximizar los esfuerzos cortantes mediante aumento de fricción inter-partícula incrementada por las texturas del agregado.

Los agregados con mejores condiciones y área rugosa producto del fracturamiento mecánico o natural proporciona mayor adherencia de la pasta cementante hacia el agregado, lo cual conlleva a resultados de mayor resistencia y sobre todo mayor durabilidad para las estructuras teniendo mejores condiciones.

Figura 26

Gráfica de porcentaje de caras fracturadas del agregado grueso



Fuente: Ensayos realizados, elaboración propia.

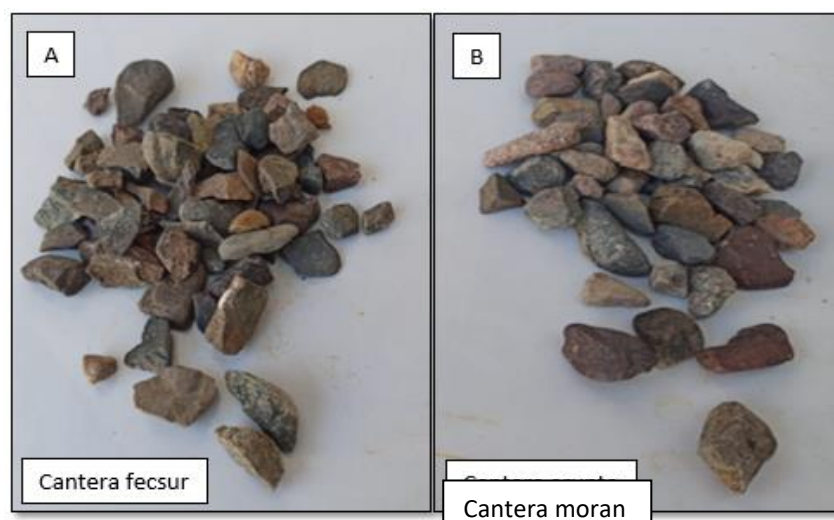
Lo valores obtenidos expuestos en la figura 26, dan como resultado de porcentajes con una cara fracturada de 95,49%, 91,37%, 84,04%, 69,86% y 90,07% para las canteras Chagua, Fecsur, Moran, Salida Tarata y Cerro Blanco

respectivamente. Cumplen como límite mínimo requerido de 50% para porcentajes de una cara fracturada, así mismo para dos o más caras fracturadas los valores se encuentran dentro del límites permitidos. Las canteras Salida tarata y Moran son las que muestra resultados menores debido a que contempla agregados con fracturas naturales teniendo a su vez partículas redondeadas y lisas, por otra parte, cumplen con los límites requeridos lo cual beneficia en reducción de costos al momento de producción.

Los resultados mayores son obtenidos de las canteras Chagua, Fecsur y Cerro Blanco este porcentaje se debe al proceso mecánico de producción con las plantas de chancando, esto asegura el fracturamiento de los agregados teniéndolos de mejor calidad, pero a un costo de producción mayor.

Figura 27

A) *Partículas de agregado grueso con fracturas de proceso mecánico* B)
Partículas del agregado grueso con fracturas naturales



Fuente: Material acopiado, elaboración propia.

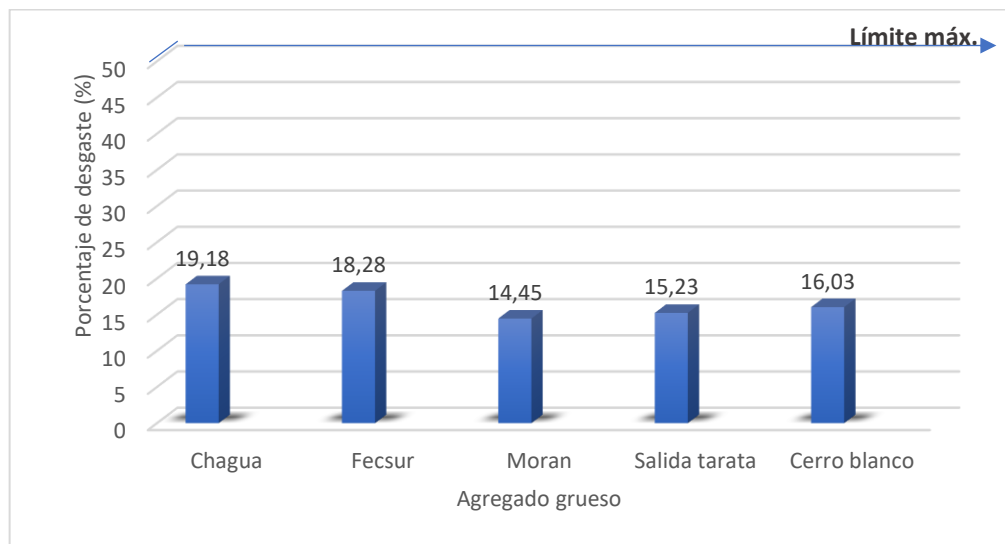
2.3.11. Abrasión de los agregados, desgaste de los ángeles

Para los resultados de desgaste del agregado se realizó el ensayo siguiendo la normativa NTP 400.019 (método normalizado para determinar la resistencia a la degradación en agregados grueso). Para el ensayo se consideró la gradación B con un número de 8 esferas para agregados menores a $\frac{3}{4}$ ".

El porcentaje de desgaste se toma como índice de calidad de los agregados, la cual indican la resistencia y dureza que se requiere para soportar agentes externos proporcionando mayor durabilidad y capacidad para producir mezclas de concreto más resistentes.

Figura 28

Gráfica de valores de abrasión del agregado grueso



Fuente: Ensayos realizados, elaboración propia.

La figura 28, indican el porcentaje de desgaste que sufrió el agregado dentro del tambor giratorio y sometida a impacto y trituración de las esferas, teniendo valores de 19,18%, 18,28%, 14,45% 15,23% y 16,03% del agregado grueso procedentes de las canteras Chagua, Fecsur. Moran. Salida Tarata, Cerro Blanco respectivamente.

Los resultados de desgaste obtenido varían de 14,45% – 19,18% estando por debajo del límite máximo establecido de 50%, considerándose agregado resistente y duros aptos para su empleo. Estos resultados son comparables a la investigación de Castro & Vera (2013) el cual arrojó resultados de 18%, 19%, 15% y 11% de desgaste donde indica siendo menor que 50% es apto para concreto estructural.

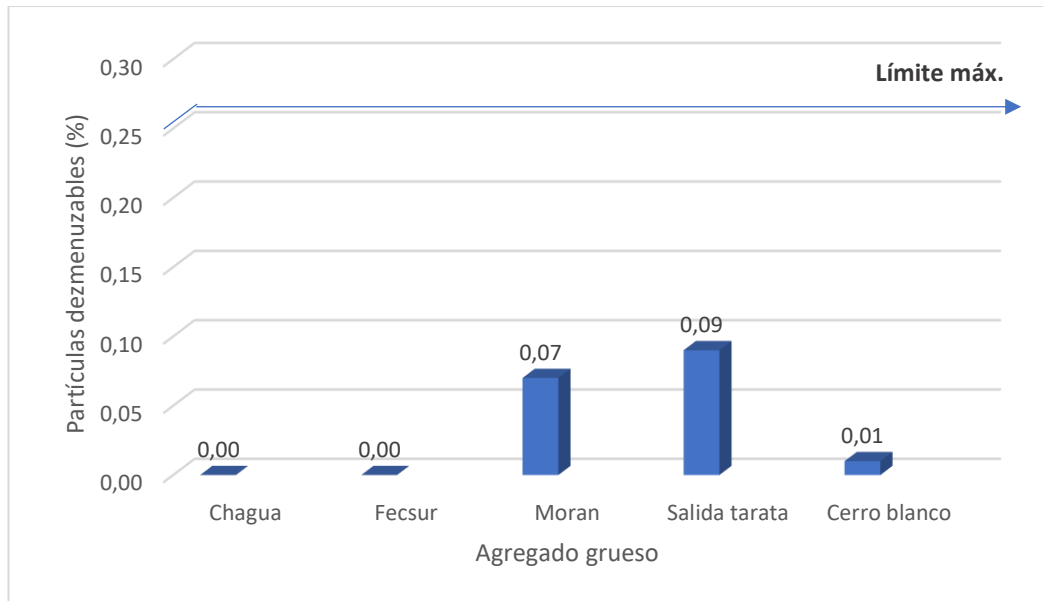
2.3.12. Terrones de arcilla y partículas desmenuzables de los agregados

Las sustancias perjudiciales como terrones de arcillas o materiales débiles como fragmentos de rocas alteradas o porosas que pueden contener el agregado, dan indicativos que el material no se encuentra limpio, así también se toma como indicativo de cambio de litología y de banco de extracción.

Estas partículas de baja resistencia ocasionan zonas de debilidad en las mezclas de concreto producto de un agregado no apto. El análisis de esta propiedad se realiza basándose en la NTP 400.015 (método normalizado para la determinación de partículas desmenuzables).

Figura 29

Gráfica de porcentaje de partículas desmenuzables en el agregado grueso



Fuente: Ensayos realizados, elaboración propia

Los agregados de las canteras analizadas muestran valores mínimos de partículas desmenuzables la figura 29, expone un 0% para la cantera Chagua y Fecsur de la zona Arunta, siendo Moran y salida Tarata las que contiene mayor porcentaje teniendo 0,07 % y 0,09% respectivamente y Salida Tarata un 0,01%. Como resultado de la evaluación todas las canteras analizadas se tiene el cumplimiento de estas estando por debajo del límite máximo requerido.

Los más recomendable para uso es que el agregado se encuentre completamente libre de estos materiales perjudiciales, pero no siempre es posible debido a ello es necesario tolerarlas en proporciones mínimas como indica la normativa descrita que es un máx. de 0,25% reduciendo sus efectos negativos.

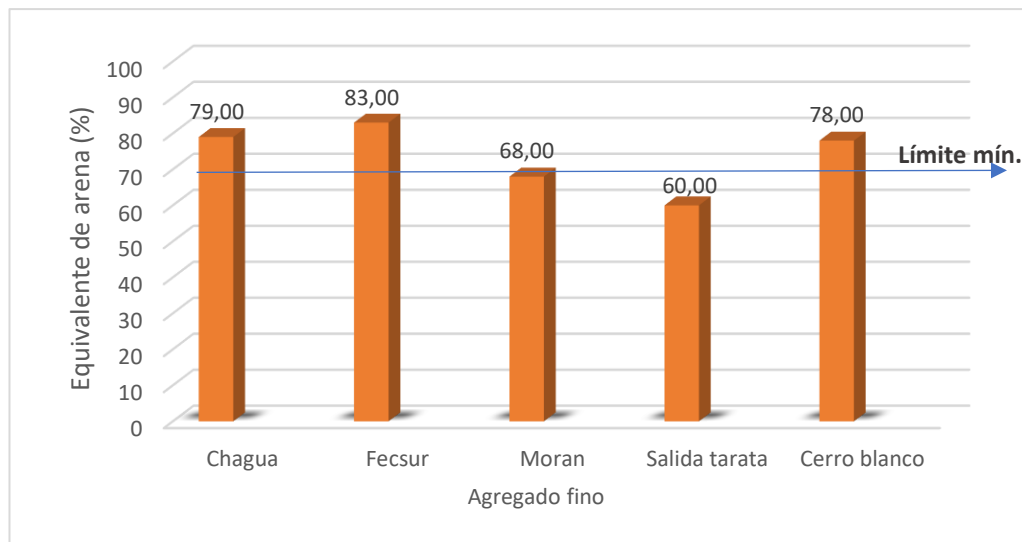
2.3.13. Análisis del contenido de arena del agregado fino

Es importante evaluar la limpieza de los agregados a través de un índice relativo en proporción de material, la cantidad de polvos nocivos o partículas arcillosas determinadas según la NTP 339.146:2000 (método normalizado para el ensayo estándar de equivalente de arena). Este ensayo proporciona información sobre la cantidad de tipos de material, así también, se puede tomar como indicativo del entorno geológico al que está expuesto el banco de materiales.

El agregado fue clasificado por la malla N° 4 utilizando el pasante, sometido a baños de irrigación de una Stock de Solución de cloro cálcico.

Figura 30

Gráfica de valores porcentuales de equivalente de arena en el agregado fino



Fuente: Ensayos realizados, elaboración propia

Los valores obtenidos mostrados en la figura 30, muestran 79%, 83%, 68%, 60% y 78% para las canteras Chagua, Fecsur, Morán, Salida Tarata y Cerro blanco correspondientemente. Los resultados de equivalente de arena se encuentran por encima del mínimo establecido de 65% cumpliendo con los requerimientos para el agregado fino indicando cantidades de arena apropiada para una mezcla consistente.

La cantera Salida Tarata no cumple con los requerimientos la cual está por debajo del mínimo establecido de 65%.

2.3.14. Análisis de material pasante de la malla número #200

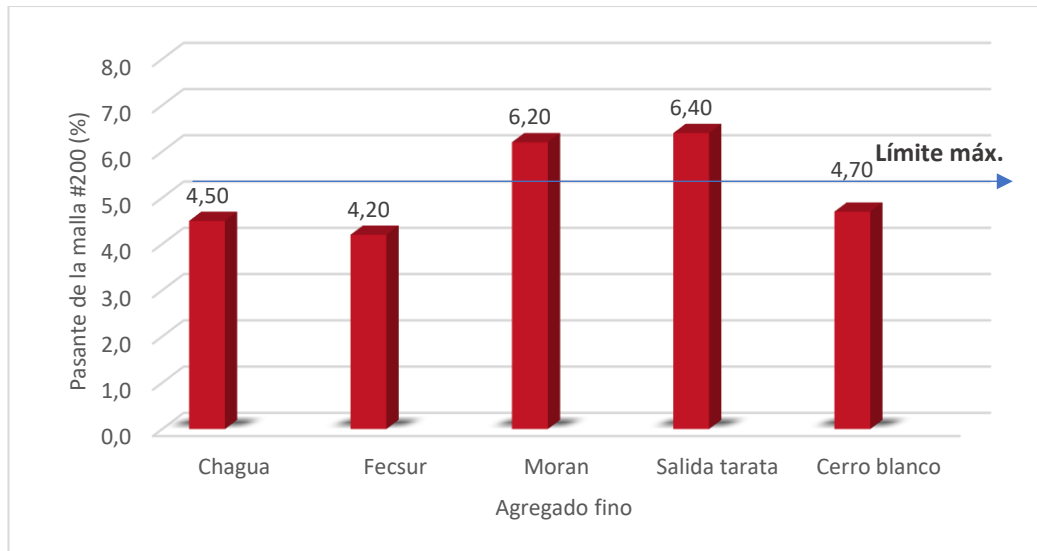
El ensayo de cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200 se desarrolló según la norma ASTM C-117 y NTP 400.018.

Considerando una cantidad de materiales finos que debe cumplir el agregado, este no debe exceder en el material pasante de la malla #200 (arcillas) en un 5%, debido a que pueden disminuir la compacidad del agregado contemplando mayor requerimiento de agua y cemento en los diseños de mezcla. Se debe tener cantidades óptimas que permitan la trabajabilidad y brinden cohesión a la mezcla.

La cantidad elevada de polvo fino adherido a los agregados obstruyen la buena conexión con la pasta cementante en consecuencia la interfaz mortero agregado será una zona de debilidad.

Figura 31

Valores porcentuales de material pasante de la malla #200 del agregado fino



Fuente: Ensayos realizados, elaboración propia.

Del resultado obtenido mostrados en la figura 31, se tiene valores de 4,5%, 4,20%, 6,20%, 6,40% y 4,70% de las canteras Chagua, Fecsur, Moran, Salida Tarata y Cerro blanco respectivamente. Observándose que tanto Chagua, Fecsur y Cerro Blanco están dentro de los límites establecidos de 5% como máximo; mientras que las canteras Moran y Salida Tarata ambas ubicadas en la zona Alto de la alianza sobrepasan los límites máximos, con estos datos se puede dar una correlación de los agregados de las canteras en la que se contemplan en esta zona ya que arrojan resultado cercano.

Para mejorar la calidad del agregado de las canteras Moran y Salida Tarata, se puede realizar correcciones y adecuamientos del agregado en la producción, recurriendo a proceso de venteo o lavado del agregado para expulsar el material fino y así lograr parámetros menores.

2.3.15. Análisis del contenido de impurezas orgánicas del agregado

La NTP 400.024 (Método de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto). Determina la cantidad de material perjudicable que contiene el agregado las cuales menoscaban la hidratación del concreto y su desarrollo de resistencia.

Las impurezas se pueden reducir en el proceso de depósito aplicando acciones correctivas como el lavado para eliminar la tierra o partículas vegetales. La determinación se realiza por colorimetría sometiendo el agregado fino a soluciones de hidróxido de sódico.

Tabla 20

Resultados de impurezas orgánicas del agregado fino determinadas cualitativamente.

Cantera	Materia orgánica	
	Color gardner estandar n°	Placa orgánica n° 1
Chagua	5	1
Fecsur	5	1
Moran	5	1
Salida Tarata	5	1
Cerro Blanco	5	1

Fuente: Resultados de laboratorio, elaboración propia

Considerando los colores Gardner para el tipo de material estándares de 1-8 debido a su mayor aplicación se utilizó el N°5. Los resultados mostrados en la tabla 19, muestra la placa orgánica de coloración N° 1 para los agregados finos correspondiente a la cantera Chagua, Fecsur, Moran, Salida Tarata y Cerro blanco.

Consiguientemente de acuerdo a la clasificación comparativa de color dada por las placas orgánicas, el agregado fino de las respectivas canteras no presenta materia orgánica considerable ni perjudicial para la elaboración de mezclas de concreto.

2.3.16. Análisis químicos de los agregados

Para el análisis químico de los agregados dados para la agresividad de cloruros y sulfatos, se tomó como referencia la norma NTP 339.177 para sulfatos

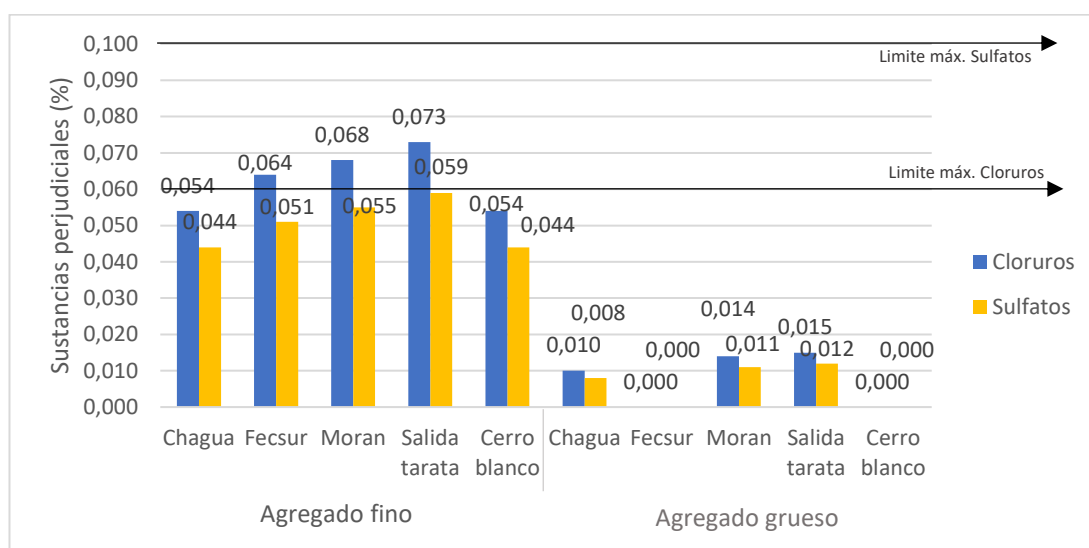
y para cloruros NTP 339.178, donde se establecen los límites máximos requeridos.

Estos contaminantes químicos pueden presentarse de manera natural en los agregados y la presencia excesiva de estas sales pueden llegar a ocasionar daños al concreto final. Si bien se difieren en su forma de actuar y en la manifestación, el sulfato tiene la propiedad de reaccionar con el aluminato tricálcico del cemento portland esto provocaría expansiones capaces de destruir conscientemente las estructuras del concreto.

Localmente en las construcciones de la ciudad de Tacna se pueden observar afloramientos de caliche o salitre generalmente en la zona del Distrito de Gregorio Albarracín, es por eso la importancia de tener agregados libres de esta sustancia química, sin embargo, estos eventos también se deben a la humedad que, por procesos de capilaridad, ascienden por las estructuras desde la cimentación expuesta en suelos con condiciones salitrosas.

Figura 32

Gráfica de valores porcentuales de las sustancias perjudiciales de cloruros y sulfatos del agregado fino y grueso



Fuente: Ensayos realizados, elaboración propia.

El análisis químico que presenta los agregados en la figura N°32, dan valores porcentuales de 0,054% y 0,054% en cantidad de cloruros correspondientes a la cantera Chagua y Cerro blanco estando estos por debajo de los máximos exigidos; para las canteras Fecsur, Moran y Salida Tarata se tiene 0.064%, 0,068%, 0,073% de cloruros los cuales están sobrepasando las tolerancias permisibles.

Dado los resultados 0,044%, 0,051%, 0,055% 0,059% y 0,044% de sulfatos para las canteras de Chagua, Fecsur, Moran, Salida Tarata y Cerro Blanco respectivamente, este valor del agregado fino encuentra por debajo de los máximos tolerables requerido para un agregado óptimo.

El agregado grueso a su vez muestra resultados de 0,010%, 0,000%, 0,014%, 0,015% y 0,000% de cantidad de cloruros dando también, 0,008%, 0,000%,

0,011%, 0,012% y 0,000% de sulfatos para las canteras de Chagua, Fecsur, Moran, Salida Tarata y Cerro Blanco según competen, tanto los cloruros y los sulfatos presentes en el agregado grueso es mínimo y nulo para la cantera Fecsur y Cerro Blanco. Por lo general se determinó que estas cantidades presentadas son de las partículas finas adheridas al agregado y no netamente de la composición de los clastos.

Tabla 21

Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfato.

II	Sulfato soluble en agua (SO ₄), presente en el suelo, % en peso.	Sulfato (SO ₄) en agua p.p.m	Tipo de cemento	Concreto con agregado de peso normal Relación máxima agua/cemento en peso	Concreto con agregados de peso normal y ligero Resistencia mínima compresión, F _c Mpa
Despreciable	0,00≤SO ₄ <0,10	0,00≤SO ₄ <150	-	-	-
Moderado	0,10≤SO ₄ <0,20	150≤SO ₄ <1500	III. IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severo	0,20≤SO ₄ <2,00	1500≤SO ₄ <10000	V Vmas puzolana	0,45	31
Muy severo	SO ₄ >2,00	SO ₄ >10000		0,45	31

Fuente: Norma E-060 concreto armado, requisitos de durabilidad

Los resultados determinan que las muestras de agregados fino y grueso de todas las canteras analizadas se encuentra con exposición mínima-despreciable a lo sulfatos.

CONCLUSIONES

Con base a este trabajo se estableció un zoneamiento de agregados, teniendo canteras representativas como: Cantera Chagua y Fecsur del Distrito de Gregorio Albarracín, Moran y Salida Tarata del Distrito de alto de la alianza y Cerro blanco y Río seco en el Distrito de Calana. Determinadas Mediante caracterización y análisis.

El entorno geológico de la zona representa la litología de las partículas que conforman los agregados. Las zonas de explotación son influidas por aspectos como homogeneidad, isotropía y estructura geológica. En consecuencia, las disposiciones y el tipo de agregados se encuentran directamente relacionado a su génesis.

Las distribuciones granulométricas integral que presentan los materiales de los bancos contemplan una clasificación GP con bloques mayores a 8 pulg. para la zona Arunta y zona Piedra Blanca, en tanto un GW con bloques de hasta 8 pulg para la zona pampa Alto de la Alianza.

Dada la evaluación petrográfica se determinó que los agregados comprendían un porcentaje mínimo de 0,61% - 5,74 % de partículas débiles de tobas volcánica ignimbrita, contemplando así un mayor porcentaje de partículas resistente de ígneas/sedimentarias como andesitas y calizas en un 80,30% - 9,66%; rocas plutónicas como granodioritas y granitos 0,73% – 17,33%. Así mismo tomando los resultados de pruebas de resistencia a la abrasión los agregados dieron un

desgaste de 14,5% -19,18%, esto define a los agregados como aptos y resistentes para su uso.

Los resultados obtenidos para rendimiento de canteras indican que todas contempla un rendimiento de 59,57% - 76,05%, siendo estos valores aceptables para la aprovechabilidad y costo de la explotación de los agregados. Si bien se determinó overs considerables, estos materiales sobrantes pueden ser aprovechados para el uso en enrocados, muros de gaviones entre otros., contribuyendo a un beneficio extra.

Según el análisis granulométrico basado en el uso del ASTM C-33 para los agregados finos, no cumplen con la gradación establecida a excepción de los de la cantera Fecsur. Para el agregado grueso todas las canteras están dentro de la gradación establecida según el uso 67 del ASTM C-136 considerándose apropiados.

Dado los resultados del análisis de peso específico de obtuvo 2,63 gr/cm³ - 2,67 gr/cm³ para el agregado fino y 2,53 gr/cm³ - 2,57 gr/cm³ para el agregado grueso, dada las canteras analizadas. Los pesos específicos y pesos unitarios los agregados están clasificados dentro del rango de agregados normales y densos, siendo estos óptimos para el uso en la producción de mezclas de concreto.

El análisis de cantidad de polvos perjudiciales en el agregado finos se constituyen en un 6,20 % y 6,40% en las canteras de la zona pampa alto de la alianza estando por encima de los máximos permisibles del ensayo de material pasante de la malla #200; así mismo la cantidad de equivalente de arena de la

cantera Salida Tarata es de 60%, estando por debajo del mínimo requerido, los agregados de las demás canteras cumplen con los requisitos establecidos para para su uso en la construcción en la obras civiles. Los resultados de partículas desmenuzables en el agregado grueso se encuentran dentro de los límites establecidos.

Con base al análisis de caras fracturadas en el agregado grueso, se pudo determinas dos tipos de fracturas en el agregado, encontrándose naturalmente en la cantera moran y mecánicamente en las canteras Chagua, Fecsur, Salida Tarata y Cerro Blanco, todos los agregados cumplen con los límites establecidos superando el mínimo requerido del 50 %.

De los análisis de las propiedades químicas establece que el agregado se encuentra libres de cantidades perjudiciales de materia orgánica. Teniendo así cantidad de cloruros que van de 0,034% - 0,073% de los cuales las canteras Fecsur Moran y Salida Tarata sobrepasan los máximos permisibles, los sulfatos varían de 0,044% - % 0,059% expuestos en el agregado fino; el agregado grueso contempla de 0,000 % - 0,015% en cloruros y 0,000% - 0,012% de sulfatos, estando dentro de los límites establecidos por las normativas y se encuentra con exposición mínima-despreciable a lo sulfatos.

Dado los resultados obtenidos del análisis de ensayos de calidad para los agregados se tiene que la cantera Fecsur cumplen con casi todos los estándares exigidos para que sus agregados sean aptos para el uso en la construcción de obras civiles, seguido de la cantera Chagua, Cerro blanco Moran y salida Tarata esta última es la que menos a cumplido con las exigencias establecida para el uso

de sus agregados. Cabe resaltar que se podrían realizar mejora en la producción de este agregado para así alcanzar los parámetros exigidos.

El análisis en conjunto realizado en el presente trabajo establece que es posible asociar e interpolar nuevas zonas de explotación de agregados aptos para la construcción, tomando en cuenta sus características físicas dado por ensayos de calidad, composición granulométrica, entorno geológico y génesis de los depósitos.

RECOMENDACIONES

Para un mejor análisis de las potencias de los bancos de extracción, se recomienda estudios con métodos indirectos como ensayos geofísicos de refracción sísmica, para así determinar un rendimiento con mayor precisión y evaluar la vida útil de la reserva de agregados.

Implementar un programa de investigación adecuada teniendo guía este trabajo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alatorre & Uribe, A. J. (1998). *Agregados para concreto: cada cual por su nombre. "Construcción y tecnología,"* (México), 10 (121).
- American Society for Testing and Materials C-136. (s.f.). *Método de ensayo normalizado para la determinación granulométrica de agregados finos y gruesos.*
- Arangurí Castillo, G. Y. (2016). *La importancia del uso de agregados provenientes de canteras de calidad. In Crescendo Ingeniería, 2,* 11-18. Obtenido <http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-ingenieria/article/view/1131>.
- Boggs, S. J. (2006). *Principles of sedimentology and stratigraphy, Prentice Hall.*662p.
- Carrasco, F. (2013). *Carrasco, F. (2013). Rocas y agregados para los Hormigones,* (Cátreda). Universidad Tecnológica Nacional
- Castro & Vera. (2017). *Influencia de las características de los agregados de las canteras del sector el milagro - huanchaco en un diseño de mezcla de concreto, Trujillo:* Universidad Privada del Norte.
- CGminería, d. g. (2012). *Estudio de la cadena productiva de arena-documento de análisis.* Mexico Distrito Federal.
- Culma A. & Rojas, F.,. (2018). *caracterización mineralógica y física de los agregados de la cantera rodeb y acopios, aplicada a concretos y filtros.* Bogota: Universidad Santo Tomas.
- Ferreira D., & Torres K. (2014). *Caracterización física de agregados petreos para concretos caso: cantera Dromos (Mosquera) y Mina Cemex (Apulo)* Bogota:Universidad Católica de Colombia.

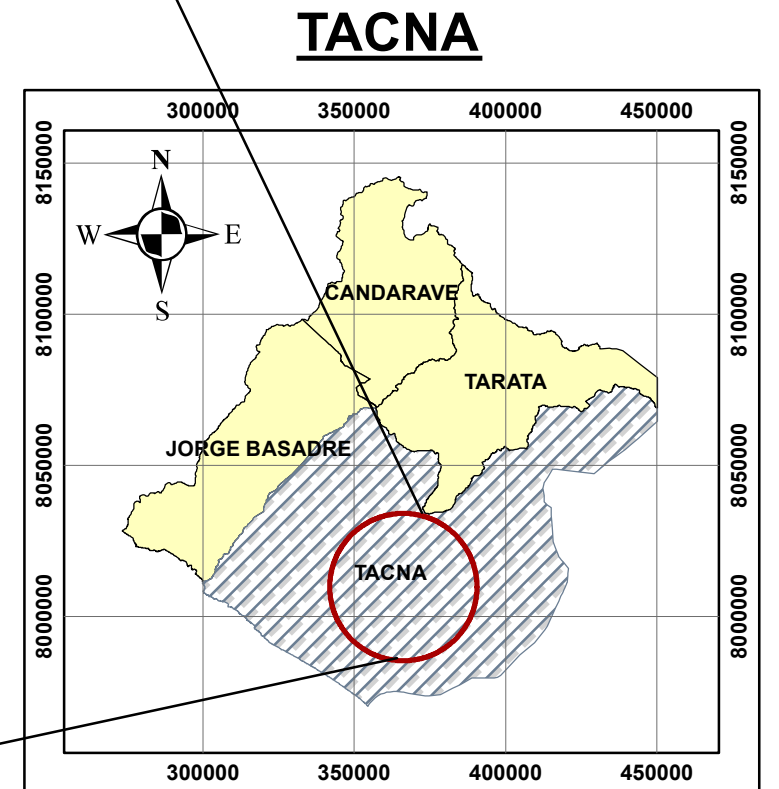
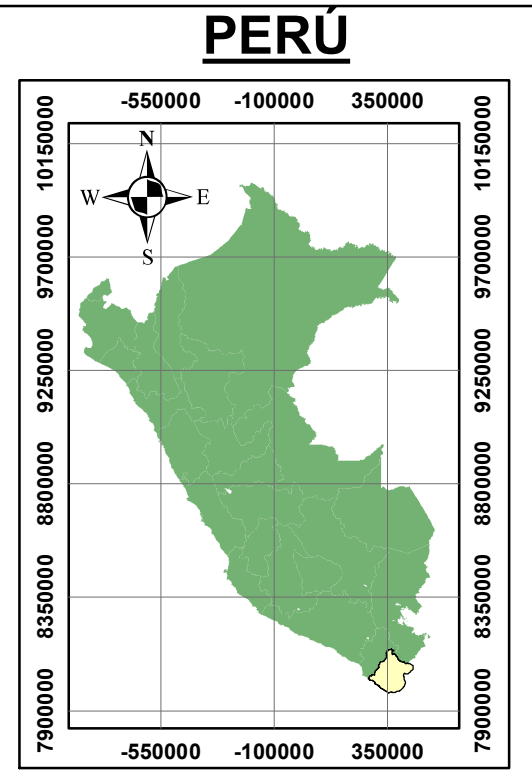
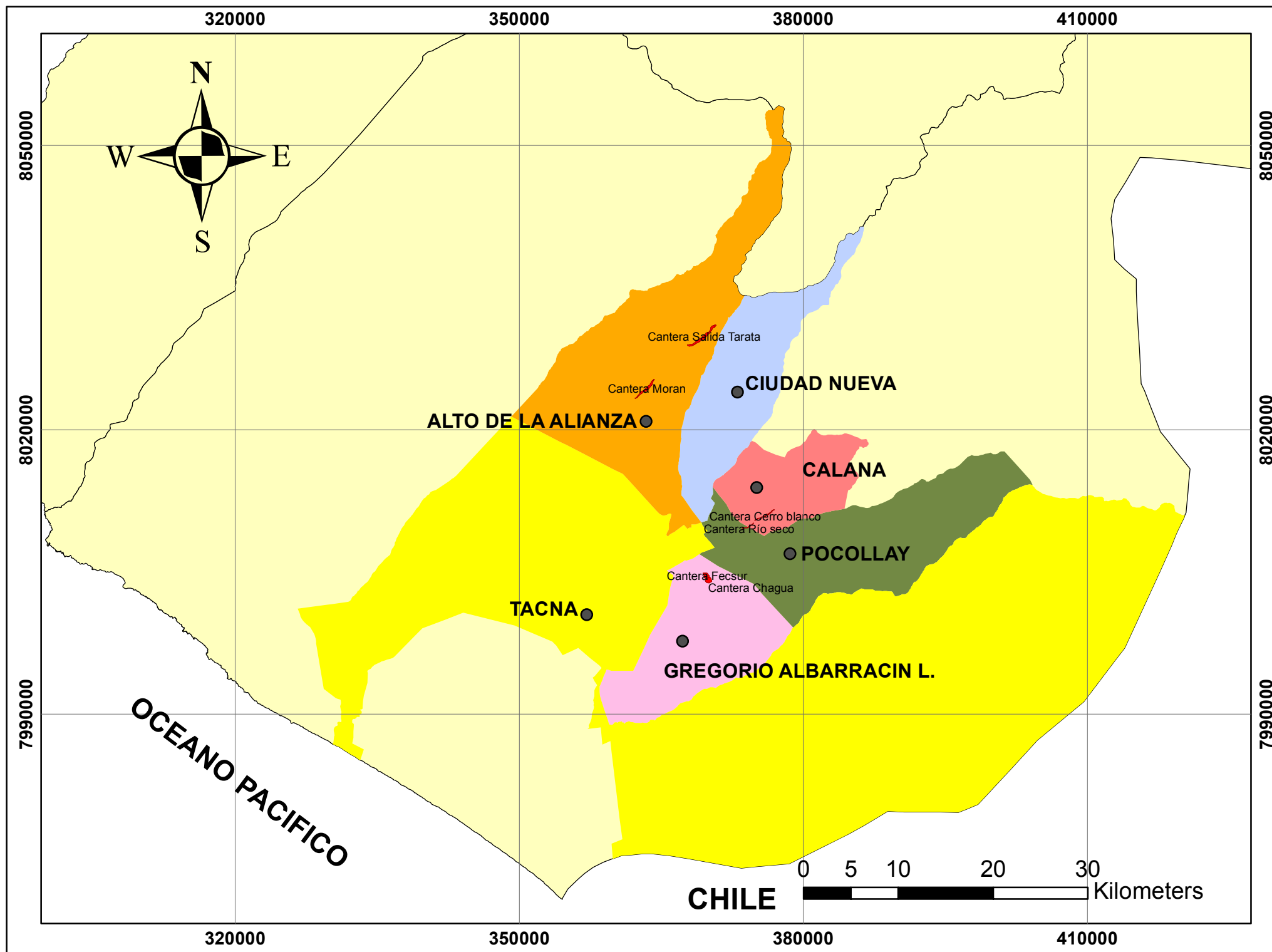
- Gonzales Ruiz, L., & Villa Plazas. (2013). *Caracterización de los agregados petreos de la cantera Tritupisvar para el uso en la elaboración de concreto*. Colombia: Universidad Nacional de Santander
- González de Vallejo, L. I., Ferrer, M., Ortuño, L., & Oteo, C. (2002). *Ingeniería Geológica*. Madrid - España: Pearson Educación.
- Herbert, J. H. (2007). *Diseño de explotación de canteras*. Madrid: Universidad Politecnica.
- Ingemmet C-36v, L., & C-36x, C. d. (2011). *Geología de los cuadrangulos de pachia y palca C-36v y C-36x, Carta geologica Nacional*.
- Ingemmet C-37u, L., C-37v, c., & C-37x, j. (2012). *Geología del cuandrangulo de la yarada tacna y los palos. tacna*.
- Ingemmet, H. Acosta, A. Alván de la Cruz, M. Cutipa, M. Mamani y J. Rodríguez, (2012) CudraLa Yarada, Tacna y Huaylillas Boletín A 145, Comisión carta Geológica Nacional.
- Ingeominas,. (1987). *Recursos Minerales en Colombia. En Minerales preciosos rocas y minerales no metálicos recursos energéticos (págs. 660-672)*.
- Juárez R & Vargas L, & Carita J.,(2004). *Mapa de peligros de la ciudad de Tacna Volumen I. Tacna.Indeci Tacna, C. s.*
- Mendoza Camey, V. G. (2008). *Evaluacion de la calidad de agregados para concreto, en el departamiento de Totonicapan*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Ministerio de transporte y telecomunicaciones,. (2016). *Manual de ensayo de materiales*. MTC.
- Muelas, R. M. (2013). *Caracterización de los suelos, manual de mecánica de suelos*.
- Norma E.030 diseño sismo resistente (2018), *Zonificación y aceleraciones*

- sísmica del Perú*. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.
- Norma E-060 (2009). *Concreto armado, requisitos de durabilidad*. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.
- Ordoñez, A. & Minaya S., (2001). *Manual de Ensayos Para Pavimentos- volumen 1*. Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Ortega, C. A. (2013). *La calidad de los agregados en tres canteras de Abanto y su influencia en la resistencia del hormigo epleando en la construccion de obras civiles*, Ecuador: Universidad Tecnica de Abando.
- Olguín de la Mora, D. (2016). *Proceso de producción de agregados pétreos y su control de calidad (Tesis de pre grado)*. Universidad nacional Autónoma de Mexico, Cd. Mexico.
- Peña F., Cotrina G., Acosta H., (2009). *Higrogeología de la cuenca del río Caplina boletin N°01 serie H -region de Tacna*. Ingemmet, Lima-Perú
- Senamhi (2019) *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, Pronóstico meteorológico de Tacna*. Ministerio del ambiente Perú.
- Universidad de Oviedo. (2004). *Materiales pétreos naturales. En U. d. Oviedo, Materiales de construcción (pág. 31)*. España: Universidad de Oviedo. oviedo.
- Waddell & Dobrowski. (1997). *Manual de la construcción con concreto*.
- Wentworth, c. K. (1992). *A scale of grade and class terms for clastic sediments*. 30 (5): 377-392.

ANEXOS







ANEXO 1: PLANOS Y MAPAS

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



ESC: 1:500,000

DISTRITOS CONSIDERADOS PARA EL ZONEAMIENTO

	GREGORIO ALBARRACIN L.		CIUDAD NUEVA
	TACNA		POCOLLAY
	ALTO DE LA ALIANZA		CALANA

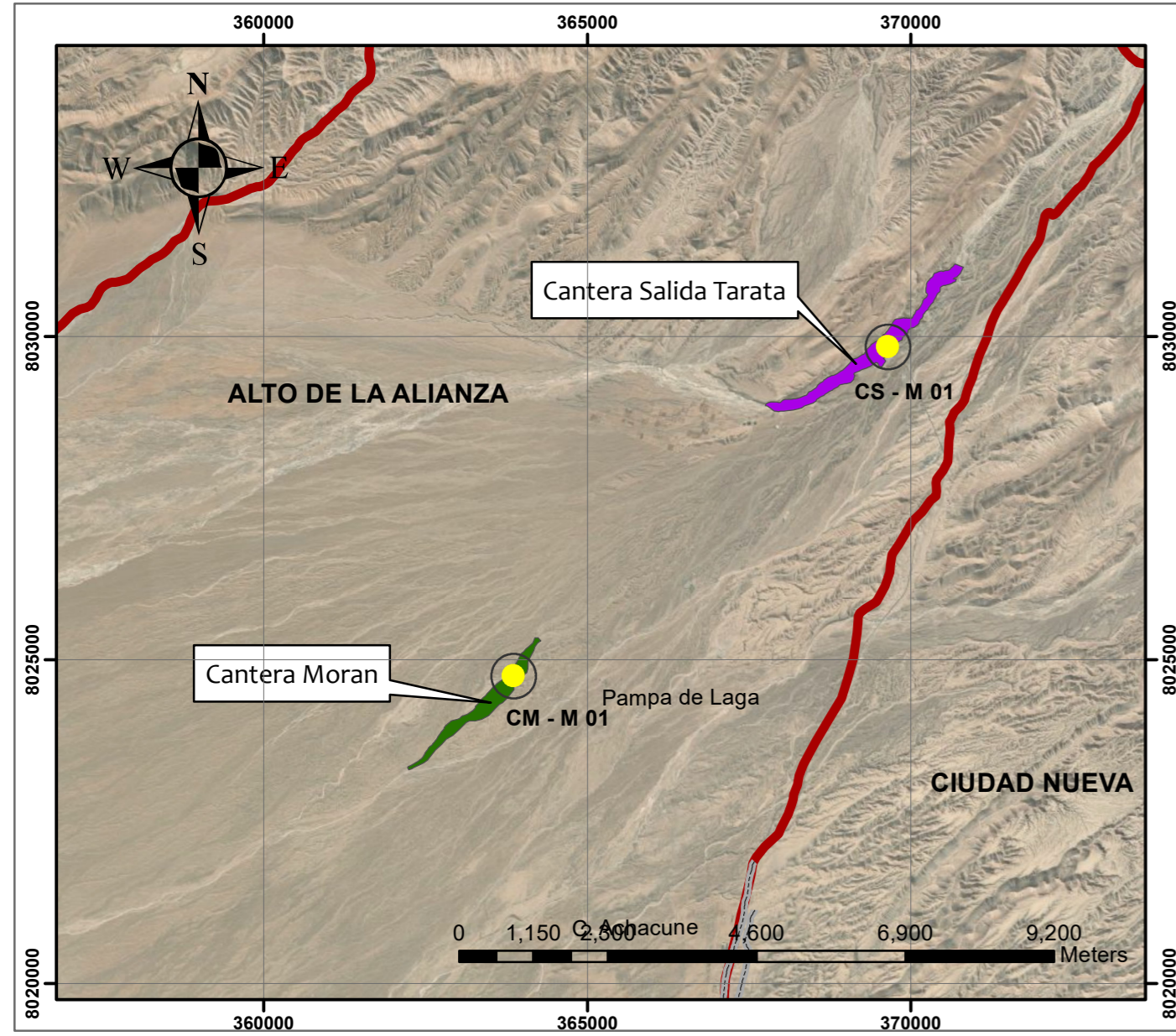
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia
Escuela profesional de ingeniería Geológica-Geotecnia

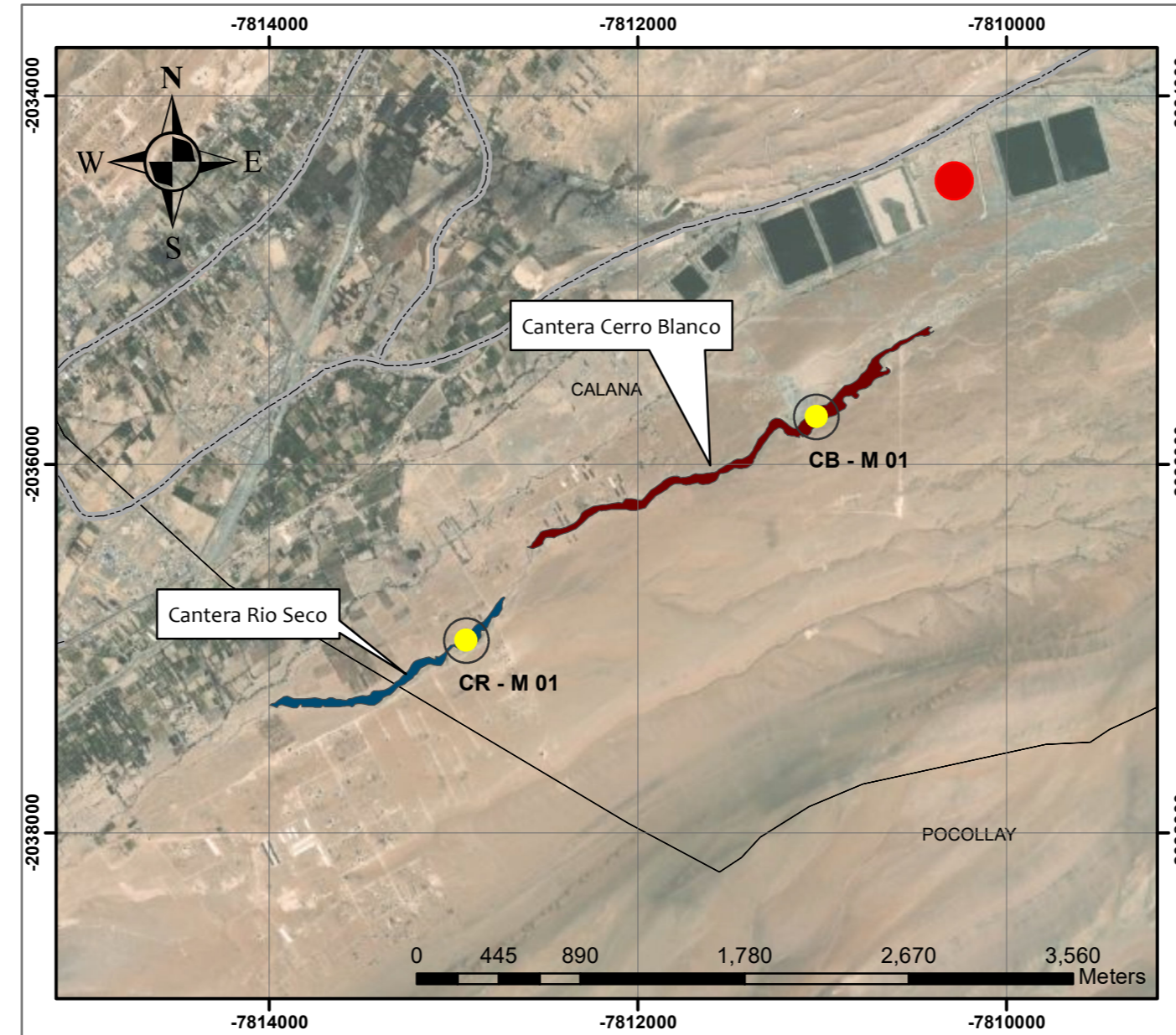


PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"			Lámina: PU-01
PLANO: PLANO DE UBICACIÓN LOS DISTRITOS ESTUDIADOS			UBICACIÓN: Departamento: TACNA Provincia: TACNA
Fuente: Elaboración propia	Escalas: Indicadas	Revisado: -	
Elaborado por: F.K.I.A	Datum: WGS 84 UTM 19 S	Fecha: -	

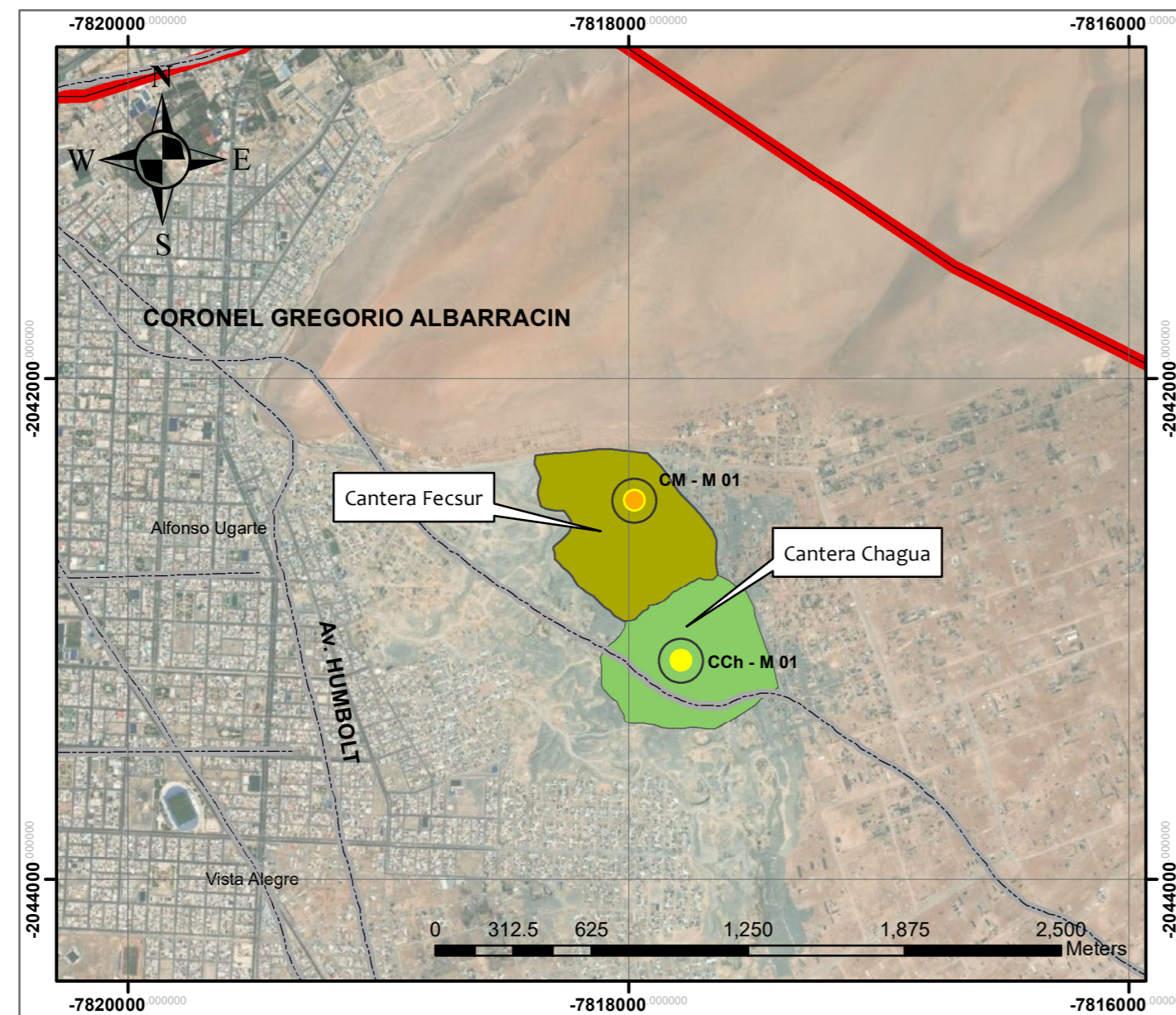
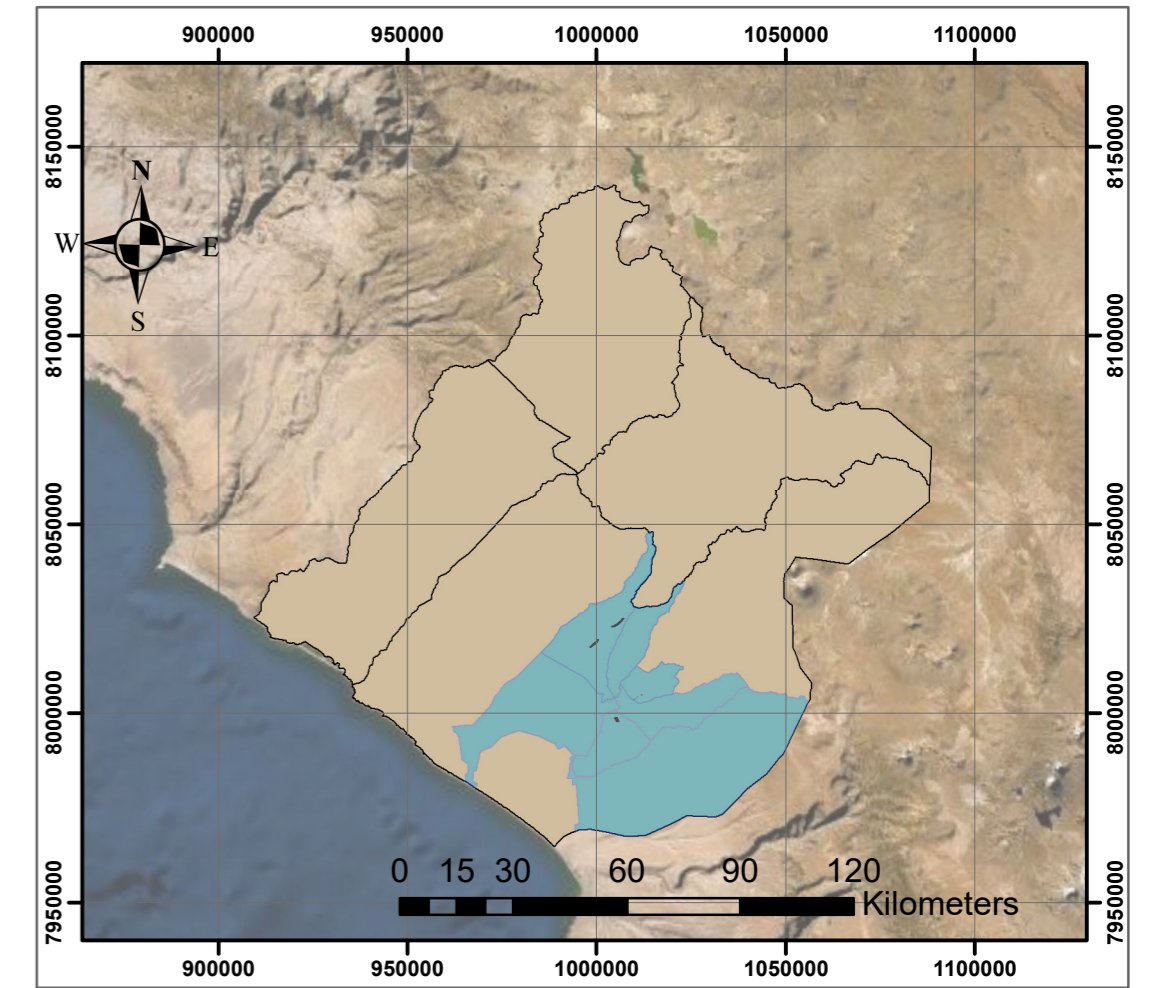
PLANO DE UBICACIÓN DE CANTERAS



ESC: 1:95 000



ESC: 1:35 000



ESC: 1:25 000

CANTERAS


- Cantera Cerro blanco
- Cantera Chagua
- Cantera Fecsur
- Cantera Moran
- Cantera Río seco
- Cantera Salida Tarata

SIMBOLOGÍA


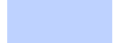




- Delimitación Distrital
- Vía
- Puntos de Muestreo
- Pozos de EPS



DISTRITO	CANTERA	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
Gregorio A.L.	Chagua	370248.00	8004102.00
Gregorio A.L.	Fecsur	369910.00	8004700.00
Alto de la Alianza	Moran	363827.00	8024663.00
Alto de la Alianza	Salida Tarata	369561.00	8029637.00
Calana	Río Seco	374610.00	8009968.00
Calana	Cerro Blanco	376295.00	8011238.00

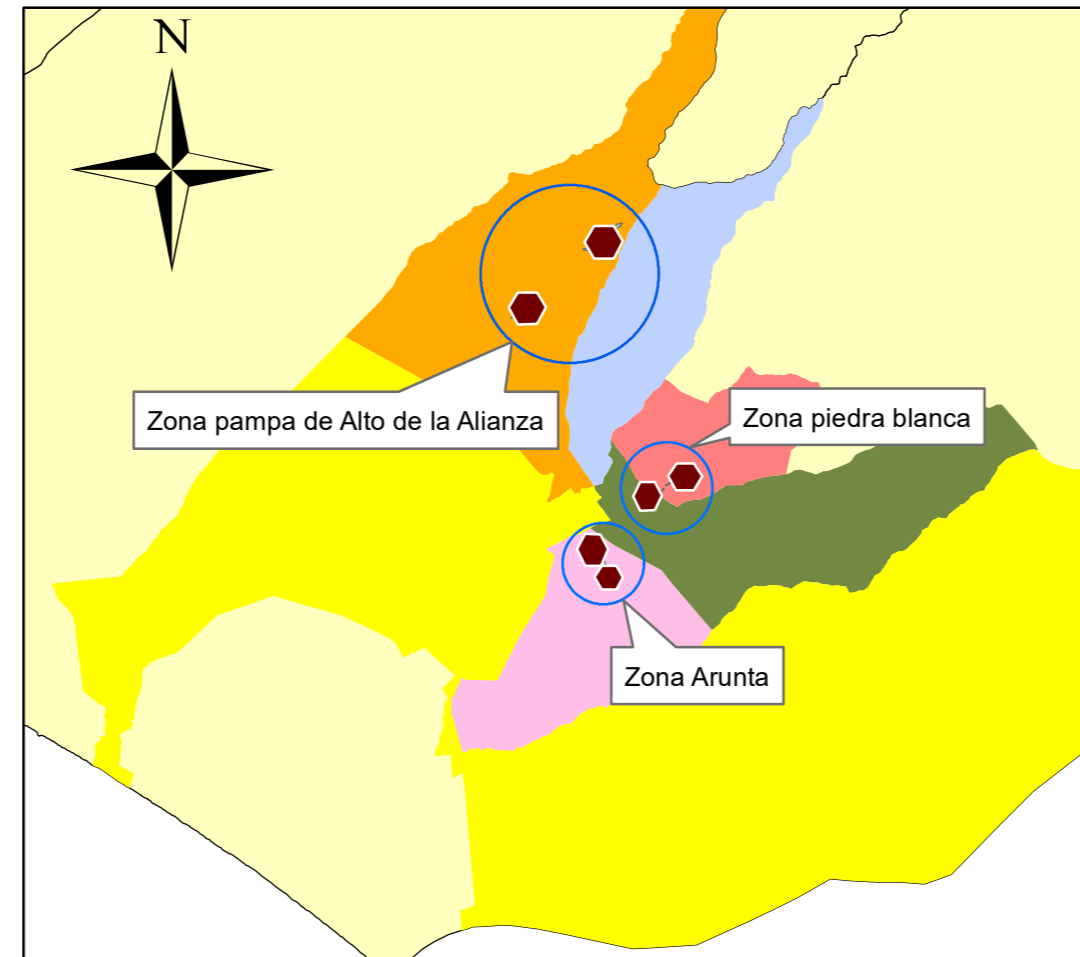
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
 Facultad de ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia
 Escuela profesional de ingeniería Geológica-Geotecnia

	PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"		Lámina:
	PLANO: UBICACIÓN DE CANTERAS		UC-01
	Fuente: Elaboración propia	Escalas: Indicadas	Revisado: -
Elaborado por: F.K.I.A	Datum: WGS 84 UTM 19 S	Fecha: -	





PLANO DE ZONEAMIENTO DE AGREGADOS

DISTRITOS CONSIDERADOS PARA EL ZONEAMIENTO			
	GREGORIO ALBARRACIN L.		CIUDAD NUEVA
	TACNA		POCOLLAY
	ALTO DE LA ALIANZA		CALANA

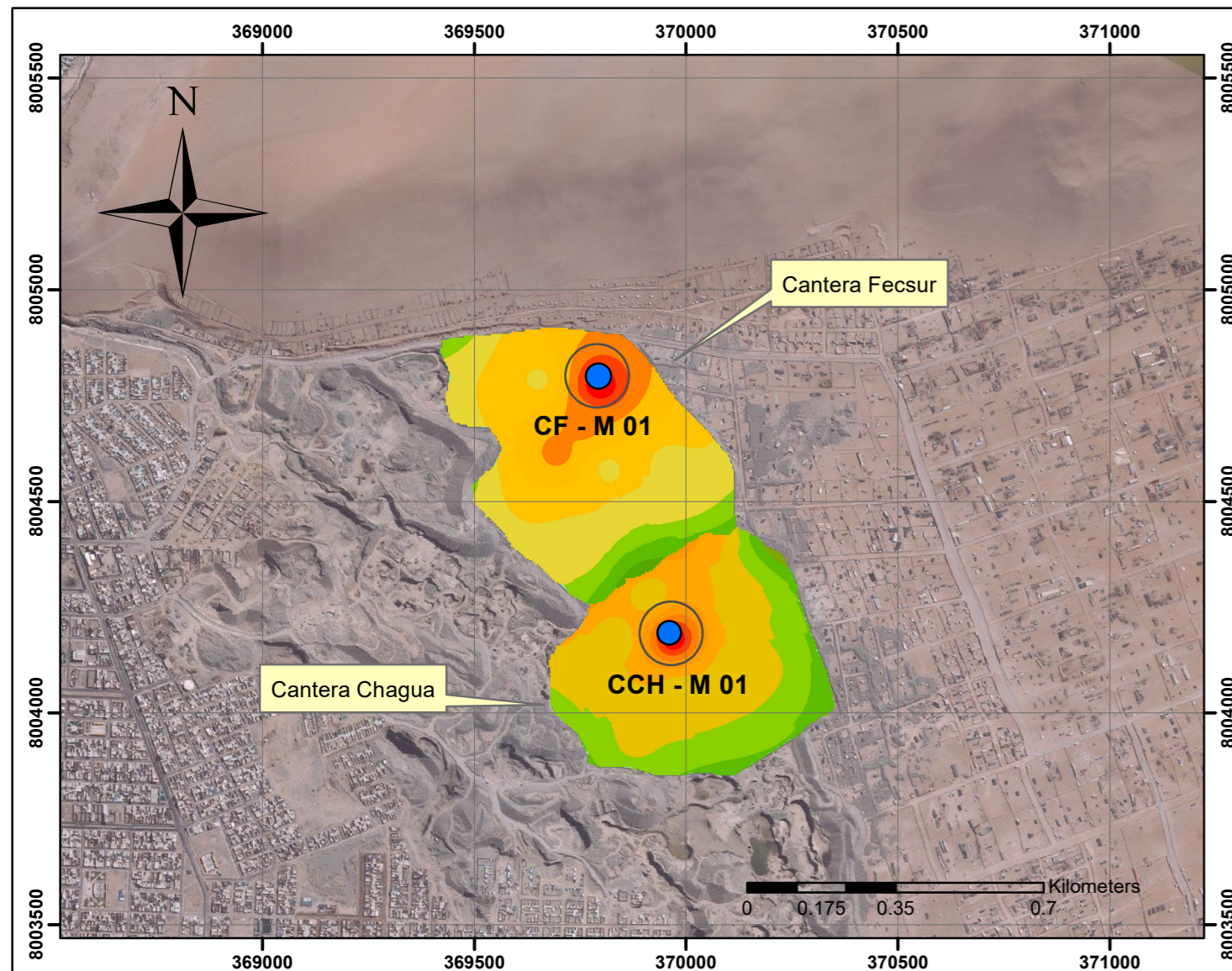
LEYENDA	
	Punto de muestreo
	Area de cantera



INFLUENCIA DE MUESTREO

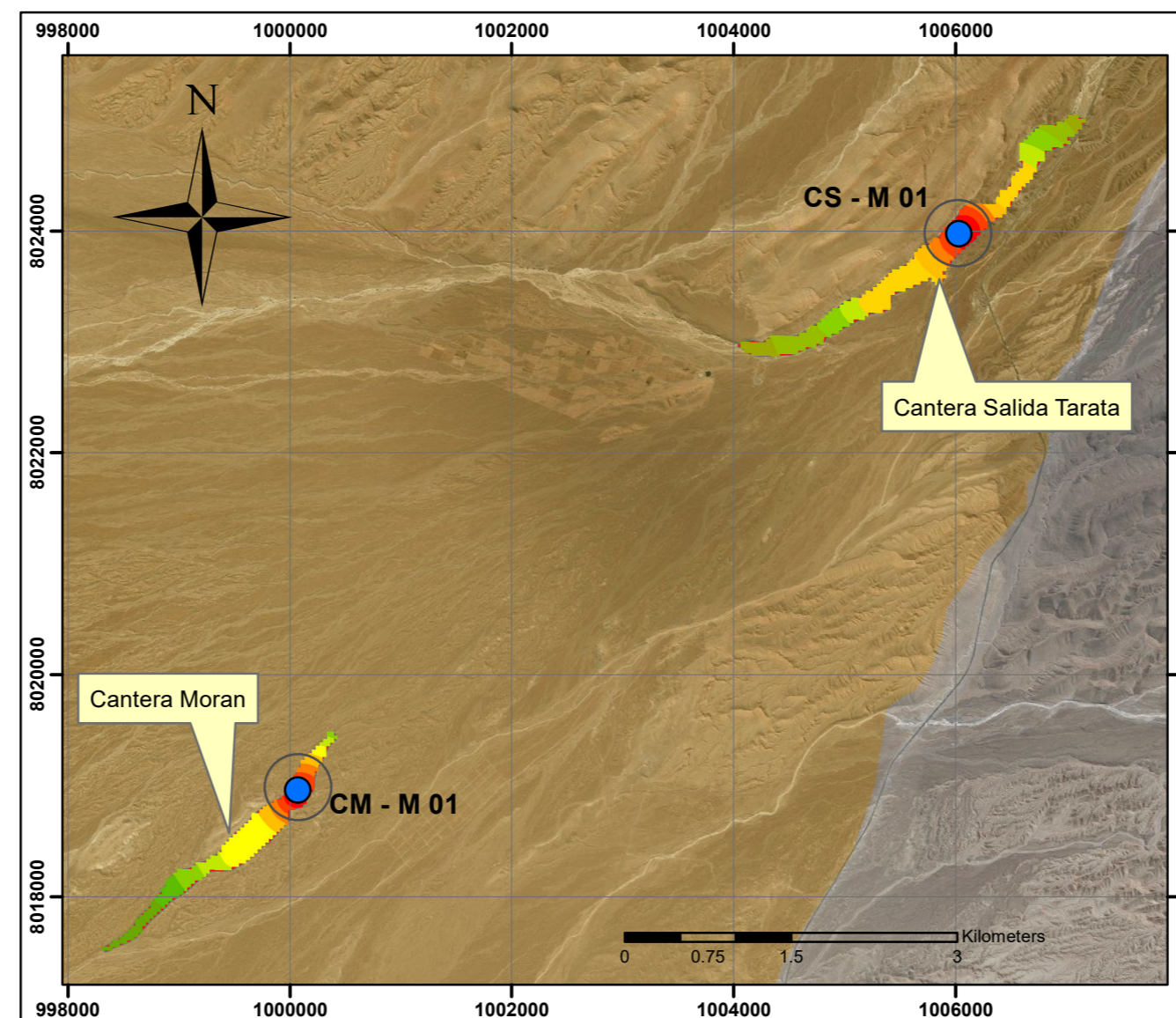
	ALTA
	MEDIA
	REGULAR
	BAJA

ZONA ARUNTA



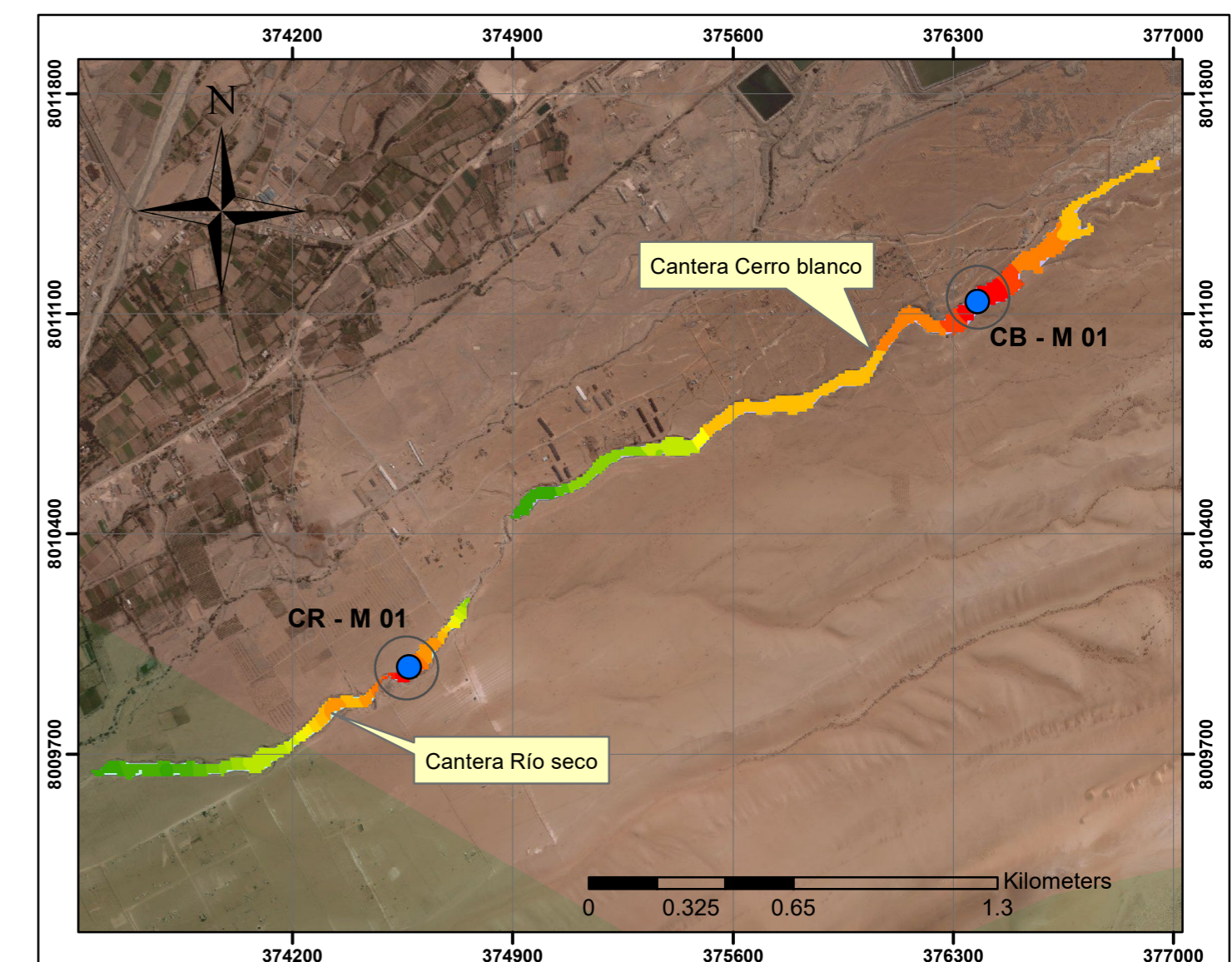
ESC 1:15,000

ZONA PAMPA ALTO DE LA ALIANZA



ESC 1:60,000

ZONA PIEDRA BLANCA

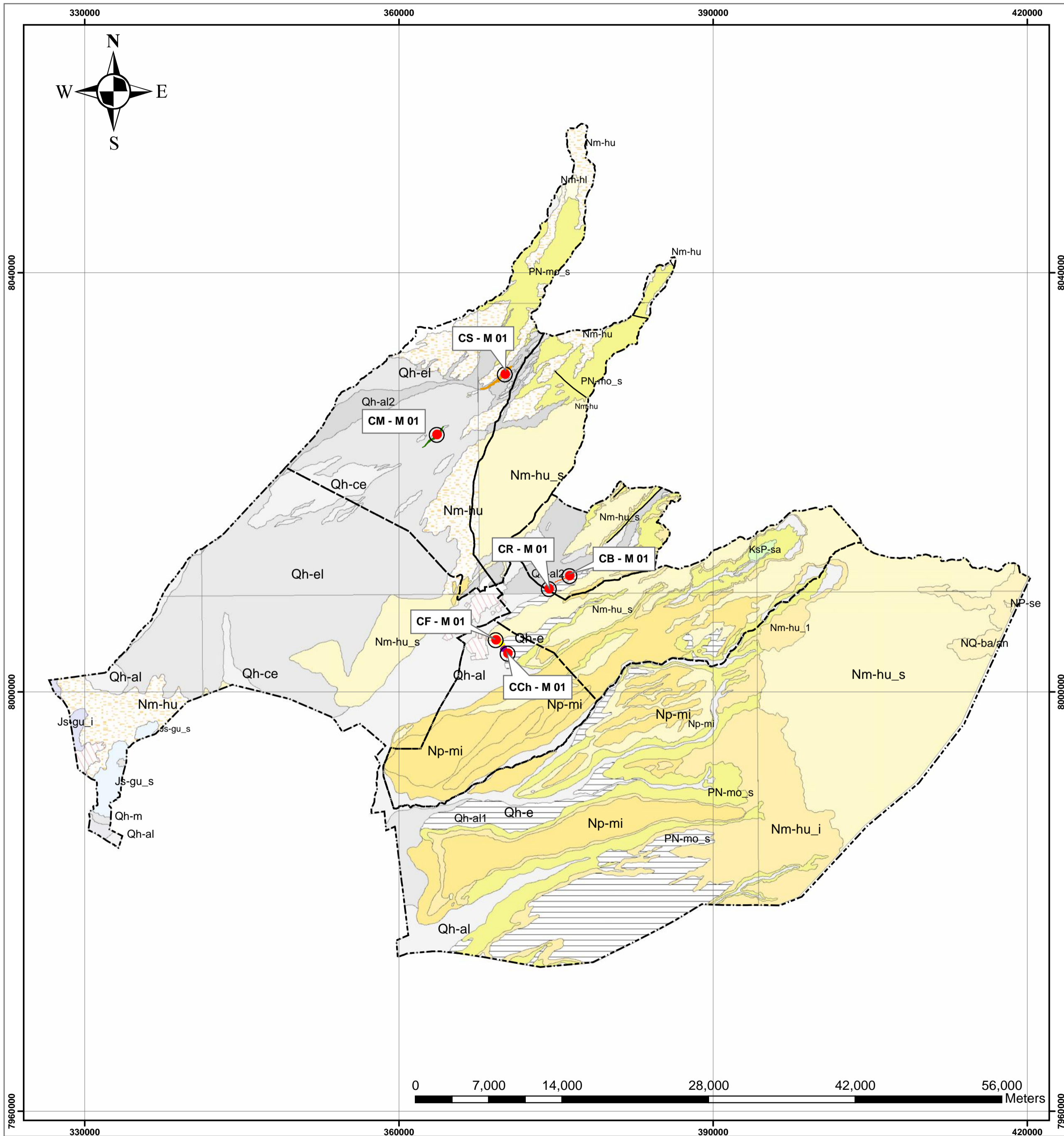


ESC 1:20,000

Distrito	Zona	Cantera	Coordenadas		Punto de muestreo	TIPO DE AGREGADO	Aceptabilidad
			Este	Norte			
G. Albarracin	Arunta	Fecsur	369910,00	8004700,00	CF - M 01	Piedra /Arena	Agregados Aptos
		Chagua	370248,00	8004102,00	CCH - M 01	Piedra /Arena	Agregados Aptos sujeo a mejoras
Alto de la Alianza	Pampa Alto de la Alianza	Moran	363827,00	8024663,00	CM - M 01	Piedra /Arena	Agregados no aptos sujeo a mejoras
		Salida Tarata	369561,00	8029637,00	CS - M 01	Piedra /Arena	Agregados no aptos sujeo a mejoras
Calana	Piedra blanca	Cerro blanco	376295,00	8011238,00	CB - M 01	Piedra /Arena	Agregados Aptos sujeo a mejoras
		Río seco	374610,00	8009968,00	CR - M 01	Piedra /Arena	-

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN			
Facultad de ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia			
Escuela profesional de ingeniería Geológica-Geotecnia			
	PROYECTO:	"Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocolay y Calana"	
	PLANO:	ZONEAMIENTO DE AGREGADOS	
	Fuente:	Elaboración propia	Revisado:
	Elaborado por:	F.K.I.A	Escalas:
		Datum:	WGS 84 UTM 19 S
		Fecha:	
		Lámina:	PZ-01
		UBICACIÓN:	
		Departamento:	TACNA
		Provincia:	TACNA

PLANO GEOLÓGICO REGIONAL



ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	
CENOZOICA	CUATERNARIO	HOLOCENO	Depósito Eólico	Gravas y arenas
			Depósito Eluvial	Bloques, arenas limos y material regolítico
			Depósito Cenizas	
			Depósito Aluviales, marinos	Gravas, arenas y limos medianamente consolidados
			Depósito Aluvial	Bloques, gravas, arenas limos
	NEÓGENO	PLIOCENO	Depósito Aluvial	Bloques, gravas y arenas
			Grupo Barroso	Lavas de composición andesítica (an)
			Gpo Barroso	Tobas de lapilli cristalolíticas de plagiosa, biotita y cuarzo
			Formación Millo	Conglomerados polimítico intercalados con tobas retrabajadas
			Formación Huaylillas	Mbro Huaylillas sup. Mbro Huaylillas inf.
PALEÓGENO	MIOCENO OLIGOCENO	Formación Moquegua	Gpo Tacaza Formación Huilacollo	
		Formación Guaneros	Lavas andesítica porfírica y aglomerados Areniscas fosilíferas, arcosas y aglomerados	
MESOZOICA	CRETÁCEO	SUPERIOR	Grupo Toquepala Formación Quellaveco Unidad Samanape	

SIMBOLOGÍA

- Falla
- Contacto geológico
- Delimitación del área de estudio
- Canteras / Puntos de Muestreo

HOJAS ADYACENTES

Moquegua (2736) 35-u	Tarata (2836) 35-v	Río Maure (2936) 35-x
Locumba (2735) 36-u	IV Pachia (2835) 36-v	I Palca (2735) 36-x
La Yarada (2734) 37-u	Tacna (2834) 37-v	Huaylillas (2934) 37-x

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
 Facultad de ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia
 Escuela profesional de ingeniería Geológica-Geotecnia



PROYECTO:
 "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

PLANO: **PLANO GEOLÓGICO REGIONAL**

Fuente: Ingemmet

Escalas: Indicadas

Revisado: -

Elaborado por: F.K.I.A

Datum: WGS 84 UTM 19 S

Fecha: -

Lámina:

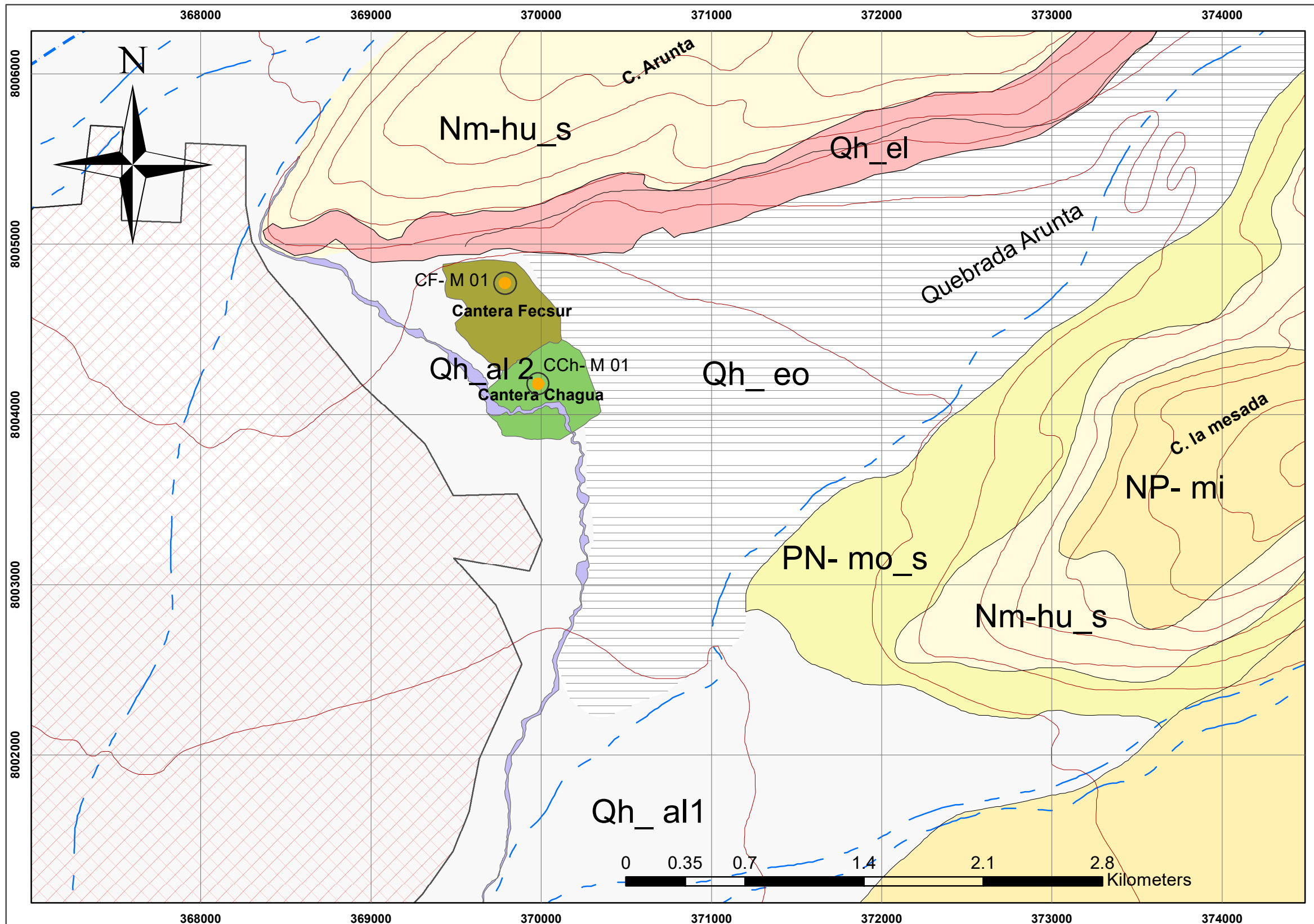
PGR-01

UBICACIÓN:

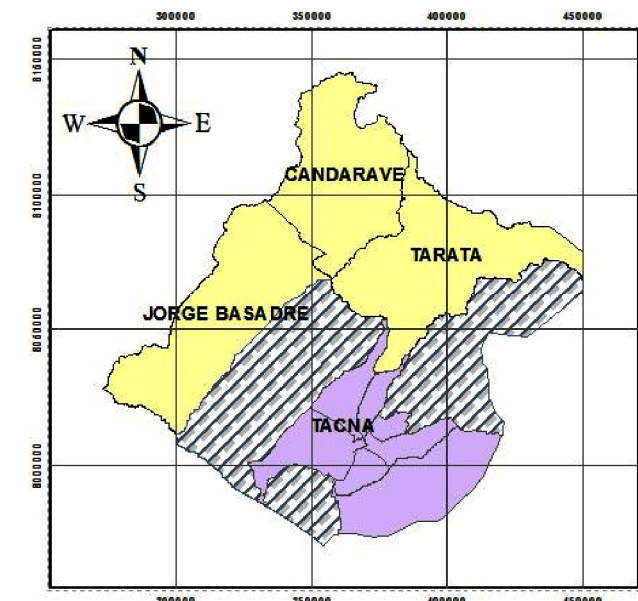
Departamento: TACNA

Provincia: TACNA

GEOLOGÍA LOCAL - ZONA ARUNTA



REGIÓN TACNA



LEYENDA

- Curva de nivel
- Drenaje fluvial
- Area urbana
- Cantera Fecsur
- Cantera Chagua
- Puntos de muestreo

ESC: 1:25,000

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	
Cenozoica	Holocena			Qh-e Arenas finas
				Qh_el Arenas finas y limos sueltos con fragmentos
				Qh_al2 Bloques, gravas, limos y arenas
	Pleistocena			Qh-al1 Bloques, gravas y arenas limpias
				Np-mi Conglomerado polimictico con tobas
				Nm-hu_s Tobas soldadas (ignimbritas)
Neogeno	Pliocena			PN-mo_s Conglomerados polimictico con lentes de arenas
Paleógeno				Form. Moquegua Sup.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
Facultad de ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia
Escuela profesional de ingeniería Geológica-Geotecnia



PROYECTO:
"Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

PLANO: **GEOLOGIA LOCAL - ZONA ARUNTA**

Fuente: Elaboración propia

Escalas: Indicadas

Revisado:

Elaborado por: F.K.I.A

Datum: WGS 84 UTM 19 S

Fecha:

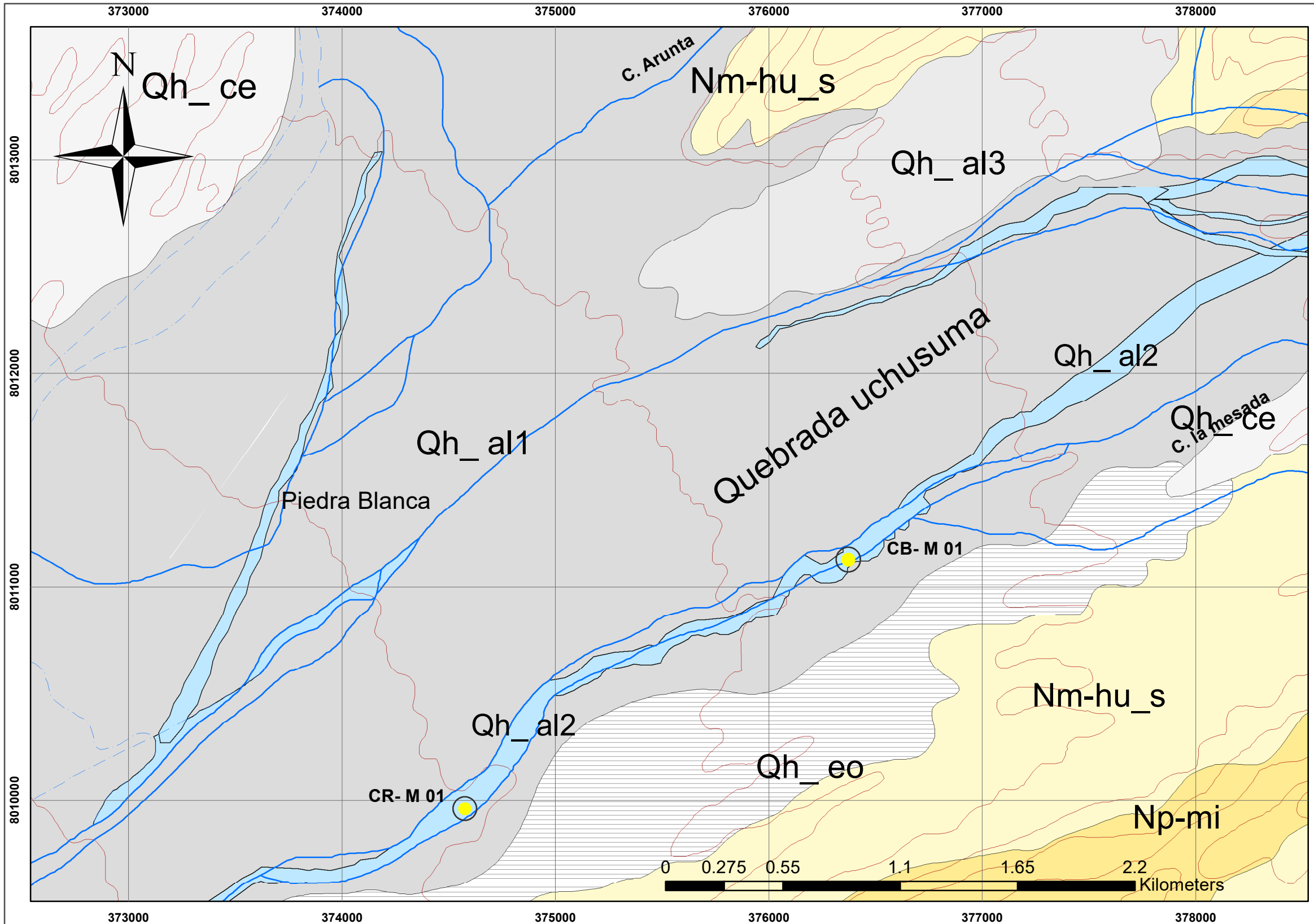
Lámina:

PGL-01

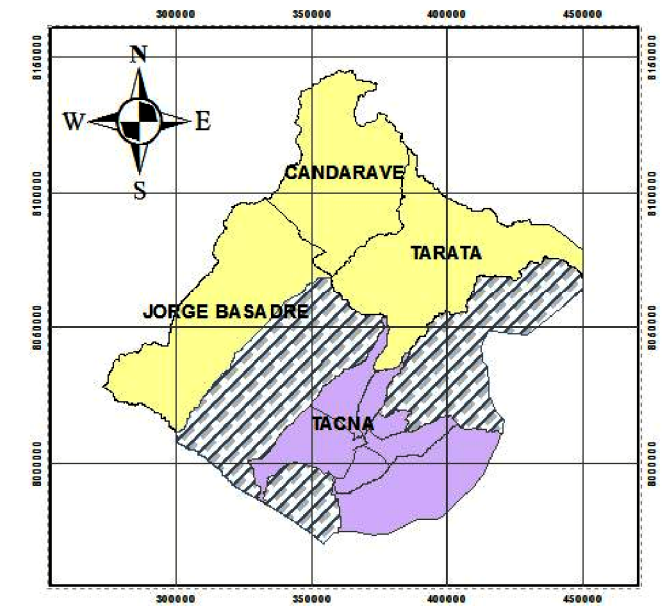
UBICACIÓN:

Dep. Tacna
Prov. Tacna
Dist. Gregorio Albarracín L.

GEOLOGÍA LOCAL - ZONA PIEDRA BLANCA



REGIÓN TACNA



LEYENDA

- Curva de nivel
- Drenaje fluvial
- Cantera Cerro blanco
- Cantera Río seco
- Puntos de muestreo

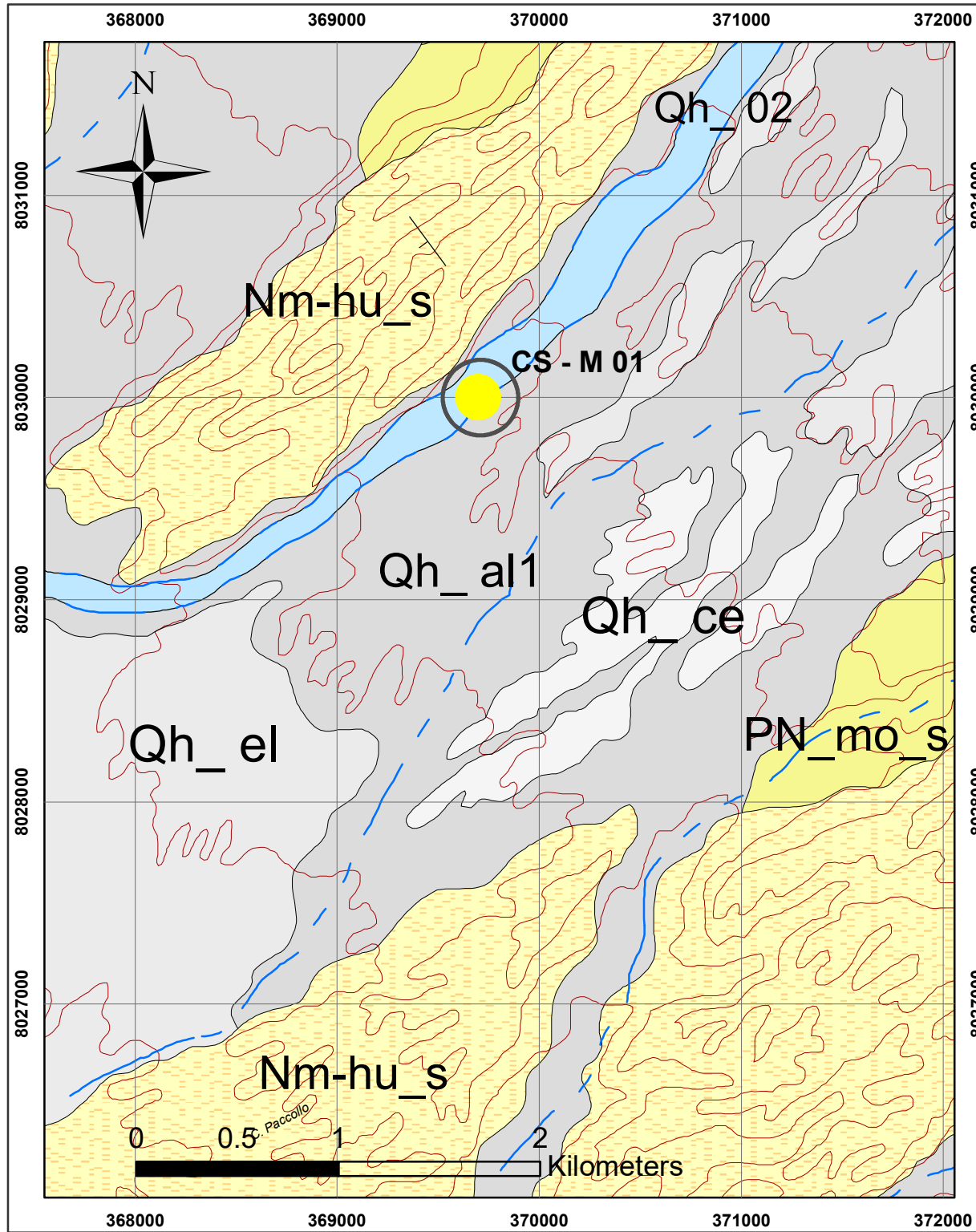
ESC: 1:20,000

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOSTRATIGRAFICAS	
Cenozoica	Holocena	Depósito eólico		Qh-e Arenas finas
		Depósito ceniza volc.		Qh_ce Ceniza volcánica (Toba Pachia)
		Depósito aluvial		Qh_al2 Bloques, gravas y arenas limpias
		Depósito aluvial		Qh_al1 Bloques, gravas, limos y arenas
		Depósito aluvial		Qh_al3 Bloques, gravas y arenas limosas
		Pleistocena	Fornación Millo	
	Neogeno Paleógeno	Pliocena	Form. Huaylillas Sup.	

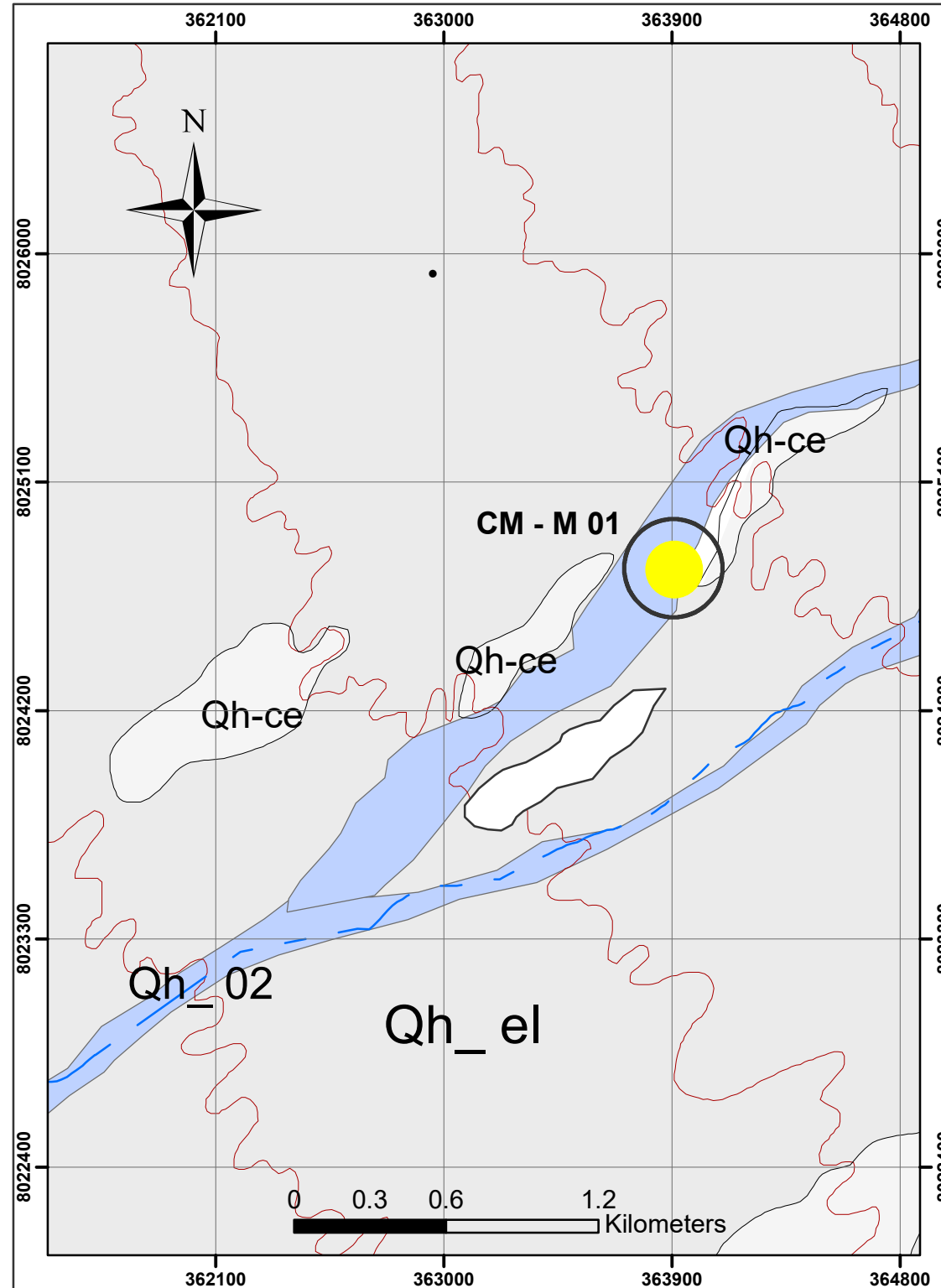
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
 Facultad de ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia
 Escuela profesional de ingeniería Geológica-Geotecnia

	PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"		Lámina: PGL-03	
	PLANO: GEOLOGIA LOCAL - ZONA PIEDRA BLANCA			
	Fuente: Elaboración propia	Escalas: Indicadas	Revisado: -	UBICACIÓN: Dep. Tacna Prov. Tacna Dist. Calana
	Elaborado por: F.K.I.A	Datum: WGS 84 UTM 19 S	Fecha:	

GEOLOGÍA LOCAL - ZONA PAMPA ALTO DE LA ALIANZA

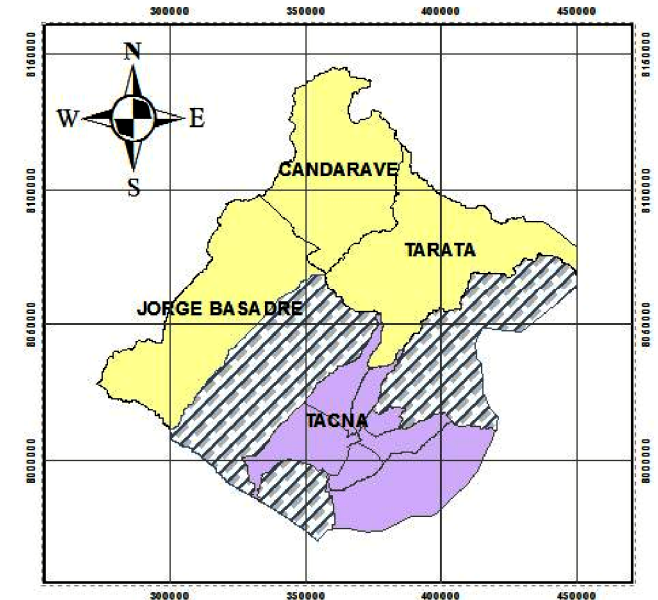


ESC: 1:30,000



ESC: 1:25,000

REGIÓN TACNA



LEYENDA

- Curva de nivel
- Drenaje fluvial
- Cantera Moran
- Cantera Salida Tarata
- Puntos de muestreo

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	
Cenozoica	Holocena	Depósito ceniza volc.	Qh_ce Arenas, limos de ceniza volcánica	
		Depósito eluvial	Qh_el Bloques dispersos, arena limosa y material regolítico	
		Depósito aluvial	Qh_al2 Bloques, gravas y arenas limosas	
		Depósito aluvial	Qh_al1 Bloques, gravas, arenas y limos polimícticos	
	Pleistocena	Pliocena	Form. Huaylillas Sup.	Nm-hu_s Tobas soldadas (ignimbritas)
			Form. Moquegua Sup.	PN-mo_s Conglomerados polimictico con lentes de arenas
Neogeno				
Paleógeno				

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
 Facultad de ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia
 Escuela profesional de ingeniería Geológica-Geotecnia

	PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"		Lámina: PGL-02	
	PLANO: GEOLOGIA LOCAL - ZONA PAMPA ALTO DE LA ALIANZA			
	Fuente: Elaboración propia	Escalas: Indicadas	Revisado: -	UBICACIÓN: Dep. Tacna Prov. Tacna Dist. Alto de la Alianza
	Elaborado por: F.K.I.A	Datum: WGS 84 UTM 19 S	Fecha:	

**ANEXO 2. FICHAS DE EVALUACIÓN DE CAMPO Y PERFILES
ESTRATIGRÁFICOS**

FICHA DE CANTERA

Nombre de cantera: **Fecsur** código **CNT-001**

Departamento: **Tacna** Provincia: **Tacna** Distrito: **Gregorio Albarracín L.**

Acceso: si no En explotación En reserva Agotada

Coordenadas: **369910,00 E 8004700,00 N**

Propietario: **Orestes S.A.C**

Estudios previos: **No cuenta con estudio previos**

EVALUACIÓN DE CAMPO

Tipo de cantera: **Cantera de aluvión**

Forma: **irregular** Origen: **Aluvial**

Tipo de explotación: **cielo abierto**

continuidad: **Si presenta continuidad**

homogeneidad: **Si presenta Homogeneidad**

Área de explotación: **30 Ha.** Potencia de explotación: **8 m**

MATERIALES EXPLOTADOS

Piedra: 1' ¾' ½' 3/8'

Arena: fina media gruesa

Hormigón: si no

otros: **Agregados procesados triturados**

Posible utilización: **Agregados para mezclas de concreto y asfaltos**

CARACTERÍSTICAS DE LOS CLASTOS

Forma: **Redondeados a sub redondeados**

Textura: **Semi rugosa**

Coloración: **Grisaseas**

Tamaño máx.: **Bloques de hasta 30 cm.**

Origen: **Polimíptico**

Otros: —



FICHA DE CANTERA

Nombre de cantera: **Chagua** código: **CNT-002**

Departamento: **Tacna** Provincia: **Tacna** Distrito: **Gregorio Albarracín L.**

Acceso: si no En explotación En reserva Agotada

Coordenadas: **370248,00 E 8004102,00 N**

Propietario: **Sr. Emilia Flores**

Estudios previos: **No cuenta con estudio previos**

EVALUACIÓN DE CAMPO

Tipo de cantera: **Cantera de aluvión**

Forma: **irregular** Origen: **Aluvial**

Tipo de explotación: **cielo abierto**

continuidad: **Si presenta continuidad**

homogeneidad: **Si presenta Homogeneidad**

Área de explotación: **27 Ha.** Potencia de explotación: **8 m**

MATERIALES EXPLOTADOS

Piedra: 1' 3/4' 1/2' 3/8'

Arena: fina media gruesa

Hormigón: si no

otros: **Agregados procesados triturados**

Posible utilización: **Agregados para mezclas de concreto y asfaltos**

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

Forma: **Redondeados a sub redondeados**

Textura: **Semi rugosa**

Coloración: **Grisaseas**

Tamaño máx.: **Bloques de hasta 40 cm.**

Origen: **Polimíptico**

Otros: —



FICHA DE CANTERA

Nombre de cantera: **Grupo Moran** código **CNT-003**

Departamento: **Tacna** Provincia: **Tacna** Distrito: **Alto de la Alianza**

Acceso: si no En explotación En reserva Agotada

Coordenadas: **363827,00 E 8024663,00 N**

Propietario: **Sr. Eduardo Moran**

Estudios previos: **No cuenta con estudios previos**

EVALUACIÓN DE CAMPO

Tipo de cantera: **Cantera de aluvión**

Forma: **Alargada** Origen: **Aluvial**

Tipo de explotación: **cielo abierto**

continuidad: **Si presenta continuidad**

homogeneidad: **Si presenta Homogeneidad**

Área de explotación: **45 Ha.** Potencia de explotación: **2 m**

MATERIALES EXPLOTADOS

Piedra: 1' 3/4' 1/2' 3/8'

Arena: fina media gruesa

Hormigón: si no

otros: **Agregados procesados triturados y agregados natural seleccionado**

Posible utilización: **Agregados para mezclas de concreto y asfaltos**

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

Forma: **Angulares a sub angulares**

..... **Rugosa**

Textura:

Coloración: **Grisaseas**

Tamaño máx.: **Bloques dispersos de hasta 20 cm.**

Origen: **Polimíptico**

Otros:

IMAGEN CANTERA MORAN



FICHA DE CANTERA

Nombre de cantera: **Salida Tarata** código: **CNT-004**

Departamento: **Tacna** Provincia: **Tacna** Distrito: **Alto de la Alianza**

Acceso: si no En explotación En reserva Agotada

Coordenadas: **369561,00 E 8029637,00 N**

Propietario: -

Estudios previos: **No cuenta con estudios previos**

EVALUACIÓN DE CAMPO

Tipo de cantera: **Cantera de aluvión**

Forma: **Alargada** Origen: **Aluvial**

Tipo de explotación: **cielo abierto**

continuidad: **Si presenta continuidad**

homogeneidad: **Si presenta Homogeneidad**

Área de explotación: **76 Ha.** Potencia de explotación: **4 m**

MATERIALES EXPLOTADOS

Piedra: 1' $\frac{3}{4}$ ' $\frac{1}{2}$ ' $\frac{3}{8}$ '

Arena: fina media gruesa

Hormigón: si no

otros: **Agregados procesados triturados y sarandeados**

Posible utilización: **Agregados para mezclas de asfaltos y bases granulares**

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

Forma: **Sub angulares -sub redondeados**

Textura: **Semi rugosa**

Coloración: **Grisaseas -parda**

Tamaño máx.: **Bloques de hasta 35 cm.**

Origen: **Polimíptico**

Otros: —

IMAGEN CANTERA SALIDA TARATA



FICHA DE CANTERA

Nombre de cantera: **Cerro blanco** código: **CNT-005**

Departamento: **Tacna** Provincia: **Tacna** Distrito: **Calana**

Acceso: si no En explotación En reserva Agotada

Coordenadas: **376295,00 E 8011238,00 N**

Propietario: **Transportes Zuñiga**

Estudios previos: **No cuenta con estudios previos**

EVALUACIÓN DE CAMPO

Tipo de cantera: **Cantera de aluvión**

Forma: **Alargada** Origen: **Fluvial**

Tipo de explotación: **cielo abierto**

continuidad: **Si presenta continuidad**

homogeneidad: **Si presenta Homogeneidad**

Área de explotación: **10 Ha.** Potencia de explotación: **5 m**

MATERIALES EXPLOTADOS

Piedra: 1' 3/4' 1/2' 3/8'

Arena: fina media gruesa

Hormigón: si no

otros: **Agregados procesados triturados**

Posible utilización: **Agregados para mezclas concreto y asfaltos**

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

Forma: **Redondeadas a sub redondeadas**

Textura: **semi rugosa**

Coloración: **Grisaseas -parda**

Tamaño máx.: **Bloques de hasta 50 Cm.**

Origen: **Polimíptico**

Otros: —

IMAGEN CANTERA CERRO BLANCO



FICHA DE CANTERA

Nombre de cantera: **Río seco** código: **CNT-006**

Departamento: **Tacna** Provincia: **Tacna** Distrito: **Calana**

Acceso: si no En explotación En reserva Agotada

Coordenadas: **374610,00 E 8009968,00 N**

Propietario: **R y M construcción**

Estudios previos: **No cuenta con estudios previos**

EVALUACIÓN DE CAMPO

Tipo de cantera: **Cantera de aluvión**

Forma: **Alargada** Origen: **Aluvial**

Tipo de explotación: **cielo abierto**

continuidad: **Si presenta continuidad**

homogeneidad: **Si presenta Homogeneidad**

Área de explotación: **5 Ha.** Potencia de explotación: **5 m**

MATERIALES EXPLOTADOS

Piedra: 1' 3/4' 1/2' 3/8'

Arena: fina media gruesa

Hormigón: si no

otros: **Agregados procesados triturados**

Posible utilización: **Agregados para mezclas concreto**

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

Forma: **Redondeadas a sub redondeadas**

Textura: **semi rugosa**

Coloración: **Grisaseas -parda**

Tamaño máx.: **Bolonería de hasta 40 cm.**

Origen: **Polimíptico**

Otros: —

IMAGEN CANTERA RIO SECO



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO	: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"		
UBICACIÓN	: Gregorio Albarracin - Tacna -Tacna	Coordenadas:	369910,00 E
MUESTRA	: M 01 - Zona Arunta - Cantera Fecsur		8004700,00 N

PROF. EN METROS	CLASIFICACIÓN	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	IMAGEN
1	SM (Top soil)		Material de depositos eolicos compuesto de arenas limosas, de coloracion beige a café claro.	
2				
3				
4				
5	GP		Conglomerado de Gravas pobremente graduadas soportadas en una matriz de arena gruesa y media, se presentan estratificaciones delgadas de de arenas finas de coloracion Beige a cefe claro. Los clastos de paquete estratigrafico tiene un amaño máx. de hasta 30 cm, las las partículas mayores son de forma sub angulosas y sub redondeadas, los clastos tienen un origen polimiptico con una coloración grisasea.	
6				
7				
8				



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
UBICACIÓN : Gregorio Albarracin - Tacna - Tacna **Coordenadas:** 370248,00 E
MUESTRA : M 01 - Zona Arunta - Cantera Chagua 8004102,00 N

PROF. EN METROS	CLASIFICACIÓN	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	IMAGEN
1	SM (Top soil)		Material de depositos eolicos compuesto de arenas limosas, de coloracion beige a café claro.	
2				
3				
4				
5	GP		Conglomerado de Gravas pobremente graduadas soportadas en una matriz de arena gruesa y media, se presentan estratificaciones delgadas de de arenas finas de coloracion Beige a cefe claro. Los clastos de paquete estratigrafico tiene un tamaño máx. de hasta 40 cm, las las particulas mayores son de forma sub angulosas y sub redondeadas, los clastos tienen un origen polimiptico con una coloración grisasea. La compacidad que presenta el estrato es alta.	
6				
7				



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
UBICACIÓN : Alto de la alianza - Tacna -Tacna **Coordenadas:** 363827,00 E
MUESTRA : M 01 - Zona pampa Alto de la Alianza - Cantera Moran 8024663,00 N

PROF. EN METROS	CLASIFICACIÓN	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	IMAGEN
1	GW		Gravas bien graduadas dispuestas en una matriz de arena gruesa y media de coloración grisase a cefe claro. Los clastos de paquete estratigráfico tiene un tamaño máx. de hasta 20 cm, las particulas de graba son de forma sub angulosas a algulosas, con superficies rugosas, los clastos tienen un origen polimíptico . La compacidad que presenta el estrato es media.	
2				



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
UBICACIÓN : Alto de la alianza - Tacna -Tacna **Coordenadas:** 369561,00 E
MUESTRA : M 01 - Zona panpa Alto de la Alianza - Cantera salida Tarata 8029637,00 N

PROF. EN METROS	CLASIFICACIÓN	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	IMAGEN
1	Top soil		Arena limosa de color café, con bloques dispersos.	
2	GW		Gravas bien graduadas dispuestas en una matriz de arena gruesa y media de coloración grisase a cefe claro se aprecian bloques dispersos con tamaño máx. de hasta 35 cm, las partículas de grava son de forma sub angulosas a subredondeadas, con superficies rugosas, los clastos tienen un origen polimíptico . La compactad que presenta el estrato es media-alta.	
3				
4				



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
UBICACIÓN : Calana - Tacna -Tacna **Coordenadas:** 376295,00 E
MUESTRA : M 01 - Zona piedra Blanca -Cantera cerro blanco 8011238,00 N

PROF. EN METROS	CLASIFICACIÓN	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	IMAGEN
1	Top soil		Arena limosas de coloracin café a beige, con bloques dispersos.	
2	GP		Gravas pobremente graduadas dispuestas en una matriz de arena gruesa y media de coloración grisase a cefe claro, se aprecian bloques con amaño máx. de hasta 50 cm, las partículas de grava son de forma redondeada a subredondeadas presentando una tonalidad grisasea, los clastos presentan superficies lisas, los clastos son de un origen polimíptico . La compactad que presenta el estrato es alta	
3				
4				
5				



PERFIL ESTRATIGRÁFICO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
UBICACIÓN : Calana - Tacna -Tacna **Coordenadas:** 374610,00 E
MUESTRA : M 01 - Zona Piedra Blanca - Cantera Río seco 8009968,00 N

PROF. EN METROS	CLASIFICACIÓN	SIMBOLOGIA	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	IMAGEN
1	Top soil		Arena limosas de coloracin café a beige, con bloques dispersos.	
2	GP		Gravas pobrementemente graduadas dispuestas en una matriz de arena gruesa y media de coloración grisase a cefe claro, se aprecian bloques con amañío máx. de hasta 40 cm, las partículas de grava son de forma redondeadas a subredondeadas presentando una tonalidad grisasea, los clastos presentan superficies lisas, los clastos son de un origen polimiptico . La compactad que presenta el estrato es alta.	
3				
4				
5				

ANEXO 3. EVALUACIÓN PETROGRÁFICA DE LOS AGREGADOS

FICHA DE LITOLOGÍA DE PARTÍCULAS DE LOS AGREGADOS

Nombre: **ZONA ARUNTA** Coordenadas: **369910,00 E 8004700,00 N**
 Departamento: **Tacna** Provincia: **Tacna** Distrito: **Gregorio Albarracín L.**

CANTERA FECSUR



**Partículas
ígneas/sedimentarias**



Partículas plutónicas




Tobas volcánicas


<p>Esta clasificación contempla partículas de composición ígnea como andesitas, basaltos y Sedimentar como calizas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 83,73 % del agregado.</p>	<p>Esta clasificación contempla granitos, sienitas, granodioritas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 11,35 % del agregado.</p>	<p>Las partículas de esta clasificación están representadas por tobas volcánicas como ignimbritas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 4,92 % del agregado.</p>
--	---	--

FICHA DE LITOLOGÍA DE PARTÍCULAS DE LOS AGREGADOS


Nombre: **ZONA ARUNTA** Coordenadas: **370248,00 E 8004102,00 N**
 Departamento: **Tacna** Provincia: **Tacna** Distrito: **Gregorio Albarracín L.**

CANTERA CHAGUA






**Partículas
ígneas/sedimentarias**



Partículas plutónicas



Tobas volcánicas

<p>Esta clasificación contempla partículas de composición ígnea como andesitas, basaltos y Sedimentar como calizas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 80,30 % del agregado.</p>	<p>Esta clasificación contempla granitos, sienitas, granodioritas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 13,93 % del agregado.</p>	<p>Las partículas de esta clasificación están representadas por tobas volcánicas como ignimbritas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 5,74 % del agregado.</p>
--	---	--

FICHA DE LITOLOGÍA DE PARTÍCULAS DE LOS AGREGADOS

Nombre: **ZONA PAMPA ALTO DE LA ALIANZA**Coordenadas: **363827,00 E 8024663,00 N**

Departamento: **Tacna**Provincia: **Tacna** Distrito: **Alto de la Alianza**

CANTERA MORAN



**Partículas
ígneas/sedimentarias.**



Partículas plutónicas



Tobas volcánicas

<p>Esta clasificación contempla partículas de composición ígnea como andesitas, basaltos y Sedimentar como calizas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 98,66 % del agregado.</p>	<p>Esta clasificación contempla granitos y granodioritas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 0,73 % del agregado.</p>	<p>Las partículas de esta clasificación están representadas por tobas volcánicas como fragmentos de pómez. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 0,61 % del agregado.</p>
--	---	--

FICHA DE LITOLOGÍA DE PARTÍCULAS DE LOS AGREGADOS

Nombre: **ZONA PAMPA ALTO DE LA ALIANZA** Coordenadas: **369561,00 E 8029637,00 N**

Departamento: **Tacna** Provincia: **Tacna** Distrito: **Gregorio Albarracín L.**

CANTERA SALIDA TARATA



Partículas
ígneas/sedimentarias



Partículas plutónicas



Partículas plutónicas

<p>Esta clasificación contempla partículas de composición ígnea como andesitas, basaltos y Sedimentar como calizas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 96,51 % del agregado.</p>	<p>Esta clasificación contempla granitos y granodioritas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 2,69 % del agregado.</p>	<p>Las partículas de esta clasificación están representadas por tobas volcánicas como fragmentos de pómez. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 0,79 % del agregado.</p>
--	---	--

FICHA DE LITOLOGÍA DE PARTÍCULAS DE LOS AGREGADOS

Nombre: **ZONA PIEDRA BLANCA** Coordenadas: **376295,00 E 8011238,00 N**

Departamento: **Tacna** Provincia: **Tacna** Distrito: **Calana**

CANTERA CERRO BLANCO



**Partículas
ígneas/sedimentarias**



Partículas plutónicas

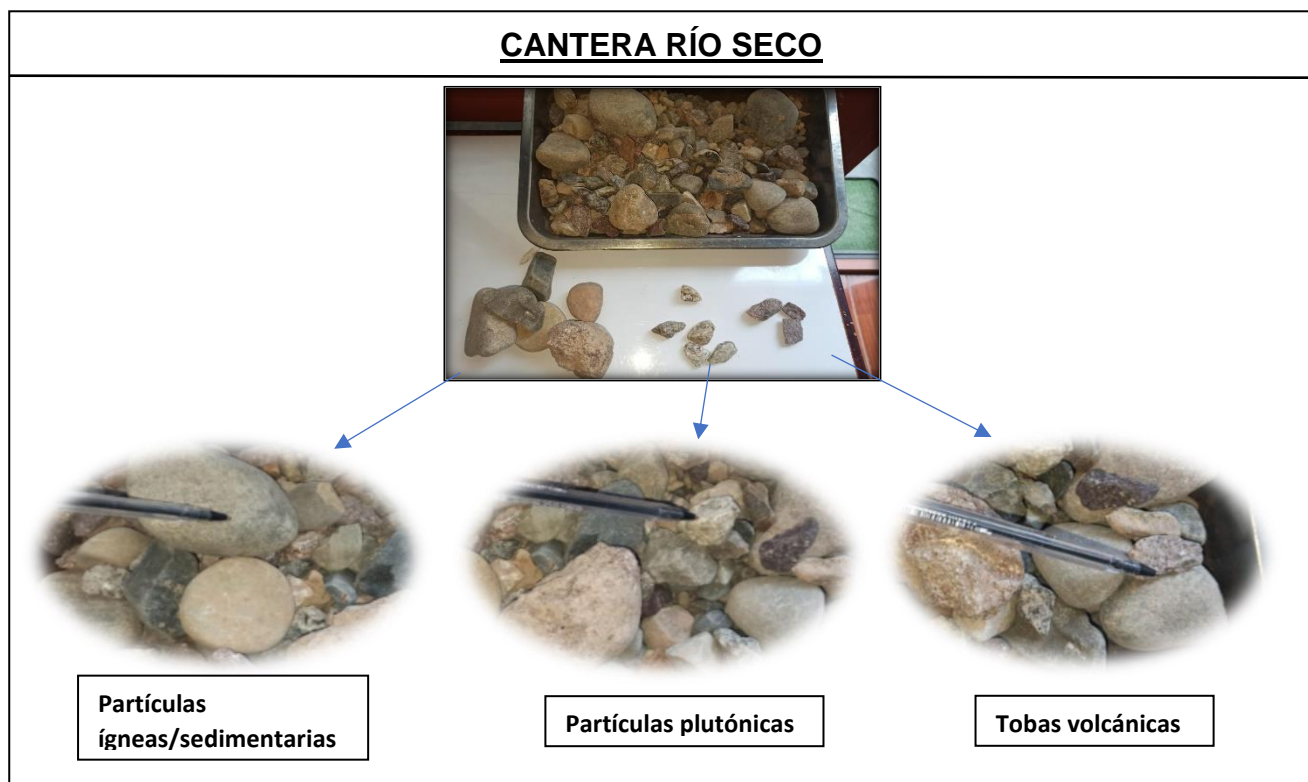


Tobas volcánicas

<p>Esta clasificación contempla partículas de composición ígnea como andesitas y sedimentar como calizas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 80,72 % del agregado.</p>	<p>Esta clasificación contempla granitos y granodioritas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 17,33 % del agregado.</p>	<p>Las partículas de esta clasificación están representadas por tobas volcánicas como Ignimbritas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 1,96 % del agregado.</p>
--	--	--

FICHA DE LITOLOGÍA DE PARTÍCULAS DE LOS AGREGADOS

Nombre: **ZONA PIEDRA BLANCA** Coordenadas: **374610,00 E 8009968,00 N**
 Departamento: **Tacna** Provincia: **Tacna** Distrito: **Gregorio Albarracín L.**



<p>Esta clasificación contempla partículas de composición ígnea como andesitas y sedimentar como calizas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 81,59 % del agregado.</p>	<p>Esta clasificación contempla granitos y granodioritas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 16,38 % del agregado.</p>	<p>Las partículas de esta clasificación están representadas por tobas volcánicas como Ignimbritas. Siendo las más representativas.</p> <p>Representa el 2,03 % del agregado.</p>
--	--	--



TIPO DE PARTÍCULAS CONTENIDAS EN EL AGREGADO GRUESO

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
 CANTERA: Fecsur
 UBICACIÓN: Gregorio Albarracín - Tacna - Tacna
 MUESTRA: Agregado grueso

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50,600	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	165,97	0,81	0,81	99,19
1/2"	12,700	7103,73	34,65	35,46	64,54
3/8"	9,525	13231,30	64,54	100,00	0,00
Base		0,00	0,00	100,00	0,00
Total		20501,00		W. Muestra Seca (g):	20501,00

PARTICULAS IGNEAS/SEDIMENTARIAS (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra retenida (g)	% Partícula Igneas	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1"	3/4"	99,19	0,81	165,97	145,56	87,70	71,00
3/4"	1/2"	64,54	34,65	7103,73	5860,70	82,50	2858,74
1/2"	3/8"	0,00	64,54	13231,30	11158,41	84,33	5442,86
Total		-	100,00	20501,00	17164,67	254,54	8372,60
Partículas Igneas/Sedimentarias(%):						83,73	

PARTICULAS PLUTONICAS (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula Plutónicas	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1"	3/4"	87,70	0,81	165,97	20,41	12,30	9,96
3/4"	1/2"	82,50	34,65	7103,73	884,75	12,45	431,56
1/2"	3/8"	84,33	64,54	13231,30	1421,95	10,75	693,60
Total		-	100,00	20501,00	2327,11	35,50	1135,12
Partículas plutónicas (%):						11,35	

PARTICULAS DE TOBA VOLCANICA (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula de Tobas	Promedio de Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	1 1/2"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	87,70	0,81	165,97	0,00	0,00	0,00
1"	3/4"	82,50	34,65	7103,73	358,28	5,04	174,76
3/4"	1/2"	84,33	64,54	13231,30	650,94	4,92	317,52
Total		-	100,00	20501,00	1009,22	9,96	492,28
Partículas de toba volcánica (%):						4,92	

**TIPO DE PARTÍCULAS CONTENIDAS EN EL AGREGADO GRUESO**

PROYECTO:	"Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
CANTERA :	Chagua
UBICACIÓN :	Gregorio Albarracín - Tacna - Tacna
MUESTRA :	Agregado grueso

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50,6	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	308,00	2,36	2,36	97,64
1/2"	12,700	9011,00	69,07	71,43	28,57
3/8"	9,525	3728,00	28,57	100,00	0,00
Base		0,00	0,00	100,00	0,00
Total		13047,00		W. Muestra Seca (g):	13047,00

PARTICULAS IGNEAS/SEDIMENTARIAS (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula Igneas	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1"	3/4"	97,64	2,36	308,00	182,62	59,29	139,97
3/4"	1/2"	28,57	69,07	9011,00	7149,02	79,34	5479,44
1/2"	3/8"	0,00	28,57	3728,00	3144,89	84,36	2410,43
Total		-	100,00	13047,00	10476,53	222,99	8029,84
Partículas Igneas/Sedimentarias (%):						80,30	

PARTICULAS PLUTONICAS (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula Plutonicas	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1"	3/4"	97,64	2,36	308,00	34,84	11,31	26,70
3/4"	1/2"	28,57	69,07	9011,00	1468,58	16,30	1125,61
1/2"	3/8"	0,00	28,57	3728,00	318,28	8,54	243,95
Total		-	100,00	13047,00	1821,70	36,15	1396,26
Partículas plutónicas (%):						13,96	

PARTICULAS DE TOBA VOLCANICA (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula de Toba volcánica	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
0	0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	97,64	2,36	308,00	90,21	29,29	69,14
1"	3/4"	28,57	69,07	9011,00	393,34	4,37	301,48
3/4"	1/2"	0,00	28,57	3728,00	265,44	7,12	203,45
Total		-	100,00	13047,00	748,99	40,77	574,07
Partículas de toba volcánica (%):						5,74	



TIPO DE PARTÍCULAS CONTENIDAS EN EL AGREGADO GRUESO

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
 CANTERA: Moran
 UBICACIÓN: Alto de la alianza - Tacna - Tacna
 MUESTRA: Agregado grueso

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50,600	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	608,00	5,77	5,77	94,23
1/2"	12,700	6419,00	60,89	66,66	33,34
3/8"	9,525	3515,00	33,34	100,00	0,00
Base		0,00	0,00	100,00	0,00
Total		10542,00		W. Muestra Seca (g): 10542,00	

PARTICULAS IGNEAS/SEDIMENTARIAS(%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula Igneas	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1"	3/4"	94,23	5,77	608,00	608,00	100,00	576,74
3/4"	1/2"	33,34	60,89	6419,00	6277,65	97,80	5954,89
1/2"	3/8"	0,00	33,34	3515,00	3515,00	100,00	3334,28
Total		-	100,00	10542,00	10400,65	297,80	9865,92
Partículas Igneas/Sedimentarias (%):						98,66	

PARTICULAS PLUTONICAS (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula Plutonicas	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1"	3/4"	94,23	5,77	608,00	0,00	0,00	0,00
3/4"	1/2"	33,34	60,89	6419,00	76,68	1,19	72,74
1/2"	3/8"	0,00	33,34	3515,00	0,00	0,00	0,00
Total		-	100,00	10542,00	76,68	1,19	72,74
Partículas plutónicas (%):						0,73	

PARTICULAS DE TOBA VOLCANICA (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula de toba volcánica	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
0	0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	94,23	5,77	608,00	0,00	0,00	0,00
1"	3/4"	33,34	60,89	6419,00	64,39	1,00	61,08
3/4"	1/2"	0,00	33,34	3515,00	0,00	0,00	0,00
Total		-	100,00	10542,00	64,39	1,00	61,08
Partículas de toba volcánica (%):						0,61	



TIPO DE PARTÍCULAS CONTENIDAS EN EL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
CANTERA:	Río Seco
UBICACIÓN:	Calana - Tacna - Tacna
MUESTRA:	Agregado grueso

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50,600	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	752,65	7,27	7,27	92,73
3/4"	19,050	1056,52	10,20	17,47	82,53
1/2"	12,700	6824,21	65,88	83,35	16,65
3/8"	9,525	1725,21	16,65	100,00	0,00
Base		0,00	0,00	100,00	0,00
Total		10358,59		W. Muestra Seca (g):	10358,59

PARTICULAS IGNEAS/SEDIMENTARIAS (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra retenida (g)	% Partícula Igneas	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	92,73	7,27	752,65	580,65	77,15	560,55
1"	3/4"	82,53	10,20	1056,52	721,04	68,25	696,08
3/4"	1/2"	16,65	65,88	6824,21	5746,01	84,20	5547,10
1/2"	3/8"	0,00	16,65	1725,21	1404,12	81,39	1355,51
Total		-	100,00	10358,59	8451,82	310,98	8159,24
Partículas Igneas/sedimentarias(%):						81,59	

PARTICULAS PLUTONICAS (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula Plutónicas	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	92,73	7,27	752,65	172,00	22,85	166,05
1"	3/4"	82,53	10,20	1056,52	315,00	29,81	304,10
3/4"	1/2"	16,65	65,88	6824,21	939,25	13,76	906,74
1/2"	3/8"	0,00	16,65	1725,21	270,24	15,66	260,88
Total		-	100,00	10358,59	1696,49	82,10	1637,76
Partículas plutónicas (%):						16,38	

PARTICULAS DE TOBA VOLCANICA (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula de Tobas	Promedio de Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	92,73	7,27	752,65	0,00	0,00	0,00
1"	3/4"	82,53	10,20	1056,52	20,48	1,94	19,77
3/4"	1/2"	16,65	65,88	6824,21	138,95	2,04	134,14
1/2"	3/8"	0,00	16,65	1725,21	50,85	2,95	49,09
Total		-	100,00	10358,59	210,28	6,92	203,00
Partículas de toba volcánica (%):						2,03	



TIPO DE PARTÍCULAS CONTENIDAS EN EL AGREGADO GRUESO

PROYECTO:	"Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
CANTERA:	Cerro Blanco
UBICACIÓN :	Calana - Tacna - Tacna
MUESTRA :	Agregado grueso

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50,600	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	280,97	3,83	3,83	96,17
1/2"	12,700	5824,21	79,45	83,29	16,71
3/8"	9,525	1225,21	16,71	100,00	0,00
Base		0,00	0,00	100,00	0,00
Total		7330,39		W. Muestra Seca (g):	7330,39

PARTICULAS IGNEAS/SEDIMENTARIAS (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra retenida (g)	% Partícula Igneas	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1"	3/4"	96,17	3,83	280,97	360,90	128,45	492,33
3/4"	1/2"	16,71	79,45	5824,21	4777,60	82,03	6517,52
1/2"	3/8"	0,00	16,71	1225,21	778,31	63,52	1061,76
Total		-	100,00	7330,39	5916,81	274,00	8071,62
Partículas Igneas/Sedimentarias (%):						80,72	

PARTICULAS PLUTONICAS (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula Plutónicas	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1"	3/4"	128,45	3,83	280,97	59,41	21,14	81,05
3/4"	1/2"	82,03	79,45	5824,21	805,32	13,83	1098,60
1/2"	3/8"	63,52	16,71	1225,21	405,86	33,13	553,67
Total		-	100,00	7330,39	1270,59	68,10	1733,32
Partículas plutónicas (%):						17,33	

PARTICULAS DE TOBA VOLCANICA (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula de Tobas	Promedio de Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1"	3/4"	128,45	3,83	280,97	5,60	1,99	7,64
3/4"	1/2"	82,03	79,45	5824,21	95,36	1,64	130,09
1/2"	3/8"	63,52	16,71	1225,21	42,35	3,46	57,77
Total		-	100,00	7330,39	143,31	7,09	195,50
Partículas de toba volcánica (%):						1,96	



TIPO DE PARTÍCULAS CONTENIDAS EN EL AGREGADO GRUESO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

CANtera : Salida Tarata

UBICACIÓN : Alto de la Alianza-Tacna-Tacna

MUESTRA : Material el bruto

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50,600	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	654,52	6,47	6,47	93,53
3/4"	19,050	908,00	8,98	15,45	84,55
1/2"	12,700	6210,20	61,41	76,87	23,13
3/8"	9,525	2339,45	23,13	100,00	0,00
Base		0,00	0,00	100,00	0,00
Total		10112,17		W. Muestra Seca (g): 10112,17	

PARTICULAS IGNEAS /SEDIMENTARIAS (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula Igneas	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	93,53	6,47	654,52	564,22	86,20	557,96
1"	3/4"	84,55	8,98	908,00	777,00	85,57	768,38
3/4"	1/2"	23,13	61,41	6210,20	6078,93	97,89	6011,50
1/2"	3/8"	0,00	23,13	2339,45	2339,45	100,00	2313,50
Total		-	100,00	10112,17	9759,60	369,66	9651,34
Partículas Igneas/sedimentarias (%):						96,51	

PARTICULAS PLUTONICAS (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula Plutonicas	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	93,53	6,47	654,52	90,30	13,80	89,30
1"	3/4"	84,55	8,98	908,00	105,35	11,60	104,18
3/4"	1/2"	23,13	61,41	6210,20	76,79	1,24	75,94
1/2"	3/8"	0,00	23,13	2339,45	0,00	0,00	0,00
Total		-	100,00	10112,17	272,44	26,64	269,42
Partículas plutónicas (%):						2,69	

PARTICULAS DE TOBA VOLCANICA (%):

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Retenida (g)	% Partícula de toba volcánica	Promedio Partículas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
0	0	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	1 1/2"	93,53	6,47	654,52	0,00	0,00	0,00
1 1/2"	1"	84,55	8,98	908,00	25,65	2,82	25,37
1"	3/4"	23,13	61,41	6210,20	54,48	0,88	53,88
3/4"	1/2"	0,00	23,13	2339,45	0,00	0,00	0,00
Total		-	100,00	10112,17	80,13	3,70	79,24
Partículas de toba volcánica (%):						0,79	

ANEXO 4. PANEL FOTOGRÁFICO

Trabajo de campo, exploración análisis de canteras y muestreo de materiales



Foto N° 1: Acumulación de agregados en rumas de la cantera fecsur zona arunta.

Foto N° 2: (A) Disposición estratigráfica del banco de depósitos aluviales. (B) Composición litológica, forma y coloración de los clastos.

Cantera Fecsur

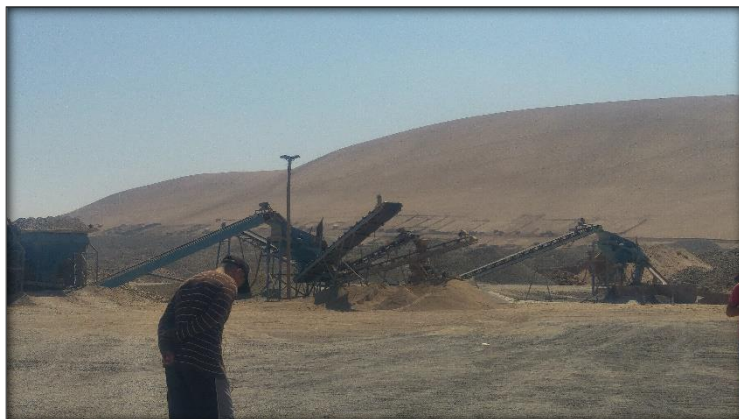
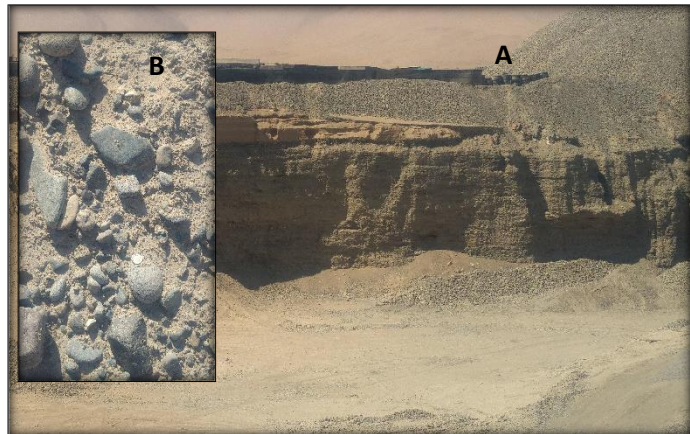


Foto N° 3: Planta mecánica de trituración de agregados, Cantera Chagua zona arunta.

Foto N° 4: Muestreo y traslado del agregados fino y grueso de la zona de acopio de la cantera Chagua





Foto N° 5: Potencia de del material bruto, tamaño y forma de partículas de los clastos, cantera Río seco.

Foto N° 6: Depósitos aluviales dispuestos como reserva para la extracción de agregados, cantera Río seco-zona piedra blanca.



Foto N° 7: Banco de material aluvial conformados por bloques disperso, cantos, gravas y arenas Cantera Cerro blanco, zona piedra blanca.

Foto N° 8: Producto final luego de proceso trituración y separación de la planta. Toma de datos de las rumas de agregados (arena). Cantera cerro blanco.





Foto N° 9: Descripción y análisis de los bancos de extracción de agregados en la cantera salida tarata, zona pampa alto de la alianza.

Foto N° 10: Exploración y descripción del entorno geológico que preside la cantera salida tarata.



Foto N° 11: Rumas de acumulación del producto final (agregados) de la cantera salida tarata, se procedió a realizar el muestreo y transporte del material en bruto y producido.

Foto N° 12: Planta trituradora y seleccionadora de la cantera salida tarata.





Foto N° 13: Planta trituradora y seleccionadora de la cantera moran zona pampa alto de la alianza.

Foto N° 14: Extracción del material en bruto de los bancos aluviales para su posterior carguío a la planta procesadora. Se puede observar la potencia del estrato explotado. Cantera Moran.

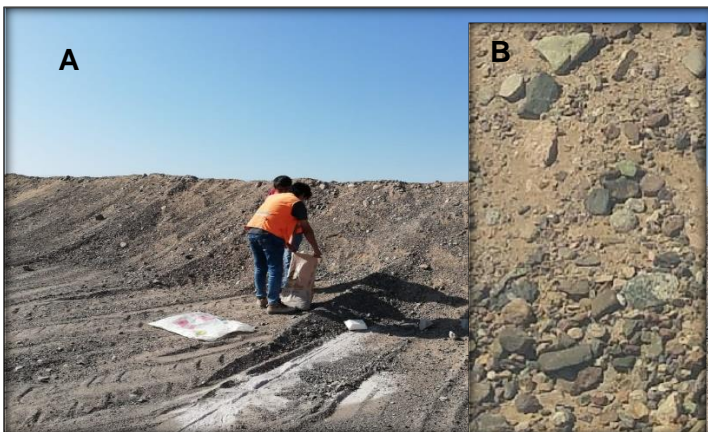


Foto N° 15: (A) Muestreo del material en bruto de la cantera Moran. En la base del estrato de puede observar afloramientos de ceniza volcánica. **(B)** Clastos naturales angulosos a sub angulosos.

Foto N° 16: Muestreo de los agregados para su posterior análisis en laboratorio, rumas de piedra y arena acumuladas en la zona de acopio.



Trabajo de laboratorio, ensayos estándares y especiales para los agregados



Foto N° 17: Ensayo se análisis granulométricos por tamizado de los agregados, pesaje de muestras retenidas.

Foto N° 18: (A) Ensayo de lavado del agregado fino por el tamiz #200. (B) Ensayo densidad máxima y mínima de los agregados, método vallado.



Foto N° 19: (A) Ensayo de peso específicos para el agregado grueso. (B) Ensayo de peso específico para el agregado fino.

Foto N° 20: Tamizado del agregado grueso para el ensayo de análisis de caras fracturadas.





Foto N° 21: Ensayo de equivalente de arena, agregado fino.

Foto N° 22: Ensayo de abrasión los ángeles, pruebas de resistencia al desgaste para agregado grueso.



Foto N° 23: Ensayos químicos de agregados, para la determinación del porcentaje de sales, cloruros y sulfatos.

Foto N° 24: Secado en horno temperado de los agregados para los ensayos pertinentes, según requerimiento de normativas.



ANEXO 5. ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA GEOLÓGICA - GEOTECNIA

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

PROYECTO:

"Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

Lugar Dist.	Cantera	Agregado	Peso unitario suelto gr/cc	Peso unitario compactado gr/cc	Humedad natural %	Peso específico gr/cc	Absorción %	Abrasión los Angeles %	Caras fracturadas % C/Una C/dos o mas		Pasante de malla #200 %	Equivalente de arena %	Partículas deleznales % AG	Materia orgánica placa orgánica N°	Cloruros %	Sulfatos %	Limite de consistencia (material en bruto)	Clasificación SUCS (material en bruto)
Gregorio Albarracín L.	Chagua	Arena	1,77	1,89	1,38	2,65	1,22	-	-	-	4,5	79	-	1	0,054	0,044	N.P	GP
		Piedra	1,53	1,62	0,27	2,57	0,65	19,18	95,49	87,21	-	-	0,00	-	0,010	0,058		
	Fecsur	Arena	1,75	1,84	1,40	2,67	1,13	-	-	-	4,25	83	-	1	0,064	0,051	N.P	GP
		Piedra	1,45	1,56	0,29	2,58	0,54	18,28	91,37	91,3	-	-	0,00	-	0,000	0,000		
Alto de la Alianza	Moran	Arena	1,71	1,87	1,49	2,66	0,94	-	-	-	6,2	68	-	1	0,068	0,055	N.P	GW
		Piedra	1,51	1,69	0,19	2,53	0,35	14,45	84,04	71,33	-	-	0,07	-	0,014	0,011		
	Salida Tarata	Arena	1,74	1,86	1,45	2,63	0,62	-	-	-	6,4	60	-	1	0,073	0,059	N.P	GW
		Piedra	1,5	1,7	0,28	2,55	0,37	15,23	69,86	51,49	-	-	0,09	-	0,015	0,012		
Calana	Cerro blanco	Arena	1,72	1,78	1,58	2,66	0,56	-	-	-	4,71	78	-	1	0,054	0,044	N.P	GP
		Piedra	1,47	1,61	0,29	2,56	0,33	16,03	90,07	82,56	-	-	0,01	-	0,000	0,000		
	Río Seco	Arena	1,73	1,8	1,55	2,67	0,67	-	-	-	*	*	-	*	-	-	N.P	GP
		Piedra	1,52	1,65	0,28	2,57	0,24	*	*	*	-	-	*	-	-	-		

(*)Ensayos no considerados para la cantera

(-)No aplica

(C/una) Con una cara fracturada

(C/dos o más) Con dos o más caras fracturadas

(AG) Agregado grueso



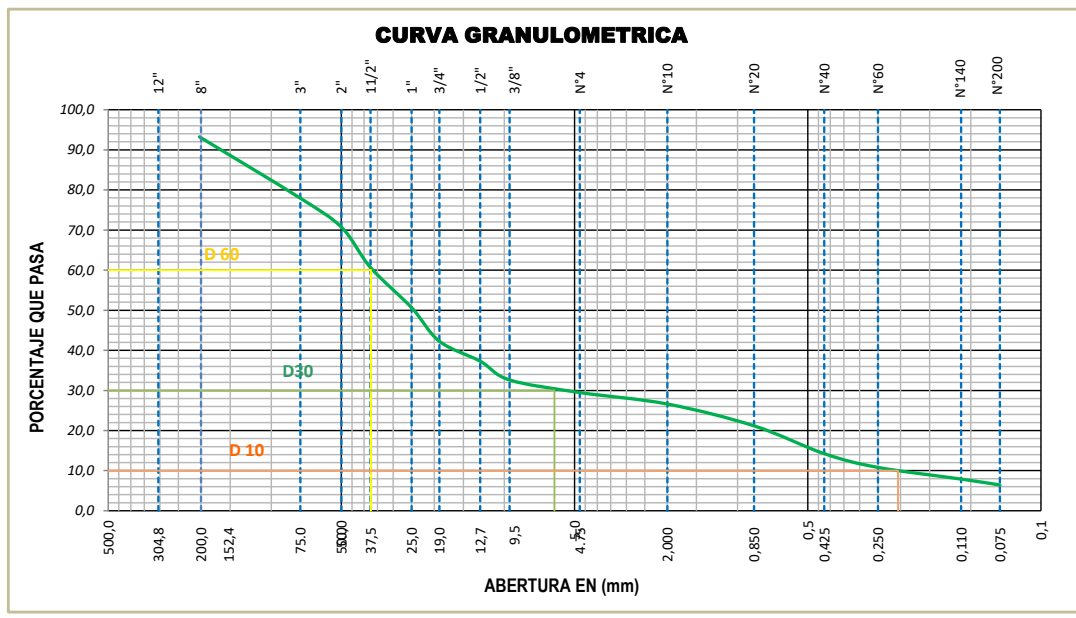
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO INTEGRAL POR TAMIZADO
 ASTM D-5519**

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
CANTERA : Chagua - Zona Arunta - M 01
MATERIAL : Propio - Aluvial **Coordenadas:** 370248,00 E
8004102,00 N
UBICACIÓN : Gregorio Albarracín - Tacna - Tacna

DESCRIPCION DE LA MUESTRA:

Masa Total antes del lavado <3" : **15942** gr. Masa Total seca : **156350** gr.
 Masa Total despues del lavado <3" : **15135** gr.

Tamiz	Abertura	Peso	Porcentajes %			TIPO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
	(mm)	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa				
8"	203,20	10562,0	6,76	6,76	93,24	BLOQUES	% Bloques > 8"	: 6,76	
3"	76,200	23546,0	15,06	21,82	78,18	CANTOS	% Canto Rodado >3"	: 15,06	
2"	50,000	1523,39	7,47	29,29	70,71	GRAVAS > 3/4	GRAVAS	% Gravas	: 48,70
1 1/2"	37,500	2052,34	10,07	39,35	60,65			% Arenas	: 23,04
1"	25,400	2040,17	10,01	49,36	50,64			% Finos	: 6,44
3/4"	19,000	1708,76	8,38	57,74	42,26			Clas. SUCS / ASTM D 4718	
1/2"	12,700	1012,49	4,97	62,70	37,30	GRAVILLA	Simbolo	GP	
3/8"	9,500	954,72	4,68	67,39	32,61		Nombre	Suelo de partículas gruesas, Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco nada de finos	
Nº4	4,750	638,50	3,13	70,52	29,48	GRUESA MEDIA FINA	ARENAS	Datos :	
Nº10	2,000	583,78	2,86	73,38	26,62			CU	: 182,20
Nº20	0,850	1109,96	5,44	78,82	21,18			CC	: 4,86
Nº40	0,425	1413,80	6,93	85,76	14,24			L. Liquido	: NP
Nº60	0,250	699,73	3,43	89,19	10,81			L. Plastico	: NP
Nº140	0,110	592,90	2,91	92,10	7,90			I. de Plasticidad	: NP
Nº200	0,075	297,97	1,46	93,56	6,44				
Fondo		1313,49	6,44	100,00	0,00	ARCILLAS			
Total		15942,00							
%Perdida		5,06							





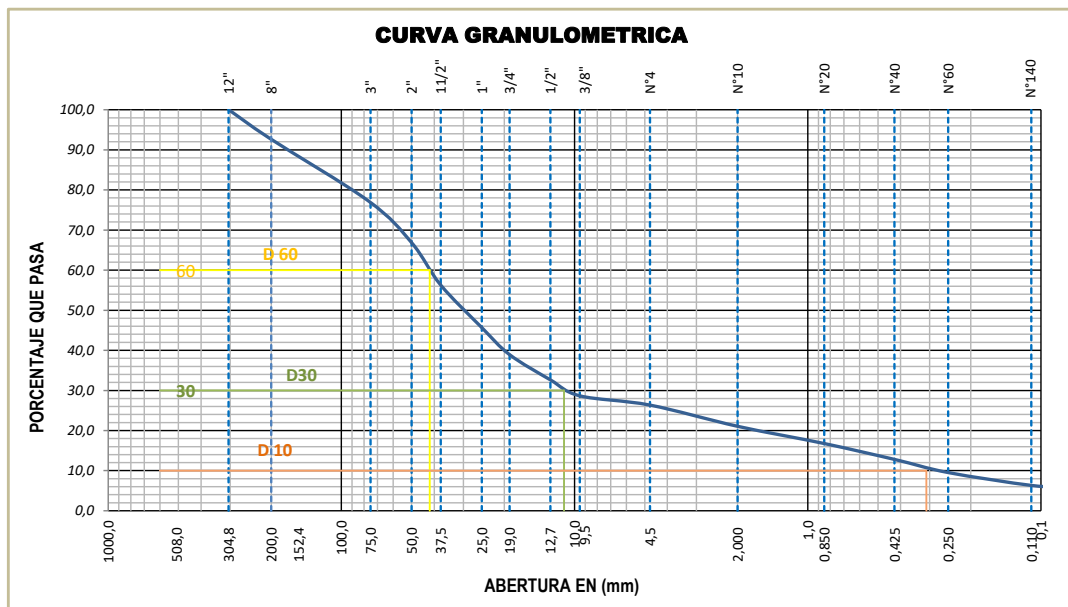
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO INTEGRAL POR TAMIZADO
ASTM D-5519**

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
CANTERA : Fecsur - Zona arunta - M 01
MATERIAL : Propio - Aluvial **Coordenadas:** 369910,00 E
UBICACIÓN : Gregorio Albarracín - Tacna -Tacna 8004700,00 N

DESCRIPCION DE LA MUESTRA:

Masa Total antes del lavado <3" : **15248** gr. Masa Total seca : **140542** gr.
 Masa Total despues del lavado <3" : **14496** gr.

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido	Porcentajes %			TIPO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
			Retenido	Acumulado	Pasa				
8"	203,20	10004,0	7,12	7,12	92,88	BLOQUES	% Bloques > 8"	: 7,12	
3"	76,200	22090,0	15,72	22,84	77,16	CANTOS	% Canto Rodado >3"	: 15,72	
2"	50,000	2036,66	10,31	33,14	66,86	GRAVAS > 3/4	GRAVAS	% Gravas	: 50,81
1 1/2"	37,500	2090,78	10,58	43,72	56,28			% Arenas	: 20,55
1"	25,400	2094,51	10,60	54,32	45,68			% Finos	: 5,80
3/4"	19,000	1333,89	6,75	61,07	38,93			Clas. SUCS / ASTM D 4718	
1/2"	12,700	1242,08	6,29	67,36	32,64	GRAVILLA	Simbolo	GP	
3/8"	9,500	786,00	3,98	71,34	28,66		Nombre	Suelo de partículas gruesas, Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco nada de finos	
Nº4	4,750	457,19	2,31	73,65	26,35	ARENAS	Datos :		
Nº10	2,000	1043,90	5,28	78,93	21,07		CU	: 134,84	
Nº20	0,850	850,19	4,30	83,24	16,76		CC	: 9,51	
Nº40	0,425	781,15	3,95	87,19	12,81		L. Liquido	: NP	
Nº60	0,250	647,54	3,28	90,47	9,53		L. Plastico	: NP	
Nº140	0,110	634,41	3,21	93,68	6,32		I. de Plasticidad	: NP	
Nº200	0,075	104,50	0,53	94,20	5,80	ARCILLAS			
Fondo		1145,20	5,80	100,00	0,00				
Total		15248,00							
%Perdida		4,93							





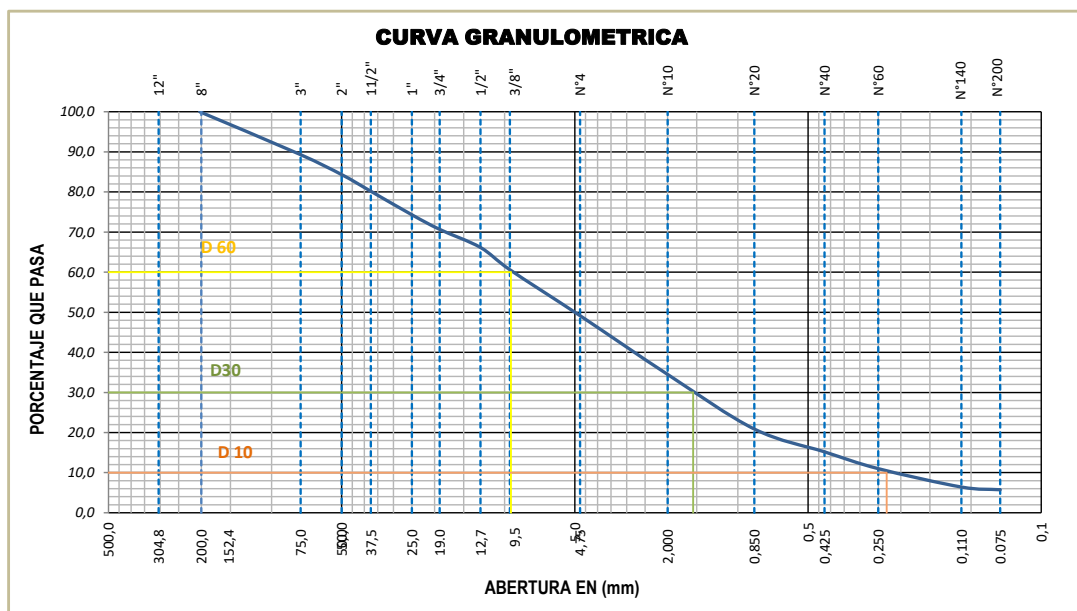
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO INTEGRAL POR TAMIZADO
ASTM D-5519**

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
CANTERA : Moran - Zona pampa Alto de la Alianza - M 01
MATERIAL : Propio - Aluvial **Coordenadas:** 363827,00 E
UBICACIÓN : Alto de la Alianza - Tacna - Tacna **8024663,00 N**

DESCRIPCION DE LA MUESTRA:

Masa Total antes del lavado **9873** gr.
Masa Total despues del lavado **9358** gr.

Tamiz	Abertura	Peso	Porcentajes %			TIPO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
	(mm)	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa					
8"	203,20	0,0	0,00	0,00	100,00	BLOQUES	% Bloques > 8"	:	0,0	
3"	76,200	1040,0	10,53	10,53	89,47	CANTOS	% Canto Rodado < 8"- >3"	:	10,53	
2"	50,000	508,0	5,15	15,68	84,32	GRAVAS > 3/4	GRAVAS	% Gravas	:	40,32
1 1/2"	37,500	410,0	4,15	19,83	80,17			% Arenas	:	43,40
1"	25,400	579,0	5,86	25,70	74,30			% Finos	:	5,74
3/4"	19,000	360,0	3,65	29,34	70,66			Clas. SUCS / ASTM D 4718		
1/2"	12,700	444,0	4,50	33,84	66,16	GRAVILLA	ARENAS	Símbolo	GW	
3/8"	9,500	549,0	5,56	39,40	60,60			Nombre	Suelo de partículas gruesas, Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	
Nº4	4,750	1131,0	11,46	50,86	49,14	GRUESA	ARENAS	Datos :		
Nº10	2,000	1446,8	14,65	65,51	34,49			CU	:	40,87
Nº20	0,850	1343,8	13,61	79,12	20,88	MEDIA	CC	:	1,12	
Nº40	0,425	561,7	5,69	84,81	15,19	FINA	L. Líquido	:	NP	
Nº60	0,250	413,4	4,19	89,00	11,00		L. Plástico	:	NP	
Nº140	0,110	452,5	4,58	93,58	6,42		L. de Plasticidad	:	NP	
Nº200	0,075	67,1	0,68	94,26	5,74					
Fondo		566,8	5,74	100,00	0,00	ARCILLAS				
Total		9873,0								
%Perdida		5,22								





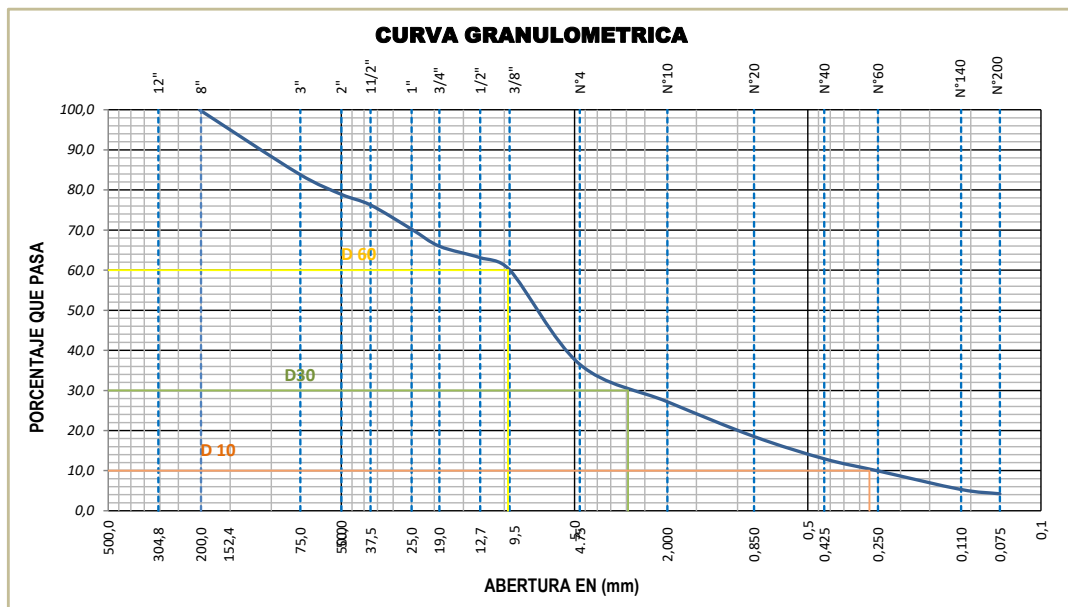
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO INTEGRAL POR TAMIZADO
 ASTM D-5519**

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay y Calana"
CANTERA : Salida Tarata - Zona pampa Alto de la Alianza
MATERIAL : Propio - Aluvial **Coordenadas:** 369561,00 E
UBICACIÓN : Alto de la Alianza - Tacna - Tacna 8029637,00 N

DESCRIPCION DE LA MUESTRA:

Masa Total antes del lavado <3" : 19731 gr. Masa Total seca : 78958 gr.
 Masa Total despues del lavado <3" : 18690 gr.

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido	Porcentajes %			TIPO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE LA MUESTRA			
			Retenido	Acumulado	Pasa					
8"	200,00	0,0	0,00	0,00	100,00	BLOQUES	% Bloques > 8"	:	0,00	
3"	76,200	12607,0	15,97	15,97	84,03	CANTOS	% Canto Rodado >3"	:	15,97	
2"	50,000	1208,61	5,15	21,11	78,89	GRAVAS > 3/4	GRAVAS	% Gravas	:	47,52
1 1/2"	37,500	620,96	2,64	23,76	76,24			% Arenas	:	32,28
1"	25,400	1416,10	6,03	29,79	70,21			% Finos	:	4,23
3/4"	19,000	996,57	4,24	34,03	65,97			Clas. SUCS / ASTM D 4718		
1/2"	12,700	672,46	2,86	36,90	63,10	GRAVILLA	ARENAS	Símbolo	GW	
3/8"	9,500	708,81	3,02	39,92	60,08			Nombre	Suelo de partículas gruesas. Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	
Nº4	4,750	5534,14	23,57	63,49	36,51	GRUESA	ARENAS	Datos :		
Nº10	2,000	2191,26	9,33	72,82	27,18			CU	:	35,48
Nº20	0,850	2035,17	8,67	81,49	18,51	MEDIA	CC	:	3,32	
Nº40	0,425	1305,04	5,56	87,04	12,96	FINA	L. Líquido	:	NP	
Nº60	0,250	707,28	3,01	90,06	9,94		L. Plástico	:	NP	
Nº140	0,110	1089,70	4,64	94,70	5,30		I. de Plasticidad	:	NP	
Nº200	0,075	251,96	1,07	95,77	4,23					
Fondo		992,90	4,23	100,00	0,00	ARCILLAS				
Total		19731,0								
%Perdida		5,28								





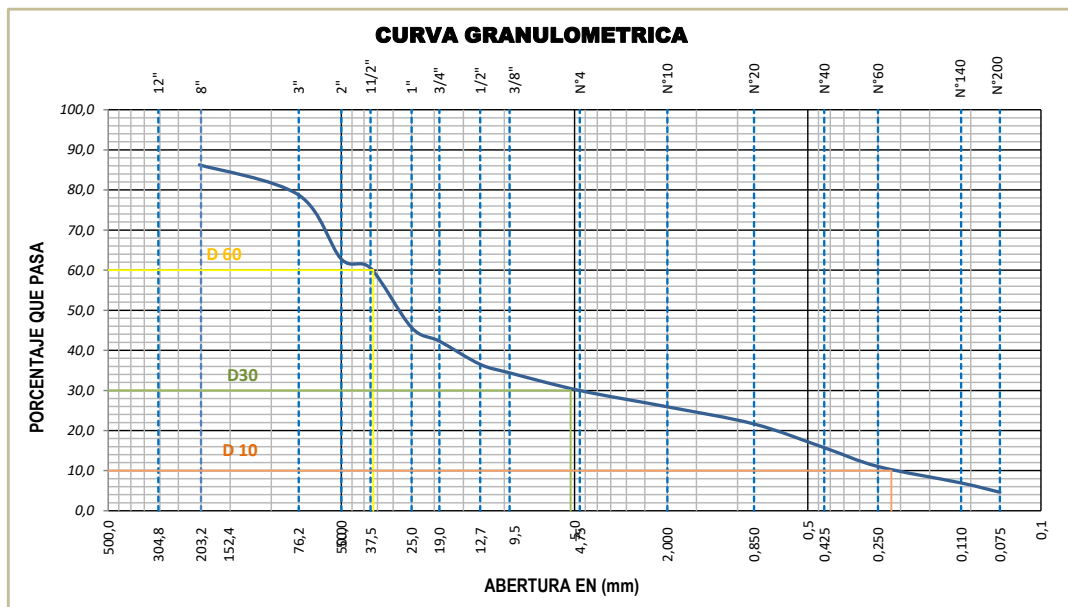
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO INTEGRAL POR TAMIZADO
 ASTM D-5519**

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"
CANTERA : Cerro blanco - Zona piedra blanca - M 01
MATERIAL : Propio - Aluvial **Coordenadas:** 376295,00 E
UBICACIÓN : Calana - Tacna - Tacna 8011238,00 N

DESCRIPCION DE LA MUESTRA:

Masa Total antes del lavado <3" : **12533** gr. Masa Total seca : **140855** gr.
 Masa Total despues del lavado <3" : **11938** gr.

Tamiz	Abertura	Peso	Porcentajes %			TIPO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
	(mm)	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa				
8"	203,20	19355,0	13,74	13,74	86,26	BLOQUES	% Bloques > 8"	: 13,74	
3"	76,200	10607,0	7,53	21,27	78,73	CANTOS	% Canto Rodado < 8"->3"	: 7,53	
2"	50,000	2546,81	16,00	37,27	62,73	GRAVAS > 3/4	GRAVAS	% Gravas	: 48,74
1 1/2"	37,500	356,46	2,24	39,51	60,49			% Arenas	: 25,37
1"	25,400	2359,24	14,82	54,33	45,67			% Finos	: 4,62
3/4"	19,000	536,58	3,37	57,70	42,30			Clas. SUCS / ASTM D 4718	
1/2"	12,700	922,50	5,79	63,49	36,51	GRAVILLA	Símbolo	GP	
3/8"	9,500	336,48	2,11	65,61	34,39		Nombre	Suelo de partículas gruesas, Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco nada de finos	
Nº4	4,750	701,42	4,41	70,01	29,99	GRUESA MEDIA FINA	ARENAS	Datos :	
Nº10	2,000	647,79	4,07	74,08	25,92			CU	: 166,67
Nº20	0,850	680,22	4,27	78,36	21,64			CC	: 3,38
Nº40	0,425	941,06	5,91	84,27	15,73			L. Líquido	: NP
Nº60	0,250	746,33	4,69	88,96	11,04			L. Plástico	: NP
Nº140	0,110	653,62	4,11	93,06	6,94			I. de Plasticidad	: NP
Nº200	0,075	369,25	2,32	95,38	4,62				
Fondo		735,20	4,62	100,00	0,00	ARCILLAS			
Total		12533,0							
%Perdida		4,75							





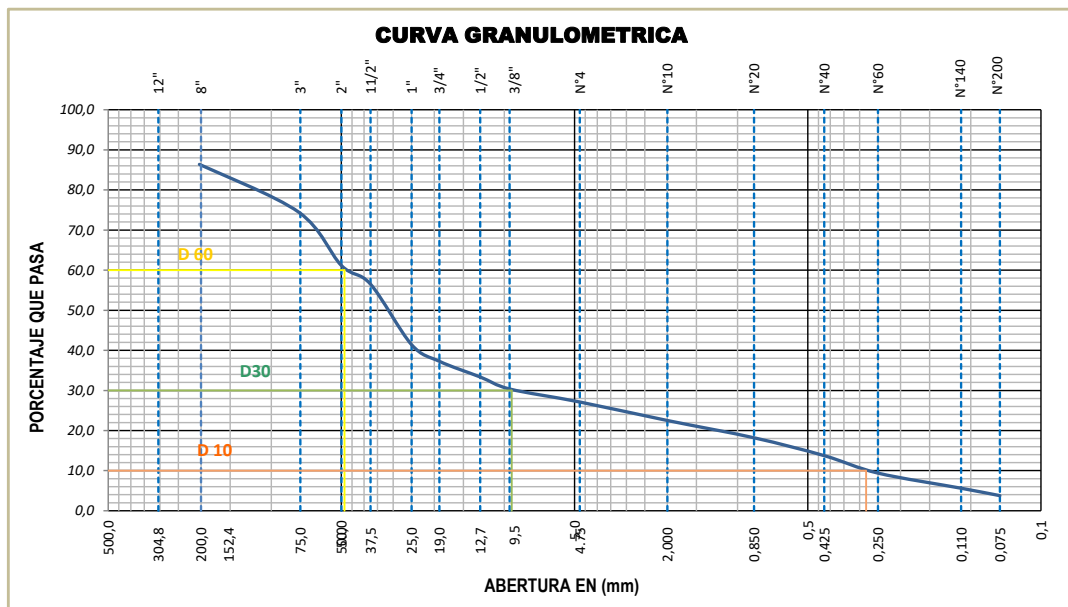
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO INTEGRAL POR TAMIZADO
 ASTM D-5519**


PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay y Calana"
CANTERA : Río seco - Zona piedra blanca - M 01
MATERIAL : Propio - Aluvial **Coordenadas:** 374610,00 E
UBICACIÓN : Calana - Tacna - Tacna **8009968,00 N**

DESCRIPCION DE LA MUESTRA:

Masa Total antes del lavado <3" : **17099** gr. **Masa Total seca :** **120015** gr.
 Masa Total despues del lavado <3" : **16224** gr.

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Retenido	Porcentajes %			TIPO DE MATERIAL	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
			Retenido	Acumulado	Pasa				
8"	203,20	16355,0	13,63	13,63	86,37	BLOQUES	% Bloques > 8"	: 13,63	
3"	76,200	14298,0	11,91	25,54	74,46	CANTOS	% Canto Rodado >3"	: 11,91	
2"	50,000	3054,20	13,30	38,84	61,16	GRAVAS > 3/4	GRAVAS	% Gravas	: 47,34
1 1/2"	37,500	1069,84	4,66	43,50	56,50			% Arenas	: 23,35
1"	25,400	3465,90	15,09	58,59	41,41			% Finos	: 3,77
3/4"	19,000	951,65	4,14	62,74	37,26			Clas. SUCS / ASTM D 4718	
1/2"	12,700	895,65	3,90	66,64	33,36	GRAVILLA	Símbolo	GP	
3/8"	9,500	687,41	2,99	69,63	30,37		Nombre	Suelo de partículas gruesas, Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco nada de finos	
Nº4	4,750	745,62	3,25	72,88	27,12	GRUESA	Datos :		
Nº10	2,000	1059,65	4,61	77,49	22,51		CU	: 172,60	
Nº20	0,850	990,21	4,31	81,80	18,20	MEDIA	CC	: 6,35	
Nº40	0,425	1022,65	4,45	86,26	13,74	FINA	ARENAS	L. Líquido	: NP
Nº60	0,250	998,85	4,35	90,61	9,39			L. Plástico	: NP
Nº140	0,110	865,98	3,77	94,38	5,62			I. de Plasticidad	: NP
Nº200	0,075	425,69	1,85	96,23	3,77				
Fondo		865,70	3,77	100,00	0,00	ARCILLAS			
Total		17099,0							
%Perdida		5,12							



 <p>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p>	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
Aprobado:		JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0049

Fecha Emision: 29/04/2019

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Arena y piedra
UBICACIÓN : Gregorio Albarracín - Tacna - Tacna -	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera fecsur	PROF. : -
FECHA : 29 de abril de 2019	MARGEN : -

Agregado Fino

ITEM	CARACTERISTICAS	MUESTRA		
		1	2	3
1	W. Tara (g)	45.65	45.00	42.10
2	W.Tara + Muestra Húmeda (g)	653.21	687.54	650.10
3	W.Tara + Muestra Seca (g)	645.00	678.65	641.52
4	W. Muestra Humeda (g)	607.56	642.54	608.00
5	W. Muestra Seca (g)	599.35	633.65	599.42
6	W. Agua (g)	8.21	8.89	8.58
7	Contenido de Humedad (%)	1.370	1.403	1.431
8	Contenido de Humedad (%)	1.401		


Agregado Grueso

ITEM	CARACTERISTICAS	MUESTRA		
		1	2	3
1	W. Tara (g)	35.65	34.56	37.54
2	W.Tara + Muestra Húmeda (g)	621.21	635.54	645.24
3	W.Tara + Muestra Seca (g)	619.41	633.88	643.45
4	W. Muestra Humeda (g)	585.56	600.98	607.70
5	W. Muestra Seca (g)	583.76	599.32	605.91
6	W. Agua (g)	1.80	1.66	1.79
7	Contenido de Humedad (%)	0.308	0.277	0.295
8	Contenido de Humedad (%)	0.294		

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Julio César Carrón Gutiérrez
 INGENIERO CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH

Informe N°: LSCP - 19 - 0048

Fecha Emision: 29/04/2019

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Arena y piedra
UBICACIÓN : Gregorio Albarracín -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera chagua	PROF. : -
FECHA : 29/04/2019	MARGEN : -

Agregado Fino

ITEM	CARACTERISTICAS	MUESTRA		
		1	2	3
1	W. Tara (g)	44.03	45.00	40.99
2	W.Tara + Muestra Húmeda (g)	508.17	498.20	488.25
3	W.Tara + Muestra Seca (g)	501.87	491.78	482.30
4	W. Muestra Humeda (g)	464.14	453.20	447.26
5	W. Muestra Seca (g)	457.84	446.78	441.31
6	W. Agua (g)	6.30	6.42	5.95
7	Contenido de Humedad (%)	1.376	1.437	1.348
8	Contenido de Humedad (%)	1.387		

Agregado Grueso

ITEM	CARACTERISTICAS	MUESTRA		
		1	2	3
1	W. Tara (g)	38.75	37.87	38.11
2	W.Tara + Muestra Húmeda (g)	413.51	420.30	458.65
3	W.Tara + Muestra Seca (g)	412.52	419.13	457.56
4	W. Muestra Humeda (g)	374.76	382.43	420.54
5	W. Muestra Seca (g)	373.77	381.26	419.45
6	W. Agua (g)	0.99	1.17	1.09
7	Contenido de Humedad (%)	0.265	0.307	0.260
8	Contenido de Humedad (%)	0.277		

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 **IngeServicios S.A.C.**


Julio César Garrón Gutiérrez
 INGE S.A.C. CIP N° 295012
IFE DE CALIDAD
 Suelo, Concreto y Pavimentos

 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH

Informe N°: LSCP - 19 - 0050

Fecha Emision: 29/04/2019

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Arena y piedra
UBICACIÓN : Alto de la Alianza - Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera moran	PROF. : -
FECHA : 29/04/2019	MARGEN : -

Agregado Fino

ITEM	CARACTERISTICAS	MUESTRA		
		1	2	3
1	W. Tara (g)	35.65	26.54	25.95
2	W.Tara + Muestra Húmeda (g)	526.36	512.10	536.51
3	W.Tara + Muestra Seca (g)	519.15	505.00	528.98
4	W. Muestra Humeda (g)	490.71	485.56	510.56
5	W. Muestra Seca (g)	483.50	478.46	503.03
6	W. Agua (g)	7.21	7.10	7.53
7	Contenido de Humedad (%)	1.491	1.484	1.497
8	Contenido de Humedad (%)	1.491		

Agregado Grueso

ITEM	CARACTERISTICAS	MUESTRA		
		1	2	3
1	W. Tara (g)	45.26	35.65	42.35
2	W.Tara + Muestra Húmeda (g)	630.51	645.41	635.21
3	W.Tara + Muestra Seca (g)	629.42	644.22	634.12
4	W. Muestra Humeda (g)	585.25	609.76	592.86
5	W. Muestra Seca (g)	584.16	608.57	591.77
6	W. Agua (g)	1.09	1.19	1.09
7	Contenido de Humedad (%)	0.187	0.196	0.184
8	Contenido de Humedad (%)	0.189		

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Garrón Gutiérrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 <p>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p>	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
Aprobado:	JRH		

Informe N°: LSCP - 19 - 0052

Fecha Emision: 29/04/2019

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Arena y piedra
UBICACIÓN : Alto de la Alianza -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera salida tarata	PROF. : -
FECHA : 29 de abril de 2019	MARGEN : -

Agregado Fino

ITEM	CARACTERISTICAS	MUESTRA		
		1	2	3
1	W. Tara (g)	45.65	45.20	48.65
2	W.Tara + Muestra Húmeda (g)	635.21	621.10	612.32
3	W.Tara + Muestra Seca (g)	627.00	612.80	604.56
4	W. Muestra Humeda (g)	589.56	575.90	563.67
5	W. Muestra Seca (g)	581.35	567.60	555.91
6	W. Agua (g)	8.21	8.30	7.76
7	Contenido de Humedad (%)	1.412	1.462	1.396
8	Contenido de Humedad (%)	1.423		


Agregado Grueso

ITEM	CARACTERISTICAS	MUESTRA		
		1	2	3
1	W. Tara (g)	52.65	54.40	50.32
2	W.Tara + Muestra Húmeda (g)	563.54	685.45	674.54
3	W.Tara + Muestra Seca (g)	562.15	683.64	672.82
4	W. Muestra Humeda (g)	510.89	631.05	624.22
5	W. Muestra Seca (g)	509.50	629.24	622.50
6	W. Agua (g)	1.39	1.81	1.72
7	Contenido de Humedad (%)	0.273	0.288	0.276
8	Contenido de Humedad (%)	0.279		

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Carrión Gutiérrez
 ING. CIVIL N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 <p>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p>	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH

Informe N°: LSCP - 19 - 0048

Fecha Emision: 29/04/2019

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Arena y piedra
UBICACIÓN : Calana -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera cerro blanco	PROF. : -
FECHA : 29 de abril de 2019	MARGEN : -

Agregado Fino

ITEM	CARACTERISTICAS	MUESTRA		
		1	2	3
1	W. Tara (g)	46.54	48.65	56.54
2	W.Tara + Muestra Húmeda (g)	596.35	534.26	546.35
3	W.Tara + Muestra Seca (g)	587.95	526.65	538.65
4	W. Muestra Humeda (g)	549.81	485.61	489.81
5	W. Muestra Seca (g)	541.41	478.00	482.11
6	W. Agua (g)	8.40	7.61	7.70
7	Contenido de Humedad (%)	1.552	1.592	1.597
8	Contenido de Humedad (%)	1.580		

Agregado Grueso

ITEM	CARACTERISTICAS	MUESTRA		
		1	2	3
1	W. Tara (g)	46.35	56.35	74.54
2	W.Tara + Muestra Húmeda (g)	563.54	685.45	674.54
3	W.Tara + Muestra Seca (g)	562.01	683.60	672.80
4	W. Muestra Humeda (g)	517.19	629.10	600.00
5	W. Muestra Seca (g)	515.66	627.25	598.26
6	W. Agua (g)	1.53	1.85	1.74
7	Contenido de Humedad (%)	0.297	0.295	0.291
8	Contenido de Humedad (%)	0.294		

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimentos

 **IngeServicios S.A.C.**


 Julio César Carrion Gutierrez
 INGENIERO CIVIL N° 235012
 DE CALIDAD
 concreto y Pavimentos

 <p>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p>	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH

Informe N°: LSCP - 19 - 0051

Fecha Emision: 29/04/2019

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocolloy y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Arena y piedra
UBICACIÓN : Calana - Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera río seco	PROF. : -
FECHA : 29 de abril de 2019	MARGEN : -

Agregado Fino


ITEM	CARACTERISTICAS	MUESTRA		
		1	2	3
1	W. Tara (g)	50.21	51.35	52.35
2	W.Tara + Muestra Húmeda (g)	623.25	635.21	562.54
3	W.Tara + Muestra Seca (g)	614.35	626.54	554.65
4	W. Muestra Humeda (g)	573.04	583.86	510.19
5	W. Muestra Seca (g)	564.14	575.19	502.30
6	W. Agua (g)	8.90	8.67	7.89
7	Contenido de Humedad (%)	1.578	1.507	1.571
8	Contenido de Humedad (%)	1.552		

Agregado Grueso

ITEM	CARACTERISTICAS	MUESTRA		
		1	2	3
1	W. Tara (g)	60.21	35.65	64.54
2	W.Tara + Muestra Húmeda (g)	635.65	598.65	574.65
3	W.Tara + Muestra Seca (g)	634.05	597.05	573.18
4	W. Muestra Humeda (g)	575.44	563.00	510.11
5	W. Muestra Seca (g)	573.84	561.40	508.64
6	W. Agua (g)	1.60	1.60	1.47
7	Contenido de Humedad (%)	0.279	0.285	0.289
8	Contenido de Humedad (%)	0.284		

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Sr. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 INGENIERO CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH

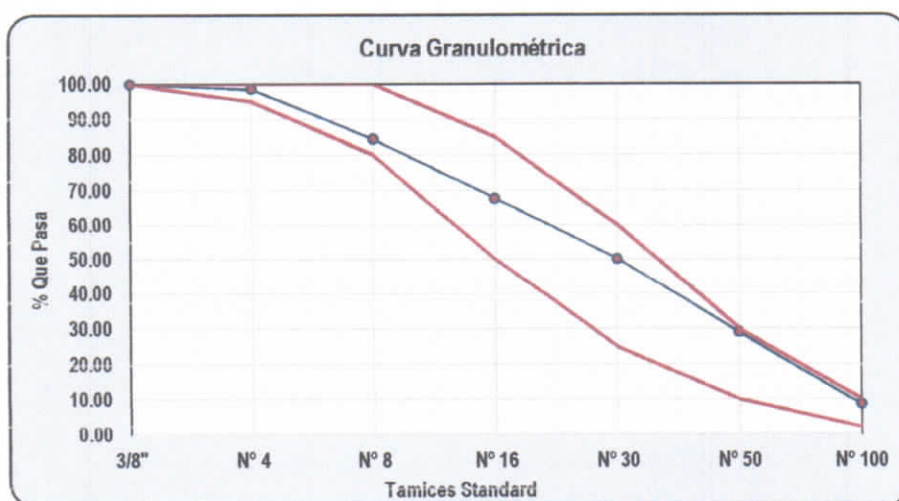
Informe N°: LSCP - 19 -0041

Fecha Emision: 29/04/2019

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Agregado Fino
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Tacna - Tacna - Gregorio Albarracin	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Fecsur	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2019	

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Gradación	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
N° 4	4.760	15.49	1.40	1.40	98.60	95	100
N° 8	2.380	155.21	14.06	15.46	84.54	80	100
N° 16	1.190	185.62	16.81	32.27	67.73	50	85
N° 30	0.590	193.47	17.52	49.79	50.21	25	60
N° 50	0.300	235.04	21.29	71.08	28.92	10	30
N° 100	0.149	225.31	20.41	91.49	8.51	2	10
Base		94.01	8.51	100.00	0.00	M. Fineza: 2.61	
Total		1104.15	-	-	-	W. Muestra (g): 1004.15	



IngeServicios S.A.C.


Ing. Julio César Carrion Gutierrez
 INGE. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

Observación:

- Agregado fino: La cantidad de muestra de agregado fino, después de secado, debe ser de 300 g mínimo.
- El material fue proporcionado por el solicitante.

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
		Aprobado:	JRH

Informe N°: LSCP - 19 -0040

Fecha Emision: 29/04/2019

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

UBICACIÓN: Gregorio Albarracin-Tacna - Tacna

MUESTRA: Cantera Chagua

FECHA: 29 de abril de 2019

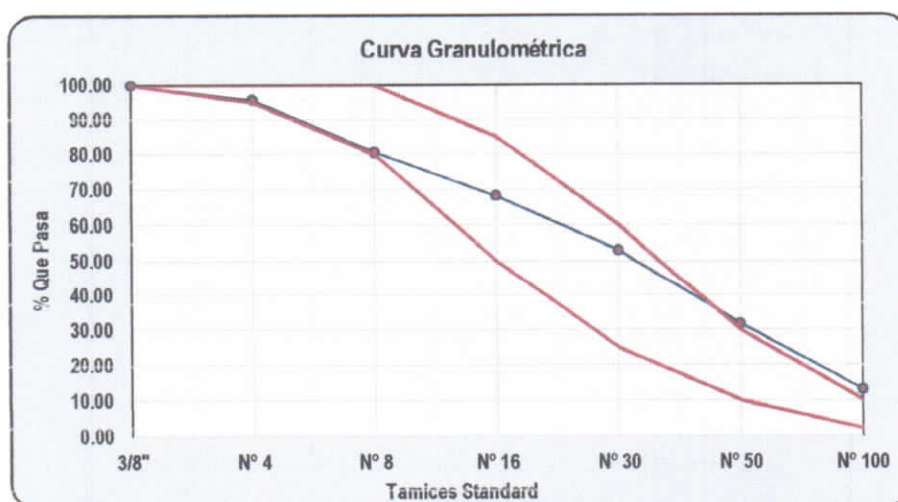
MATERIAL: Agregado Fino

Km / Prog: -

PROF.: -

MARGEN: -

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Gradación	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
N° 4	4.760	49.30	4.25	4.25	95.75	95	100
N° 8	2.380	174.80	15.08	19.33	80.67	80	100
N° 16	1.190	145.00	12.51	31.83	68.17	50	85
N° 30	0.590	176.00	15.18	47.01	52.99	25	60
N° 50	0.300	247.00	21.30	68.31	31.69	10	30
N° 100	0.149	215.70	18.60	86.92	13.08	2	10
Base		151.70	13.08	100.00	0.00	M. Fineza: 2.58	
Total		1159.50	-	-	-	W. Muestra (g): 1159.50	



IngeServicios S.A.C.


Ing. Julio César Carrión Gutiérrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
 TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

Observación:

- Agregado fino: La cantidad de muestra de agregado fino, después de secado, debe ser de 300 g mínimo.
- El material fue proporcionado por el solicitante.

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0041

Fecha Emision: 29/04/2019

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

UBICACIÓN: Alto de la Alianza-Tacna - Tacna -

MUESTRA: Cantera Moran

FECHA: 29 de abril de 2019

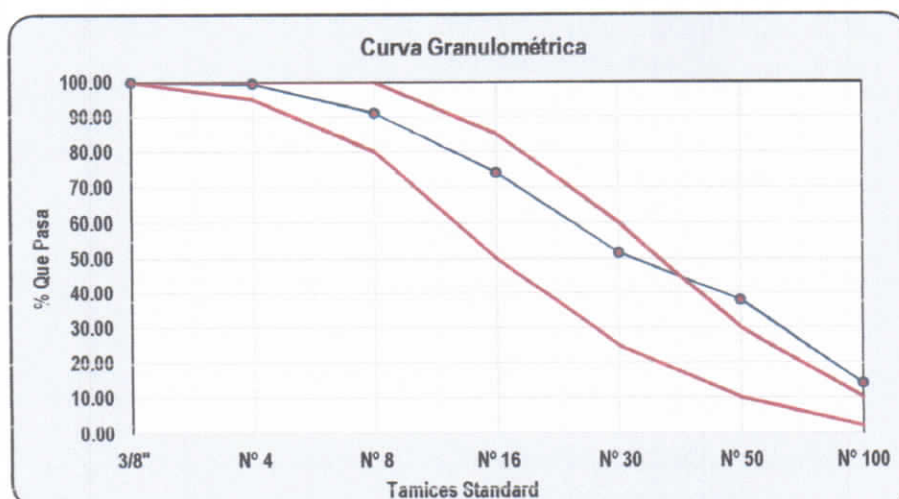
MATERIAL: Agregado Fino

Km / Prog: -

PROF.: -

MARGEN: -

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Gradación	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
N° 4	4.760	3.85	0.51	0.51	99.49	95	100
N° 8	2.380	62.83	8.39	8.91	91.09	80	100
N° 16	1.190	127.51	17.03	25.94	74.06	50	85
N° 30	0.590	167.70	22.40	48.33	51.67	25	60
N° 50	0.300	103.35	13.80	62.14	37.86	10	30
N° 100	0.149	179.35	23.95	86.09	13.91	2	10
Base		104.15	13.91	100.00	0.00	M. Fineza:	2.32
Total		748.74	-	-	-	W. Muestra (g):	748.74



IngeServicios S.A.C.


Ing. Julio César Garrón Gutiérrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

Observación:

- Agregado fino: La cantidad de muestra de agregado fino, después de secado, debe ser de 300 g mínimo.
- El material fue proporcionado por el solicitante.

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

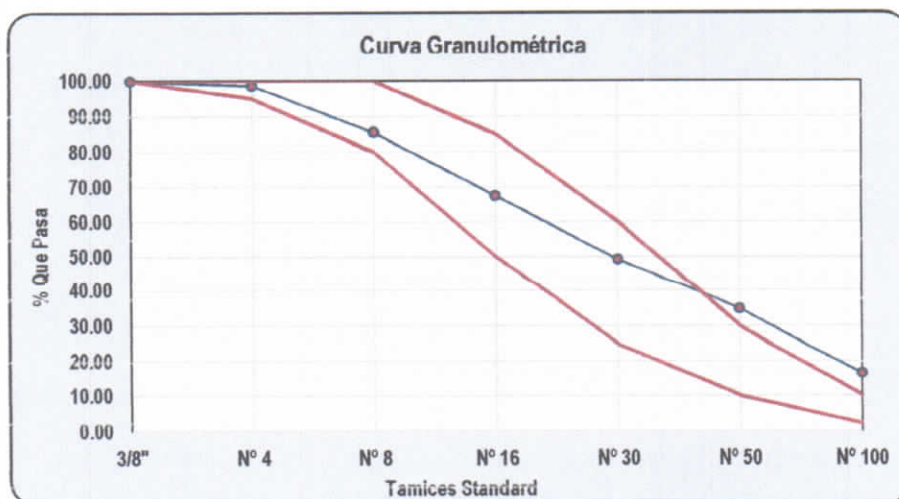
Informe N°: LSCP - 19 - 0042

Fecha Emision: 29/04/2019

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Agregado Fino
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Tacna - Tacna - Alto de la Alianza	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Salida tarata	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2019	

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Gradación
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100
N° 4	4.760	10.20	1.39	1.39	98.61	95
N° 8	2.380	95.65	13.01	14.40	85.60	80
N° 16	1.190	132.65	18.04	32.44	67.56	50
N° 30	0.590	135.36	18.41	50.85	49.15	25
N° 50	0.300	105.32	14.33	65.18	34.82	10
N° 100	0.149	135.65	18.45	83.63	16.37	2
Base		120.32	16.37	100.00	0.00	M. Fineza: 2.48
Total		735.15	-	-	-	W. Muestra (g): 710.48



IngeServicios S.A.C.


Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING CIVIL CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

Observación:

- Agregado fino: La cantidad de muestra de agregado fino, después de secado, debe ser de 300 g mínimo.
- El material fue proporcionado por el solicitante.

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO		CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS		Version:	Fecha:
			01	15/02/2015
			Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 -0039

Fecha Emision: 29/04/2019

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

UBICACIÓN: Calana -Tacna - Tacna -

MUESTRA: Cantera Cerro blanco

FECHA: 29 de abril de 2019

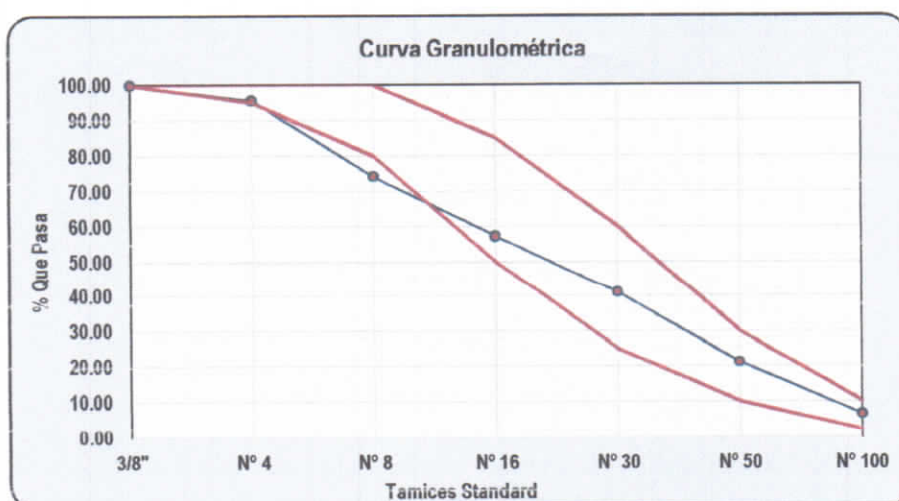
MATERIAL: Agregado Fino

Km / Prog: -

PROF.: -

MARGEN: -

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Gradación	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
N° 4	4.760	115.50	4.40	4.40	95.60	95	100
N° 8	2.380	560.10	21.31	25.71	74.29	80	100
N° 16	1.190	445.00	16.93	42.64	57.36	50	85
N° 30	0.590	429.00	16.33	58.97	41.03	25	60
N° 50	0.300	523.60	19.93	78.89	21.11	10	30
N° 100	0.149	384.60	14.64	93.53	6.47	2	10
Base		170.00	6.47	100.00	0.00	M. Fineza:	3.04
Total		2627.80	-	-	-	W. Muestra (g):	2627.80



IngeServicios S.A.C.


Ing. Julio César Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

Observación:

- Agregado fino: La cantidad de muestra de agregado fino, después de secado, debe ser de 300 g mínimo.
- El material fue proporcionado por el solicitante.

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
		Aprobado:	JRH

Informe N°: LSCP - 19 - 0045

Fecha Emision: 15/07/2019

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

UBICACIÓN: Gregorio Albarracin -Tacna - Tacna

MUESTRA: Cantera Fecsur

FECHA: 15 de julio de 2019

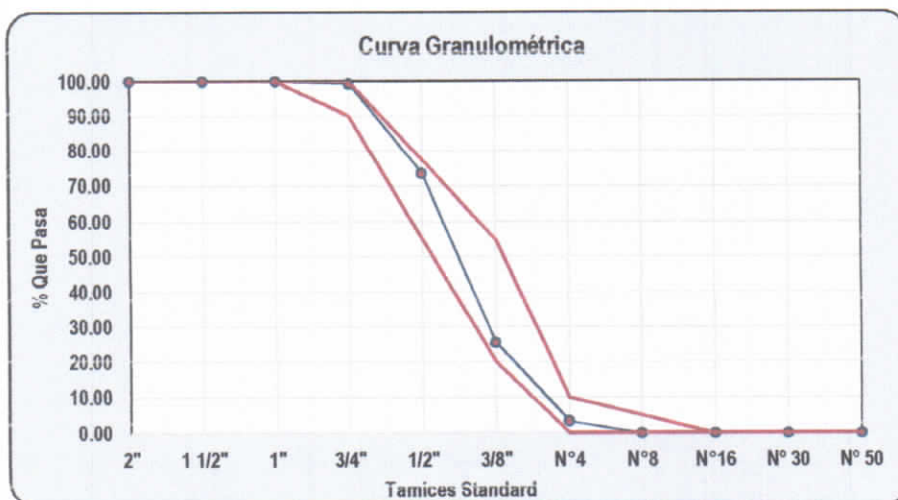
MATERIAL: Agregado Grueso

Km / Prog: -

PROF.: -

MARGEN: -

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Gradación N° 67 (Tamaño Nominal 3/4 in a N°4)	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.000	69.76	0.60	0.60	99.40	90	100
1/2"	12.500	2985.76	25.86	26.46	73.54		
3/8"	9.500	5561.23	48.17	74.63	25.37	20	55
N°4	4.750	2535.55	21.96	96.59	3.41	0	10
N°8	2.360	393.70	3.41	100.00	0.00	0	5
N°16	1.180	0.00	0.00	100.00	0.00		
N°30	0.590	0.00	0.00	100.00	0.00		
N°50	0.300	0.00	0.00	100.00	0.00		
Base		0.00	0.00	100.00	0.00	T. Máximo:	1/2"
Total		11546.00	-	-	-	W. Muestra (g):	11546.00



Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.

IngeServicios S.A.C.


Ing. Julio César Carrión Gutiérrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

Av. Collpa N° 8, sector Pago Olanique - Distrito de Gregorio Albarracin - Tacna

Telefax.: 052 284898 - Celular: 992857364 - Email: jrosales@ingeservicios.com.pe - Web: www.ingeservicios.com.pe

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO		CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS		Version:	Fecha:
			01	15/02/2015
			Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0044

Fecha Emision: 29/04/2019

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

UBICACIÓN: Gregorio Albarracin - Tacna - Tacna

MUESTRA: Cantera Chagua

FECHA: 29 de abril de 2019

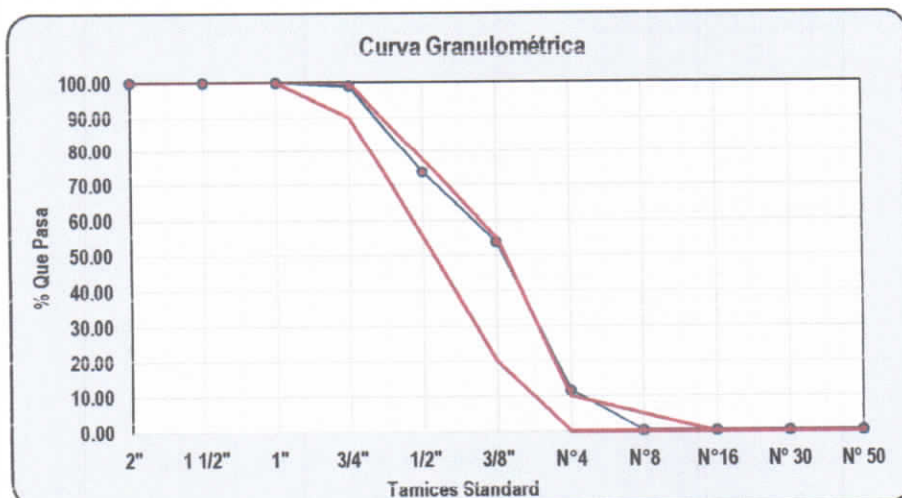
MATERIAL: Agregado Grueso

Km / Prog: -

PROF.: -

MARGEN: -

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Gradación N° 67 (Tamaño Nominal 3/4 in a N°4)	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.000	69.00	0.97	0.97	99.03	90	100
1/2"	12.500	1799.00	25.42	26.40	73.60		
3/8"	9.500	1405.00	19.85	46.25	53.75	20	55
N°4	4.750	2978.00	42.08	88.33	11.67	0	10
N°8	2.360	801.00	11.32	99.65	0.35	0	5
N°16	1.180	0.00	0.00	99.65	0.35		
N°30	0.590	0.00	0.00	99.65	0.35		
N°50	0.300	0.00	0.00	99.65	0.35		
Base		25.00	0.35	100.00	0.00	T. Máximo:	1/2"
Total		7077.00	-	-	-	W. Muestra (g):	7077.00



Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.

IngeServicios S.A.C.

Ing. Julio César Carrión Gutiérrez

ING. CIVIL - CIP N° 235012

JEFE DE CALIDAD


Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade

TECNICO LABORATORISTA

Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO		CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS		Version:	Fecha:
			01	15/02/2015
			Página	1 de 1
		Aprobado:	JRH	

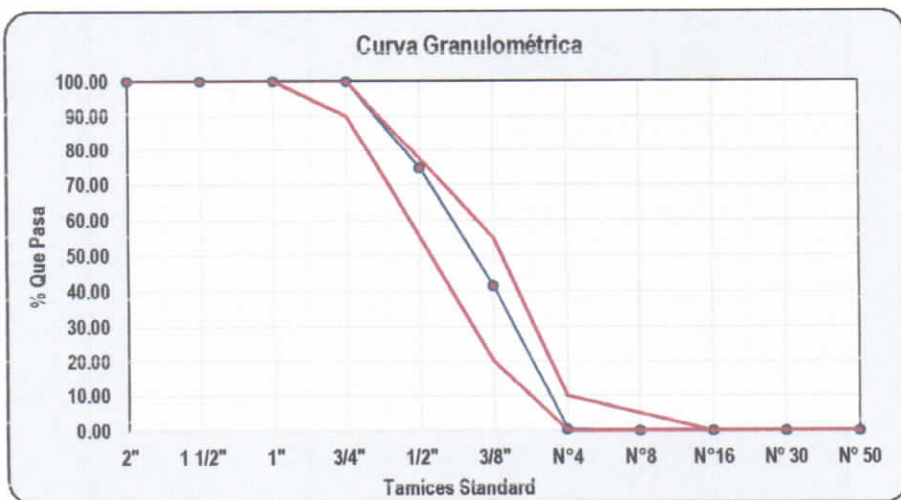
Informe N°: LSCP - 19 -0046

Fecha Emision: 29/04/2019

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Agregado Grueso
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Alto de la Alianza -Tacna - Tacna	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Moran	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2019	

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Gradación N° 67 (Tamaño Nominal 3/4 in a N°4)	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	90	100
1/2"	12.500	3422.93	25.30	25.30	74.70		
3/8"	9.500	4493.61	33.21	58.50	41.50	20	55
N°4	4.750	5550.12	41.01	99.52	0.48	0	10
N°8	2.360	59.87	0.44	99.96	0.04	0	5
N°16	1.180	5.47	0.04	100.00	0.00		
N°30	0.590	0.00	0.00	100.00	0.00		
N°50	0.300	0.00	0.00	100.00	0.00		
Base		0.00	0.00	100.00	0.00	T. Máximo:	1/2"
Total		13532.00	-	-	-	W. Muestra (g):	13548.00




Observación:
- El material fue proporcionado por el solicitante.

IngeServicios S.A.C.

Ing. Julio César Carrón Gutiérrez
ING. CIVIL CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

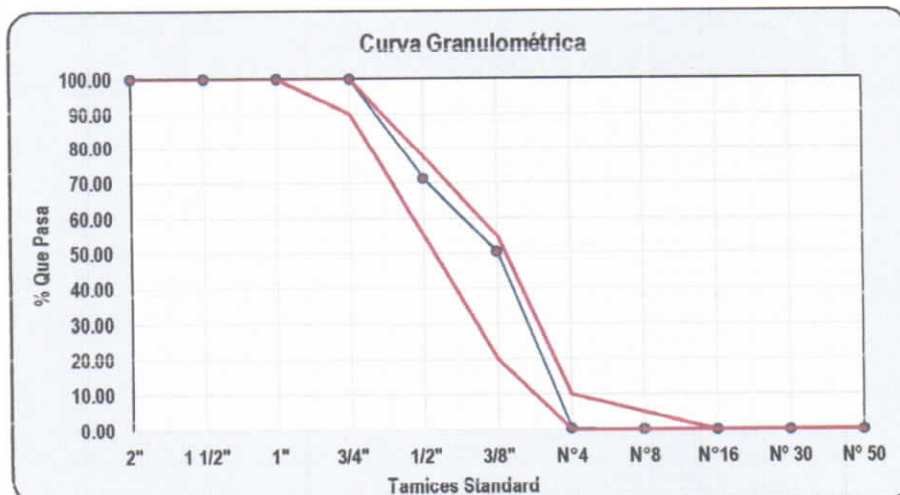
Informe N°: LSCP - 19 -0047

Fecha Emision: 29/04/2019

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocolay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Agregado Grueso
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Tacna - Tacna - Alto de la Alianza	PROF.: -
MUESTRA: Cantera salida tarata	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2019	

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Gradación N° 67 (Tamaño Nominal 3/4 in a N°4)	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	90	100
1/2"	12.500	3654.65	28.73	28.73	71.27		
3/8"	9.500	2653.65	20.86	49.58	50.42	20	55
N°4	4.750	6356.95	49.97	99.55	0.45	0	10
N°8	2.360	36.59	0.29	99.84	0.16	0	5
N°16	1.180	20.65	0.16	100.00	0.00		
N°30	0.590	0.00	0.00	100.00	0.00		
N°50	0.300	0.00	0.00	100.00	0.00		
Base		0.00	0.00	100.00	0.00	T. Máximo:	1/2"
Total		12722.49	-	-	-	W. Muestra (g):	12422.49




Observación:
- El material fue proporcionado por el solicitante.

IngeServicios S.A.C.

Ing. Julio César Carrón Gutiérrez
ING CIVIL CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO		CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS		Version:	Fecha:
			01	15/02/2015
			Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH	

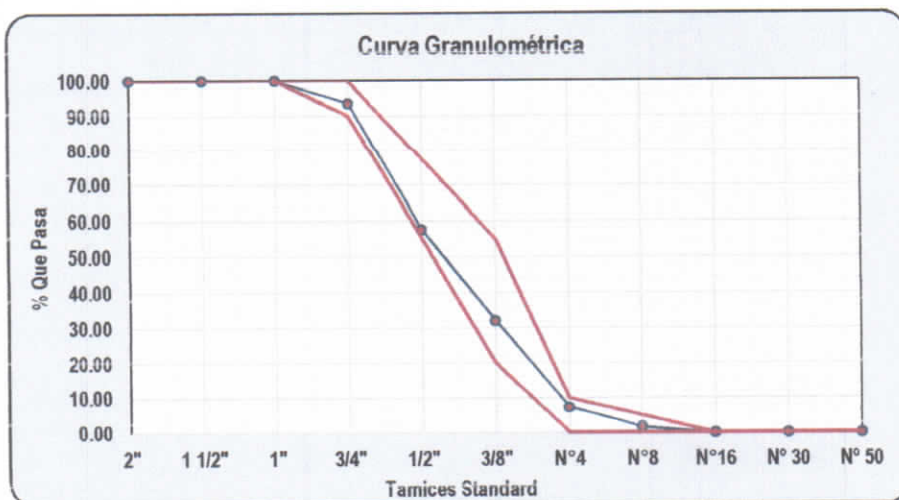
Informe N°: LSCP - 19 - 0043

Fecha Emision: 29/04/2019

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Agregado Grueso
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Calana -Tacna - Tacna	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Cerro Blanco	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2019	

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Gradación N° 67 (Tamaño Nominal 3/4 in a N°4)	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.000	813.30	6.47	6.47	93.53	90	100
1/2"	12.500	4517.36	35.94	42.41	57.59		
3/8"	9.500	3202.49	25.48	67.89	32.11	20	55
N°4	4.750	3110.13	24.74	92.63	7.37	0	10
N°8	2.360	721.98	5.74	98.38	1.62	0	5
N°16	1.180	203.74	1.62	100.00	0.00		
N°30	0.590	0.00	0.00	100.00	0.00		
N°50	0.300	0.00	0.00	100.00	0.00		
Base		0.00	0.00	100.00	0.00	T. Máximo:	1/2"
Total		12569.00	-	-	-	W. Muestra (g):	1569.00




Observación:
- El material fue proporcionado por el solicitante.

IngeServicios S.A.C.

Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
ING. CIVIL - CIP N° 255472
JEFE DE CALIDAD
Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2018
		Pagina	1 de 1
Aprobado:	JRH		

Informe N°: LSCP - 19 - 0091

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Aito de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutpa Aguilar	MATERIAL: Agregado Grueso
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Gregorio Albarracín - Tacna - Tacna	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Fecsur	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2019	

PESO ESPECIFICO

ITEM	PE-1	PE-2	PE-3
W. Tara (g)	121.860	126.850	138.760
W. Canastilla Sumergida (g)	998.900	998.900	998.900
W. Tara + Muestra SSS (g)	4368.000	4286.000	4298.000
W. canastilla + Muestra sumergida (g)	3578.990	3519.980	3549.950
W. Muestra SSS (g)	4246.140	4159.150	4159.240
W. Muestra SSS sumergida (g)	2580.090	2521.080	2551.050
Volumen de la muestra SSS (cc)	1666.050	1638.070	1608.190
Volumen de la muestra (cc)	1647.200	1610.160	1587.440
Peso especifico de la masa (P_{em}) (g/cc)	2.537	2.522	2.573
Peso especifico masa saturada con superficie seca (P_{ess}) (g/cc)	2.549	2.539	2.586
Peso especifico aparente (P_{ea}) (g/cc)	2.566	2.566	2.607
Peso especifico de la masa (P_{em}) (g/cc)		2.544	
Peso especifico masa saturada con superficie seca (P_{ess}) (g/cc)		2.558	
Peso especifico aparente (P_{ea}) (g/cc)		2.580	

ABSORCION

ITEM	ABS-1	ABS-2	ABS-3
W. Tara + Muestra seca (g)	4349.150	4258.090	4277.250
W. Muestra Seca (g)	4227.290	4131.240	4138.490
Absorcion (%)	0.446	0.676	0.501
Absorcion (%)		0.541	

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex
Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

RESULTADOS
Peso especifico (g/cc)
2.580
Absorción (%)
0.541

Observación:
 -El material fue proporcionado por el solicitante

 **IngeServicios S.A.C.**

0.53
Julio
Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2018
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0094

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Agregado grueso
UBICACIÓN: Gregorio Albarracín-Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Chagua	PROF.: -
FECHA: 29 de abril de 2019	MARGEN: -

PESO ESPECIFICO

ITEM	PE-1	PE-2	PE-3
W. Tara (g)	136.500	135.650	138.950
W. Canastilla Sumergida (g)	998.900	998.900	998.900
W. Tara + Muestra SSS (g)	4436.540	4481.690	4398.780
W. canastilla + Muestra sumergida (g)	3616.950	3636.000	3580.000
W. Muestra SSS (g)	4300.040	4346.040	4259.830
W. Muestra SSS sumergida (g)	2618.050	2637.100	2581.100
Volumen de la muestra SSS (cc)	1681.990	1708.940	1678.730
Volumen de la muestra (cc)	1655.230	1680.600	1650.930
Peso especifico de la masa (P_{em}) (g/cc)	2.541	2.527	2.521
Peso especifico masa saturada con superficie seca (P_{ssss}) (g/cc)	2.557	2.543	2.538
Peso especifico aparente (P_{ea}) (g/cc)	2.582	2.569	2.563
Peso especifico de la masa (P_{em}) (g/cc)		2.529	
Peso especifico masa saturada con superficie seca (P_{ssss}) (g/cc)		2.546	
Peso especifico aparente (P_{ea}) (g/cc)		2.571	

ABSORCION

ITEM	ABS-1	ABS-2	ABS-3
W. Tara + Muestra seca (g)	4409.780	4453.350	4370.980
W. Muestra Seca (g)	4273.280	4317.700	4232.030
Absorcion (%)	0.626	0.656	0.657
Absorcion (%)		0.646	

 **IngeServicios S.A.C.**



Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimentos

RESULTADOS
Peso especifico (g/cc)
2.571
Absorcion (%)
0.646

Observación:
 -El material fue proporcionado por el solicitante

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2018
		Pagina	1 de 1
Aprobado:	JRH		

Informe N°: LSCP - 19 - 0096

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Agregado Grueso
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Alto de la Alianza-Tacna - Tacna	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Moran	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2019	

PESO ESPECIFICO

ITEM	PE-1	PE-2	PE-3
W. Tara (g)	152.540	164.230	147.530
W. Canastilla Sumergida (g)	998.900	998.900	998.900
W. Tara + Muestra SSS (g)	4385.250	4765.840	4459.520
W. canastilla + Muestra sumergida (g)	3548.250	3769.210	3595.120
W. Muestra SSS (g)	4232.710	4601.610	4311.990
W. Muestra SSS sumergida (g)	2549.350	2770.310	2596.220
Volumen de la muestra SSS (cc)	1683.360	1831.300	1715.770
Volumen de la muestra (cc)	1667.650	1816.240	1701.000
Peso especifico de la masa (P_{em}) (g/cc)	2.505	2.505	2.505
Peso especifico masa saturada con superficie seca (P_{ess}) (g/cc)	2.514	2.513	2.513
Peso especifico aparente (P_{ea}) (g/cc)	2.529	2.525	2.526
Peso especifico de la masa (P_{em}) (g/cc)	2.505		
Peso especifico masa saturada con superficie seca (P_{ess}) (g/cc)	2.513		
Peso especifico aparente (P_{ea}) (g/cc)	2.527		

ABSORCION

ITEM	ABS-1	ABS-2	ABS-3
W. Tara + Muestra seca (g)	4369.540	4750.780	4444.750
W. Muestra Seca (g)	4217.000	4586.550	4297.220
Absorcion (%)	0.373	0.328	0.344
Absorcion (%)	0.348		

 **IngeServicios S.A.C.**



Alex Arturo Qulspe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

RESULTADOS
Peso especifico (g/cc)
2.527
Absorcion (%)
0.348

Observación:
 -El material fue proporcionado por el solicitante

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2018
		Pagina	1 de 1
Aprobado:	JRH		

Informe N°: LSCP - 19 - 0095

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Agregado Grueso
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Alto de la Alianza-Tacna - Tacna	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Salida Tarata	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2019	

PESO ESPECIFICO

ITEM	PE-1	PE-2	PE-3
W. Tara (g)	152.540	164.230	147.530
W. Canastilla Sumergida (g)	998.900	998.900	998.900
W. Tara + Muestra SSS (g)	4426.500	4456.210	4562.100
W. canastilla + Muestra sumergida (g)	3598.850	3585.210	3665.120
W. Muestra SSS (g)	4273.960	4291.980	4414.570
W. Muestra SSS sumergida (g)	2599.950	2586.310	2666.220
Volumen de la muestra SSS (cc)	1674.010	1705.670	1748.350
Volumen de la muestra (cc)	1658.010	1689.490	1732.450
Peso especifico de la masa (P_{em}) (g/cc)	2.544	2.507	2.516
Peso especifico masa saturada con superficie seca (P_{esss}) (g/cc)	2.553	2.516	2.525
Peso especifico aparente (P_{ea}) (g/cc)	2.568	2.531	2.539
Peso especifico de la masa (P_{em}) (g/cc)		2.522	
Peso especifico masa saturada con superficie seca (P_{esss}) (g/cc)		2.531	
Peso especifico aparente (P_{ea}) (g/cc)		2.546	

ABSORCION

ITEM	ABS-1	ABS-2	ABS-3
W. Tara + Muestra seca (g)	4410.500	4440.030	4546.200
W. Muestra Seca (g)	4257.960	4275.800	4398.670
Absorcion (%)	0.376	0.378	0.361
Absorcion (%)		0.372	

 **IngeServicios S.A.C.**



Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

RESULTADOS
Peso especifico (g/cc)
2.546
Absorcion (%)
0.372

Observación:
 -El material fue proporcionado por el solicitante

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2018
		Página	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0093

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION

PROYECTO : "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Aito de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL : Agregado grueso
ESTUDIO : Calidad de Agregado	Km / Prog : -
UBICACIÓN : Calana-Tacna - Tacna	PROF. : -
MUESTRA : Cantera Cerro blanco	MARGEN : -
FECHA : 29 de abril de 2019	

PESO ESPECIFICO

ITEM	PE-1	PE-2	PE-3
W. Tara (g)	135.500	145.260	130.560
W. Canastilla Sumergida (g)	998.900	998.900	998.900
W.Tara + Muestra SSS (g)	4365.980	4412.010	4465.320
W. canastilla + Muestra sumergida (g)	3577.200	3598.410	3645.560
W. Muestra SSS (g)	4230.480	4266.750	4334.760
W. Muestra SSS sumergida (g)	2578.300	2599.510	2646.660
Volumen de la muestra SSS (cc)	1652.180	1667.240	1688.100
Volumen de la muestra (cc)	1642.450	1656.240	1677.780
Peso especifico de la masa (P_{em}) (g/cc)	2.555	2.553	2.562
Peso especifico masa saturada con superficie seca (P_{esss}) (g/cc)	2.561	2.559	2.568
Peso especifico aparente (P_{ea}) (g/cc)	2.570	2.570	2.577
Peso especifico de la masa (P_{em}) (g/cc)		2.556	
Peso especifico masa saturada con superficie seca (P_{esss}) (g/cc)		2.563	
Peso especifico aparente (P_{ea}) (g/cc)		2.572	

ABSORCION

ITEM	ABS-1	ABS-2	ABS-3
W. Tara + Muestra seca (g)	4356.250	4401.010	4455.000
W. Muestra Seca (g)	4220.750	4255.750	4324.440
Absorcion (%)	0.231	0.258	0.239
Absorcion (%)		0.243	

 **IngeServicios S.A.C.**



Alex Arturo Qulspe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

RESULTADOS
Peso especifico (g/cc)
2.572
Absorcion (%)
0.243

Observación:
 -El material fue proporcionado por el solicitante

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2018
		Página	1 de 1
Aprobado:		JRH	

Informe N°: LSCP - 19 -0092

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION

PROYECTO : "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Aito de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL : Agregado grueso
ESTUDIO : Calidad de Agregado	Km / Prog : -
UBICACIÓN : Calana-Tacna - Tacna	PROF. : -
MUESTRA : Cantera Cerro blanco	MARGEN : -
FECHA : 29 de abril de 2019	

PESO ESPECIFICO

ITEM	PE-1	PE-2	PE-3
W. Tara (g)	135.500	145.260	130.560
W. Canastilla Sumergida (g)	998.900	998.900	998.900
W.Tara + Muestra SSS (g)	4465.800	4569.840	4657.850
W. canastilla + Muestra sumergida (g)	3630.200	3680.410	3754.560
W. Muestra SSS (g)	4330.300	4424.580	4527.290
W. Muestra SSS sumergida (g)	2631.300	2681.510	2755.660
Volumen de la muestra SSS (cc)	1699.000	1743.070	1771.630
Volumen de la muestra (cc)	1685.200	1728.280	1756.700
Peso especifico de la masa (P_{em}) (g/cc)	2.541	2.530	2.547
Peso especifico masa saturada con superficie seca (P_{esss}) (g/cc)	2.549	2.538	2.555
Peso especifico aparente (P_{ea}) (g/cc)	2.561	2.552	2.569
Peso especifico de la masa (P_{em}) (g/cc)	2.539		
Peso especifico masa saturada con superficie seca (P_{esss}) (g/cc)	2.548		
Peso especifico aparente (P_{ea}) (g/cc)	2.561		

ABSORCION

ITEM	ABS-1	ABS-2	ABS-3
W. Tara + Muestra seca (g)	4452.000	4555.050	4642.920
W. Muestra Seca (g)	4316.500	4409.790	4512.360
Absorcion (%)	0.320	0.335	0.331
Absorcion (%)	0.329		

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

RESULTADOS
Peso especifico (g/cc)
2.561
Absorcion (%)
0.329

Observación:
 -El material fue proporcionado por el solicitante

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0085

Fecha Emision: 29/04/2019

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Arena
UBICACIÓN: Gregorio Albarracín - Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Fecsur	PROF.: -
FECHA: 29 de abril de 2019	MARGEN: -

GRAVEDAD ESPECIFICA (ARENA)

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
Volumen de recipiente (cc)	500	500	500
W. Tara (g)	133.23	102.77	126.56
W. Tara + Muestra SSS (g)	552.72	501.91	524.52
W. Muestra + Fiola + Agua (g)	906.85	909.73	896.58
W. Fiola + Agua (g)	646.93	663.18	650.80
W. Muestra SSS (g)	419.49	399.14	397.96
Peso específico aparente (g/cc)	2.600	2.586	2.586
Peso específico SSS (g/cc)	2.629	2.616	2.615
Peso específico nominal (g/cc)	2.678	2.665	2.663
Peso esp. aparente (g/cc)	2.591		
Peso específico SSS (g/cc)	2.620		
Peso específico nominal (g/cc)	2.669		

ABSORCION (ARENA)

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W. Tara + Muestra seca (g)	548.05	497.42	520.12
W. Muestra SSS(g)	419.49	399.14	397.96
W. Muestra Seca(g)	414.82	394.65	393.56
Absorción (%)	1.126	1.138	1.118
Absorción (Prom.)(%)	1.127		

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos


RESULTADOS

Peso específico (g/cc)
2.669
 Absorción (%)
1.127

Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.
- Propiedades de la fracción fina.

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19-0087

Fecha Emision: 29/04/2019

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Agregado fino
UBICACIÓN: Tacna - Tacna - Gregorio Albarracín	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Chagua	PROF.: -
FECHA: 29 de abril de 2019	MARGEN: -

GRAVEDAD ESPECIFICA (ARENA)

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
Volumen de recipiente (cc)	500	500	500
W. Tara (g)	59.36	57.99	102.54
W. Tara + Muestra SSS (g)	423.67	440.72	421.58
W. Muestra + Fiola + Agua (g)	874.43	865.61	884.27
W. Fiola + Agua (g)	650.79	630.80	687.18
W. Muestra SSS (g)	364.31	382.73	319.04
Peso específico aparente (g/cc)	2.559	2.555	2.586
Peso específico SSS (g/cc)	2.590	2.587	2.616
Peso específico nominal (g/cc)	2.641	2.641	2.666
Peso esp. aparente (g/cc)	2.567		
Peso específico SSS (g/cc)	2.598		
Peso específico nominal (g/cc)	2.649		

ABSORCION (ARENA)

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W. Tara + Muestra seca (g)	419.28	435.89	417.94
W. Muestra SSS(g)	364.31	382.73	319.04
W. Muestra Seca(g)	359.92	377.90	315.40
Absorción (%)	1.220	1.278	1.154
Absorción (Prom.)(%)	1.217		

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

RESULTADOS


Peso específico (g/cc)
2.649
 Absorción (%)
1.217

Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.
- Propiedades de la fracción fina.

 **IngeServicios S.A.C.**

 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 INGENIERO CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 -0088

Fecha Emision: 29/04/2019

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Agregado fino
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Alto de la Alianza -Tacna - Tacna	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Moran	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2019	

GRAVEDAD ESPECIFICA (ARENA)

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
Volumen de recipiente (cc)	500	500	500
W. Tara (g)	86.10	87.40	90.50
W. Tara + Muestra SSS (g)	606.90	623.70	600.28
W. Muestra + Fiola + Agua (g)	963.47	983.93	965.98
W. Fiola + Agua (g)	641.26	652.52	650.15
W. Muestra SSS (g)	520.80	536.30	509.78
Peso específico aparente (g/cc)	2.597	2.594	2.604
Peso específico SSS (g/cc)	2.622	2.618	2.628
Peso específico nominal (g/cc)	2.664	2.657	2.669
Peso esp. aparente (g/cc)	2.598		
Peso específico SSS (g/cc)	2.623		
Peso específico nominal (g/cc)	2.663		

ABSORCION (ARENA)

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W. Tara + Muestra seca (g)	601.89	618.82	595.56
W. Muestra SSS(g)	520.80	536.30	509.78
W. Muestra Seca(g)	515.79	531.42	505.06
Absorción (%)	0.971	0.918	0.935
Absorción (Prom.)(%)	0.941		

 **IngeServicios S.A.C.**
 Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

RESULTADOS
Peso específico (g/cc)
2.663
Absorción (%)
0.941

Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.
- Propiedades de la fracción fina.

 **IngeServicios S.A.C.**

Ing. Julio César Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO		CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS		Version:	Fecha:
			01	15/02/2015
			Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 -0089

Fecha Emision: 29/04/2019

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Agregado fino
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Alto de la Alianza - Tacna - Tacna	PROF.: -
MUESTRA: Cantera salida tarata	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2019	

GRAVEDAD ESPECIFICA (ARENA)

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
Volumen de recipiente (cc)	500	500	500
W. Tara (g)	76.35	59.65	65.40
W. Tara + Muestra SSS (g)	615.21	623.70	600.28
W. Muestra + Fiola + Agua (g)	972.47	998.93	980.08
W. Fiola + Agua (g)	641.26	652.52	650.15
W. Muestra SSS (g)	538.86	564.05	534.88
Peso específico aparente (g/cc)	2.579	2.576	2.594
Peso específico SSS (g/cc)	2.595	2.592	2.610
Peso específico nominal (g/cc)	2.622	2.618	2.635
Peso esp. aparente (g/cc)	2.583		
Peso específico SSS (g/cc)	2.599		
Peso específico nominal (g/cc)	2.625		

ABSORCION (ARENA)

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W. Tara + Muestra seca (g)	611.80	620.21	597.12
W. Muestra SSS(g)	538.86	564.05	534.88
W. Muestra Seca(g)	535.45	560.56	531.72
Absorción (%)	0.637	0.623	0.594
Absorción (Prom.)(%)	0.618		

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento


RESULTADOS
Peso específico (g/cc)
2.625
Absorción (%)
0.618

Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.
- Propiedades de la fracción fina.

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 INGE CIVIL - SIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 -0086

Fecha Emision: 29/04/2019

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

UBICACIÓN: Calana -Tacna - Tacna

MUESTRA: Cantera Cerro blanco

FECHA: 29 de abril de 2019

MATERIAL: Agregado fino

Km / Prog: -

PROF.: -

MARGEN: -

GRAVEDAD ESPECIFICA (ARENA)

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
Volumen de recipiente (cc)	500	500	500
W. Tara (g)	50.50	50.69	102.54
W. Tara + Muestra SSS (g)	560.45	565.21	574.45
W. Muestra + Fiola + Agua (g)	968.65	950.65	980.20
W. Fiola + Agua (g)	650.79	630.80	688.18
W. Muestra SSS (g)	509.95	514.52	471.91
Peso específico aparente (g/cc)	2.640	2.628	2.610
Peso específico SSS (g/cc)	2.655	2.643	2.623
Peso específico nominal (g/cc)	2.680	2.668	2.645
Peso esp. aparente (g/cc)	2.626		
Peso específico SSS (g/cc)	2.640		
Peso específico nominal (g/cc)	2.665		

ABSORCION (ARENA)

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W. Tara + Muestra seca (g)	557.55	562.24	572.03
W. Muestra SSS(g)	509.95	514.52	471.91
W. Muestra Seca(g)	507.05	511.55	469.49
Absorción (%)	0.572	0.581	0.515
Absorción (Prom.)(%)	0.556		

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

RESULTADOS

Peso específico (g/cc)

2.665

Absorción (%)


0.556

Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.
- Propiedades de la fracción fina.

 **IngeServicios S.A.C.**

Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 INC. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 -0090

Fecha Emision: 29/04/2019

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Agregado fino
UBICACIÓN: Calana -Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Río seco	PROF.: -
FECHA: 29 de abril de 2019	MARGEN: -


GRAVEDAD ESPECIFICA (ARENA)

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
Volumen de recipiente (cc)	500	500	500
W. Tara (g)	78.65	84.54	86.54
W. Tara + Muestra SSS (g)	553.21	532.61	541.25
W. Muestra + Fiola + Agua (g)	945.15	910.24	969.50
W. Fiola + Agua (g)	650.79	630.80	688.18
W. Muestra SSS (g)	474.56	448.07	454.71
Peso específico aparente (g/cc)	2.616	2.639	2.605
Peso específico SSS (g/cc)	2.634	2.657	2.622
Peso específico nominal (g/cc)	2.662	2.687	2.652
Peso esp. aparente (g/cc)	2.620		
Peso específico SSS (g/cc)	2.638		
Peso específico nominal (g/cc)	2.667		

ABSORCION (ARENA)

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W. Tara + Muestra seca (g)	550.11	529.61	538.15
W. Muestra SSS(g)	474.56	448.07	454.71
W. Muestra Seca(g)	471.46	445.07	451.61
Absorción (%)	0.658	0.674	0.686
Absorción (Prom.)(%)	0.673		

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

RESULTADOS

Peso específico (g/cc)
2.667


Absorción (%)
0.673

Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.
- Propiedades de la fracción fina.

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Carrón Gutiérrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
Aprobado:		JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0105

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Inca Cutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Piedra
UBICACIÓN : Gregorio albarracín - Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera Fecsur	PROF. : -
FECHA : 29 de abril de 2019	MARGEN : -

DATOS DEL MOLDE	
W. Molde (g)	7769
Alto (cm)	16.90
Diametro (cm)	15.20
Volumen (cc)	3066.647

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	12220	12199	12195
W.Suelo (g)	4451	4430	4426
Peso Unitario (g/cc)	1.451	1.445	1.443
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.446		

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	12579	12512	12578
W.Suelo (g)	4810	4743	4809
Peso Unitario (g/cc)	1.568	1.547	1.568
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.561		

RESULTADOS
Peso Unitario Suelto (g/cc)
1.446
Peso Unitario Compactado (g/cc)
1.561

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0104

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Piedra
UBICACIÓN : Gregorio albarracín - Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera Chagua	PROF. : -
FECHA : 29 de abril de 2019	MARGEN : -

DATOS DEL MOLDE	
W. Molde (g)	7769
Alto (cm)	16.90
Diametro (cm)	15.20
Volumen (cc)	3066.647

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	12420	12436	12501
W.Suelo (g)	4651	4667	4732
Peso Unitario (g/cc)	1.517	1.522	1.543
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.527		

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	12745	12659	12789
W.Suelo (g)	4976	4890	5020
Peso Unitario (g/cc)	1.623	1.595	1.637
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.618		



RESULTADOS
Peso Unitario Suelto (g/cc)
1.527
Peso Unitario Compactado (g/cc)
1.618


Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**

 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19- 0106

Fecha Emision: 24/05/2019

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocolay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Piedra
UBICACIÓN : Alto de la alianza - Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera Moran	PROF. : -
FECHA : 24 de mayo de 2019	MARGEN : -

DATOS DEL MOLDE	
W. Molde (g)	7769
Alto (cm)	16.90
Diametro (cm)	15.20
Volumen (cc)	3066.647

PESO UNITARIO SUELTO			
ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	12401	12391	12377
W.Suelo (g)	4632	4622	4608
Peso Unitario (g/cc)	1.510	1.507	1.503
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.507		

PESO UNITARIO COMPACTADO			
ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	12984	12905	12965
W.Suelo (g)	5215	5136	5196
Peso Unitario (g/cc)	1.701	1.675	1.694
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.690		

RESULTADOS
Peso Unitario Suelto (g/cc)
1.507
Peso Unitario Compactado (g/cc)
1.690


Observación:
- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**

 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19- 0108

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO : Calidad de Agregado

MATERIAL : Piedra

UBICACIÓN : Alto de la alianza - Tacna -Tacna

Km / Prog : -

MUESTRA : Cantera salida tarata

PROF. : -

FECHA : 29 de abril de 2019

MARGEN : -

DATOS DEL MOLDE	
W. Molde (g)	7769
Alto (cm)	16.90
Diametro (cm)	15.20
Volumen (cc)	3066.647

PESO UNITARIO SUELTO

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	12351	12341	12380
W.Suelo (g)	4582	4572	4611
Peso Unitario (g/cc)	1.494	1.491	1.504
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.496		

PESO UNITARIO COMPACTADO

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13000	12935	13015
W.Suelo (g)	5231	5166	5246
Peso Unitario (g/cc)	1.706	1.685	1.711
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.700		

RESULTADOS	
Peso Unitario Suéltó (g/cc)	1.496
Peso Unitario Compactado (g/cc)	1.700

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0103

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

UBICACIÓN: Calana-Tacna - Tacna

MUESTRA: Cantera cerro blanco

FECHA: 29 de abril de 2019

MATERIAL: Piedra

Km / Prog: -

PROF.: -

MARGEN: -

DATOS DEL MOLDE	
W. Molde (g)	7769
Alto (cm)	16.90
Diametro (cm)	15.20
Volumen (cc)	3066.647

PESO UNITARIO SUELTO

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	12241	12261	12327
W.Suelo (g)	4472	4492	4558
Peso Unitario (g/cc)	1.458	1.465	1.486
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.470		

PESO UNITARIO COMPACTADO

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	12762	12645	12698
W.Suelo (g)	4993	4876	4929
Peso Unitario (g/cc)	1.628	1.590	1.607
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.608		

RESULTADOS	
Peso Unitario Suellto (g/cc)	1.470
Peso Unitario Compactado (g/cc)	1.608

Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0107

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO : Calidad de Agregado

MATERIAL : Piedra

UBICACIÓN : Calana - Tacna - Tacna

Km / Prog : -

MUESTRA : Cantera rio seco

PROF. : -

FECHA : 29 de abril de 2019

MARGEN : -

DATOS DEL MOLDE	
W. Molde (g)	7769
Alto (cm)	16.90
Diametro (cm)	15.20
Volumen (cc)	3066.647

PESO UNITARIO SUELTO

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	12321	12501	12480
W.Suelo (g)	4552	4732	4711
Peso Unitario (g/cc)	1.484	1.543	1.536
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.521		

PESO UNITARIO COMPACTADO

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	12900	12735	12815
W.Suelo (g)	5131	4966	5046
Peso Unitario (g/cc)	1.673	1.619	1.645
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.646		

RESULTADOS

Peso Unitario Suelto (g/cc)

1.521

Peso Unitario Compactado (g/cc)

1.646

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
Aprobado:	JRH		

Informe N°: LSCP - 19 - 097

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

PROYECTO : "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Arena
UBICACIÓN : Calana-Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera fecsur	PROF. : -
FECHA : 29 de abril de 2019	MARGEN : -

DATOS DEL MOLDE	
W. Molde (g)	7769
Alto (cm)	16.90
Diametro (cm)	15.20
Volumen (cc)	3066.647

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13129	13115	13121
W.Suelo (g)	5360	5346	5352
Peso Unitario (g/cc)	1.748	1.743	1.745
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.745		

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13435	13394	13441
W.Suelo (g)	5666	5625	5672
Peso Unitario (g/cc)	1.848	1.834	1.850
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.844		

RESULTADOS
Peso Unitario Suéltó (g/cc)
1.745
Peso Unitario Compactado (g/cc)
1.844


Observación:
- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**

 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
Aprobado:		JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0102

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pooollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

MATERIAL: Arena

UBICACIÓN: Gregorio albarracín -Tacna - Tacna

Km / Prog: -

MUESTRA: Cantera chagua

PROF.: -

FECHA: 29 de abril de 2019

MARGEN: -

PESO UNITARIO SUELTO

DATOS DEL MOLDE	
W. Molde (g)	7769
Alto (cm)	16.90
Diametro (cm)	15.20
Volumen (cc)	3066.647

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13209	13219	13199
W.Suelo (g)	5440	5450	5430
Peso Unitario (g/cc)	1.774	1.777	1.771
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.774		

PESO UNITARIO COMPACTADO

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13705	13610	13380
W.Suelo (g)	5936	5841	5611
Peso Unitario (g/cc)	1.936	1.905	1.830
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.890		

RESULTADOS

Peso Unitario Suéltó (g/cc)

1.774

Peso Unitario Compactado (g/cc)

1.890

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carmon Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0098

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Arena
UBICACIÓN : Alto de la alianzan -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera Moran	PROF. : -
FECHA : 29 de abril de 2019	MARGEN : -

PESO UNITARIO SUELTO

DATOS DEL MOLDE	
W. Molde (g)	7769
Alto (cm)	16.90
Diametro (cm)	15.20
Volumen (cc)	3066.647

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13154	13210	13206
W.Suelo (g)	5385	5441	5437
Peso Unitario (g/cc)	1.756	1.774	1.773
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.768		

PESO UNITARIO COMPACTADO

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13489	13499	13492
W.Suelo (g)	5720	5730	5723
Peso Unitario (g/cc)	1.865	1.868	1.866
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.867		

RESULTADOS



Peso Unitario Suelto (g/cc)	1.768
Peso Unitario Compactado (g/cc)	1.867


Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.


IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento


IngeServicios S.A.C.

Ing. Julio Cesar Carrón Gutierrez
 ING. CIVIL CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0100

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocolay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Arena
UBICACIÓN : Calana - Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera salida tarata	PROF. : -
FECHA : 29 de abril de 2019	MARGEN : -

DATOS DEL MOLDE	
W. Molde (g)	7769
Alto (cm)	16.90
Diametro (cm)	15.20
Volumen (cc)	3066.647

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13004	13150	13200
W.Suelo (g)	5235	5381	5431
Peso Unitario (g/cc)	1.707	1.755	1.771
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.744		

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13490	13474	13487
W.Suelo (g)	5721	5705	5718
Peso Unitario (g/cc)	1.866	1.860	1.865
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.863		

RESULTADOS
Peso Unitario Suelló (g/cc)
1.744
Peso Unitario Compactado (g/cc)
1.863


Observación:
- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**

 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19- 0101

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO : Calidad de Agregado

MATERIAL : Arena

UBICACIÓN : Calana - Tacna - Tacna

Km / Prog : -

MUESTRA : Cantera cerro blanco

PROF. : -

FECHA : 29 de abril de 2019

MARGEN : -

DATOS DEL MOLDE	
W. Molde (g)	7769
Alto (cm)	16.90
Diametro (cm)	15.20
Volumen (cc)	3066.647

PESO UNITARIO SUELTO

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13084	12996	13070
W.Suelo (g)	5315	5227	5301
Peso Unitario (g/cc)	1.733	1.704	1.729
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.722		

PESO UNITARIO COMPACTADO

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13197	13255	13198
W.Suelo (g)	5428	5486	5429
Peso Unitario (g/cc)	1.770	1.789	1.770
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.776		

RESULTADOS

Peso Unitario Suelto (g/cc)

1.722

Peso Unitario Compactado (g/cc)

1.776

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP Nº 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0099

Fecha Emision: 29/04/2019

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Arena
UBICACIÓN : Calana -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera río seco	PROF. : -
FECHA : 29 de abril de 2019	MARGEN : -

PESO UNITARIO SUELTO

DATOS DEL MOLDE	
W. Molde (g)	7769
Alto (cm)	16.90
Diametro (cm)	15.20
Volumen (cc)	3066.647

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13049	13019	13109
W.Suelo (g)	5280	5250	5340
Peso Unitario (g/cc)	1.722	1.712	1.741
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.725		

PESO UNITARIO COMPACTADO

ITEM	MUESTRAS		
	P-1	P-2	P-3
W.Suelo + Molde (g)	13305	13310	13280
W.Suelo (g)	5536	5541	5511
Peso Unitario (g/cc)	1.805	1.807	1.797
Peso Unitario (Prom.)(g/cc)	1.803		

RESULTADOS	
Peso Unitario Suélt (g/cc)	1.725
Peso Unitario Compactado (g/cc)	1.803

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Carrón Gutiérrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 -0037

Fecha Emision: 29/04/2019

PORCENTAJE DE PARTICULAS FRACTURADAS EN EL AGREGADO GRUESO

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocolay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Agregado Grueso
UBICACIÓN: Gregorio Albarracín - Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Fecsur	PROF.: -
FECHA: 29 de abril de 2019	MARGEN: -

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	728.00	13.31	13.31	86.69
1/2"	12.700	1864.00	34.08	47.39	52.61
3/8"	9.525	1432.00	26.18	73.56	26.44
Base		1446.00	26.44	100.00	0.00
Total		5470.00	W. Muestra Seca (g):		5470.00

Partículas con una Cara Fracturada

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Fracturada (g)	% Partícula Fracturada	Promedio Partículas Fracturadas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	% Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	1"	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	3/4"	86.69	13.31	728.00	24.61	3.38	44.99
3/4"	1/2"	52.61	34.08	501.25	26.25	5.24	178.46
1/2"	3/8"	26.44	26.18	201.04	5.85	2.91	76.18
Total		-	73.56	1430.29	56.71	11.53	299.63
Partículas con una Cara Fracturada (%):						95.37	

Partículas con dos o más Caras Fracturadas

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Fracturada (g)	% Partícula Fracturada	Promedio Partículas Fracturadas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	% Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	3/4"	3.38	13.31	728.00	691.62	95.00	1264.39
3/4"	1/2"	5.24	34.08	501.25	440.40	87.86	2994.00
1/2"	3/8"	2.91	26.18	201.04	188.75	93.89	2457.88
Total		-	73.56	1430.29	1320.77	276.75	6716.26
Partículas con dos o más Caras Fracturadas (%):						91.30	

IngeServicios S.A.C.


IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
 TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimentos

Av. Collpa N° 8, sector Pago Olanique - Distrito de Gregorio Albarracín - Tacna

Teléfono: 9284898 - Celular: 992857364 - Email: jrosales@ingeservicios.com.pe - Web: www.ingeservicios.com.pe


 Ing. Julio Cesar Garçon Gutierrez
 INGE-SERVICIOS S.A.C. N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0036

Fecha Emisión: 29/04/2019

**PORCENTAJE DE PARTICULAS FRACTURADAS EN EL
AGREGADO GRUESO**

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Agregado Grueso
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Gregorio Albarracín-Tacna - Tacna -	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Chagua	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2019	

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	66.40	1.32	1.32	98.68
1/2"	12.700	2693.00	53.44	54.76	45.24
3/8"	9.525	1177.00	23.36	78.11	21.89
Base		1103.09	21.89	100.00	0.00
Total		5039.49		W. Muestra Seca (g):	5039.49


Partículas con una Cara Fracturada

Tamices-ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Fracturada (g)	% Partícula Fracturada	Promedio Partículas Fracturadas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	1"	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	3/4"	98.68	1.32	66.40	0.00	0.00	0.00
3/4"	1/2"	45.24	53.44	500.15	50.65	10.13	541.16
1/2"	3/8"	21.89	23.36	202.50	9.14	4.51	105.42
Total		-	78.11	769.05	59.79	14.64	646.58
Partículas con una Cara Fracturada (%):						95.49	

Partículas con dos o más Caras Fracturadas

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Fracturada (g)	% Partícula Fracturada	Promedio Partículas Fracturadas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	3/4"	0.00	1.32	66.40	66.40	100.00	131.76
3/4"	1/2"	10.13	53.44	500.15	430.56	86.09	4600.27
1/2"	3/8"	4.51	23.36	202.50	190.36	89.07	2080.20
Total		-	78.11	769.05	677.32	275.15	6812.23
Partículas con dos o más Caras Fracturadas (%):						87.21	

 **IngeServicios S.A.C.**


 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimentos

Av. Collpa N° 8, sector Pago Olanique – Distrito de Gregorio Albarracín – Tacna

Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 INGE. CIVIL. Nº 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

052 284898 – Celular: 992857364 – Email: jrosales@ingeservicios.com.pe - Web: www.ingeservicios.com.pe

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0038

Fecha Emision: 29/04/2019

**PORCENTAJE DE PARTICULAS FRACTURADAS EN EL
AGREGADO GRUESO**

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Agregado Grueso
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Alto de alianza-Tacna - Tacna	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Moran	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2019	

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO


Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	125.21	4.36	4.36	95.64
1/2"	12.700	1956.20	68.04	72.40	27.60
3/8"	9.525	425.65	14.81	87.20	12.80
Base		367.97	12.80	100.00	0.00
Total		2875.03	W. Muestra Seca (g):		2875.03

Partículas con una Cara Fracturada

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Fracturada (g)	% Partícula Fracturada	Promedio Partículas Fracturadas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	% Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	1"	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	3/4"	95.64	4.36	125.21	12.00	9.58	41.74
3/4"	1/2"	27.60	68.04	1956.20	206.35	10.55	717.73
1/2"	3/8"	12.80	14.81	425.65	100.21	23.54	348.55
Total		-	87.20	367.97	318.56	43.68	1108.02
Partículas con una Cara Fracturada (%):						84.04	

Partículas con dos o más Caras Fracturadas

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Fracturada (g)	% Partícula Fracturada	Promedio Partículas Fracturadas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	% Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	3/4"	9.58	4.36	125.21	72.54	57.93	252.31
3/4"	1/2"	10.55	68.04	1956.20	1555.65	79.52	5410.90
1/2"	3/8"	23.54	14.81	425.65	160.12	37.62	556.93
Total		-	87.20	2507.06	1788.31	175.08	6220.14
Partículas con dos o más Caras Fracturadas (%):						71.33	

 **IngeServicios S.A.C.**

 **IngeServicios S.A.C.**

Ing. Julio Cesar Carrión Gutierrez

ING. CIVIL - CID N° 235012


JEFE DE CALIDAD

Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

Av. Collpa N° 8, sector Pago Olanique - Distrito de Gregorio Albarracín - Tacna

Cellular: 992857364 - Email: jrosales@ingeservicios.com.pe - Web: www.ingeservicios.com.pe

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0039

Fecha Emision: 29/04/2019

**PORCENTAJE DE PARTICULAS FRACTURADAS EN EL
AGREGADO GRUESO**

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Agregado Grueso
UBICACIÓN: Alto de alianza -Tacna - Tacna -	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Salida tarata	PROF.: -
FECHA: 29 de abril de 2019	MARGEN: -

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	458.52	8.62	8.62	91.38
1/2"	12.700	3766.86	70.84	79.47	20.53
3/8"	9.525	723.92	13.61	93.08	6.92
Base		367.97	6.92	100.00	0.00
Total		5317.27	W. Muestra Seca (g):		5317.27

Partículas con una Cara Fracturada

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Fracturada (g)	% Partícula Fracturada	Promedio Partículas Fracturadas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	1"	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	3/4"	91.38	8.62	458.52	102.50	22.35	192.77
3/4"	1/2"	20.53	70.84	3766.86	656.35	17.42	1234.37
1/2"	3/8"	6.92	13.61	723.92	150.21	20.75	282.49
Total		-	93.08	367.97	909.06	60.53	1709.64
Partículas con una Cara Fracturada (%):						69.86	

Partículas con dos o más Caras Fracturadas

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Fracturada (g)	% Partícula Fracturada	Promedio Partículas Fracturadas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	%Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	3/4"	22.35	8.62	458.52	302.54	65.98	568.98
3/4"	1/2"	17.42	70.84	3766.86	1905.65	50.59	3583.89
1/2"	3/8"	20.75	13.61	723.92	340.12	46.98	639.65
Total		-	93.08	4949.30	2548.31	163.55	4792.52
Partículas con dos o más Caras Fracturadas (%):						51.49	

IngeServicios S.A.C.

IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA

Av. Collpa N° 8, sector Pago Olanique – Distrito de Gregorio Albarracín – Tacna

Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
JEFE DE CALIDAD


Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimentos

Teléfono: 952 284898

Celular: 992857364 – Email: jrosales@ingeservicios.com.pe

Web: www.ingeservicios.com.pe

Suelos, Concreto y Pavimentos

 <p>IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p>	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página:	1 de 1
Aprobado:		JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0035

Fecha Emisión: 29/04/2019

**PORCENTAJE DE PARTICULAS FRACTURADAS EN EL
AGREGADO GRUESO**

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Agregado Grueso
UBICACIÓN: Calana-Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Cerro Blanco	PROF.: -
FECHA: 29 de abril de 2019	MARGEN: -

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

Tamices ASTM	Abertura mm	W. Retenido (g)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	1501.00	49.95	49.95	50.05
1/2"	12.700	1202.00	40.00	89.95	10.05
3/8"	9.525	302.00	10.05	100.00	0.00
Base		0.00	0.00	100.00	0.00
Total		3005.00	W. Muestra Seca (g):		3005.00


Partículas con una Cara Fracturada

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Fracturada (g)	% Partícula Fracturada	Promedio Partículas Fracturadas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	% Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	1"	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	3/4"	50.05	49.95	1501.00	78.59	5.24	261.53
3/4"	1/2"	10.05	40.00	1202.00	120.81	10.05	402.03
1/2"	3/8"	0.00	10.05	302.00	26.96	8.93	89.72
Total		-	100.00	3005.00	226.36	24.21	753.28
Partículas con una Cara Fracturada (%):						90.07	

Partículas con dos o más Caras Fracturadas

Tamices ASTM		Tamaño de Partícula		W. Muestra (g)	W. Muestra Fracturada (g)	% Partícula Fracturada	Promedio Partículas Fracturadas (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz	% Que pasa	% Retenido Parcial				
2"	1 1/2"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	1"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1"	3/4"	5.24	49.95	1501.00	1335.89	89.00	4445.56
3/4"	1/2"	10.05	40.00	1202.00	929.24	77.31	3092.31
1/2"	3/8"	8.93	10.05	302.00	215.17	71.25	716.04
Total		-	100.00	3005.00	2480.30	237.56	8253.91
Partículas con dos o más Caras Fracturadas (%):						62.54	

 **IngeServicios S.A.C.**



Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD

Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos
www.ingeservicios.com.pe


Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

Av. Collpa N° 8, sector Pago Olanique - Distrito de Gregorio Albarracín - Tacna

Teléfono: 052 284898 - Celular: 992857364 - Email: jrosales@ingeservicios.com.pe - Web: www.ingeservicios.com.pe

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 19 - 0033

Fecha Emision: 29/04/2019

**ABRASION LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS GREGADOS DE
TAMAÑOS MENORES DE 37,5 mm (1 1/2")**

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

MATERIAL: Agregado Grueso

UBICACIÓN: Tacna - Tacna - Gregorio Albarracín

Km / Prog: -

MUESTRA: Cantera Fecsur

PROF.: -

FECHA: 29 de abril de 2019

MARGEN: -

Medida del Tamiz (Abertura Cuadrada)		Masa de tamaño indicado, g			
Que Pasa	Retenido sobre	Gradación			
		A	B	C	B
1 1/2"	1"	-	-	-	-
1"	3/4"	-	-	-	-
3/4"	1/2"	-	2499.35	-	-
1/2"	3/8"	-	2501.64	-	-
3/8"	1/4"	-	-	-	-
1/4"	N°4	-	-	-	-
N°4	N°8	-	-	-	-
W. Muestra Seca (g)		-	5000.99	-	-
W. despues del ensayo (g)		-	4086.84	-	-
W. que pasa tamiz N° 12 (g)		-	914.15	-	-
Desgaste (%)		18.279			

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**

Ing Julio Cesar Carrion Gutierrez
ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH

Informe N°: LSCP - 19 -0032

Fecha Emision: 29/04/2019

**ABRASION LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS GREGADOS DE
TAMAÑOS MENORES DE 37,5 mm (1 1/2")**

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO : Calidad de Agregado

UBICACIÓN : Gregorio Albarracin -Tacna - Tacna

MUESTRA : Cantera Chagua

FECHA : 29 de abril de 2019

MATERIAL : Piedra

Km / Prog : -

PROF. : -

MARGEN : -

Medida del Tamiz (Abertura Cuadrada)		Masa de tamaño indicado, g			
Que Pasa	Retenido sobre	Gradación			
		A	B	C	B
1 1/2"	1"	-	-	-	-
1"	3/4"	-	-	-	-
3/4"	1/2"	-	2499.8	-	-
1/2"	3/8"	-	2494.1	-	-
3/8"	1/4"	-	-	-	-
1/4"	N°4	-	-	-	-
N°4	N°8	-	-	-	-
W. Muestra Seca (g)		-	4993.900	-	-
W. despues del ensayo (g)		-	4993.900	-	-
W. que pasa tamiz N° 12 (g)		-	957.800	-	-
Desgaste (%)		19.179			

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


 Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 INC: CIUAC - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH

Informe N°: LSCP - 19 - 0034

Fecha Emision: 29/04/2019

**ABRASION LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS GREGADOS DE
TAMAÑOS MENORES DE 37,5 mm (1 1/2")**

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocolay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Piedra
UBICACIÓN: Alto de la Alianza -Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Moran	PROF.: -
FECHA: 29 de abril de 2019	MARGEN: -

Medida del Tamiz (Abertura Cuadrada)		Masa de tamaño indicado, g			
Que Pasa	Retenido sobre	Gradación			
		A	B	C	B
1 1/2"	1"	-	-	-	-
1"	3/4"	-	-	-	-
3/4"	1/2"	-	2492.4	-	-
1/2"	3/8"	-	2499.6	-	-
3/8"	1/4"	-	-	-	-
1/4"	N°4	-	-	-	-
N°4	N°8	-	-	-	-
W. Muestra Seca (g)		-	4992.000	-	-
W. despues del ensayo (g)		-	4992.000	-	-
W. que pasa tamiz N° 12 (g)		-	721.500	-	-
Desgaste (%)		14.453			

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
Aprobado:	JRH		

Informe N°: LSCP - 19 - 0030

Fecha Emision: 29/04/2019

**ABRASION LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS GREGADOS DE
TAMAÑOS MENORES DE 37,5 mm (1 1/2")**

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Piedra
UBICACIÓN: Alto de la alianza-Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA: Cantera Salida Tarata	PROF.: -
FECHA: 29 de abril de 2019	MARGEN: -

Medida del Tamiz (Abertura Cuadrada)		Masa de tamaño indicado, g			
Que Pasa	Retenido sobre	Gradación			
		A	B	C	B
1 1/2"	1"	-	-	-	-
1"	3/4"	-	-	-	-
3/4"	1/2"	-	2497.8	-	-
1/2"	3/8"	-	2490.8	-	-
3/8"	1/4"	-	-	-	-
1/4"	N°4	-	-	-	-
N°4	N°8	-	-	-	-
W. Muestra Seca (g)		-	4988.600	-	-
W. despues del ensayo (g)		-	4988.600	-	-
W. que pasa tamiz N° 12 (g)		-	759.500	-	-
Desgaste (%)		15.225			

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.


IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimentos


IngeServicios S.A.C.


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 <p>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p>	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH

Informe N°: LSCP - 19 - 0031

Fecha Emision: 29/04/2019

**ABRASION LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS GREGADOS DE
TAMAÑOS MENORES DE 37,5 mm (1 1/2")**

PROYECTO : "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO : Calidad de Agregado

UBICACIÓN : Calana - Tacna - Tacna

MUESTRA : Cantera Cerro Blanco

FECHA : 29 de abril de 2019

MATERIAL : Piedra

Km / Prog : -

PROF. : -

MARGEN : -

Medida del Tamiz (Abertura Cuadrada)		Masa de tamaño indicado, g			
Que Pasa	Retenido sobre	Gradación			
		A	B	C	B
1 1/2"	1"	-	-	-	-
1"	3/4"	-	-	-	-
3/4"	1/2"	-	2503.8	-	-
1/2"	3/8"	-	2504.2	-	-
3/8"	1/4"	-	-	-	-
1/4"	N°4	-	-	-	-
N°4	N°8	-	-	-	-
W. Muestra Seca (g)		-	5008.000	-	-
W. despues del ensayo (g)		-	5008.000	-	-
W. que pasa tamiz N° 12 (g)		-	816.510	-	-
Desgaste (%)		16.304			

Observación:


- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0352

Fecha Emision: 15/02/2020

ARCILLAS EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

UBICACIÓN: Gregorio Albarracín - Tacna - Tacna

MUESTRA: Cantera Fecsur

FECHA: 15 de febrero de 2020

MATERIAL: -

Km / Prog: -

PROF.: -

MARGEN: -


TAMICES (ASTM)		Masa de la muestra de ensayo (g)	Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado (g)	Partículas desmenuzables y terrones de arcilla (%)
Pasa	Retiene			
>	1 1/2"	-	-	-
1 1/2"	3/4"	-	-	-
3/4"	3/8"	22.70	22.70	0.00
3/8"	N° 4	153.60	153.60	0.00
N° 4	N° 16	353.30	353.30	0.00
Total (%):				0.00

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0351

Fecha Emision: 15/02/2020

ARCILLAS EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipá Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: -
UBICACIÓN: Gregorio Albarracín -Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Chagua	PROF.: -
FECHA: 15 de febrero de 2020	MARGEN: -


TAMICES (ASTM)		Masa de la muestra de ensayo (g)	Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado (g)	Partículas desmenuzables y terrones de arcilla (%)
Pasa	Retiene			
>	1 1/2"	-	-	-
1 1/2"	3/4"	-	-	-
3/4"	3/8"	345.65	345.65	0.00
3/8"	N° 4	745.16	745.16	0.00
N° 4	N° 16	295.45	295.44	0.00
Total (%):				0.00

 **IngeServicios S.A.C.**


 Alex Arturo Quispe Andrade
 TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimentos

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO		CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS		Version:	Fecha:
			01	15/02/2015
			Página	1 de 1
		Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0353

Fecha Emision: 15/02/2020

ARCILLAS EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

UBICACIÓN: Alto de la Alianza - Tacna - Tacna

MUESTRA: Cantera Moran

FECHA: 15 de febrero de 2020

MATERIAL: -

Km / Prog: -

PROF.: -

MARGEN: -


TAMICES (ASTM)		Masa de la muestra de ensayo (g)	Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado (g)	Partículas desmenuzables y terrones de arcilla (%)
Pasa	Retiene			
>	1 1/2"	-	-	-
1 1/2"	3/4"	-	-	-
3/4"	3/8"	954.87	954.87	0.00
3/8"	N° 4	745.68	745.68	0.00
N° 4	N° 16	215.84	215.68	0.07
Total (%):				0.07

 **IngeServicios S.A.C.**


 Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha.
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
Aprobado:	JRH		

Informe N°: LSCP - 20 - 0354

Fecha Emision: 15/02/2020

ARCILLAS EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

UBICACIÓN: Calana - Tacna - Tacna

MUESTRA: Cantera salida tarata

FECHA: 15 de febrero de 2020

MATERIAL: -

Km / Prog: -

PROF.: -

MARGEN: -


TAMICES (ASTM)		Masa de la muestra de ensayo (g)	Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado (g)	Partículas desmenuzables y terrones de arcilla (%)
Pasa	Retiene			
>	1 1/2"	-	-	-
1 1/2"	3/4"	35.45	35.45	0.00
3/4"	3/8"	425.50	425.50	0.00
3/8"	N° 4	698.20	698.00	0.03
N° 4	N° 16	154.32	154.22	0.06
Total (%):				0.09

 **IngeServicios S.A.C.**


 Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Garrón Gutiérrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0350

Fecha Emision: 15/02/2020

ARCILLAS EN TERRONES Y PARTICULAS DESMENUZABLES

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"

SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar

ESTUDIO: Calidad de Agregado

UBICACIÓN: Calana-Tacna - Tacna

MUESTRA: Cantera Cerro blanco

FECHA: 15 de febrero de 2020

MATERIAL: -

Km / Prog: -

PROF.: -

MARGEN: -


TAMICES (ASTM)		Masa de la muestra de ensayo (g)	Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado (g)	Partículas desmenuzables y terrones de arcilla (%)
Pasa	Retiene			
>	1 1/2"	-	-	-
1 1/2"	3/4"	35.60	35.60	0.00
3/4"	3/8"	425.65	425.65	0.00
3/8"	N° 4	698.75	698.75	0.00
N° 4	N° 16	154.45	154.44	0.01
Total (%):				0.01

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Carrión Gutiérrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO		CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS		Version:	Fecha:
			01	15/02/2015
			Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20- 0156

Fecha Emision: 15/02/2020

EQUIVALENTE DE ARENA

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Agregado Fino
UBICACIÓN: Gregorio Albarracín -Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Fecsur	PROF.: -
FECHA: 15 de febrero de 2020	MARGEN: -

CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	EQA-1	EQA-2	EQA-3
W. tara (g)	26.30	26.30	26.30
W. Muestra + Tara (g)	145.30	142.63	140.73
W. Muestra (g)	141.40	138.50	139.00
Altura del Material Fino (pulg)	5.30	4.85	4.95
Altura de la arena (pulg)	4.45	3.95	4.10
Altura del Material Fino (mm)	134.62	123.19	125.73
Altura de la arena (mm)	113.03	100.33	104.14
Equivalente de Arena (%)	84	82	83
		83	

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


Luis Cesar Carrion Gutierrez
 INGENIERO CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO		CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS		Version:	Fecha:
			01	15/02/2015
			Página	1 de 1
		Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 -00154

Fecha Emision: 15/02/2020

EQUIVALENTE DE ARENA

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Arena
UBICACIÓN: Gregorio albarracín - Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Chagua	PROF.: -
FECHA: 15 de febrero de 2020	MARGEN: -


CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	EQA-1	EQA-2	EQA-3
W. Tara (g)	26.30	26.30	26.30
W. Muestra + Tara (g)	139.11	134.27	128.60
W. Muestra (g)	112.81	107.97	102.30
Altura del Material Fino (pulg)	4.40	5.10	3.90
Altura de la arena (pulg)	3.45	4.00	3.10
Altura del Material Fino (mm)	111.76	129.54	99.06
Altura de la arena (mm)	87.63	101.60	78.74
Equivalente de Arena (%)	79	79	80

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Garrón Gutiérrez
 CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0158

Fecha Emision: 15/02/2020

EQUIVALENTE DE ARENA

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Arena
UBICACIÓN: Alto de la alianza - Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Moran	PROF.: -
FECHA: 15/02/2020	MARGEN: -

CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	EQA-1	EQA-2	EQA-3
W. tara (g)	26.30	26.30	26.30
W. Muestra + Tara (g)	136.44	127.26	134.29
W. Muestra (g)	110.14	100.96	107.99
Altura del Material Fino (pulg)	5.40	4.70	4.70
Altura de la arena (pulg)	3.70	3.10	3.20
Altura del Material Fino (mm)	137.16	119.38	119.38
Altura de la arena (mm)	93.98	78.74	81.28
Equivalente de Arena (%)	69	66	69
		68	

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
 TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

IngeServicios S.A.C.

 Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0157

Fecha Emision: 15/02/2020

EQUIVALENTE DE ARENA

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Arena
UBICACIÓN: Alto de la alianza -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA: Cantera Salida Tarata	PROF.: -
FECHA: 15/02/2020	MARGEN: -


CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	EQA-1	EQA-2	EQA-3
W. tara (g)	26.30	26.30	26.30
W. Muestra + Tara (g)	145.98	146.24	141.43
W. Muestra (g)	119.68	119.94	115.13
Altura del Material Fino (pulg)	5.10	5.20	5.20
Altura de la arena (pulg)	3.00	3.10	3.10
Altura del Material Fino (mm)	129.54	132.08	132.08
Altura de la arena (mm)	76.20	78.74	78.74
Equivalente de Arena (%)	59	60	60

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**

Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0155

Fecha Emision: 15/02/2020

EQUIVALENTE DE ARENA

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Arena
UBICACIÓN: Calana -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA: Cantera Cerro blanco	PROF.: -
FECHA: 15 de febrero de 2020	MARGEN: -


CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	EQA-1	EQA-2	EQA-3
W. tara (g)	26.30	26.30	26.30
W. Muestra + Tara (g)	141.14	146.00	140.83
W. Muestra (g)	114.84	119.70	114.53
Altura del Material Fino (pulg)	4.60	4.60	4.70
Altura de la arena (pulg)	3.50	3.60	3.70
Altura del Material Fino (mm)	116.84	116.84	119.38
Altura de la arena (mm)	88.90	91.44	93.98
Equivalente de Arena (%)	77	79	79
		78	


IngeServicios S.A.C.

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento


IngeServicios S.A.C.

 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
Aprobado:	JRH		

Informe N°: LSCP - 20 - 0163

Fecha Emision: 15/02/2020

MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200

PROYECTO : "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Agregado Fino
UBICACIÓN : Gregorio Albarracín -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera Fecsur	PROF. : -
FECHA : 15 de febrero de 2020	MARGEN : -

Item	PM-1	PM-2	PM-3
W. Tara (g)	102.30	135.65	145.65
W. Tara + Muestra Seca (g)	598.56	647.54	721.54
W. Tara + Muestra seca despues del lavado (g)	577.65	625.54	698.36
W. Muestra seca (g)	496.26	511.89	575.89
W. Muestra Seca despues del lavado (g)	475.35	489.89	552.71
Material Fino que pasa la Malla N°200 (%)	4.214	4.298	4.025
		4.179	


Observación:- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0164

Fecha Emision: 15/02/2019


MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200

PROYECTO : "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Agregado Fino
UBICACIÓN : Gregorio Albarracín -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera Chagua	PROF. : -
FECHA : 15 de febrero de 2019	MARGEN : -

Item	PM-1	PM-2	PM-3
W. Tara (g)	120.35	165.35	136.50
W. Tara + Muestra Seca (g)	684.00	752.20	684.54
W. Tara + Muestra seca despues del lavado (g)	660.32	723.54	660.51
W. Muestra seca (g)	563.65	586.85	548.04
W. Muestra Seca despues del lavado (g)	539.97	556.19	524.01
Material Fino que pasa la Malla N°200 (%)	4.201	4.884	4.385
		4.490	


Observación:- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0162

Fecha Emision: 15/02/2019

MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200

PROYECTO : "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Agregado Fino
UBICACIÓN : Alto de la alianza -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera Moran	PROF. : -
FECHA : 15 de febrero de 2019	MARGEN : -

Item	PM-1	PM-2	PM-3
W. Tara (g)	125.65	135.50	145.65
W. Tara + Muestra Seca (g)	785.65	895.65	682.54
W. Tara + Muestra seca despues del lavado (g)	745.26	847.54	649.51
W. Muestra seca (g)	660.00	760.15	536.89
W. Muestra Seca despues del lavado (g)	619.61	712.04	503.86
Material Fino que pasa la Malla N°200 (%)	6.120	6.329	6.152
		6.200	

Observación:- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


Ing. Julio César Camión Gutiérrez
 ING. CIVIL CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH

Informe N°: LSCP - 20 - 0161

Fecha Emision: 15/02/2020

MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando kedy Incautipa Aguilar	MATERIAL : Agregado Fino
ESTUDIO : Calidad de Agregado	Km / Prog : -
UBICACIÓN : Gregorio Albarracín -Tacna - Tacna -	PROF. : -
MUESTRA : Cantera salida tarata	MARGEN : -
FECHA : 15 de febrero de 2020	

Item	PM-1	PM-2	PM-3
W. Tara (g)	150.78	162.60	174.78
W. Tara + Muestra Seca (g)	942.78	1074.78	819.05
W. Tara + Muestra seca despues del lavado (g)	892.31	1017.05	777.05
W. Muestra seca (g)	792.00	912.18	644.27
W. Muestra Seca despues del lavado (g)	741.53	854.45	602.27
Material Fino que pasa la Malla N°200 (%)	6.372	6.329	6.519
		6.407	

Observación:- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Carrón Gutiérrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH

Informe N°: LSCP - 20 - 0165

Fecha Emision: 15/02/2020

MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200

PROYECTO : "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distritos de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Agregado Fino
UBICACIÓN : Clana -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantero carro blanco	PROF. : -
FECHA : 15 de febrero de 2020	MARGEN : -

Item	PM-1	PM-2	PM-3
W. Tara (g)	265.54	233.12	245.45
W. Tara + Muestra Seca (g)	685.54	862.65	845.65
W. Tara + Muestra seca despues del lavado (g)	665.00	832.65	818.35
W. Muestra seca (g)	420.00	629.53	600.20
W. Muestra Seca despues del lavado (g)	399.46	599.53	572.90
Material Fino que pasa la Malla N°200 (%)	4.890	4.765	4.548
		4.735	


Observación:- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
 TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimentos

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - COP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0158

Fecha Emision: 15/02/2020

IMPUREZAS ORGANICAS EN AGREGADO FINO
ASTM C-40

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Agregado Fino
UBICACIÓN: Gregorio Albarracin - Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Fecsur	PROF.: -
FECHA: 15 de febrero de 2020	MARGEN: -


COLOR GARDNER ESTANDAR N°	PLACA ORGANICA N°	RESULTADOS
5	1	El agregado fino no contiene componente orgánicos.

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**

 Ing. Julio César Carrón Gutiérrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0156

Fecha Emision: 15/02/2019

**IMPUREZAS ORGANICAS EN AGREGADO FINO
ASTM C-40**

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Agregado Fino
UBICACIÓN: Gregorio Albarracin-Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Chagua	PROF.: -
FECHA: 15 de febrero de 2019	MARGEN: -


COLOR GARDNER ESTANDAR N°	PLACA ORGANICA N°	RESULTADOS
5	1	El agregado fino no contiene componente orgánicos.

 **IngeServicios S.A.C.**


 Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0159

Fecha Emision: 15/02/2019



**IMPUREZAS ORGANICAS EN AGREGADO FINO
ASTM C-40**


PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construccion en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Agregado Fino
UBICACIÓN : Alto de la Alianza -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera Moran	PROF. : -
FECHA : 15 de febrero de 2019	MARGEN : -

COLOR GARDNER ESTANDAR N°	PLACA ORGANICA N°	RESULTADOS
5	1	El agregado fino no contiene componente orgánicos.

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 **IngeServicios S.A.C.**

Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 -0160

Fecha Emision: 15/02/2020

IMPUREZAS ORGANICAS EN AGREGADO FINO
ASTM C-40

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE : Bach. Fernando Kedy Incautipa Aguilar	
ESTUDIO : Calidad de Agregado	MATERIAL : Agregado Fino
UBICACIÓN : Alto de la Alianza -Tacna - Tacna	Km / Prog : -
MUESTRA : Cantera Salida Tarata	PROF. : -
FECHA : 15 de febrero de 2020	MARGEN : -


COLOR GARDNER ESTANDAR N°	PLACA ORGANICA N°	RESULTADOS
5	1	El agregado fino no contiene componente orgánicos.

 **IngeServicios S.A.C.**

Alex Arturo Quispe Andrade
 TÉCNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**

 Ing. Julio César Carrion Gutierrez
 INGENIERO CIVIL - OIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Página	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0155

Fecha Emision: 15/02/2020

**IMPUREZAS ORGANICAS EN AGREGADO FINO
ASTM C-40**

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Agregado Fino
UBICACIÓN: Calana - Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Cerro blanco	PROF.: -
FECHA: 15 de febrero de 2020	MARGEN: -


COLOR GARDNER ESTANDAR N°	PLACA ORGANICA N°	RESULTADOS
5	1	El agregado fino no contiene componente orgánicos.

 **IngeServicios S.A.C.**

 Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 **IngeServicios S.A.C.**

 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
 JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO		CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS		Version:	Fecha:
			01	15/02/2015
			Pagina	1 de 1
		Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 - 0346

Fecha Emision: 15/02/2020

SALES TOTALES - CLORUROS - SULFATOS

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Piedra y arena
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Gregorio Albarracin - Tacna - Tacna	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Fecsur	MARGEN: -
FECHA: 15 de febrero de 2020	

AGREGADO FINO

CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	SCSF-1	SCSF-2	SCSF-3
Sales totales (ppm)	1360.000	800.000	1600.000
Cloruros (ppm)	693.600	408.000	816.000
Sulfatos (ppm)	557.600	328.000	656.000

AGREGADO GRUESO

CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	SCSG-1	SCSG-2	SCSG-3
Sales totales (ppm)	0.000	0.000	0.000
Cloruros (ppm)	0.000	0.000	0.000
Sulfatos (ppm)	0.000	0.000	0.000

RESULTADOS

Características	Ag. Fino	Ag. Grueso
Sales totales (ppm)	1253.333	0.000
Cloruros (ppm)	639.200	0.000
Sulfatos (ppm)	513.867	0.000
Sales totales (%)	0.125	0.000
Cloruros (%)	0.064	0.000
Sulfatos (%)	0.051	0.000

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CEP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

 <p>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p>	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
Aprobado:	JRH		

Informe N°: LSCP - 20 -0345

Fecha Emision: 15/02/2020

SALES TOTALES - CLORUROS - SULFATOS

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Piedra y arena
UBICACIÓN: Gregorio Albarracin -Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Chagua	PROF.: -
FECHA: 15 de febrero de 2020	MARGEN: -

AGREGADO FINO

CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	SCSF-1	SCSF-2	SCSF-3
Sales totales (ppm)	800.000	1600.000	800.000
Cloruros (ppm)	408.000	816.000	408.000
Sulfatos (ppm)	328.000	656.000	328.000

AGREGADO GRUESO

CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	SCSG-1	SCSG-2	SCSG-3
Sales totales (ppm)	160.000	160.000	240.000
Cloruros (ppm)	81.600	81.600	122.400
Sulfatos (ppm)	65.600	65.600	98.400

RESULTADOS

Características	Ag. Fino	Ag. Grueso
Sales totales (ppm)	1066.667	186.667
Cloruros (ppm)	544.000	95.200
Sulfatos (ppm)	437.333	76.533
Sales totales (%)	0.107	0.019
Cloruros (%)	0.054	0.010
Sulfatos (%)	0.044	0.008

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.

 <p>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p>	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
Aprobado:	JRH		

Informe N°: LSCP - 20 - 0348

Fecha Emision: 15/02/2020

SALES TOTALES - CLORUROS - SULFATOS

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Piedra y arena
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Alto de la Alianza -Tacna - Tacna	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Moran	MARGEN: -
FECHA: 15 de febrero de 2020	

AGREGADO FINO

CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	SCSF-1	SCSF-2	SCSF-3
Salés totales (ppm)	1600.000	1600.000	800.000
Cloruros (ppm)	816.000	816.000	408.000
Sulfatos (ppm)	656.000	656.000	328.000

AGREGADO GRUESO

CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	SCSG-1	SCSG-2	SCSG-3
Salés totales (ppm)	320.000	240.000	240.000
Cloruros (ppm)	163.200	122.400	122.400
Sulfatos (ppm)	131.200	98.400	98.400

RESULTADOS

Características	Ag. Fino	Ag. Grueso
Salés totales (ppm)	1333.333	266.667
Cloruros (ppm)	680.000	136.000
Sulfatos (ppm)	546.667	109.333
Sales totales (%)	0.133	0.027
Cloruros (%)	0.068	0.014
Sulfatos (%)	0.055	0.011

IngeServicios S.A.C.


 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

IngeServicios S.A.C.


 Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.

 <p>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p>	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
Aprobado:	JRH		

Informe N°: LSCP - 20 - 0349

Fecha Emision: 15/02/2020

SALES TOTALES - CLORUROS - SULFATOS

PROYECTO: "Zonamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracín, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	
ESTUDIO: Calidad de Agregado	MATERIAL: Piedra y arena
UBICACIÓN: Alto de la Alianza-Tacna - Tacna	Km / Prog: -
MUESTRA: Cantera Salida Tarata	PROF.: -
FECHA: 15 de febrero de 2020	MARGEN: -

AGREGADO FINO

CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	SCSF-1	SCSF-2	SCSF-3
Salés totales (ppm)	1680.000	1680.000	960.000
Cloruros (ppm)	856.800	856.800	489.600
Sulfatos (ppm)	688.800	688.800	393.600

AGREGADO GRUESO

CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	SCSG-1	SCSG-2	SCSG-3
Salés totales (ppm)	320.000	320.000	240.000
Cloruros (ppm)	163.200	163.200	122.400
Sulfatos (ppm)	131.200	131.200	98.400

RESULTADOS

Características	Ag. Fino	Ag. Grueso
Salés totales (ppm)	1440.000	293.333
Cloruros (ppm)	734.400	149.600
Sulfatos (ppm)	590.400	120.267
Sales totales (%)	0.144	0.029
Cloruros (%)	0.073	0.015
Sulfatos (%)	0.059	0.012

 **IngeServicios S.A.C.**



 Ing. Julio Cesar Carrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 **IngeServicios S.A.C.**


 Alex Arturo Quispe Andrade
 TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.

 IngeServicios S.A.C LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS	REGISTRO	CÓDIGO: LSCP-01-ING	
	INFORME DE RESULTADO DE ENSAYOS	Version:	Fecha:
		01	15/02/2015
		Pagina	1 de 1
	Aprobado:	JRH	

Informe N°: LSCP - 20 -0347

Fecha Emision: 29/04/2020

SALES TOTALES - CLORUROS - SULFATOS

PROYECTO: "Zoneamiento de agregados aptos para la construcción en obras civiles en los Distrito de Gregorio Albarracin, Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad nueva, Pocollay y Calana"	
SOLICITANTE: Bach. Fernando Kedy Incacutipa Aguilar	MATERIAL: Piedra y arena
ESTUDIO: Calidad de Agregado	Km / Prog: -
UBICACIÓN: Calana -Tacna - Tacna	PROF.: -
MUESTRA: Cantera Cerro blanco	MARGEN: -
FECHA: 29 de abril de 2020	

AGREGADO FINO

CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	SCSF-1	SCSF-2	SCSF-3
Salés totales (ppm)	800.000	800.000	1600.000
Cloruros (ppm)	408.000	408.000	816.000
Sulfatos (ppm)	328.000	328.000	656.000

AGREGADO GRUESO

CARACTERISTICAS	MUESTRA		
	SCSG-1	SCSG-2	SCSG-3
Salés totales (ppm)	0.000	0.000	0.000
Cloruros (ppm)	0.000	0.000	0.000
Sulfatos (ppm)	0.000	0.000	0.000

RESULTADOS

Características	Ag. Fino	Ag. Grueso
Salés totales (ppm)	1066.667	0.000
Cloruros (ppm)	544.000	0.000
Sulfatos (ppm)	437.333	0.000
Sales totales (%)	0.107	0.000
Cloruros (%)	0.054	0.000
Sulfatos (%)	0.044	0.000

 **IngeServicios S.A.C.**


 Ing. Julio César Barrion Gutierrez
 ING. CIVIL - CIP N° 235012
JEFE DE CALIDAD
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

 **IngeServicios S.A.C.**


 Alex Arturo Quispe Andrade
TECNICO LABORATORISTA
 Laboratorio de Suelos, concreto y Pavimento

Observación:

- El material fue proporcionado por el solicitante.