

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

---

**“Influencia de la calidad del agregado hormigón en la  
resistencia a compresión del concreto para su uso en obras  
civiles, en la ciudad de Huánuco - año 2021”**

---

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL**

**AUTOR: Rivas Ubeta, Antonio Carlos**

**ASESORA: Trujillo Ariza, Yelen Lisseth**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2023**

# U



## TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional ( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Estructuras  
**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)**

## CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ingeniería, Tecnología  
**Sub área:** Ingeniería Civil  
**Disciplina:** Ingeniería Civil

## DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero Civil  
Código del Programa: P07  
Tipo de Financiamiento:

- Propio ( x )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

## DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 76751774

## DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 70502371  
Grado/Título: Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental.  
Código ORCID: 0000-0000-5650-3745

## DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Bastidas Salazar, Karen Vanessa	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	48753085	0000-0002-7346-9542
2	Gomez Valles, Jhon Elio	Maestro en diseño y construcción de obras viales	45623860	0000-0001-6424-6032
3	Guarniz Flores, Joel Luis	Maestro en ingeniería con mención en: gestión ambiental y desarrollo sostenible	46064394	0000-0003-1651-8683

# D

# H



# UNIVERSIDAD DE HUANUCO

## Facultad de Ingeniería

### PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

#### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:30 horas del día jueves del mes de marzo del año 2023, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

MG. KAREN VANESSA BASTIDAS SALAZAR	(Presidente)
MG. JHON ELIO GOMEZ VALLES	(Secretario)
MG. JOEL LUIS GUARNIZ FLORES	(Vocal)

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 2263-2022-D-FI-UDH, para evaluar la **Tesis** intitulada: **“INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO – AÑO 2021”**, presentado por el (la) **Bach. Antonio Carlos RIVAS UBETA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Civil.


Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) **Aprabado...** por **Unanimidad** con el calificativo cuantitativo de **15**...y cualitativo de **Bueno**..... (Art. 47)

Siendo las **16:32** horas del día **02**... del mes de **Marzo**... del año **2023**, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

  
Mg. KAREN VANESSA BASTIDAS SALAZAR  
ORCID: 0000-0002-7346-9542  
**PRESIDENTE**

  
Mg. JHON ELIO GOMEZ VALLES  
ORCID: 0000-0001-6424-6032  
**SECRETARIO**

  
Mg. JOEL LUIS GUARNIZ FLORES  
ORCID: 0000-0003-1651-8683  
**VOCAL**



# UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Mg. YELEN, TRUJILLO ARIZA**, Ingeniero asesor del Programa Académico de Ingeniería Civil. Designado mediante RESOLUCIÓN N° 762-2020-D-FI-UDH del **Bach. RIVAS UBETA, ANTONIO CARLOS**, del Trabajo de Investigación, titulada:

"INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 24% verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 11 de Abril del 2023


TRUJILLO ARIZA Yelen L.  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193288

---

MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA  
DNI: 70502371  
CODIGO ORCID: 0000-0000-5650-3745

TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO - AÑO 2021"

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	8%
2	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1%
6	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad de Huanuco Trabajo del estudiante	1%

repositorio.uss.edu.pe

TRUJILLO ARIZA Yelena L.  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 193288

DNI N°: 70502371

Código ORCID: 0000-0000-5650-3745

## **DEDICATORIA**

A Dios, por el don de la inteligencia de manera que pude desarrollar la presente Tesis.

A mi padre Antonio Rivas Villanueva, por su ejemplo de valentía y arduo trabajo, sin su exhortación no hubiera sido posible todo esto.

A mi madre Alejandrina Ubeta Esteban, por tener un espíritu noble y darme la vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme el don de la vida y la oportunidad de tener experiencias académicas en el trayecto eterno de mi existencia.

A la Universidad de Huánuco que por medio del Programa Académico de Ingeniería Civil permitió desarrollarme en esta noble profesión.

A mi asesora de tesis, la Ing. Yelen Lisseth Trujillo Ariza por permitirse recurrir a su persona para la orientación y guía profesional durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE FOTOS .....	XIV
RESUMEN.....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
CAPÍTULO I.....	20
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	20
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	20
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	22
1.2.1. PROBLEMA GENERAL .....	22
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	22
1.3. FORMULACION DE OBJETIVOS .....	23
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	23
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA .....	23
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA .....	24
1.4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL .....	24
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	24
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
CAPÍTULO II.....	26
MARCO TEÓRICO .....	26
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION .....	26



2.1.1.	ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	26
2.1.2.	INVESTIGACIONES NACIONALES .....	27
2.1.3.	INVESTIGACIONES LOCALES .....	29
2.2.	BASES TEÓRICAS .....	30
2.2.1.	EL CONCRETO .....	30
2.2.2.	PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO ....	31
2.2.3.	PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO .....	35
2.2.4.	CEMENTO .....	37
2.2.5.	AGUA .....	38
2.2.6.	AGREGADO HORMIGON .....	39
2.2.7.	AGREGADO FINO .....	39
2.2.8.	PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL AGREGADO .	40
2.2.9.	ENSAYO DE MATERIALES EN LABORATORIO .....	45
2.2.10.	DISEÑO DE MEZCLA DEL AGREGADO GLOBAL .....	53
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES .....	66
2.4.	HIPÓTESIS.....	69
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL .....	69
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECIFICAS .....	69
2.5.	VARIABLES.....	69
2.5.1.	VARIABLE DEPENDIENTE .....	69
2.5.2.	VARIABLE INDEPENDIENTE .....	69
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	70
CAPÍTULO III .....		71
MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....		71
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	71
3.1.1.	ENFOQUE O TIPO .....	71
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL .....	71
3.1.3.	DISEÑO O MÉTODO .....	71
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	72
3.2.1.	POBLACIÓN DE ESTUDIO .....	72
3.2.2.	MUESTRA.....	76

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS...	78
3.3.1. PARA LA RECOLECCION DE DATOS.....	78
3.3.2. PARA LA PRESENTACION Y ANALISIS DE DATOS .....	80
3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	80
CAPÍTULO IV.....	81
RESULTADOS.....	81
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS .....	81
4.1.1. CANTERA COLPA ALTA.....	81
4.1.2. CANTERA PITUMAMA .....	101
4.1.3. CANTERA UMARÍN .....	122
4.1.4. CANTERA ANDABAMBA.....	142
4.1.5. ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES DEL AGREGADO .....	162
4.1.6. ANÁLISIS DE LAS RESISTENCIAS A COMPRESIÓN .....	164
4.2. CONTRASTACION DE HIPÓTESIS.....	175
4.2.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECIFICAS.....	175
CAPÍTULO V.....	177
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	177
5.1. CONTRASTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	177
CONCLUSIONES .....	179
RECOMENDACIONES.....	180
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	181
ANEXOS.....	184

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Medidas de consistencia del concreto .....	33
Tabla 2 Contenido permisible de sustancias en el agua.....	38
Tabla 3 Límites granulométricos del agregado global.....	41
Tabla 4 Serie de tamices para módulo de finura del agregado.....	42
Tabla 5 Desgaste permisible de abrasión en agregados .....	44
Tabla 6 Cálculo de la resistencia promedio .....	55
Tabla 7 Pasantes sugeridos de agregados para un TMN.....	56
Tabla 8 Asentamientos SLUMP recomendados en construcciones.....	57
Tabla 9 Volumen unitario de agua con o sin aire incorporado .....	58
Tabla 10 Volumen unitario de agua según el perfil de agregado .....	59
Tabla 11 Contenido de aire atrapado según TMN del agregado .....	60
Tabla 12 Condiciones de contenido de aire incorporado y total .....	60
Tabla 13 Relación a/c por resistencia .....	61
Tabla 14 Condiciones especiales de exposición vs permeabilidad del concreto .....	62
Tabla 15 Condiciones especiales de exposición a sulfatos .....	63
Tabla 16 Contenido de agregado grueso y módulos de fineza .....	65
Tabla 17 Matriz de operacionalización de variables .....	70
Tabla 18 Descripción de la cantera Colpa Alta .....	72
Tabla 19 Descripción de la cantera Umarín.....	74
Tabla 20 Descripción de la cantera Andabamba .....	75
Tabla 21 Descripción de la muestra y numero de testigos cilíndricos.....	77
Tabla 22 Técnicas para recolectar datos del agregado Hormigón.....	78
Tabla 23 Técnica para recolectar datos de Diseño de mezcla .....	79
Tabla 24 Técnicas para recolectar datos del concreto fresco .....	79
Tabla 25 Técnicas para recolectar datos del concreto endurecido .....	79
Tabla 26 Contenido de humedad del agregado, cantera Colpa Alta.....	83
Tabla 27 Análisis granulométrico del agregado global, cantera Colpa Alta .	84
Tabla 28 Material pesante tamiz N° 200, cantera Colpa Alta.....	86
Tabla 29 Peso específico y de absorción del agregado grueso, cantera Colpa Alta.....	87

Tabla 30 Gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Colpa Alta.....	88
Tabla 31 Peso unitario y suelto del agregado global, cantera Colpa Alta ....	89
Tabla 32 Abrasión los Ángeles del agregado grueso, cantera Colpa Alta ...	90
Tabla 33 Diseño de mezcla, cantera Colpa Alta .....	91
Tabla 34 Medición del asentamiento del concreto fresco, cantera Colpa Alta .....	93
Tabla 35 Peso unitario (rendimiento) del concreto, cantera Colpa Alta .....	94
Tabla 36 Curado de especímenes de concreto a 07 días, cantera Colpa Alta .....	95
Tabla 37 Curado de especímenes de concreto a 14 días, cantera Colpa Alta .....	95
Tabla 38 Curado de especímenes de concreto a 28 días, cantera Colpa Alta .....	96
Tabla 39 Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a 07 días, cantera Colpa Alta .....	97
Tabla 40 Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a 14 días, cantera Colpa Alta .....	98
Tabla 41 Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a 28 días, cantera Colpa Alta .....	99
Tabla 42 Contenido de humedad del agregado, cantera Pitumama .....	103
Tabla 43 Análisis granulométrico del agregado global, cantera Pitumama	104
Tabla 44 Material pasante Tamiz N° 200, cantera Pitumama .....	106
Tabla 45 Peso específico y de absorción del agregado grueso, cantera Pitumama.....	107
Tabla 46 Gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Pitumama.....	108
Tabla 47 Peso unitario y suelto del agregado global, cantera Pitumama ..	109
Tabla 48 Abrasión los Ángeles del agregado grueso, cantera Pitumama..	110
Tabla 49 Diseño de mezcla, cantera Pitumama.....	111
Tabla 50 Medición del asentamiento del concreto fresco, probeta 01 al 10, cantera Pitumama.....	113
Tabla 51 Medición del asentamiento del concreto fresco, probeta 11 al 20, cantera Pitumama.....	114

Tabla 52 Medición del asentamiento del concreto fresco, probeta 21 al 30, cantera Pitumama.....	114
Tabla 53 Peso unitario (rendimiento) del concreto, cantera Pitumama.....	115
Tabla 54 Curado de especímenes de concreto, probeta 01 al 10 cantera Pitumama.....	116
Tabla 55 Curado de especímenes de concreto, probeta 11 al 20 cantera Pitumama.....	116
Tabla 56 Curado de especímenes de concreto, probeta 21 al 30 cantera Pitumama.....	117
Tabla 57 Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a 07 días, cantera Pitumama.....	118
Tabla 58 Resistencias a la compresión del concreto a 14 días, cantera Pitumama.....	119
Tabla 59 Resistencias a la compresión del concreto a 14 días, cantera Pitumama.....	120
Tabla 60 Contenido de humedad del agregado, cantera Umarín .....	124
Tabla 61 Análisis granulométrico del agregado global, cantera Umarín ....	125
Tabla 62 Material pasante Tamiz No 200, cantera Umarín.....	127
Tabla 63 Peso específico y de absorción del agregado grueso, cantera Umarín .....	128
Tabla 64 Gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Umarín .....	129
Tabla 65 Peso unitario y suelto del agregado global, cantera Umarín.....	130
Tabla 66 Abrasión los Ángeles del agregado grueso, cantera Umarín .....	131
Tabla 67 Diseño de mezcla, cantera Umarín .....	132
Tabla 68 Medición del asentamiento del concreto fresco, cantera Umarín	134
Tabla 69 Peso unitario (rendimiento) del concreto, cantera Umarín .....	135
Tabla 70 Curado de especímenes de concreto a 07 días, cantera Umarín	136
Tabla 71 Curado de especímenes de concreto a 14 días, cantera Umarín	136
Tabla 72 Curado de especímenes de concreto a 28 días, cantera Umarín	137
Tabla 73 Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 07 días, cantera Umarín .....	138
Tabla 74 Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 14 días, cantera Umarín .....	139

Tabla 75 Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 28 días, cantera Umarín .....	140
Tabla 76 Contenido de humedad del agregado, cantera Andabamba.....	144
Tabla 77 Análisis granulométrico del agregado global, cantera Andabamba .....	145
Tabla 78 Peso específico y de absorción del agregado grueso, cantera Andabamba.....	148
Tabla 79 Gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Andabamba.....	149
Tabla 80 Peso unitario y suelto del agregado global, cantera Andabamba	150
Tabla 81 Abrasión los Ángeles del agregado grueso, cantera Andabamba	151
Tabla 82 Diseño de mezcla, cantera Andabamba .....	152
Tabla 83 Medición del asentamiento del concreto fresco, cantera Andabamba .....	154
Tabla 84 Peso unitario (rendimiento) del concreto, cantera Andabamba ..	155
Tabla 85 Curado de especímenes de concreto, probeta 01 a 10 cantera Andabamba.....	156
Tabla 86 Curado de especímenes de concreto, probeta 11 a 20 cantera Andabamba.....	156
Tabla 87 Curado de especímenes de concreto, probeta 21 a 30 cantera Andabamba.....	157
Tabla 88 Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 07 días, cantera Andabamba.....	158
Tabla 89 Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 14 días, cantera Andabamba.....	159
Tabla 90 Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 28 días, cantera Andabamba.....	160
Tabla 91 Curva de resistencias a la compresión del concreto a 7, 14 y 28 días, cantera Andabamba.....	161
Tabla 92 Resumen de propiedades físico-mecánicas del agregado Hormigón .....	163
Tabla 93 Resumen de resistencias a la compresión a los 07 días, cantera Colpa Alta y Pitumama .....	164

Tabla 94 Resumen de resistencias a la compresión a los 07 días, cantera Umarín y Andabamba .....	165
Tabla 95 Resumen de resistencias a la compresión a los 14 días, cantera Colpa Alta y Pitumama .....	167
Tabla 96 Resumen de resistencias a la compresión a los 14 días, cantera Umarin y Andabamba .....	168
Tabla 97 Resumen de resistencias a la compresión a los 28 días, cantera Colpa Alta y Pitumama .....	170
Tabla 98 Resumen de resistencias a la compresión a los 28 días, cantera Umarín y Andabamba .....	171
Tabla 99 Resumen general de resistencias a la compresión a 07, 14 y 28 días, de las 04 canteras en estudio .....	173

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de Fabricación del concreto.....	31
Figura 2 Cono de Abrams para medir la consistencia del concreto .....	32
Figura 3 Curva de elasticidad del concreto.....	37
Figura 4 Agregado hormigón de las canteras en investigación .....	39
Figura 5 Agregado fino mezclado con agregado grueso de las canteras en investigación .....	40
Figura 6 Desviación estándar de una cantidad de testigos cilíndricos.....	54
Figura 7 Vista panorámica del agregado Hormigón, cantera Colpa Alta .....	73
Figura 8 Descripción de la cantera Pitumama .....	73
Figura 9 Vista panorámica del agregado Hormigón, cantera Pitumama.....	74
Figura 10 Vista panorámica del agregado Hormigón, cantera Umarín .....	75
Figura 11 Vista panorámica del Hormigón, cantera Andabamba.....	76
Figura 12 Extracción de muestra representativa, cantera Colpa Alta .....	81
Figura 13 Reducción de muestras de campo a muestras de laboratorio, cantera Colpa Alta .....	82
Figura 14 Curva granulométrica del agredo global, cantera Colpa Alta.....	85
Figura 15 Curva de resistencias a la compresión del concreto a 7, 14 y 28 días, cantera Colpa Alta.....	100
Figura 16 Extracción de muestra representativa, cantera Pitumama.....	101
Figura 17 Reducción de muestras de campo a muestras de laboratorio, cantera Pitumama.....	102
Figura 18 Curva granulométrica del agregado global, cantera Pitumama .	105
Figura 19 Curvas de resistencia a la compresión del concreto a 7, 14 y 28 días, cantera Pitumama .....	121
Figura 20 Extracción de muestra representativa de cantera Umarín.....	122
Figura 21 Reducción de muestras de campo a muestras de laboratorio, cantera Umarín .....	123
Figura 22 Curva granulométrica del agregado global, cantera Umarín.....	126
Figura 23 Curva de resistencia a la compresión del concreto a 7, 14 y 28 días, cantera Umarín .....	141
Figura 24 Extracción de muestra representativa de cantera Andabamba .	142



Figura 25 Reducción de muestras de campo a muestras de laboratorio, cantera Andabamba.....	143
Figura 26 Curva granulométrica del agregado global, cantera Andabamba .....	146
Figura 27 Material pasante Tamiz N° 200, cantera Andabamba .....	147
Figura 28 Comparativos de curvas granulométricas de las 04 canteras en estudio .....	162
Figura 29 Curva de resistencias la compresión a los 07 días, cantera Colpa Alta, Pitumama, Umarin y Andabamba .....	166
Figura 30 Curva de resistencias a la compresión a los 14 días, cantera Colpa Alta, Pitumama, Umarin y Andabamba .....	169
Figura 31 Curva de resistencias a la compresión a los 28 días, cantera Colpa Alta, Pitumama, Umarin y Andabamba .....	172
Figura 32 Curva de resistencias la compresión final a 07, 14 y 28 días, de las 04 canteras en estudio.....	174

## ÍNDICE DE FOTOS

Fotografía 1 Agregado Hormigón para venta al público, cantera Colpa Alta .....	258
Fotografía 2 Agregado Hormigón para venta al público, cantera Pitumama .....	258
Fotografía 3 Agregado Hormigón para venta al público, cantera Umarín ..	259
Fotografía 4 Agregado Hormigón para venta al público, cantera Andabamba .....	259
Fotografía 5 Cuarteo de agregado para elegir la muestra de ensayo, cantera Andabamba.....	260
Fotografía 6 Análisis granulométrico por tamizado del agregado global, cantera Colpa Alta. ....	260
Fotografía 7 Análisis granulométrico por tamizado del agregado global, cantera Pitumama.....	261
Fotografía 8 Análisis granulométrico por tamizado del agregado global, cantera Colpa Alta .....	261
Fotografía 9 Análisis granulométrico por tamizado del agregado global, cantera Umarín .....	262
Fotografía 10 Análisis granulométrico por tamizado del agregado global, cantera Andabamba.....	262
Fotografía 11 Determinación el peso específico y su absorción del agregado grueso, cantera Colpa Alta .....	263
Fotografía 12 Determinación el peso específico y su absorción del agregado grueso, cantera Pitumama.....	263
Fotografía 13 Determinación el peso específico y su absorción del agregado grueso, cantera Pitumama.....	264
Fotografía 14 Determinación el peso específico y su absorción del agregado grueso, cantera Umarín .....	264
Fotografía 15 Determinación el peso específico y su absorción del agregado grueso, cantera Andabamba.....	265
Fotografía 16 Determinación de la gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Colpa Alta.....	265

Fotografía 17 Determinación de la gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Pitumama.....	266
Fotografía 18 Determinación de la gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Umarín .....	266
Fotografía 19 Determinación de la gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Umarín .....	267
Fotografía 20 Ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado global, cantera Colpa Alta.....	267
Fotografía 21 Ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado global, cantera Pitumama .....	268
Fotografía 22 Ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado global, cantera Umarín.....	268
Fotografía 23 Ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado global, cantera Andabamba .....	269
Fotografía 24 Procedimiento para determinar materiales pasantes al tamiz N° 200, cantera Umarín .....	269
Fotografía 25 Procedimiento para determinar materiales pasantes al tamiz N° 200, cantera Andabamba.....	270
Fotografía 26 Ensayo de resistencia a la abrasión de agregados, cantera Umarín.....	270
Fotografía 27 Ensayo de resistencia a la abrasión de agregados, cantera Andabamba.....	271
Fotografía 28 Moldes cilíndricos a utiliza en la elaboración de testigos cilíndricos, cantera Colpa Alta, Pitumama, Umarín y Andabamba.....	271
Fotografía 29 Peso unitario del concreto fresco, cantera Andabamba .....	272
Fotografía 30 Peso unitario del concreto fresco, cantera Umarín.....	272
Fotografía 31 Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 07 días, cantera Colpa Alta.....	273
Fotografía 32 Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 07 días, cantera Pitumama .....	273
Fotografía 33 Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 07 días, cantera Umarín .....	274
Fotografía 34 Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 07 días, cantera Andabamba.....	274

Fotografía 35 Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 14 días, cantera Colpa Alta.....	275
Fotografía 36 Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 14 días, cantera Pitumama .....	275
Fotografía 37 Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 14 días, cantera Umarín .....	276
Fotografía 38 Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 14 días, cantera Andabamba.....	276
Fotografía 39 Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 28 días, cantera Colpa Alta.....	277
Fotografía 40 Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 28 días, cantera Pitumama .....	277
Fotografía 41 Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 28 días, cantera Umarín .....	278
Fotografía 42 Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 28 días, cantera Andabamba.....	278

## RESUMEN

En la presente tesis se buscó evaluar la influencia que tiene el agregado Hormigón en la resistencia a compresión del concreto utilizándose agregados de las canteras Colpa Alta, Pitumama, Umarín y Andabamba que están ubicadas al margen del río Huallaga. Estas canteras son las principales fuentes de abastecimiento de agregado que la mayoría de los propietarios y constructores del sector urbano utiliza.

Respecto a los materiales y métodos, el estudio fue de enfoque cuantitativo, de nivel correlacional y de diseño no experimental transeccional-correlacional causal con muestra no probabilística espontánea, por conveniencia del investigador.

Para ello se estudió las características físicas y mecánicas de los agregados de cada cantera mediante ensayos en Laboratorio siguiendo las indicaciones de la Norma ASTM y NTP, luego con los datos obtenidos en Laboratorio se realizó un diseño de mezcla con resistencia  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , elaborando 10 testigos de consistencia plástica y resistencia a compresión a edades de 7, 14 y 28 días.

Finalmente, se concluye que los agregados de la cantera Umarín y Pitumama presenta mejor caracterización en sus propiedades físicas y mecánicas, influenciando de manera adecuada para alcanzar la resistencia de compresión  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días. Las demás canteras no cumplen con los límites de calidad física y mecánica especialmente en su granulometría teniendo una influencia negativa en la resistencia del concreto por lo que no es recomendable que sea usado. Asimismo, se recomienda que los agregados de Pitumama y Umarín sean usados para mayor seguridad en resistencia de hasta  $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

**Palabras clave:** Cantera, Hormigón, Granulometría, Influencia, Concreto.

## ABSTRACT

In the present investigation, we sought to evaluate the influence of the Concrete aggregate on the compressive strength of concrete, using aggregates from the Colpa Alta, Pitumama, Umarín and Andabamba quarries that are located on the banks of the Huallaga River. These quarries are the main sources of aggregate supply used by most of the owners and builders in the urban sector.

Regarding the materials and methods, the study was of a quantitative approach, of a correlational level and of a non-experimental transectional-correlational causal design with a spontaneous non-probabilistic sample, for the convenience of the researcher.

For this, the physical and mechanical characteristics of the aggregates of each quarry were studied through laboratory tests following the indications of the ASTM and NTP Standards, then with the data obtained in the Laboratory, a mix design was made with resistance  $F'c= 210 \text{ kg. /cm}^2$ , elaborating 10 witnesses of plastic consistency and compressive strength at ages of 7, 14 and 28 days.

Finally, it is concluded that the aggregates of the Umarín and Pitumama quarry present better characterization in their physical and mechanical properties, influencing adequately to reach the compressive strength  $F'c= 210\text{kg/cm}^2$  at 28 days. The other quarries do not comply with the limits of physical and mechanical quality, especially in their granulometry, having a negative influence on the resistance of the concrete, so it is not recommended that it be used. Likewise, it is recommended that the Pitumama and Umarín aggregates be used for greater safety in resistance up to  $F'c=175\text{kg/cm}^2$ .

Keywords: Aggregate quality, Concrete, Granulometry, Compressive strength.

# INTRODUCCIÓN

En cualquier parte urbanizado del mundo si queremos construir no hay otro material más versátil que se puede adecuar a todas las formas deseadas que el concreto, siendo este una de las materias primas más utilizadas en el desde su descubrimiento en los albores del imperio romano.

En Latinoamérica no es la excepción en el desarrollo de construcciones utilizado concretos hasta de altas resistencias, llegando a contarse según el informe anual de la Federación Iberoamericana del cemento una venta promedio anual de 200 millones de bolsas anuales esto significa una explosión en el desarrollo urbano y de construcción de grandes infraestructuras.

El Perú no ha sido extraño en el progreso de las infraestructuras, iniciándose el uso del concreto allá por los años 1910 en la ciudad de Lima, los puentes de concreto aparecen tempranamente por los años 50 y finalmente, se logran desde 1990 los mayores avances centrándose las construcciones en zonas urbanas, asimismo, avanzando también las tecnologías de producción de concreto en grandes escalas; pero, es de abundar todavía la autoconstrucciones con agregado Hormigón a pesar de las Normas y accesibilidad de información actuales.

Hoy en día la población de la ciudad de Huánuco no es extraño la construcción a base de agregado Hormigón de las canteras existentes dentro de la urbe, por lo que se buscó fue evaluar la influencia que tiene la calidad del agregado Hormigón en la resistencia a compresión del concreto obteniéndose estos de las canteras que se ubican al margen del río Huallaga, para demostrar a los propietarios y constructores locales la calidad de sus propiedades físicas y mecánicas. Se estudian las propiedades físicas y mecánicas más importantes del agregado, se realiza el diseño de mezcla teórico y su verificación por medio de probetas cilíndricas ensayando su resistencia a compresión a edades de 7, 14 y 28 días.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Donde vayamos siempre vemos sistemas de construcción hechos de alguna manera a base de concreto y desde que según cuenta la historia romana, “a Plinio se le ocurrió la idea de hacer algún tipo de compuesto y/o mezcla que aporte más durabilidad y resistencia a estas construcciones” (Rivva, 2013, p. 1), asimismo, éste ha llegado a ser un elemento predominante en las construcciones a lo largo del tiempo.

Su importancia radica en que actualmente ha llegado a ser el material de construcción “más ampliamente empleado para la construcción en el mundo con una producción cercana a los 13, 000 millones de m<sup>3</sup> anuales” (Ceballos, 2016, p. 24).

A nivel mundial, la brecha de calidad en la construcción aún no se ha podido resolver ya que “más de mil millones de personas aún viven en viviendas con condiciones precarias” (Naciones Unidas, 2018, <https://news.un.org/es/story/2018>), estas precariedades pueden ser reflejo de procesos constructivos empíricos, falta de ordenamiento territorial, usos de suelo, contaminación ambiental y entre otros.

En Latinoamérica, la necesidad de contar con un concreto de calidad hace que aun sea indispensable conocer a detalle sus componentes, ya que las resistencias del concreto dependen de las propiedades físicas, químicas y mecánicas de ellos, especialmente de los agregados. Sin embargo, uno de los problemas que generalmente encuentran los ingenieros y los constructores al emplear el concreto, es la “poca verificación de las características de los agregados pétreos que utilizan lo que propicia con cierta



frecuencia resultados diferentes a los esperados” (Chan, Solís y Moreno, 2006, p. 45).

En el Perú, la autenticidad en los sistemas de construcción y el uso correcto de los materiales de construcción es solo uno de los tantos problemas que se viene afrontando y desde años atrás, solo en Lima el 70 % de todas las construcciones son hechas de acuerdo con la experiencia informal y si ahora mismo existiera un evento sísmico de magnitud más de 500 mil viviendas quedarían totalmente destruidas.

Si bien la Norma E-060 Concreto Armado señala que “el agregado denominado Hormigón corresponde a una mezcla natural de grava y arena y que el Hormigón sólo podrá usarse en la elaboración de concretos con resistencia en compresión no mayor de 10 MPa a los 28 días” (p. 31); lo cierto es que, en realidad, en la gran mayoría de las construcciones la producción de concreto con estos agregados a nivel nacional y local se han trabajado con resistencias aún mayores.

Sabemos también que “para concretos livianos que se van a utilizar en cualquier elemento estructural importante como vigas y columnas la resistencia mínima a compresión requerida es de 17 Mpa” (Norma E-060 Concreto Armado, 2020, p. 40), salvo las indicadas para aquellos donde se requiera concretos estructurales simples en donde su resistencia mínima debe ser de 14 Mpa.

En la ciudad de Huánuco, hoy en día se realizan construcciones utilizando agregados de diferentes canteras, la que más se utilizan son los agregados denominados “Hormigón” de todo tipo de calidad y de costo. Sin embargo, en su mayoría ya sea los propietarios o los constructores las utilizan sin conocer muy bien estas propiedades generando cierta incertidumbre en la resistencia del concreto.

Actualmente la extracción y venta de estos agregados a la ciudadanía Huanuqueña se vienen realizando de manera manual y empírica, generando

dudas sobre la naturaleza de estos agregados y la manera en que influirán en la resistencia del concreto.

Por ello que la presente investigación pretende hacer un estudio de la calidad de los agregados desde, sobre todo en sus propiedades físicas y mecánicas y luego verificar si con estos agregados se pueden realizar concretos de  $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ .

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cómo es la influencia de la calidad del agregado Hormigón en la resistencia a compresión del concreto para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuál es la calidad de sus propiedades físicas del agregado Hormigón para elaborar concretos de resistencia a la compresión  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?
- ¿Cuál es la calidad de sus propiedades mecánicas del agregado Hormigón para elaborar concretos de resistencia a la compresión  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?
- ¿Cómo es el comportamiento de los testigos de concreto elaborados con las muestras de agregado Hormigón con respecto a la resistencia a compresión  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?

### **1.3. FORMULACION DE OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar cómo es la influencia de la calidad del agregado Hormigón en la resistencia a compresión del concreto para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Estudiar cuál es la calidad de sus propiedades físicas del agregado Hormigón para elaborar concretos de resistencia a la compresión  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?
- Estudiar cuál es la calidad de sus propiedades mecánicas del agregado Hormigón para elaborar concretos de resistencia a la compresión  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?
- Analizar cómo es el comportamiento de los testigos de concreto elaborados con las muestras de agregado Hormigón con respecto a la resistencia a compresión  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA**

El presente trabajo de investigación se justifica porque aporta con el enriquecimiento de la literatura con respecto a la calidad de los agregados Hormigón en las canteras de la ciudad de Huánuco estableciendo datos útiles, la cual será usada para el conocimiento de

estudiantes, docentes y de cualquier persona que necesite información sobre este tema.

#### **1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

En la ciudad de Huánuco la materia prima que más abunda en condiciones normales es el “Hormigón”, éstos agregados que se ofrecen en las canteras en estudio son extraídas de manera artesanal, por tanto, existen dudas sobre su calidad física y mecánica y aun así son usados por la gran mayoría de constructores locales, por lo que ésta investigación tiene una justificación práctica porque va a ayudar a resolver este problema de manera decisiva.

#### **1.4.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

Los datos que se genere serán de mucha utilidad para entidades públicas y privadas ya que conocerán de manera más certera la calidad de sus propiedades del agregado Hormigón y saber de manera más confiable qué resistencia se podría esperar del concreto que se prepare en lugar de obra, en eso se justifica esta investigación al saber que tendrá un adecuado impacto social en la ciudad de Huánuco.

### **1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación, a criterio del autor muestra las siguientes limitaciones:

- Se extraerán muestra muestras en porciones aleatorias por cada cantera elegida, la más representativa o la que se ofrece al público. Esto ayuda al autor a ser más específico en lo que quiere investigar.
- Puesto que el tema presenta amplia literatura, el presente trabajo de investigación se centra en determinar la calidad física y mecánica que

ofrece el agregado Hormigón por medio de ensayos de Laboratorio y realizar luego un análisis en la influencia que este tiene en la resistencia a compresión del concreto, para ello proponemos diseños de mezcla para resistencias de  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

- La temporada de pandemia hace que los procesos de extracción de muestras y estudio en laboratorio sea realizado tomando en cuenta las precauciones de seguridad, esto hace que sea más difícil la recopilación de datos.

## **1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN**

El desarrollo de la presente investigación resulta viable debido a los siguientes indicadores:

- Económico, se cuenta con los recursos financieros para realizar los gastos estimados- para llevar a cabo lo planificado en la Investigación.
- Temático, porque actualmente se cuenta con bibliografía respecto a temas de Tecnología y materiales de concreto. Las citas que se usan se describen al final de la presente Investigación.
- Recursos humanos, se cuenta con el apoyo de un asesor designado por la Universidad, personal de apoyo como técnicos de Laboratorio y jefe de Laboratorio quien validará los datos obtenidos en la presente investigación.
- Tecnológico, se cuenta con una computadora y software necesario para procesar y analizar los datos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

##### 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

J. Santamaría (2021), en su investigación "Influencia de los agregados y tipo de cemento en la resistencia a compresión del hormigón dosificado al volumen". **Objetivo:** promover buenas prácticas en la elaboración del hormigón, debido a un alto índice de construcciones informales todavía existentes. **Metodología:** Para ello realiza un análisis de la influencia de los agregados de acuerdo con su origen y clasificación ya sean ígneas, sedimentarias o metamórficas. **Resultados:** Cada uno de estos agregados tienen una influencia específica en el concreto endurecido y que para obtener un concreto óptimo se debe buscar una gradación de agregados con la forma y secuencia de tamaños óptimos, para que se acomoden lo más densamente posible de modo que se logre la mayor compacidad, asimismo, que la característica más importante del agregado es su granulometría, y la abrasión, por lo que si no existe esto primordialmente existirá mayor sobredosificación del concreto.

Brito y Cuenca (2017), en su tesis "Influencia de la calidad de los agregados en la resistencia del hormigón". **Objetivo:** pretende hacer notar que la calidad de los agregados influye en la resistencia final del Hormigón luego de que se observara ocurrencias de desastres naturales ocurridos en el país. **Metodología:** el estudio se centra en tres canteras principales de la ciudad de Quito en donde la extracción y venta al público de los agregados es de forma natural. Se realiza la caracterización de los agregados por medio de ensayos de Laboratorio para luego proponer diseños de mezcla por el método del ACI 211 elaborándose tres probetas para cada edad de ensayo a las edades de 7, 14 y 28 días para una resistencia de diseño especificada  $F'c= 210$

kg/cm<sup>2</sup> y una misma relación agua-cemento de 0.60, aunque no cumplan el pre-requisito normativo esto a fin de cuantificar la influencia de la calidad de estos en la resistencia a compresión del concreto. **Resultados:** Las propiedades físicas de un material revelan ya una idea general de la resistencia a la compresión final. Y luego de hacer un análisis para cada edad de ensayo se muestra que arrojan resultados satisfactorios a lo esperado salvo para una cantera en la que es necesario graduar la granulometría de los agregados a fin de que se encuentre dentro de los límites.

### 2.1.2. INVESTIGACIONES NACIONALES

Achahuanco (2019), en su investigación "Diseño de la mezcla del hormigón con piedra canto rodado para mejorar las propiedades del hormigón en la construcción de las viviendas del distrito de Carabayllo". **Objetivo:** debido a que la autoconstrucción de viviendas en esa ciudad es común se propone encontrar qué diseño de mezcla es la óptima para obtener un buen concreto utilizando canto rodado. **Metodología:** Se estudia las propiedades que presentan los agregados para luego utilizarlo en la fabricación del concreto con 04 diseños diferentes; 50% agregado grueso- 50% agregado fino con una relación  $a/c=0.50$ , 50% agregado grueso- 50% agregado fino con una relación  $a/c=0.60$ , 52% agregado grueso- 48% agregado fino con una relación  $a/c=0.60$  y 48% agregado grueso- 52% agregado fino con una relación  $a/c=0.60$ . **Resultados:** Se logra demostrar que con la primera propuesta de diseño se alcanza una resistencia a compresión máxima de  $F'c= 219$  kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días asimismo concluyendo que el factor determinante en la resistencia mecánica del concreto es la relación agua-cemento que en este caso la mayor resistencia se obtiene con una  $a/c=0.50$ .

Arapa y Mamani (2018), en su tesis de titulación "Evaluación de la calidad de los agregados de cuatro canteras aledañas a la ciudad de Juliaca y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles". **Objetivo:** estudiar y evaluar las

propiedades físico-mecánicas de los agregados de las canteras aledañas a la ciudad de Juliaca y su influencia en la resistencia a compresión del concreto. **Metodología:** se seleccionaron muestras necesarias de las 04 canteras que tienen mayor uso en los constructores locales, para luego verificar si estos cumplen con lo establecido por las normas técnicas por medio de ensayos en Laboratorio y finalmente proponen un diseño de mezcla teórico con resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup> poniendo a prueba los testigos a los 7 días, 14 días y 28 días respectivamente. **Resultados:** Indican que en mayoría cumplen con lo especificado y también la experiencia previa del profesional influye para proponer un óptimo diseño de mezcla. Los agregados globales depositados de forma natural en las orillas de los ríos tienen alta probabilidad de que varíen su granulometría de acuerdo con la temporada de lluvias

Torres (2019), en su tesis "Evaluación de la influencia en la resistencia del concreto  $f'c = 140$  kg/cm<sup>2</sup>,  $F'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup> y  $F'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> con agregado de río o agregado de cerro que son de uso común en la ciudad de Cajamarca". **Objetivo:** Busca medir la influencia del agregado en la resistencia del concreto utilizando agregados de río y de cerro (en ambos casos el Hormigón) evaluándose las características físicas mecánicas y químicas del agregado. **Metodología:** Se realizó el estudio de los agregados con fines de diseño de mezcla para  $F'c = 140$  kg/cm<sup>2</sup>,  $F'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup> y  $F'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> usando y mezclando agregados de río y de cerro según el comité 211 del ACI, las probetas también fueron elaboradas y curadas en condiciones de laboratorio, elaborándose 144 tandas de concreto y 432 probetas cilíndricas. **Resultados:** Comprueban la hipótesis de que los concretos alcanzan mayor resistencia a la compresión a la edad de 28 días si se utiliza agregados de río que la de cerro para mismo diseño de mezcla, y que al realizar el análisis de la calidad de los agregados estos no cumplen en su totalidad con los parámetros de la Norma, para concretos de  $F'c = 140$  kg/cm<sup>2</sup> disminuye 10.68%, para  $F'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup> disminuye 7.49% y para  $F'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> disminuye 6.19%. También concluyen que es



necesario que los agregados puedan ser previamente graduados y limpiados para alcanzar las resistencias de diseño requeridas.

### 2.1.3. INVESTIGACIONES LOCALES

Berrospi y Campos (2019), en su investigación "Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de las canteras de Chullqui y Andabamba, con fines de diseño de mezcla para un concreto de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> – Huánuco 2019". **Objetivo:** determinar las propiedades físicas y mecánicas del agregado Hormigón de las canteras de Chullqui y Andabamba considerándose como los más usados dentro de la ciudad de Huánuco. **Metodología:** para ello se ha estudiado en laboratorio los agregados de cada cantera y se prepara especímenes de concreto para su rotura a 7, 14 y 28 días. Se toma especial atención en la gradación, tamaño máximo y módulos de fineza **Resultados:** para la cantera Chullqui a 07 días un promedio de 71.34%, a los 14 días un promedio de 93.21 % y a los 28 días n promedio de 121.55%, mientras que para los agregados de la cantera Andabamba se obtuvo para los 7 días un promedio de 75.89%, para los 14 días un promedio de 89.70% y a los 28 días un promedio de 119.6%.

Lorenzo (2018), en su tesis "Análisis comparativo de los efectos del tipo de anclaje y tipo de agregados sobre la resistencia a la tracción en anclajes sobre la resistencia a la tracción en anclajes de  $\varnothing= 5/8$ " adheridos al concreto". **Objetivo:** realiza un análisis comparativo de los efectos del tipo de anclaje y tipo de agregado evaluando la resistencia a tracción en anclajes de diámetro 5/8" adheridos al concreto. **Metodología:** Para ello se realizan 20 bloques de concreto con resistencia  $F'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup>, 10 bloques hechos a base de piedra chancada y arena, las otras 10 a base de agregado Hormigón, pero clasificado por medio de tamizado por la malla de 2", el investigador supone que la resistencia la tracción de los anclajes estructurales no depende directamente del tipo de agregado utilizado. Para la elaboración de las losas de concreto a base de hormigón, los investigadores indican

que los agregados Hormigón utilizados es de la Cantera Andabamba. **Resultados:** finalmente que el tipo de agregado que se utiliza para realizar anclajes si influye en la resistencia a tracción, puesto que las barras de acero instaladas en concreto fabricados a base de piedra chancada y arena es mayor que la de en concretos elaborados a base de Hormigón porque el fricciónamiento que generan los agregados gruesos debido a su forma física retrasan el aplastamiento del concreto.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

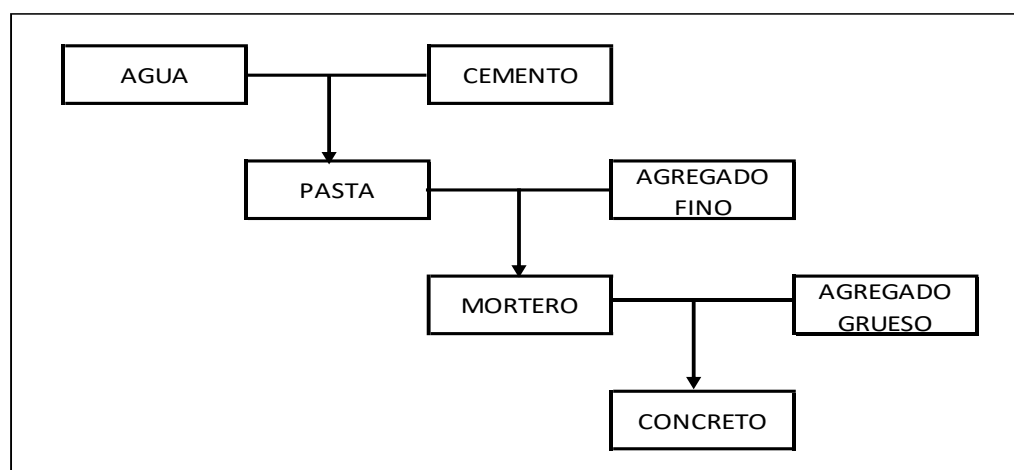
### **2.2.1. EL CONCRETO**

El concreto es uno de los materiales más comunes en la construcción debido a su gran variedad de aplicaciones, que van desde estructuras más simples hasta las más complejas como las centrales nucleares. Es muy difícil encontrar una estructura en la que no se haya usado concreto de alguna manera para su construcción.

En una definición más sencilla, el concreto es una mezcla de cemento o cualquier otro tipo de cemento hidráulico, agregado grueso, agregado fino, agua y aditivos. Rivva (2013) indica que “los orígenes del concreto se remontan hasta Roma con autoría de Plinio el Viejo, quien se refiere a las proporciones de un material capaz de unir fragmentos para ser empleado en la construcción de estructuras hidráulicas romanas, que se deben mezclar cinco partes de arena de gravilla pura, dos de cal calcinada más fuerte y fragmentos de sílice” (p. 1).

**Figura 1**

*Proceso de Fabricación del concreto*



## **2.2.2. PROPIEDADES DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO**

- **TRABAJABILIDAD**

Es la facilidad que presenta el concreto en estado fresco para ser mezclado, colocado, compactado con un trabajo mínimo manteniendo la homogeneidad, así como para ser terminado en su posición final sin que ocurra segregación.

La Trabajabilidad es directamente proporcional al contenido de cemento en la mezcla, características granulométricas y relación de las proporciones agregado grueso-fino.

- **CONSISTENCIA**

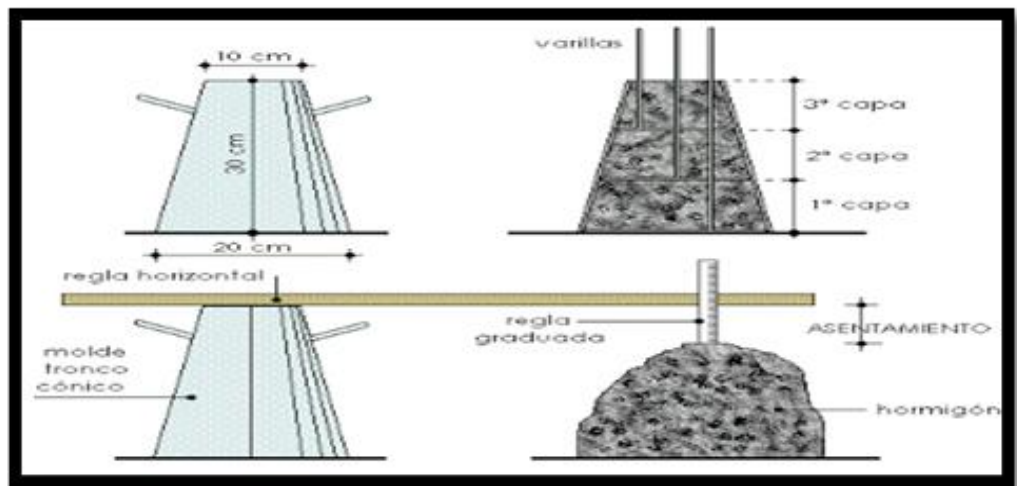
Se define como el grado de humedecimiento de la mezcla y depende directamente de la cantidad de agua usada, e indica su capacidad para adaptarse a los moldes de madera llamado encofrados con facilidad, manteniéndose homogéneo hasta lograr su posición final.

Es posible medir el comportamiento del concreto en estado fresco siguiendo el método desarrollado por Duft Abrams, reconocido por la Norma ASTM C 143 y la NTP 339.035, la cual consiste en consolidar una muestra de concreto fresco en un molde troncocónico, en capas de 1/3

de la altura del cono y chuseando 25 veces respectivamente con una varilla de 5/8" de diámetro y 60 cm de longitud, luego de llenado hasta el nivel se levanta el molde cuidadosamente en dirección vertical y finalmente medir con una regla graduada el asiento de la mezcla, la cual se denomina el "slump test" o asentamiento.

**Figura 2**

*Cono de Abrams para medir la consistencia del concreto*



*Nota.* Procedimiento del ensayo de asentamiento con el Cono de Abrams. Adaptado de "Tecnología del Concreto, teoría y problemas" (p.9), por F. Abanto, 2009, San Marcos.

Los asentamientos máximos permisibles por tipo de construcción se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 1**

*Medidas de consistencia del concreto*

<b>CONSISTENCIA</b>	<b>SLUMP (CAIDA)</b>	<b>TRABAJABILIDAD</b>
Seca	0" - 2"	Poco trabajable.
Plástica	3" - 4"	Trabajable.
Fluida	≥ 5"	Muy trabajable.

*Nota.* Medidas de consistencia para los diferentes tipos de trabajabilidad del concreto. Adaptado de "Tecnología del Concreto, teoría y problemas" (p. 49), por F. Abanto, 2009, San Marcos.

- **SEGREGACIÓN**

La segregación es el estado opuesto de la consistencia, e implica la descomposición del agregado grueso del mortero, es por ello que cuanto mayor presencia de agua mayor es el riesgo de que exista segregación.

Para controlar el riesgo es importante tomar cuenta de la cantidad de mortero (agregado fino-cemento-agua) que se va a emplear en la preparación el concreto.

En la fase producción de concreto es lo que se debe prestar mayor atención al preparado, transporte y consolidado, puesto que son algunas de las causas externas de la segregación del concreto.

- **EXUDACIÓN**

Es una forma de segregación por la cual una parte del agua de la mezcla del concreto tiene a separarse y ascender a la parte superior, este proceso es inevitable puesto que es una propiedad inherente a la naturaleza del concreto y se inicia inmediatamente después de que la mezcla ha sido colocada y consolidada en los encofrados, se espera que este proceso no debería disminuir la calidad y resistencia del concreto.

Otra explicación para la exudación es que se hace presente la ley de la gravedad que tiende a los agregados más gruesos descieran hasta la base y los más finos son forzados a mantener su posición o a ascender a la superficie de la masa del concreto.

Lo que hay que controlar aquí es la velocidad de evaporación del agua, para concretos con exudación excesiva se puede usar aire incorporado o modificar las proporciones de materiales o usar aditivos acelerantes.

El procedimiento que seguir para medir el nivel de exudación del concreto se indica en la norma MTC E 713.

- **PESO UNITARIO**

Es el peso varillado de una muestra representativa del concreto en estado fresco. Y se expresa en unidades de peso entre su volumen, y es muy importante conocer el peso unitario del concreto para determinar su rendimiento- densidad alcanzada con el diseño de mezcla, contenido de cemento y el contenido de aire del concreto.

El procedimiento de ensayo para determinar el peso unitario es según indica la NTP 339.046.

- **COMPACIDAD**

Propiedad intrínseca del concreto en estado fresco que depende de su Trabajabilidad. Compacidad significa que, en un determinado volumen de concreto existe la mayor cantidad posible de agregado grueso y mortero, este concepto es importante porque de ello dependerá la densidad, resistencia e impermeabilidad futura del concreto en estado endurecido.

- **CONTENIDO DE AIRE**

La razón por la que se tiene en cuenta esta propiedad es que el aire también es una partícula integrante del concreto, y debe ser

manipulado con sabiduría para que su presencia no afecte con el tiempo las propiedades de resistencia y durabilidad del concreto.

La presencia de aire es muy probable su existencia en concretos que no hayan tenido una buena dosificación, preparación, transporte y consolidación transformándose en vías de ataque de agentes externos.

### **2.2.3. PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO**

- **RESISTENCIA**

Debido a que la resistencia del concreto no puede probarse en estado plástico, el procedimiento adecuado consiste en tomar muestras en forma de cilindros durante el mezclado para luego de ser curado por un tiempo específico y luego ser sometido a prueba de compresión.

La resistencia a compresión del concreto es la fuerza máxima perpendicular por unidad de área soportada por dicho material hasta el límite de deformación plástica. Puesto que el concreto trabaja muy bien a compresión se toma la medida de su resistencia como una de las propiedades más importantes para definir su aceptación.

El norteamericano Gilkey, ha demostrado que la resistencia del concreto básicamente depende de cuatro factores:

- Proporción agua-cemento.
- Proporción cemento- agregado.
- Granulometría, perfil angular, resistencia, textura superficial, y dureza del agregado.
- Tamaño máximo nominal del agregado.

- **DURABILIDAD**

El concreto debe ser capaz de endurecer y mantener sus propiedades con el paso del tiempo aun en "aquellas condiciones de exposición que normalmente podrían disminuir o hacerle perder su

capacidad estructural” (Rivva, 2013, p. 32). Por tanto, se define como concreto durable a aquel que puede resistir, en grado satisfactorio, los efectos de las condiciones externas durante toda su vida útil.

Cuando el contacto entre el concreto y estos agentes externos es constante se debe proteger con un revestimiento resistente (aditivos impermeabilizantes, geomallas, etc.) y si hay presencia de ataques más severos como sulfatos se usa cemento portland tipo V.

- **MÓDULO DE ELASTICIDAD**

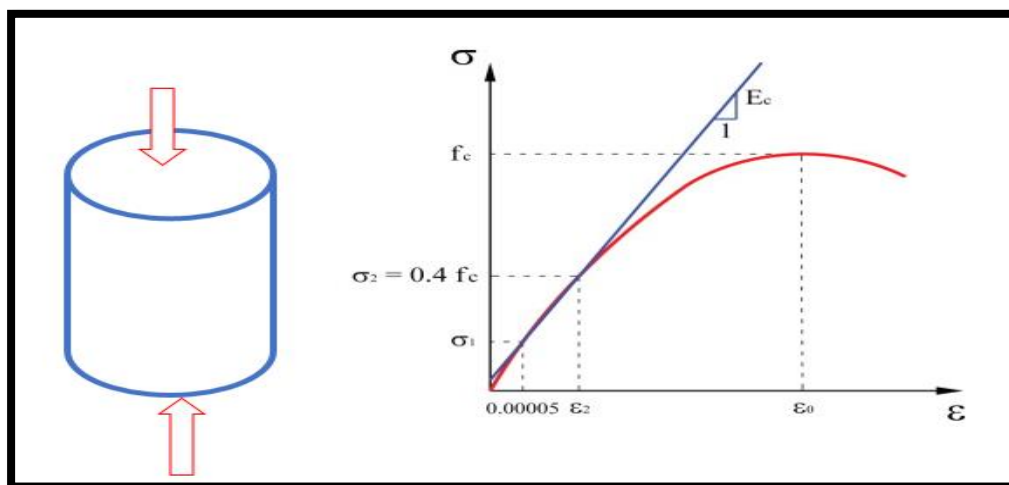
Es una propiedad mecánica con la que cuenta el concreto que refleja la habilidad de deformarse elásticamente hasta alcanzar cierta deformación, o sea, si el esfuerzo que se aplique sobre el material aumenta hasta superar las fuerzas internas de cohesión y adherencia, el bloque de concreto comienza a fisurarse y finalmente a fallar.

La primera fase comprende al rango elástico, aquí el esfuerzo y la deformación unitaria se extiende hasta el 40% y 45% de la resistencia a compresión del concreto, una segunda fase representa una línea curva como consecuencia de una micro fisuración que se produce en el concreto al recibir una carga, estas fisuras se ubican en la interfaz agregado-pasta y está comprendida entre el 45% y 98% de la resistencia a compresión del concreto. Luego de esto la curva de resistencia empieza a descender hasta que al final la falla es completa.



**Figura 3**

*Curva de elasticidad del concreto*



#### 2.2.4. CEMENTO

El cemento “es un material pulverizante fabricado principalmente a base de piedra caliza y arcilla, el cual cuando se mezcla con agua, ya sea solo o en combinación con mortero, agregado u otros materiales similares tiene la propiedad de reaccionar con el agua hasta formar una masa endurecida” (Abanto, 2009, p. 15).

En la práctica, se fabrican cinco tipos de cemento cuyas características físicas y químicas se han normalizado por la norma ASTM C 150:

- TIPO I: Utilizado en obras de concreto en general o cuando no ha sido especificado el uso de otro tipo de cemento.
- TIPO II: Utilizado en obras de concreto en general y las que se encontrarán a la acción moderada de sulfatos.
- TIPO III: Utilizado en obras de concreto donde se requiera una alta resistencia inicial. Los estudios han demostrado que un concreto fabricado con cemento tipo III alcanza una resistencia

igual o mayor al alcanzado por un concreto hecho por cementos normales tipo I.

- TIPO IV: Se utiliza cuando se requiere un bajo calor de hidratación en trabajos de concretos masivos.
- TIPO V: Es utilizado en concretos donde se requiera alta resistencia al ataque de sulfatos, álcalis y aquellas estructuras expuestas a aguas del mar.

### 2.2.5. AGUA

El agua es un elemento fundamental en la fabricación y el curado del concreto, influye directamente en la Trabajabilidad y resistencia siendo de preferencia las que son potable y/o que cumplan con los requisitos que indica la NTP 339.088.

**Tabla 2**

*Contenido permisible de sustancias en el agua*

<b>CONTENIDOS PERMISIBLES DE SUSTANCIAS EN EL AGUA</b>	
<b>SUSTANCIA</b>	<b>MAXIMO VALOR ADMISIBLE</b>
Cloruro	300 ppm
Sulfato	300 ppm
Sales de magnesio	150 ppm
Sales solubles	150 ppm
Sólidos en suspensión	1500 ppm
Materia orgánica	10 ppm

*Nota.* Sustancias mínimas permitidos para una adecuada durabilidad del concreto, dichas partículas podrían ser extraídos juntamente con los agregados, adaptado de "Tecnología del concreto, teoría y problemas" (p. 21), por F. Abanto, 2009, San Marcos.

## 2.2.6. AGREGADO HORMIGON

Los agregados gruesos consisten en gravas o una combinación de gravas de diferentes tamaños de origen natural o trituradas que son retenidas en el tamiz 4.75 mm (Nº 04) y que cumple con los límites establecidos en la norma ASTM C33 y NTP 400.037 Tabla Nº 04.

Asimismo, se denomina a las partículas gruesas del Hormigón como gravas o también comúnmente llamados “canto rodado” y se encuentran depositados de manera natural en los lechos de los ríos y canteras, cada uno de estos fragmentos han perdido sus aristas y se presentan en forma más o menos redondeadas.

**Figura 4**

*Agregado hormigón de las canteras en investigación*



## 2.2.7. AGREGADO FINO

Los agregados finos consisten en las partículas finamente triturada ya sea de forma natural que se encuentran en las playas de los ríos o con equipo en una planta trituradora, todos de diámetro menor al tamiz Nº 04 y retenidos en el Tamiz Nº 200, y como componente del agregado

global deben cumplir también con los requisitos y límites establecidos en el anexo A de la NTP 400.037.

### **Figura 5**

*Agregado fino mezclado con agregado grueso de las canteras en investigación*



## **2.2.8. PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL AGREGADO**

- **GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GLOBAL**

Representa la distribución probabilística de una muestra en los diferentes tamaños de una partícula de agregado, expresado como un porcentaje en peso respecto del total de la muestra.

El agregado que pasa deberá estar graduado dentro de los límites establecidos por la norma NTP 400.037 anexo A, por lo que saber cuál de todos los HUSOS se han de usar dependerá mucho del tamaño máximo del agregado, la economía y las condiciones de resistencia que se requiere del concreto. En nuestro caso usaremos el HUSO 1 ½”

Sin embargo, si en el análisis granulométrico se diera el caso de que algunos de las partículas no se encuentren dentro de los límites indicados, la Norma E-060 Concreto Armado indica que puede usarse para elaborar concreto solo si se demuestra que con estos se pueden satisfacer los requerimientos del proyecto.

**Tabla 3***Límites granulométricos del agregado global*

<b>LIMITES PARA GRANULOMETRICOS DEL AGREGADO GLOBAL HORMIGON.</b>			
<b>TAMIZ UTILIZADO</b>	<b>PORCENTAJE EN PESO QUE PASA</b>		
	<b>TMN 37.5</b>	<b>TMN 19.5</b>	<b>TMN 9.5</b>
75 mm (3")			
62.5 mm (2)			
50 mm (2")	100		
37.5 mm (1)	95 a 100	100	
25 mm (1")			
19.5 mm	45 a 80	95 100	
12.5 mm			100
9.5 mm			95 a 100
6.3 mm			
4.75 mm	25 a 50	35 a 55	30 a 65
2.36 mm			20 a 50
1.18 mm			15 a 40
600 um (Nº)	8 a 30	10 a 35	10 a 30
300 um (Nº)			5 a 15
150 um (Nº)	0 a 8	0 a 8	0 a 8

\*Incrementar en 10% para finos de roca triturada

*Nota.* Límites granulométricos para una serie de tamices de acuerdo con el TMN del agregado. Adaptado de "Agregados, agregados para concreto, requisitos (anexo A)" (p.18), por Norma Técnica Peruana 400.037, 2018, Indecopi.

Puesto que el hormigón contiene gruesos y finos, se debe prestar especial atención a los requisitos para la porción del agregado fino:

- El agregado fino no debe tener más del 45% retenido entre dos mallas consecutivas.
- Los porcentajes de agregado fino pasantes las mallas de Nº 50 y Nº 100 deben ser 10% al 30% puesto que una variación afecta la trabajabilidad, la textura superficial y el sangrado del concreto.

- **MÓDULO DE FINEZA**

Es la suma de los porcentajes retenidos acumulados en peso del agregado en una serie de mallas e interpreta un índice aproximado del tamaño medio de los agregados y es un dato que resulta de la granulometría y es de mucha importancia como parámetro para el diseño de mezcla. Cuanto más pequeño el valor significa que el agregado tiende a ser fino, cuando es alto de forma viceversa. En otras palabras, sirve para determinar la uniformidad de los agregados. Según la Norma peruana NTP 400.037 y ASTM, los agregados deben tener un módulo de fineza no menor de 2.3 ni mayor que 3.1.

**Tabla 4**

*Serie de tamices para módulo de finura del agregado*

<b>TAMIZ PARA MÓDULO DE FINEZA</b>	
<b>TAMIZ (Pulg.)</b>	<b>ABERTURA (mm)</b>
3"	75
1 1/2"	37.5
3/4"	19
3/8"	9.5
Nº 04	4.75
Nº 08	2.36
Nº 16	1.18
Nº 30	0.59
Nº 50	0.295
Nº 100	0.1475

*Nota.* Tamices permitidos para calcular el módulo de fineza del agregado. Adaptado de "Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global" (p. 9), por Norma Técnica Peruana 400.037, 2018, Indecopi.

El módulo de fineza del agregado global está dado por la siguiente relación matemática:

$$M_{fag} = \%A_f * M_{fAf} + \%A_g * M_{gAg}$$

Donde:

MfAG: Modulo de fineza del agregado global

%Af: Porcentaje del agregado fino con respecto al global.

MfAF: Modulo de fineza del agregado fino.

%Ag: Porcentaje del agregado grueso con respecto al global.

MfAG: Modulo de fineza del agregado grueso.

- **TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL**

Es el tamiz inmediatamente superior a aquel tamiz que retiene los primeros 15% acumulados o más del agregado, la Norma E-060 Concreto Armado indica que, el tamaño máximo nominal de las partículas gruesas no debe ser superior a ninguna de:

- 1/5 de la menor dimensión entre caras de los encofrados.
- 1/3 de la altura de las losas, de ser el caso.
- 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras, alambres de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.

Se considera además que, a medida que haya incremento del tamaño máximo del agregado la cantidad de agua se reduce aumentando la resistencia del concreto. Este requerimiento es válido solo para agregados de hasta 1/2".

- **RESISTENCIA MECÁNICA**

La resistencia mecánica está determinada por una medida de su degradación por abrasión e impacto resultado de una combinación de acciones en un tambor de acero en rotación que contiene un numero especificado de esferas de acero.

De acuerdo con la norma NTP 400.037 el desgaste de los agregados para concreto deberá cumplir los siguiente:

**Tabla 5**

*Desgaste permisible de abrasión en agregados*

<b>DESGASTE MÁXIMO PERMISIBLE DE AGREGADOS PARA CONCRETO</b>	
<b>TIPO DE RESISTENCIA MECANICA</b>	<b>DESGASTE NO MAYOR QUE (%)</b>
Abrasión Los Ángeles.	50.00
Valor de Impacto (VIA)	30.00

*Nota.* Desgaste máximo permisible para una buena durabilidad del concreto. Adaptado de "Agregados, agregados para concreto, requisitos" (p.11), por Norma Técnica Peruana 400.037, 2018, Indecopi.

- **PESO O GRAVEDAD ESPECIFICA**

Es la propiedad que define el volumen ocupado por el agregado dentro de la mezcla de concreto, asimismo los vacíos que ocupan, dicho de otra manera, se puede calcular el volumen absoluto que ocupan todos los integrantes de la mezcla de concreto.

Los valores de peso específico de los agregados deben indicarse en las especificaciones técnicas del proyecto, sin embargo, si queremos realizar concretos de buena resistencia deben emplearse agregados con peso específico comprendido entre 2.4 y 2.8.

Se conoce como absorción, al incremento de la masa del agregado debido a la penetración del agua a sus poros durante un tiempo determinado, así mismo la absorción del agregado junto con la determinación de su gravedad específica y aparente nos hará saber la relación que existe entre el peso y el volumen que ocupa dentro de la mezcla de concreto.



- **PESO UNITARIO Y VACÍOS DEL AGREGADO**

Propiedad física del agregado resultado de dividir el peso de las partículas entre su volumen total y su procedimiento para determinación se encuentra normalizado en la ASTM C 27 y NTP 400.017.

Es importante conocer este dato porque en base a ello se realizará las transformaciones de unidades de volumen absoluto a pesos y viceversa.

- **CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**

Es la cantidad de agua contenida en las partículas de los agregados en un momento determinado expresado en porcentaje y tiene influencia directa en la cantidad de agua que se va a emplear en el preparado del concreto. El contenido de humedad del agregado es el resultado de diferenciar el peso del agregado en condición actual y secado.

- **CANTIDAD QUE PASA EL TAMIZ N° 200**

Este ensayo consiste en medir la relación en porcentaje de finos de diámetro menos a 0.074 mm denominados comúnmente limos y arcillas que pasan la malla normalizada N° 200 y los retenidos por lavado. Se ha demostrado que debe haber un porcentaje definido que deben ser menores a la malla N° 200 según el uso que tendrá el concreto: 3% para concretos que estarán sometidos a la abrasión, 7% para agregados finos que son producto de trituración y máximo 5% para concretos que no estarán expuestos a la abrasión.

### **2.2.9. ENSAYO DE MATERIALES EN LABORATORIO**

Lo establecido en el Manual de Ensayo de materiales son esenciales para estudiar la calidad del agregado Hormigón, antes, durante y después de Laboratorio, los cuales son lo siguiente:

- **EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS DE AGREGADO - NTP 400.010**

Se extraen las muestras representativas de cada cantera, aquellos que están a la venta al público. Aplicando el método no probabilístico extraemos la suficiente cantidad como para realizar todos los ensayos requeridos y superar la confianza deseada, en nuestro caso extraemos para TMN de 1" extraemos 50kg y para TMN de 1 ½" se extrae 75Kg, en cada caso como indica la norma.

- **REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE CAMPO A TAMAÑOS DE MUESTRAS DE ENSAYO – MTC E 103, ASTM C 702**

El Manual de Ensayo de Materiales (2016) indica que "consiste en la reducción de las muestras que han sido obtenidas en el campo hasta los tamaños de muestra requerida para los ensayos" (p. 23), empleándose procedimientos y técnicas que minimizan la variación de las muestras entre las obtenidas del campo y las muestras de ensayo.

Existen tres métodos descritos por la norma Manual de ensayo de materiales que describen, pero el más usado es el método de cuarteo manual, el procedimiento consiste en apilar toda la muestra obtenida del campo en forma de cono para luego aplanar hasta formar un círculo uniforme en superficie y perímetro, finalmente se dividen en cuatro porciones iguales eligiendo los cuartos opuestos y desechar los otros dos cuartos.

- **DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO – NTP 339.185**

La humedad del suelo es la relación entre el contenido de agua y la masa de un contenido dado del suelo, expresado en porcentaje. Se extrae una cantidad de material en estado natural calculándose el contenido de humedad como la relación del peso inicial y el peso seco expresado en porcentaje.

$$W = \frac{\text{Peso de agua}}{\text{Peso de suelo seco en horno}} \times 100$$

$$W = \frac{M_{cws} - M_{cs}}{M_{cs} - M_c} \times 100$$

Donde:

W = Contenido de humedad (%)

M<sub>cws</sub> = Peso del contenedor mas suelo humedo (gr)

M<sub>cs</sub> = Peso de contenedor mas suelo seco (gr)

M<sub>c</sub> = Peso del contenedor (gr)

- **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO, FINO Y GLOBAL – NTP 400.012**

El análisis granulométrico del agregado global se aplica para conocer la gradación de partículas gruesas finas, siendo para esto una muestra inicial mínima, una cantidad de 10000.00 gr a 15,000.00 gr, se cuartea y tamiza la muestra de Hormigón por una serie de mallas estandarizadas. Se considera los limites granulométricos descrito en el ANEXO de la NTP 400.012 y es compatible con el objeto de investigación.

- **CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 POR LAVADO - NTP 400.018**

El material más fino que el tamiz N° 200 se puede separar más exactamente por medio de un tamizado húmedo. Para ello se escoge la muestra cuarteada mínima de 2500 gr y se seca en una estufa por para determinar su masa y luego ser cubierta con agua en toda su superficie y tamizándolo por el tamiz N° 200, se repite este procedimiento hasta que el agua se note clara y finalmente secar y volver a pesar, la diferencia de peso es el material más fino que pasa la malla estandarizada N° 200.

$$A = \frac{B - C}{B} \times 100$$

Donde:

A = Material fino que pasa la malla N° 200 por lavado (%)

B = Peso seco de la muestra original (gr)

C = Peso seco de la muestra después de lavado (gr)

- **PESO ESPECÍFICO Y DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.021, MTC E 206**

Este ensayo consiste en determinar el peso específico seco, saturado y aparente sumergiéndolos en agua por 24 horas hasta llenar los poros en especial, consiste en determinar la medida de la densidad de un grupo de agregados. Para luego retirarlos, secar el agua de su superficie hasta que se vea superficialmente saturado, “la muestra se pesa posteriormente mientras es sumergida en el agua para luego ser secada en el horno y se pesa una tercera vez” (Manual de Ensayo de Materiales, 2009, p. 312).

Los resultados que se buscan con este ensayo están definidos por las siguientes formulas:

Peso específico de la masa (Pem)

$$Pem = \frac{A}{(B - C)} \times 100$$

Peso específico de masa saturada con superficie seca (Pesss)

$$Pesss = \frac{B}{(B - C)} \times 100$$

Peso específico aparente (Pea)

$$Pea = \frac{A}{(A - C)} \times 100$$

Absorción del agregado (%)

$$Ab = \frac{(B - A)}{A} \times 100$$

Donde:

A = Peso de la muestra seca (gr)

B = Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)

C = Peso saturado (gr)

- **GRAVEDAD ESPECIFICA Y DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO - NTP 400.022, MTC E 207**

Consiste en obtener por medio de un proceso de ensayo el peso específico y absorción del agregado fino. Se muestrea el agregado fino hasta obtener una cantidad mínima de 1kg, luego en recipiente secar a una temperatura constante de 110 °C por 24 horas, luego al día siguiente en un recipiente cubrir con agua dejando reposado también por 24 horas más. Colocar en el molde cónico y golpear 25 veces con una varilla apisonadora 25 veces para enseguida levantar el molde, si existe humedad el cono mantiene su forma entonces seguir secando, revolviendo con una plancha y probar nuevamente hasta que el cono se derrumbe al quitar el molde, lo que indica que el agregado alcanza su condición de superficie seca y se pueda obtener los datos de gravedad específica.

Peso específico de masa (Pem)

$$Pem = \frac{W_o}{(V - V_a)} \times 100$$

Peso de masa saturado con superficie seca (Pesss)

$$Pesss = \frac{500}{(V - V_a)} \times 100$$

Peso específico aparente

$$Pea = \frac{W_o}{(V - V_a) - (500 - W_o)} \times 100$$

Absorción del agregado fino

$$Aaf = \frac{500 - W_o}{W_o} \times 100$$

Donde:

$P_{em}$  = Peso específico de masa (gr/cm<sup>3</sup>)

$W_o$  = Peso seco de la muestra (gr)

$V$  = Volumen de frasco (cm<sup>3</sup>)

$V_a$  = Peso de agua añadida al frasco (gr)

- **PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS - NTP 400.017, MTC E 203**

Con este ensayo determinamos el peso unitario suelto compactado y el porcentaje de los vacíos de agregado grueso, finos y global. La muestra de ensayo es de 125% a 200 % de la cantidad requerida para llenar el molde sin segregación.

Se seca la muestra a una temperatura constante, se determina el peso y volumen del recipiente, para el peso unitario suelto se llena el molde comuna cuchara o pala desde una altura de 50mm hasta que rebose el recipiente finalmente se pesa la muestra contenida.

Para el peso unitario compactado se llena el molde en 1/3 partes iguales chuseando con una varilla de 1/2" 25 veces hasta rebosar el recipiente, se pesa el contenido de la muestra.

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

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

Donde:

$M$  = Peso unitario del agregado (km/m<sup>3</sup>)

$G$  = Peso del recipiente de medida mas el agregado (kg)

$T$  = Peso del recipiente de medida (kg)

$V$  = Volumen del recipiente de medida (m<sup>3</sup>)

$F$  = Factor del recipiente de medida (m<sup>3</sup>)

- **ABRASIÓN LOS ÁNGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS MENORES A 1 1/2" - NTP 400.019, MTC E 207**

Este ensayo consiste en evaluar la resistencia al desgaste y fragmentación mecánico de los agregados, lo cual se coloca en un tambor de acero en rotación que contiene un número específico de esferas de acero, de acuerdo con la gradación de la muestra. Luego de que el tambor rota a 33rpm por 500 revoluciones, que es aproximadamente 15 minutos, se extrae las muestras trituradas y se tamiza por la malla N° 12.

- **DISEÑO DE MEZCLA DEL AGREGADO GLOBAL**

Se realiza el diseño de mezcla siguiendo los procedimientos descritos en el marco teórico. Se realiza las proporciones en tanda por bolsa de cemento y volumen.

- **ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP) - NTP 339.035**

La consistencia es una propiedad física del concreto más importante para ello se ha medido su consistencia en cada tanda de concreto de acuerdo con la norma técnica NTP 339.035, el concreto recién preparado se coloca en un molde cónico y se compacta por varillado luego en tres capas diferentes, el molde se retira hacia arriba permitiendo que el concreto se sienta y la distancia vertical entre la altura inicial y la altura final del concreto es la medida de su consistencia. En esta investigación se realiza un ensayo de consistencia por cada tanda de concreto. Una tanda equivale aproximadamente a 03 testigos cilindros estandarizados debidamente compactados.

- **ENSAYO PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA DE MEZCLAS DE CONCRETO - NTP 339.184, MTC E 724**

Se realiza la medición del concreto recién mezclado para controlar su consumo de agua la cual podría alterar la relación agua cemento resultando una más baja resistencia de lo esperado. La elevación de la temperatura también tiende a acelerar la pérdida de asentamiento y pérdidas de aire si se haya incorporado.

- **PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN (RENDIMIENTO) DEL CONCRETO - NTP 339.046, MTC E 207**

El ensayo consiste en medir el rendimiento del concreto en estado fresco al medir la relación del peso y su volumen contenido en una olla normalizada. El valor obtenido ya nos da una idea aproximada del peso específico que alcanzara el concreto cuando alcance su estado endurecido. Se ha medido su rendimiento por cada tanda de concreto que ha sido preparado.

- **ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE HORMIGÓN (CONCRETO) EN LABORATORIO**

Se elabora los especímenes cilíndricos de concreto en las cantidades requeridas y propuestas para cada cantera y edad de rotura. El diseño especificado es 210 kg/cm<sup>2</sup>.

- **RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS - NTP 339.034**

Se realiza el ensayo de la resistencia a compresión de las muestras cilíndricas para verificar si alcanza lo propuesto en el diseño de mezcla teórico. Esto nos sirve como indicador de la calidad de dosificación, mezclado, colocación del concreto y su resistencia a través del tiempo.



## **2.2.10. DISEÑO DE MEZCLA DEL AGREGADO GLOBAL**

El comité 211 del ACI ha desarrollado un procedimiento de diseño basado en ciertas Tablas que es bastante simple y que permite obtener las cantidades de los diferentes materiales que integran la unidad cubica del concreto, siendo estos procesos aplicables a concretos de peso normal de acuerdo con las condiciones que demande el diseño.

Dicho procedimiento de diseño, independientemente de la experiencia del Ingeniero o indicaciones en las especificaciones técnicas, se puede lograr calcular las cantidades de material si se siguen ciertos procedimientos fundamentales:

- **PASO Nº 01**

Estudiamos cuidadosamente las especificaciones y requisitos técnicos que indican en el proyecto y los planos de la obra. Esta parte es muy importante porque se detalla la resistencia de diseño, condiciones de exposición, etc. (Rivva, 2013).

- **PASO Nº 02**

Seleccionar la resistencia promedio requerida, de acuerdo con la Norma Técnica E-060 de Concreto Armado artículos 5.3 y 5.4, esto para obtener en obra la resistencia de diseño especificada teniéndose en cuenta la desviación estándar y el coeficiente de variación (Rivva, 2013).

Para ello si la compañía cuenta con datos o un grupo de datos de ensayos anteriores se estima la desviación estándar de la siguiente manera:

**Figura 6**

*Desviación estándar de una cantidad de testigos cilíndricos*

$$s = \sqrt{\frac{(x_1 - X)^2 + (x_2 - X)^2 + \dots + (x_n - X)^2}{(n - 1)}}$$

$s$  : Desviación estándar, en kg/cm<sup>2</sup>  
 $x_1, x_2 \dots x_n$  : Resistencia de la probeta de concreto, en kg/cm<sup>2</sup>  
 $X$  : Resistencia promedio de  $n$  probetas, en kg/cm<sup>2</sup>  
 $n$  : Numero de ensayos de la serie.

Luego, la resistencia promedio para concretos de peso normal está dado por el mayor valor de cualquiera de las dos ecuaciones siguientes:

$$F'_{cr} = f'_c + 1.34s \text{----- (1)}$$
$$F'_{cr} = f'_c + 2.33s - 35 \text{----- (2)}$$

Si no se cuenta con un registro de ensayos en la que se pueda estimar la desviación estándar, entonces la resistencia promedio se calcula como indica la siguiente tabla:

**Tabla 6**

*Cálculo de la resistencia promedio*

<b>RESISTENCIA PROMEDIO</b>	
<b>F'C(kg/cm2)</b>	<b>FR'C (kg/cm2)</b>
Menos de 210	f'c + 70
210 a 350	f'c + 84
Mayor que 350	f'c + 98

*Nota.* Resistencia promedio según el diseño cuando no se cuenta con antecedentes estadísticos de resistencias a la compresión. Adaptado de "Norma E.060 Concreto Armado" (p.41), por Reglamento Nacional de Edificaciones, 2020, Sensico.

- **PASO Nº 03**

Se selecciona de acuerdo con las características de la estructura o las especificaciones técnicas, el tamaño máximo nominal del agregado a utilizarse. "La Norma ASTM C 33 presenta como referencia, una curva granulométrica para diferentes tamaños máximos nominales" (Rivva, 2013, p. 69).

**Tabla 7**

*Pasantes sugeridos de agregados para un TMN*

<b>TABLA N° 11: PORCENTAJES QUE PASAN PARA UN TAMAÑO MAXIMO</b>							
<b>TAMAÑO MAXIMO NOMINAL</b>	<b>PORCENTAJE QUE PASAN POR LAS MALLAS</b>						<b>N° 04</b>
	<b>2"</b>	<b>1 1/2"</b>	<b>1"</b>	<b>3/4"</b>	<b>1/2"</b>	<b>3/8"</b>	
2"	95 - 100		35 - 70		10 - 30		
1 1/2"	100	95 - 100		35 - 70		10 - 30	
1"		100	95 - 100		25 - 60		0.5
3/4"			100	90 - 100		20 - 55	0.5
1/2"				100	90 - 100	40 - 70	0.5
3/8"					100	85 - 100	0.1

*Nota.* Cantidad de agregados en porcentaje que debe pasar por cada tamiz dependiendo de su Tamaño Máximo para cada serie de tamiz. Adaptado de "Tecnología del Concreto, Diseño de mezclas" (p.70), por E. Rivva, 2013, Fondo editorial ICG.

- **PASO N° 04**

Se elige la consistencia de la mezcla y expresado en función de su asentamiento. Si bien existen diferentes métodos para medir la consistencia del concreto fresco "el ensayo determinado con el Cono de Abrams es aquel que da una mejor idea de la característica del concreto en pie de obra" (Rivva, 2013, p. 71).

**Tabla 8***Asentamientos SLUMP recomendados en construcciones*

<b>ASENTAMIENTOS RECOMENDADOS PARA VARIOS TIPOS DE CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>TIPO DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>MÁXIMO</b>	<b>MÍNIMO</b>
Zapatas y muros de cimentación reforzados.	3"	1"
Zapatas simples, cajones y muros de subestructura	3"	1"
Vigas y muros reforzados	4"	1"
Columnas de edificios	4"	1"
Pavimentos y losas	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

*Nota.* Asentamientos recomendados o mínimos por cada tipo de construcción. Adaptado de "Tecnología del Concreto, Diseño de mezclas" (p.73), por E. Rivva, 2013, Fondo editorial ICG.

- **PASO Nº 05**

Se determina la cantidad de agua en unidades cubica del concreto que se va a añadir a la mezcladora, teniendo en cuenta el tamaño máximo nominal del agregado, la consistencia deseada y la presencia de aire atrapado o incorporado, en la mezcla.

**Tabla 9***Volumen unitario de agua con o sin aire incorporado*

<b>VOLUMEN UNITARIO DE AGUA</b>								
<b>ASENTA MIENTO</b>	<b>AGUA EN LT/M3, PARA LOS TAMAÑOS MAX. NOMINALES DE AGREGADO GRUESO Y CONSISTENCIA INDICADOS</b>							
	<b>3/8"</b>	<b>1/2"</b>	<b>3/4"</b>	<b>1"</b>	<b>1 1/2"</b>	<b>2"</b>	<b>3"</b>	<b>6"</b>
	<b>CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO</b>							
<b>1 " a 2"</b>	207	199	190	179	166	154	130	113
<b>3" a 4"</b>	228	216	205	193	181	169	145	124
<b>6" a 7"</b>	243	228	216	202	190	178	160	...
<b>CONCRETO CON AIRE INCORPORADO</b>								
<b>1 " a 2"</b>	181	175	168	160	150	142	122	107
<b>3" a 4"</b>	202	193	184	175	165	157	133	119
<b>6" a 7"</b>	216	205	197	184	174	166	134	...

*Nota.* La tabla muestra que en el proceso de diseño se considera los volúmenes de agua si es por resistencia o durabilidad. Adaptado de "Tecnología del Concreto, Diseño de mezclas" (p.78), por E. Rivva, 2013, Fondo editorial ICG.

También si se va a trabajar con agregados de perfil redondeado utilizamos la tabla siguiente:

**Tabla 10**

*Volumen unitario de agua según el perfil de agregado*

<b>VOLUMEN UNITARIO DE AGUA</b>						
<b>VOLUMEN UNITARIO DE AGUA EXPRESADO EN LT/M3 PARA LOS ASENTAMIENTOS Y PERFILES DEL AGREGADO GRUESO INDICADOS</b>						
<b>TMN DEL AGREGADO GRUESO</b>	<b>1" a 2"</b>		<b>3" a 4"</b>		<b>6" a 7"</b>	
	<b>AGREGADO REDONDEADO</b>	<b>AGREGADO ANGULAR</b>	<b>AGREGADO REDONDEADO</b>	<b>AGREGADO ANGULAR</b>	<b>AGREGADO REDONDEADO</b>	<b>AGREGADO ANGULAR</b>
3/8"	185	212	201	227	230	250
1/2"	182	201	197	216	219	238
3/4"	170	189	185	204	208	227
1"	163	182	178	197	197	216
1 1/2"	155	170	170	185	185	204
2"	148	163	163	178	178	197
3"	136	151	151	167	163	182

*Nota.* En la tabla se muestra que el volumen unitario de agua está directamente relacionado con el tipo de agregado que se va a utilizar. Adaptado de "Tecnología del Concreto, Diseño de mezclas" (p.79), por E. Rivva, 2013, Fondo editorial ICG.

- **PASO Nº 06**

Para determinar el porcentaje de aire se toma en cuenta si va a ser el incorporado o el atrapado total. Para ello utilizando las siguientes tablas:

**Tabla 11***Contenido de aire atrapado según TMN del agregado*

<b>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</b>	
<b>TAMAÑO</b>	<b>AIRE</b>
<b>MAXIMO</b>	<b>ATRAPADO</b>
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

*Nota.* La tabla muestra el contenido de aire atrapado a considerar de acuerdo con la exposición del concreto. Adaptado de "Tecnología del Concreto, Diseño de mezclas" (p.85), por E. Rivva, 2013, Fondo editorial ICG.

**Tabla 12***Condiciones de contenido de aire incorporado y total*

<b>CONTENIDO DE AIRE POR RAZONES DE DURABILIDAD, INCORPORADO Y TOTAL EN %</b>			
<b>TAMAÑO</b>	<b>EXPOSICION SUAVE</b>	<b>EXPOSICION MODERADA</b>	<b>EXPOSICION SEVERA</b>
<b>MAXIMO</b>			
<b>3/8"</b>	4.5	6.0	7.5
<b>1/2"</b>	4.0	5.5	7.0
<b>3/4"</b>	3.5	5.0	6.0
<b>1"</b>	3.0	4.5	6.0
<b>1 1/2"</b>	2.5	4.5	5.5
<b>2"</b>	2.0	4.0	5.0
<b>3"</b>	1.5	3.5	4.5
<b>6"</b>	1.0	3.0	4.0

*Nota.* La tabla muestra el contenido de aire incorporado que se debe considerar de acuerdo con las condiciones de exposición. Adaptado de "Tecnología del Concreto, Diseño de mezclas" (p.86), por E. Rivva, 2013, Fondo editorial ICG.



- **PASO Nº 07**

Se selecciona la relación agua-cemento por resistencia que se requiere, teniendo en cuenta la resistencia especificada y la presencia o ausencia de aire incorporado.

**Tabla 13**

*Relación a/c por resistencia*

<b>TABLA Nº 17: RELACION AGUA CEMENTO DE DISEÑO EN PESO, POR RESISTENCIA.</b>		
<b>F'cr a los 28 días</b>	<b>CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO</b>	<b>CONCRETO CON AIRE INCORPORADO</b>
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	-
450	0.38	-

*Nota.* La tabla muestra la relación a/c que es inherente a la resistencia final del concreto, que debe ser utilizado en el proceso de diseño. Adaptado de "Tecnología del Concreto, Diseño de mezclas" (p.91), por E. Rivva, 2013, Fondo editorial ICG.

- **PASO Nº 08**

Seleccionar la relación agua-cemento requerida por condiciones durabilidad "teniendo en cuenta los agentes externos agentes o internos, como los procesos de congelación y deshielo y el ataque por sulfatos, que podrían hacer efecto sobre el concreto" (Rivva, 2013, p. 95).

**Tabla 14***Condiciones especiales de exposición del concreto*

<b>CONDICIONES ESPECIALES DE EXPOSICION</b>		
<b>CONDICIONES DE EXPOSICION</b>	<b>RELACION AGUA-CEMENTO MAXIMO EN CONCRETOS CON AGREGADO NORMAL</b>	<b>RESISTENCIA A COMPRESION MINIMA EN CONCRETOS CON AGREGADO LIVIANO</b>
EXPUESTO A AGUA DULCE	0.50	
EXPUESTO A AGUA DE MAR O AGUA SOLUBLE	0.45	260
EXPUESTO A LA ACCION DE AGUAS CLOACALES	0.45	

*Nota.* La tabla muestra la relación a/c a considerarse de acuerdo con las condiciones de exposición, siendo este un factor demasiado importante durante el proceso de cálculo. Adaptado de "Tecnología del Concreto, Diseño de mezclas" (p.101), por E. Riva, 2013, Fondo editorial ICG.

**Tabla 15**

*Condiciones especiales de exposición a sulfatos*

<b>CONDICIONES DE CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATO</b>				
	<b>SULFATO SOLUBLE EN EL AGUA, PRESENTE EN EL SUELO CON So 4 % EN PESO</b>	<b>SULFATO SOLUBLE EN AGUA So4 PPM</b>	<b>CEMENTO TIPO</b>	<b>RELACION A/C MAXIMA MEN PESO, EN CONCRETO CON AGREGADO DE PESO NORMAL</b>
<b>EXPOSICION A SULFATOS</b>				
DESPRECIABLE	0.00 - 0.10	0 - 150		
MODERADA	0.10 - 0.20	150 - 1500	II - IP- IPM	0.5
SEVERA	0.20 - 2.00	1500 - 10000	V	0.45
MUY SEVERA	Mayor que 2.00	Mayor que 10000	V + PUZOLANA	0.45

*Nota.* La tabla muestra las condiciones de exposición de concreto y relación a/c vs sulfatos en sus diferentes casos. Adaptado de "Tecnología del Concreto, Diseño de mezclas" (p.102), por E. Rivva, 2013, Fondo editorial ICG.

- **PASO Nº 09**

Para el cálculo de las proporciones de la mezcla "se selecciona la menor de las relaciones agua-cemento, obtenidas en el paso anterior, por resistencia y durabilidad, de esta manera se garantiza que la estructura alcanzará la resistencia a compresión esperada (Rivva, 2013, p. 107).

- **PASO Nº 10**

Calculamos el factor cemento por unidad cubica del concreto, "que es función del volumen unitario de agua y la relación agua-cemento seleccionado en el paso anterior (Rivva, 2013, p. 108).

$$C = \frac{\text{Vol Unit Agua}}{a/c}$$

- **PASO Nº 11**

Se calcula las proporciones relativas de los agregados finos y gruesos, la cual está en función al procedimiento de diseño seleccionado, asimismo la tabla contiene las variables del tamaño máximo nominal del agregado grueso y del módulo de fineza del agregado fino. Permite obtener un coeficiente A "resultante de la división del volumen seco unitario del agregado grueso entre el peso unitario seco y varillado del agregado grueso, expresado en kg/m<sup>3</sup>" (Rivva, 2013, p. 109).

**Tabla 16***Contenido de agregado grueso y módulos de fineza*

<b>TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO</b>	<b>CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO</b>			
	<b>VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO PARA DIFERENTES MODULOS DE FINEZ DEL AGREGADO FINO</b>			
	<b>2.40</b>	<b>2.60</b>	<b>2.80</b>	<b>3.00</b>
3/8"	0.50	0.46	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.75	0.73	0.71	0.69
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.82	0.80	0.78	0.76
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

*Nota.* Contenido de agregado grueso en peso de acuerdo con el módulo de fineza en condición seca y compactada en relación con su Tamaño Máximo. Adaptado de "Tecnología del Concreto, Diseño de mezclas" (p.118), por E. Rivva, 2013, Fondo editorial ICG.

- **PASO Nº 12**

Determinamos, de acuerdo con el método de diseño escogido, las proporciones de la mezcla, considerando que los agregados están en estado seco y que el volumen unitario del agua no ha sido corregido por humedad del agregado.

- **PASO Nº 13**

Corregimos las proporciones de mezcla en función al contenido de humedad y de absorción de los agregados. Si no hacemos esto

“estaríamos alterando el contenido de la relación agua-cemento que se ha escogido en los pasos anteriores (Rivva, 2013, p. 123).

- **PASO N° 14**

Ajustamos las proporciones seleccionadas de acuerdo con los resultados obtenidos en el paso anterior.

### **2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES**

- **ASENTAMIENTO**

Es la medida de la consistencia del concreto y refleja el grado de trabajabilidad y consistencia que presenta en estado fresco. Para medir la consistencia del concreto se utiliza el método del Cono de Abrams que luego de haber llenado el cono siguiendo ciertos procedimientos, se mide el descenso de la mezcla con respecto de la altura del cono.

- **ACI**

Instituto Americano del Concreto (American Concrete Instituto).

- **ASTM**

Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (American States of Testing and Materias).

- **AGREGADO GRUESO**

Agregado que es retenido sobre el Tamiz de 4.75 mm (N° 04).

- **AGREGADO FINO**

Agregado de origen natural o artificial que pasa el Tamiz N° 04 y que es retenido en el tamiz N° 200.

- **CEMENTO PORTLAND**

Es un material de construcción producto de la fabricación con materiales primarios de caliza y arcilla calcinadas finamente molidas y que tiene la propiedad de reaccionar cuando se es combinado con agua y agregado.

- **CONCRETO**

Básicamente es el producto de la mezcla en ciertas proporciones de agregados, agua y cemento. Si es que se quiere variar o mejorar sus propiedades se puede añadir aditivos.

- **CURADO**

Proceso por el cual el concreto elaborado con cemento hidráulico madura y endurece con el tiempo debido a que esta se encuentra en continuo contacto con el agua hasta que la hidratación del cementante haya progresado de tal manera que las propiedades deseadas para el concreto de resistencia y durabilidad se hayan alcanzado (ACI 318).

- **DISEÑO DE MEZCLA**

Procedimiento por el cual se aproxima cuantitativamente las proporciones de los materiales que van a componer el concreto para de esta manera alcanzar los requisitos de resistencia y durabilidad deseadas. Siendo estos preparados y ensayados en el laboratorio o en obra, debiendo de realizarse ajustes si es necesario, para producir las características esperadas del concreto.

- **GRANULOMETRÍA**

Es la distribución probabilística de los tamaños de las partículas de los agregados en una serie de mallas graduadas de diferentes tamaños que luego

de un conjunto de operaciones refleja el tamaño y la cantidad de los agregados retenidos con respecto al total y el resultado de estas operaciones se refleja en una gráfica denominada curva granulométrica.

- **HORMIGÓN**

La Norma E 060 Concreto Armado define al agregado denominado Hormigón como un material compuesto de grava y arena empleado en su forma natural de extracción.

- **ICG**

Instituto de la Construcción y Gerencia, un organismo sin fines de Lucro, dedicada a la Investigación, desarrollo, enseñanza y difusión de Tecnologías constructivas actualizadas, Gerencia y afines, con el objetivo de elevar su nivel de calidad y competitividad en el ámbito nacional e internacional.

- **PROBETA**

Es una muestra representativa de cualquier sustancia o material con dimensiones previamente definidas. En caso de probetas de concreto son elaboradas para su evaluación en un laboratorio de sus propiedades mecánicas tales como resistencia a la compresión, módulo de elasticidad entre otros.

- **RELACIÓN AGUA-CEMENTO**

Es el aspecto más importante por considerar para la preparación del concreto, se puede definir como la razón entre el contenido del agua afectiva y el contenido de cemento en masa. Una relación a/c baja produce concretos más durables y resistentes que una relación alta.



## **2.4. HIPÓTESIS**

### **2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL**

La influencia de la calidad del agregado Hormigón son los adecuados en la resistencia a compresión del concreto para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021.

### **2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICAS**

- La calidad de sus propiedades físicas del agregado Hormigón son los adecuados para elaborar concretos de resistencia a la compresión  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021.
- La calidad de sus propiedades mecánicas del agregado Hormigón son los adecuados para elaborar concretos de resistencia a la compresión  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021.
- El comportamiento de los testigos de concreto elaborados con las muestras de agregado Hormigón con respecto a la resistencia a compresión  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> son adecuadas para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021.

## **2.5. VARIABLES**

### **2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE**

Resistencia a compresión del concreto.

### **2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Calidad del agregado Hormigón.

## 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 17

Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO (VARIABLE DEPENDIENTE)</b>	La resistencia a compresión es la característica mecánica principal del concreto en estado endurecido, y es indicador clave de su aceptación o no por parte de los Ingenieros para ser empleado con cierto nivel de confianza en	Propiedades del concreto en estado fresco Propiedades del concreto en estado endurecido	Asentamiento SLUMP TEST Rendimiento unitario del concreto Curado del concreto a los 07, 14 v 28 días Resistencia a la compresion del concreto	Norma E-060 Concreto armado.
<b>CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON (VARIABLE INDEPENDIENTE)</b>	El agregado hormigón, denominados también gravas o arenas, de origen natural o artificial, constituyen de un 60% y 75% del peso total del concreto y para su adecuado empleo deberían cumplir con ciertos requerimientos técnicos. Los agregados influyen directamente en las propiedades físicas y mecánicas en la vida útil del concreto.	Propiedades físicas de los agregados  Propiedades mecánicas de los agregados	Contenido de humedad Granulometria del agregado global Material que pasa el tamiz N <sup>a</sup> 200 Gravedad especifica del agregado grueso v fino Peso unitario y suelto del agregado Diseño de Mezcla  Abrasion Los Angeles	ASTM C 33 Especificaciones estandar para agregados de concreto  NTP 400.037  Metologia ACI 211

## **CAPÍTULO III**

### **MÉTODOLÓGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1. ENFOQUE O TIPO**

El enfoque es cuantitativo porque el problema de investigación se resuelve mediante la recolección y análisis de magnitudes numéricas, es específico y el resultado prueba o no la hipótesis inicialmente planteada. “Los datos obtenidos en un segmento o muestra representativa se pueden generalizar a un universo mayor si son del mismo tipo” (Hernández, 2014, p. 36).

##### **3.1.2. ALCANCE O NIVEL**

El alcance es correlacional, “porque tiene como propósito conocer y/o estudiar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto y lugar en particular” (Hernández, 2014, p. 39). No se consideran variables externas sino las que están directamente relacionadas lo cual significa que, si la variable independiente cambia, la variable dependiente también lo hará.

##### **3.1.3. DISEÑO O MÉTODO**

El diseño de Investigación es no experimental porque no se manipulan de manera intencional la variable independiente, sino que se estudia su proceso natural, y de diseño transeccional correlacional-causal, “porque se describe la relación que existe entre dos o más variables o conceptos en un tiempo determinado” (Hernández, 2014, p. 43), y como no se manipulan variables el fenómeno en estudio ya ocurrió antes o durante el estudio y el investigador sólo los observa y anota.

## 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 3.2.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población para el desarrollo de la Investigación está conformada por los agregados Hormigón de las 04 canteras, que son las más importantes dentro de la ciudad de Huánuco en lo que respecta a la extracción para venta al público y son los siguientes:

**Tabla 18**

*Descripción de la cantera Colpa Alta*

<b>DESCRIPCION DE CANTERA COLPA ALTA</b>	
<b>DEPARTAMENTO</b>	: Huánuco
<b>PROVINCIA</b>	: Huánuco
<b>DISTRITO</b>	: Pillco Marca : Ubicado hacia el lado izquierdo del Puente Colpa, a inspección visual
<b>DESCRIPCION DE CANTERA</b>	presenta los agregados más limpios. La extracción es con maquinaria y zarandeo manual. La demanda es de unos 50 cubos por día.
<b>JUSTIFICACION</b>	: Una cantera muy importante que provee agregados en forma natural para las construcciones en Huánuco. Me comenta que también venden para obras públicas.
<b>COORDENADAS</b>	: 363752.8523E, 8896788.4284N, 1932.5326 MSNM

**Figura 7**

*Vista panorámica del agregado Hormigón, cantera Colpa Alta*



**Figura 8**

*Descripción de la cantera Pitumama*

<b>DESCRIPCION DE CANTERA PITUMAMA</b>	
<b>DEPARTAMENTO</b>	: Huánuco
<b>PROVINCIA</b>	: Huánuco
<b>DISTRITO</b>	: Pillco Marca
<b>DESCRIPCION DE CANTERA</b>	: Ubicado en el lecho del rio Huallaga al costado del cuartel general de Yanag, la extracción es con maquinaria y selección por zarandeo manual. Pertenece a un grupo de asociados.
<b>JUSTIFICACION</b>	: Provee agregados durante todo el año para Pillco Marca y Huánuco, vende un promedio diario de 50 cubos por lo que se le considera una cantera muy importante dentro de la ciudad.
<b>COORDENADAS</b>	: 364033.1263E, 8896010.9146N, 1938.7326 MSNM

**Figura 9**

*Vista panorámica del agregado Hormigón, cantera Pitumama*



**Tabla 19**

*Descripción de la cantera Umarín*

<b>DESCRIPCION DE CANTERA UMARIN</b>	
<b>DEPARTAMENTO</b>	: Huánuco
<b>PROVINCIA</b>	: Huánuco
<b>DISTRITO</b>	: Pillco Marca
<b>DESCRIPCION DE CANTERA</b>	: La cantera Umarín, está ubicado 05 minutos antes de llegar a Andabamba, extrae los agregados directamente del rio. Y es una cantera importante en el ámbito local llegando a vender unos 45 cubos por día.
<b>JUSTIFICACION</b>	: Provee agregados durante todo el año y es una de las más importantes dentro de la ciudad de Huánuco.
<b>COORDENADAS</b>	364123.0845E, 8895154.3763N, 1940.32078 MSNM

**Figura 10**

*Vista panorámica del agregado Hormigón, cantera Umarín*



**Tabla 20**

*Descripción de la cantera Andabamba*

<b>DESCRIPCION DE CANTERA ANDABAMBA</b>	
<b>DEPARTAMENTO</b>	: Huánuco
<b>PROVINCIA</b>	: Huánuco
<b>DISTRITO</b>	: Pillco Marca
<b>DESCRIPCION DE CANTERA</b>	: Ubicado a lado derecho de la Carretera central a 15 min de la ciudad de Huánuco, se extrae los agregados directamente del rio y selección por método manual. Es muy importante porque provee de piedra para triturar incluso a otros como la chancadora Figueroa llegando a tener una venta diaria promedio de 50 m3.
<b>JUSTIFICACION</b>	: Provee agregados durante todo el año y es una de las más importantes dentro de la ciudad de Huánuco.
<b>COORDENADAS</b>	: 364140.93521E, 8894615.2128N, 1941.0500MSNM

**Figura 11**

*Vista panorámica del Hormigón, cantera Andabamba*



### **3.2.2. MUESTRA**

Una vez definido la población en estudio, para determinar la muestra de agregados puesto que el universo es infinito, se ha seguido la elección no probabilística, es decir, “los elementos no dependen de la probabilidad sino de causas relacionadas con las características de la investigación o propósito del investigador” (Hernández, 2014, p. 25). Por tanto, se elige como muestra la que sea la más representativa de la cantera porque eso es lo que se vende y se ofrece al público.

Ya que para las canteras en estudio no se contó con registros pasados de ensayos de resistencia, para la resistencia de compresión se escogen 10 testigos cilíndricos por cada diseño de mezcla y edad de ensayo de cada cantera porque “con el propósito de documentar la resistencia promedio potencial, puede aceptarse registros de ensayo que consistan en menos de 30 y no menos de 10 ensayos consecutivos siempre que abarquen un periodo no menor de 45 días” (Norma E-060 Concreto Armado, 2020, p. 42).



**Tabla 21**

*Descripción de la muestra y número de testigos cilíndricos*

<b>DESCRIPCION DE MUESTRA Y NUMERO DE PROBETAS A TRABAJAR EN EL PROYECTO DE INVESTIGACION.</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>METODO PARA ESTUDIAR LA CALIDAD DEL AGREGADO</b>	<b>DISEÑO DE MEZCLA (F'c)</b>	<b>EDAD DE ROTURA</b>	<b>NRO DE PROBETAS</b>
<b>CANTERA COLPA ALTA</b>	Ensayo en Laboratorio para obtener los valores de las propiedades físicas y mecánicas de la muestra M-01 del agregado Hormigón.	210	7 días	10
			14 días	10
			28 días	10
<b>CANTERA PITUMA</b>	Ensayo en Laboratorio para obtener los valores de las propiedades físicas y mecánicas de la muestra M-01 del agregado Hormigón.	210	7 días	10
			14 días	10
			28 días	10
<b>CANTERA UMARIN</b>	Ensayo en Laboratorio para obtener los valores de las propiedades físicas y mecánicas de la muestra M-01 del agregado Hormigón.	210	7 días	10
			14 días	101
			28 días	10
<b>CANTERA ANDABA MBA</b>	Ensayo en Laboratorio para obtener los valores de las propiedades físicas y mecánicas de la muestra M-01 del agregado Hormigón.	210	7 días	10
			14 días	10
			28 días	10

### 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.3.1. PARA LA RECOLECCION DE DATOS

La técnica para la recolección de datos fue la observación directa, se recolectan datos cuantitativos sin manipular las variables, mejor dicho, la naturaleza del objeto fue estudiado en laboratorio según las normativas vigentes por un tiempo continuo y sin intervenir.

Los instrumentos que se utilizaron fueron formatos diseñados para registrar los resultados de cada ensayo a la que fue sometido el agregado hormigón de acuerdo con el Manual de Ensayo de Materiales establecido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones año 2016.

**Tabla 22**

*Técnicas para recolectar datos del agregado Hormigón*

<b>ENSAYOS DE LAS PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS</b>		
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>NORMATIVA</b>
1	Extracción y preparación de las muestras de agregado.	NTP 400.010
2	Reducción de muestras de campo a tamaños de muestras de ensayo	MTC E 103
3	Análisis granulométrico de los agregados grueso, fino y global	NTP 400.012
4	Cantidad de material que pasa el tamiz N° 200 por lavado	NTP 400.018
5	Peso específico y de absorción del agregado grueso	NTP 400.021
6	Gravedad específica y de absorción del agregado fino	NTP 400.022
7	Determinación de contenido de humedad natural del agregado	NTP 339.185
8	Peso unitario y vacíos de los agregados	NTP 400.017
9	Abrasión los ángeles al desgaste de los agregados gruesos menores a 1 ½"	NTP 400.019

**Tabla 23***Técnica para recolectar datos de Diseño de mezcla*

<b>DISEÑO DE MEZCLA</b>		
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>NORMATIVA</b>
<b>1</b>	Diseño de mezcla por el método del agregado global	ACI 211.1

**Tabla 24***Técnicas para recolectar datos del concreto fresco*

<b>ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO</b>		
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>NORMATIVA</b>
<b>1</b>	Elaboración y curado de especímenes de hormigón (concreto) en laboratorio	NTP 339.183
<b>2</b>	Ensayo para la medición del asentamiento del concreto (SLUMP)	NTP 339.035
<b>3</b>	Ensayo para determinar la temperatura de mezclas de concreto	NTP 339.046

**Tabla 25***Técnicas para recolectar datos del concreto endurecido*

<b>ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO</b>		
<b>ITEM</b>	<b>ENSAYO A REALIZARSE</b>	<b>NORMATIVA</b>
<b>1</b>	Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos.	NTP 339.034

### **3.3.2. PARA LA PRESENTACION Y ANALISIS DE DATOS**

Los datos recolectados fueron organizados y estructurados para presentarse en tabulaciones y gráficos utilizando softwares Excel y Word mediante un computador con la finalidad de que se convierta en información clara y relevante para su análisis e interpretación final de acuerdo con los objetivos de estudio.

Por medio de esas tabulaciones se llegaron a conocer los valores finales de las propiedades físicas y mecánicas del agregado Hormigón.

### **3.3.3. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

Para la presentación de datos resultantes fue necesario utilizar formatos Excel, de esa forma su análisis se realiza mediante la estadística descriptiva, las medidas de tendencia central y de variabilidad de la calidad de sus propiedades del agregado hormigón en la zona de estudio. Asimismo, en la presente investigación fue necesario utilizar la NTP 400.022 con la finalidad de obtener conclusiones más precisas sobre la naturaleza física y mecánica del agregado Hormigón.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

##### 4.1.1. CANTERA COLPA ALTA

- **EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS DE AGREGADO - NTP 400.010**

**Figura 12**

*Extracción de muestra representativa, cantera Colpa Alta*

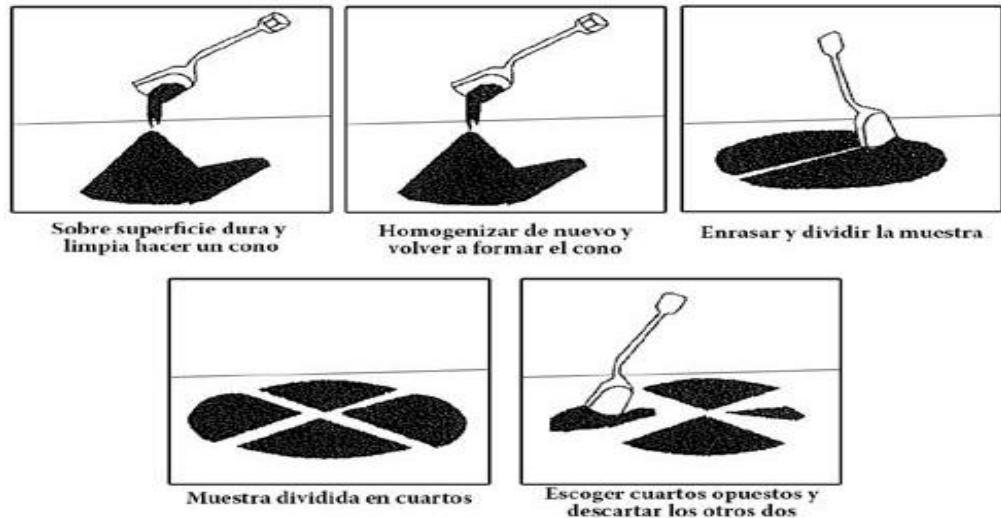


*Interpretación:* Se extraen las muestras representativas de la cantera Colpa Alta, aquellos que están a la venta al público. Aplicando el método no probabilístico extraemos la suficiente cantidad como para realizar todos los ensayos requeridos y superar la confianza deseada, en nuestro caso extraemos de 50 a 60 kg de por lo menos 03 puntos de incrementos iguales, se considera también las muestras de ensayos para la realización de las probetas.

- **REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE CAMPO A TAMAÑOS DE MUESTRAS DE ENSAYO – MTC E 103, ASTM C 702**

**Figura 13**

*Reducción de muestras de campo a muestras de laboratorio, cantera Colpa Alta*



*Interpretación:* Existen tres métodos descritos por la norma Manual de ensayo de materiales que describen, pero el más usado es el método de cuarteo manual, lo que para la cantera Colpa Alta se ha realizado, el procedimiento consiste en apilar toda la muestra obtenida del campo en forma de cono para luego aplanar hasta formar un círculo uniforme en superficie y perímetro, finalmente se dividen en cuatro porciones iguales eligiendo los cuartos opuestos y desechar los otros dos cuartos.

- **DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO – NTP 339.185**

**Tabla 26**

*Contenido de humedad del agregado, cantera Colpa Alta*

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>MUESTRA</b>		
		<b>M-01</b>	<b>M-02</b>	<b>M-03</b>
N° de tara	gr	19	20	21
Peso de tara	gr	105.0	105.0	110.0
Peso de tara + muestra húmeda	gr	865.0	870.0	875.0
Peso de tara + muestra seca	gr	854.0	860.3	862.0
Peso del agua	gr	11.0	9.8	13.0
Peso de muestra seca	gr	748.0	752.0	751.6
Contenido de humedad muestra	%	1.45	1.27	1.70
Contenido de humedad promedio	%		1.47	

*Interpretación:* Al verificar la humedad del agregado por el método descrito en la Norma se obtiene que es de 1.47 %, siendo esto su medida de la saturación natural, medida de aporte de agua natural.

- **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO, FINO Y GLOBAL – NTP 400.012**

Tabla 27

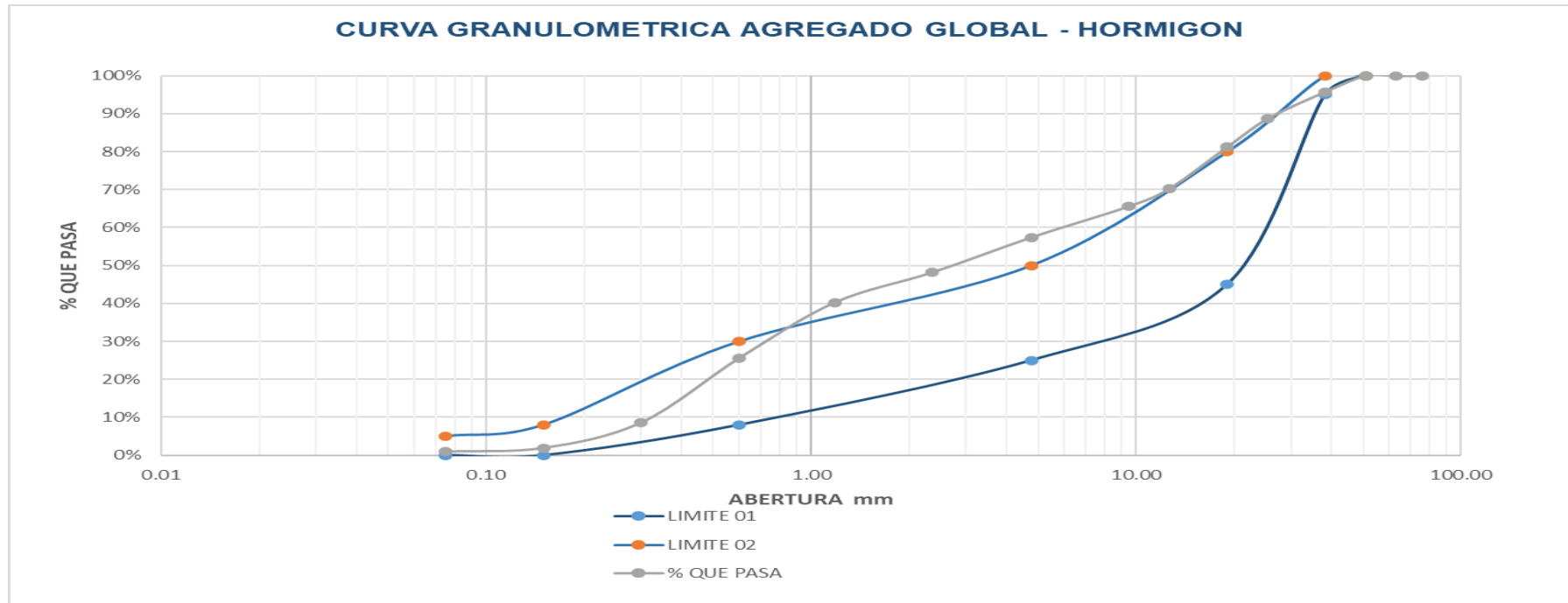
Análisis granulométrico del agregado global, cantera Colpa Alta

TAMIZ Nº	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUM. (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES	
							LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
3"	76.20	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
2"	50.80	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%
1 1/2"	38.10	641.00	641.00	4.24%	4.24%	95.76%	95%	100%
1"	25.40	1062.00	1703.00	7.03%	11.27%	88.73%		
3/4"	19.05	1131.00	2834.00	7.49%	18.76%	81.24%	45%	80%
1/2"	12.70	1643.00	4477.00	10.88%	29.64%	70.36%		
3/8"	9.52	716.00	5193.00	4.74%	34.38%	65.62%		
Nº 04	4.75	1244.00	6437.00	8.23%	42.61%	57.39%	25%	50%
Nº 08	2.36	1391.50	7828.50	9.21%	51.82%	48.18%		
Nº 16	1.18	1199.70	9028.20	7.94%	59.76%	40.24%		
Nº 30	0.60	2212.40	11240.60	14.64%	74.41%	25.59%	8%	30%
Nº 50	0.30	2564.70	13805.30	16.98%	91.38%	8.62%		
Nº 100	0.15	1018.90	14824.20	6.74%	98.13%	1.87%	0%	8%
Nº 200	0.08	148.30	14972.50	0.98%	99.11%	0.89%	0%	5%
<b>CAZOLETA</b>		<b>134.40</b>	<b>15106.90</b>	<b>0.89%</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>		



**Figura 14**

*Curva granulométrica del agredo global, cantera Colpa Alta*



*Interpretación:* En el gráfico se muestra la curva granulométrica del agregado Hormigón que se muestra ligeramente dentro de los límites superiores e inferiores propuestos en el anexo de la NTP 400.012. Con un contenido de gruesos de 42.61 % y finos de 56.5 %, los pasantes al tamiz N° 200 es de 3.84 %, el tamaño máximo nominal del agregado de 1” y módulo de finiza global de 6.17.

- **CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 POR LAVADO - NTP 400.018**

**Tabla 28**

*Material pesante tamiz N° 200, cantera Colpa Alta*

<b>MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>M-01</b>
PESO DE TARA (gr)	440.50
MUESTRA SECA ANTES DE LAVAR (gr)	3500.00
MUESTRA SECA DESPUES DE LAVAR (gr)	3257.40
CANTIDAD QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (gr)	242.60
<b>PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (%)</b>	<b>6.93%</b>

*Interpretación:* Se muestra en la tabla anterior la cantidad de finos que pasan la malla estandarizada N° 200 por lavado de 6.93 %, estos influyen directamente en la resistencia mecánica y durabilidad final que tendrá el concreto siendo a mayor pasantes menor probabilidad de resistencia. Los estudios demuestran que para agregados de procedencia natural pasantes a menores de 7 % son los óptimos siempre y cuando no se compruebe presencia de arcillas y terrones y según los resultados obtenidos interpretamos que se acerca al límite y se podrá notar en la resistencia a compresión futura del concreto.

- **PESO ESPECÍFICO Y DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.021, MTC E 206**

**Tabla 29**

*Peso específico y de absorción del agregado grueso, cantera Colpa Alta*

<b>PESO ESPECIFICO Y DE ABSORCION AGREGADO GRUESO</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>E -01</b>	<b>E -02</b>	<b>E -03</b>
1	Peso de material saturado en aire	gr	2500.00	2500.00	2500.00
2	Peso de material saturado en agua	gr	1564.00	1571.00	1567.00
3	Peso de material seco en horno	gr	2475.00	2478.00	2477.00
4	Volúmenes de masa y vacíos	gr	936.00	929.00	933.00
5	Vol de masa de muestra	gr	911.00	907.00	910.00
6	Gravedad específica bruta saturado	s/u	2.671	2.691	2.680
7	Gravedad específica bruta seco	s/u	2.644	2.667	2.655
8	Gravedad específica aparente	s/u	2.717	2.732	2.722
9	Porcentaje de absorción	%	1.010	0.888	0.929
Gravedad específica saturado				s/u	2.681
Gravedad específica seco				s/u	2.655
Gravedad específica aparente				s/u	2.724
Porcentaje de absorción				%	0.942

*Interpretación:* La gravedad específica del concreto es el reflejo de la densidad de los agregados y el volumen que ocupa dentro del concreto, en condición saturada es 2681 kg/m<sup>3</sup> y en condición seca de 2655 kg/m<sup>3</sup>. El valor de absorción indica el cambio de masa del agregado debido al consumo de agua en sus poros constituyentes

comparada con la condición seca, los agregados de la cantera Colpa alta poses una absorción promedio de 0.942 %.

- **GRAVEDAD ESPECÍFICA Y DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO - NTP 400.022, MTC E 207**

**Tabla 30**

*Gravedad especifica y de absorción del agregado fino, cantera Colpa Alta*

<b>PESO ESPECÍFICO Y DE ABSORCIÓN AGREGADO FINO</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>E -01</b>	<b>E -02</b>	<b>E -03</b>
1	Peso del material	gr	500.00	500.00	500.00
2	Peso de frasco	gr	439.90	439.90	439.90
3	Volumen te frasco	ml	800.00	800.00	800.00
4	Peso de frasco + material + agua	gr	1552.00	1549.90	1550.60
5	Peso de agua	gr	612.10	610.00	610.70
6	Peso de material seco	gr	491.00	490.80	490.90
6	Gravedad especifica seco	s/u	2.614	2.583	2.593
7	Gravedad especifica saturado	s/u	2.661	2.632	2.641
8	Gravedad especifica aparente	s/u	2.745	2.715	2.776
9	Absorcion	%	1.825	1.881	1.864
Gravedad especifica seco			s/u	2.597	
Gravedad especifica saturado			s/u	2.645	
Gravedad especifica aparente			s/u	2.745	
Porcentaje de absorcion			%	1.857	

*Interpretación:* La gravedad especifica del concreto es el reflejo de la densidad de los agregados y el volumen que ocupa dentro del concreto, obtenemos que para los finos su gravedad especifica en condición saturada es 2645 kg/m<sup>3</sup> y en condición seca de 2597 kg/m<sup>3</sup>. El valor de absorción indicara el cambio de masa del agregado debido al consumo de agua en sus poros constituyentes comparada con la

condición seca, los agregados de la cantera Colpa alta poses una absorción promedio de 1.857%.

- **PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS - NTP 400.017, MTC E 203**

**Tabla 31**

*Peso unitario y suelto del agregado global, cantera Colpa Alta*

<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO</b>		
		<b>E-01</b>	<b>E-02</b>	<b>E-03</b>
Volumen de molde	ml	5530.00	5530.00	5530.00
Peso de muestra mas molde	gr	10286.00	10442.00	10329.00
Peso de molde	gr	0.00	0.00	0.00
Peso de muestra	gr	10286.00	10442.00	10329.00
Peso unitario suelto	kg/m3	1860.00	1888.00	1868.00
Peso unitario suelto	kg/m3		1872.00	

<b>PESO UNITARIO VARILLADO</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO</b>		
		<b>E-01</b>	<b>E-02</b>	<b>E-03</b>
Volumen de molde	gr	5530.00	5530.00	5530.00
Peso de muestra mas molde	gr	10591.00	11208.00	11124.00
Peso de molde	gr	0.00	0.00	0.00
Peso de muestra	cm3	10591.00	11208.00	11124.00
Peso unitario varillado	kg/cm3	1980.00	2027.00	2012.00
Peso unitario varillado	kg/cm3		2006.33	

*Interpretación:* Se obtienen los pesos unitarios del agregado global que será una medida de su densidad y vacíos existentes en el agregado, obteniéndose un promedio de 2006.30 kg/m3.

- **ABRASIÓN LOS ÁNGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS MENORES A 1 1/2" - NTP 400.019, MTC E 207**

**Tabla 32**

*Abrasión los Ángeles del agregado grueso, cantera Colpa Alta*

<b>ABRACION LOS ANGELES AGREGADOS MENORES A 1 1/2"</b>						
<b>TAMIZ</b>	<b>PESO M-01 (gr)</b>	<b>PASA Nº 12 (gr)</b>	<b>DESGASTE DE ABRASION (%)</b>	<b>ME TO DO</b>	<b>CANTIDAD DE ESFERAS</b>	
1 1/2"	1"	1252.00				
1"	3/4"	1249.00				
3/4"	1/2"	1252.00				
1/2"	3/8"	1251.00	979.00	19.56%	A	12
3/8"	Nº 04	0.00				
Nº 04	Nº 08	0.00				
<b>Peso total inicial</b>	<b>5004.00</b>	<b>gr</b>				

*Interpretación:* Se obtiene un desgaste mecánico del agregado pesado luego de tamizar en una serie de mallas estandarizadas un valor de 19.56 % menor al 50% indicado por la Norma. Aunque este ensayo es esencial para agregados que se usaran en pavimentos de concreto al realizar este ensayo para concretos de uso en otras obras civiles nos indica que el agregado si tiene resistencia para llegar a lo esperado. Vale comentar que la granulometría y el módulo de fineza no necesariamente son proporcionales, o sea, aunque se tenga un desgaste como este valor obtenido para la cantera si el agregado no tiene buena gradación se considera más esta medida a comparación de la abrasión.

- **DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO DEL AGREGADO GLOBAL – ACI 211.1**

**Tabla 33**

*Diseño de mezcla, cantera Colpa Alta*

<b>1. - ESPECIFICACIONES DE DISEÑO</b>		
1.1 Existencia de limitaciones y/o condiciones especiales en el concreto	NO	
1.2 La resistencia a compresión de diseño del concreto es a los 28 días	210	kg/cm <sup>2</sup>
1.3 La consistencia del concreto plastica	3" - 4"	slump
<b>2.- PROPIEDADES DE MATERIALES</b>		
<b>2.1 CEMENTO</b>		
Tipo de cemento	TIPO I	
Peso específico	3150.00	kg/m <sup>3</sup>
Peso de una bolsa de cemento	42.50	kg/m <sup>3</sup>
Volumen de una bolsa de cemento	1.00	p <sup>3</sup>
<b>2.1 AGUA</b>		
Potable incoloro alimentado por SEDA HUANUCO S.A		
<b>2.1 AGREGADO GLOBAL</b>		
Tamaño Maximo Nominal	1"	
Modulo de fineza	6.17	
Cotenido de Humedad	1.47	%
Peso específico de masa	2.65	s/u
Absorcion	2.80	%
Peso unitario suelto seco	1872.00	kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado seco	2006.33	kg/m <sup>3</sup>
<b>3.- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO</b>		
Resistencia a compresión del concreto	210.00	kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a compresión del concreto especificado	294.00	kg/cm <sup>2</sup>
<b>4.- VOLUMEN UNITARIO DE AGUA</b>	193.00	lt/m <sup>3</sup>
<b>5.- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</b>	1.50	%

<b>6.- RELACION AGUA-CEMENTO SIN CONDICIONES DE DURABIIDAD</b>	0.57	
--	------	--

<b>7.- CALCULO DE FACTOR CEMENTO</b>	338.60	kg/m3
--------------------------------------	--------	-------

<b>8.- VOLUMENES ABSOLUTOS DE MATERIAL</b>		
Cemento	0.1073	m3
Agua	0.1930	m3
Aire	0.0150	m3
Agregado global	0.6847	m3
Suma total de volúmenes absolutos	1.0000	m3

<b>9.- VALORES DE DISEÑO DE MEZCLA</b>		
Cemento	338.00	kg/m3
Agua	193.00	lt/m3
Agregado global	1814.00	kg/m3

<b>10.- CORRECCION POR HUMEDAD DEL HORMIGON</b>		
Cemento	338.00	kg/m3
Agua	217.00	lt/m3
Agregado global	1814.00	kg/m3

<b>11.- PROPORCION EN VOLUMEN</b>		
Cemento	1.00	bol
Agua	27.28	lt/bol
Agregado global	5.45	pie3/bol

<b>CEMENTO</b>	<b>HORMIGON</b>	<b>AGUA</b>
1.00	5.45	27.28

*Interpretación:* Diseñando de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente se obtiene las cuantificaciones matemáticas del diseño de mezcla final teórico, estas proporciones se va a aplicar en la preparación de mezcla para verificar finalmente si con esas propiedades y dosificaciones se puede alcanzar la resistencia deseada. Las proporciones en volumen son C: H: A 1: 5.45: 27.28.



- **ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP) - NTP 339.035**

**Tabla 34**

*Medición del asentamiento del concreto fresco, cantera Colpa Alta*

<b>ASENTAMIENTO SLUMP DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO</b>			
<b>N° PROBETA</b>	<b>FECHA DE REALIZACION</b>	<b>SLUMP (Plg )</b>	<b>TEMPER MEZCLA (°C )</b>
1	27/05/2021	3"	24.0
2	27/05/2021	3"	24.0
3	27/05/2021	3"	24.0
4	27/05/2021	3"	24.0
5	27/05/2021	3"	24.0
6	27/05/2021	3"	24.0
7	27/05/2021	3"	24.0
8	27/05/2021	3"	24.0
9	27/05/2021	3"	24.0
10	27/05/2021	3"	24.0
11	29/05/2021	3"	23.0
12	29/05/2021	3"	23.0
13	29/05/2021	3"	23.0
14	29/05/2021	3"	23.0
15	29/05/2021	3"	23.0
16	29/05/2021	3"	23.0
17	29/05/2021	3"	23.0
18	29/05/2021	3"	23.0
19	29/05/2021	3"	23.0
20	29/05/2021	3"	23.0
21	1/06/2021	3"	21.6
22	1/06/2021	3"	21.6
23	1/06/2021	3"	21.6
24	1/06/2021	3"	21.6
25	1/06/2021	3"	21.6
26	1/06/2021	3"	21.6
27	1/06/2021	3"	21.6
28	1/06/2021	3"	21.6
29	1/06/2021	3"	21.6
30	1/06/2021	3"	21.6

*Interpretación:* Se propone que el concreto fresco tendrá una consistencia seca cumpliendo lo que indica el ACI 318 para su uso en elementos estructurales. La temperatura de fabricación es fundamental para que el concreto no exude por lo que la temperatura en los días de fabricación del concreto se mantiene hasta una máxima de 24° C, a mayor temperatura debilita la resistencia final del concreto. Según la normativa ACI 318 la temperatura de fabricación al vaciado no debe exceder los 30 °C o de lo contrario tomar en cuenta el uso de aditivos retardadores.

- **PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN (RENDIMIENTO) DEL CONCRETO - NTP 339.046, MTC E 207**

**Tabla 35**

*Peso unitario (rendimiento) del concreto, cantera Colpa Alta*

<b>RENDIMIENTO DEL CONCRETO FRESCO</b>					
<b>DESCRIP CION</b>	<b>UN D</b>	<b>ENSAYO</b>			
		<b>E-01</b>	<b>E-02</b>	<b>E-03</b>	<b>E-04</b>
Volumen de molde	ml	9475.00	9476.00	9475.00	9475.00
Peso de muestra mas molde	gr	18318.30	18320.30	18322.70	18321.20
Peso de molde	gr	2282.00	2280.00	2281.00	2280.00
Peso de muestra	gr	16036.30	16040.30	16041.70	16041.20
Peso unitario suelto	kg/ m3	1692.49	1692.73	1693.06	1693.00
<b>Peso unitario suelto</b>	<b>kg/ m3</b>		<b>2257.09</b>		

*Interpretación:* Con este ensayo nos permitimos determinar la densidad preliminar del concreto recién preparado obteniéndose un promedio de 2257 kg/m<sup>3</sup>, los diversos estudios muestran que para obtener una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup> la variación del peso unitario del

concreto tradicional es de 2300 kg/m<sup>3</sup> a 2400 kg/m<sup>3</sup> esta variación se debe al volumen de los agregados, agua y cemento.

- **ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE HORMIGÓN (CONCRETO) EN LABORATORIO**

**Tabla 36**

*Curado de especímenes de concreto a 07 días, cantera Colpa Alta*

<b>ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO A 07DIAS</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EDAD ROTURA (dias)</b>	<b>FECHA ELAB.</b>	<b>MUES TRA</b>	<b>CURADO</b>
1			27/05/2021	1.0	OK
2			27/05/2021	2.0	OK
3			27/05/2021	3.0	OK
4			27/05/2021	4.0	OK
5	CANTER A COLPA ALTA	7.00	27/05/2021	5.0	OK
6			27/05/2021	6.0	OK
7			27/05/2021	7.0	OK
8			27/05/2021	8.0	OK
9			27/05/2021	9.0	OK
10			27/05/2021	10.0	OK

**Tabla 37**

*Curado de especímenes de concreto a 14 días, cantera Colpa Alta*

<b>ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO A 14 DIAS</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EDAD ROTURA (dias)</b>	<b>FECHA ELAB.</b>	<b>MUES TRA</b>	<b>CURADO</b>
11			29/05/2021	11.0	OK
12			29/05/2021	12.0	OK
13			29/05/2021	13.0	OK
14	CANTER A COLPA ALTA	14.00	29/05/2021	14.0	OK
15			29/05/2021	15.0	OK
16			29/05/2021	16.0	OK
17			29/05/2021	17.0	OK
18			29/05/2021	18.0	OK
19			29/05/2021	19.0	OK
20			29/05/2021	20.0	OK

**Tabla 38***Curado de especímenes de concreto a 28 días, cantera Colpa Alta*

<b>ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO A 14 DIAS</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EDAD ROTURA (días)</b>	<b>FECHA ELAB.</b>	<b>MUES TRA</b>	<b>CURADO</b>
21			1/06/2021	21.0	OK
22			1/06/2021	22.0	OK
23			1/06/2021	23.0	OK
24			1/06/2021	24.0	OK
25	CANTERA COLPA ALTA	28.00	1/06/2021	25.0	OK
26			1/06/2021	26.0	OK
27			1/06/2021	27.0	OK
28			1/06/2021	28.0	OK
29			1/06/2021	29.0	OK
30			1/06/2021	30.0	OK

*Interpretación:* Ha consistido en mantener sumergido completamente en agua las probetas de concreto para que pueda endurecerse con el tiempo como resultado de la hidratación continua del cemento, después de desmoldarlas a 24h de su fabricación, por el tiempo en que se ha especificado su ensayo de resistencia a compresión, en nuestro caso fue de 07, 14 y 28 días. El agua donde se procedió es potable, incolora o mejor dicho aquella suministrado por SEDA HUANUCO S. A.

- **RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS - NTP 339.034**

**Tabla 39**

*Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a 07 días, cantera Colpa Alta*

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILIDRICOS										
MUESTRA	DESCRIPCION	F'C DISEÑO (kg/cm2)	EDAD (días)	CARGA (kg)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm2)	F'C ROTURA (kg/cm2)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	% DE RESISTENCIA
1.0				21251	15.15	180.27	118	27/05/2021	3/06/2021	56%
2.0				20897	15.15	180.27	116	27/05/2021	3/06/2021	55%
3.0				20124	15.15	180.27	112	27/05/2021	3/06/2021	53%
4.0				19687	15.15	180.27	109	27/05/2021	3/06/2021	52%
5.0	CANTER A COLPA ALTA	210.00	7.00	20236	15.15	180.27	112	27/05/2021	3/06/2021	53%
6.0				18765	15.15	180.27	104	27/05/2021	3/06/2021	50%
7.0				18224	15.15	180.27	101	27/05/2021	3/06/2021	48%
8.0				19233	15.15	180.27	107	27/05/2021	3/06/2021	51%
9.0				22579	15.15	180.27	125	27/05/2021	3/06/2021	60%
10.0				20451	15.15	180.27	113	27/05/2021	3/06/2021	54%

*Interpretación:* Se preparan 10 testigos por cada edad de ensayo esto para tener mayor seguridad de que esa es su resistencia y hacer tendencias estadísticas sobre su comportamiento. A los 07 días alcanza el 53 %, lo que verificamos es que las probetas de la cantera Colpa Alta no cumplen esta relación técnica.

**Tabla 40***Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a 14 días, cantera Colpa Alta*

MUESTRA	DESCRIPCION	F'C DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD (días)	CARGA (kg)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	F'C ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	% DE RESISTENCIA
11.0				27062	15.15	180.27	150	29/05/2021	12/06/2021	71%
12.0				26187	15.15	180.27	145	29/05/2021	12/06/2021	69%
13.0				25625	15.15	180.27	142	29/05/2021	12/06/2021	68%
14.0				27921	15.15	180.27	155	29/05/2021	12/06/2021	74%
15.0	CANTER A COLPA ALTA	210.00	14.00	26161	15.15	180.27	145	29/05/2021	12/06/2021	69%
16.0				24154	15.15	180.27	134	29/05/2021	12/06/2021	64%
17.0				22863	15.15	180.27	127	29/05/2021	12/06/2021	60%
18.0				24963	15.15	180.27	138	29/05/2021	12/06/2021	66%
19.0				25187	15.15	180.27	140	29/05/2021	12/06/2021	67%
20.0				25626	15.15	180.27	142	29/05/2021	12/06/2021	68%

*Interpretación:* Se preparan 10 testigos por cada edad de ensayo esto para tener mayor seguridad de que esa es su resistencia y hacer tendencias estadísticas sobre su comportamiento. A los 28 días alcanza el 67 %, lo que verificamos es que las probetas de la cantera Colpa Alta no cumplen esta relación técnica.

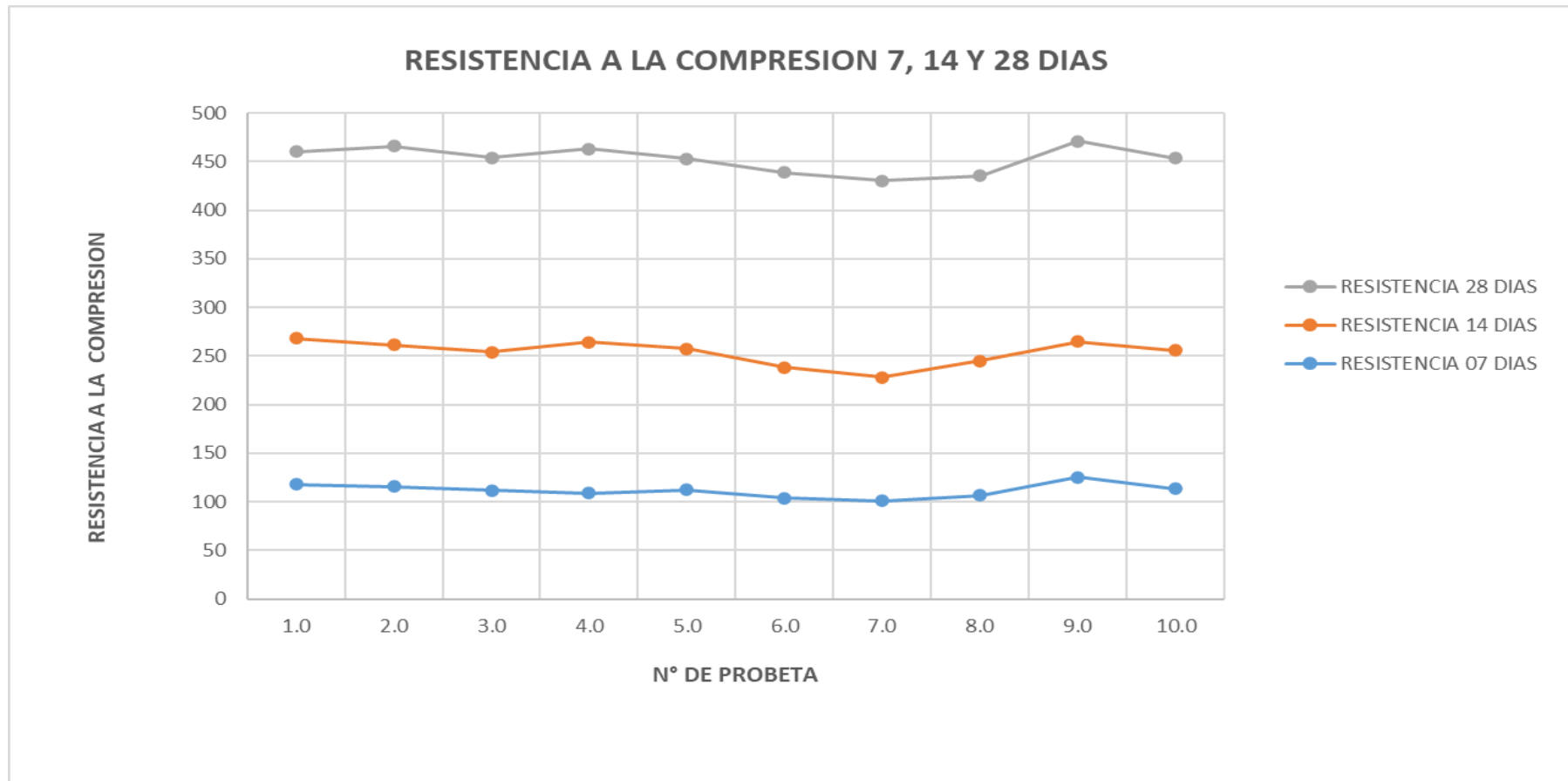
**Tabla 41***Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a 28 días, cantera Colpa Alta*

MUESTRA	DESCRIPCION	F'C DISEÑO (kg/cm2)	EDAD (días)	CARGA (kg)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm2)	F'C ROTURA (kg/cm2)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	% DE RESISTENCIA
21.0				34679	15.15	180.27	192	1/06/2021	29/06/2021	92%
22.0				36865	15.15	180.27	205	1/06/2021	29/06/2021	97%
23.0				36124	15.15	180.27	200	1/06/2021	29/06/2021	95%
24.0				35894	15.15	180.27	199	1/06/2021	29/06/2021	95%
25.0	CANTERA COLPA ALTA	210.00	28.00	35233	15.15	180.27	195	1/06/2021	29/06/2021	93%
26.0				36152	15.15	180.27	201	1/06/2021	29/06/2021	95%
27.0				36463	15.15	180.27	202	1/06/2021	29/06/2021	96%
28.0				34252	15.15	180.27	190	1/06/2021	29/06/2021	90%
29.0				37127	15.15	180.27	206	1/06/2021	29/06/2021	98%
30.0				35631	15.15	180.27	198	1/06/2021	29/06/2021	94%

*Interpretación:* Se preparan 10 testigos por cada edad de ensayo esto para tener mayor seguridad de que esa es su resistencia y hacer tendencias estadísticas sobre su comportamiento. A los 28 días alcanza el 95 %, lo que verificamos es que las probetas de la cantera Colpa Alta no cumplen esta relación técnica.

**Figura 15**

*Curva de resistencias a la compresión del concreto a 7, 14 y 28 días, cantera Colpa Alta*





#### 4.1.2. CANTERA PITUMAMA

- **EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS DE AGREGADO - NTP 400.010**

**Figura 16**

*Extracción de muestra representativa, cantera Pitumama*



*Interpretación:* Se extraen las muestras representativas de la cantera Pitumama, aquellos que están a la venta al público. Aplicando el método no probabilístico extraemos la suficiente cantidad como para realizar todos los ensayos requeridos y superar la confianza deseada, en nuestro caso extraemos de 50 a 60 kg de por lo menos 03 puntos de incrementos iguales, se considera también las muestras de ensayos para la realización de las probetas.

- **REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE CAMPO A TAMAÑOS DE MUESTRAS DE ENSAYO – MTC E 103, ASTM C 702**

**Figura 17**

*Reducción de muestras de campo a muestras de laboratorio, cantera Pitumama*



*Interpretación:* Existen tres métodos descritos por la norma Manual de ensayo de materiales que describen, pero el más usado es el método de cuarteo manual, lo que en este proyecto se ha ejecutado, el procedimiento consiste en apilar toda la muestra obtenida del campo en forma de cono para luego aplanar hasta formar un círculo uniforme en superficie y perímetro, finalmente se dividen en cuatro porciones iguales eligiendo los cuartos opuestos y desechar los otros dos cuartos.

- **DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO – NTP 339.185**

**Tabla 42**

*Contenido de humedad del agregado, cantera Pitumama*

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>MUESTRA</b>		
		<b>M-01</b>	<b>M-02</b>	<b>M-03</b>
N° de tara	gr	19	20	21
Peso de tara	gr	105.0	105.0	105.0
Peso de tara + muestra húmeda	gr	850.0	855.0	850.0
Peso de tara + muestra seca	gr	814.8	817.1	815.8
Peso del agua	gr	35.3	37.9	34.2
Peso de muestra seca	gr	710.0	708.0	751.6
Contenido de humedad muestra	%	4.73	5.05	4.59
Contenido de humedad promedio	%		4.79	

*Interpretación:* Al verificar la humedad del agregado por el método descrito en la Norma se obtiene que es de 4.79 %, siendo esto su medida de la saturación natural, medida de aporte de agua natural.

- **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO, FINO Y GLOBAL – NTP 400.012**

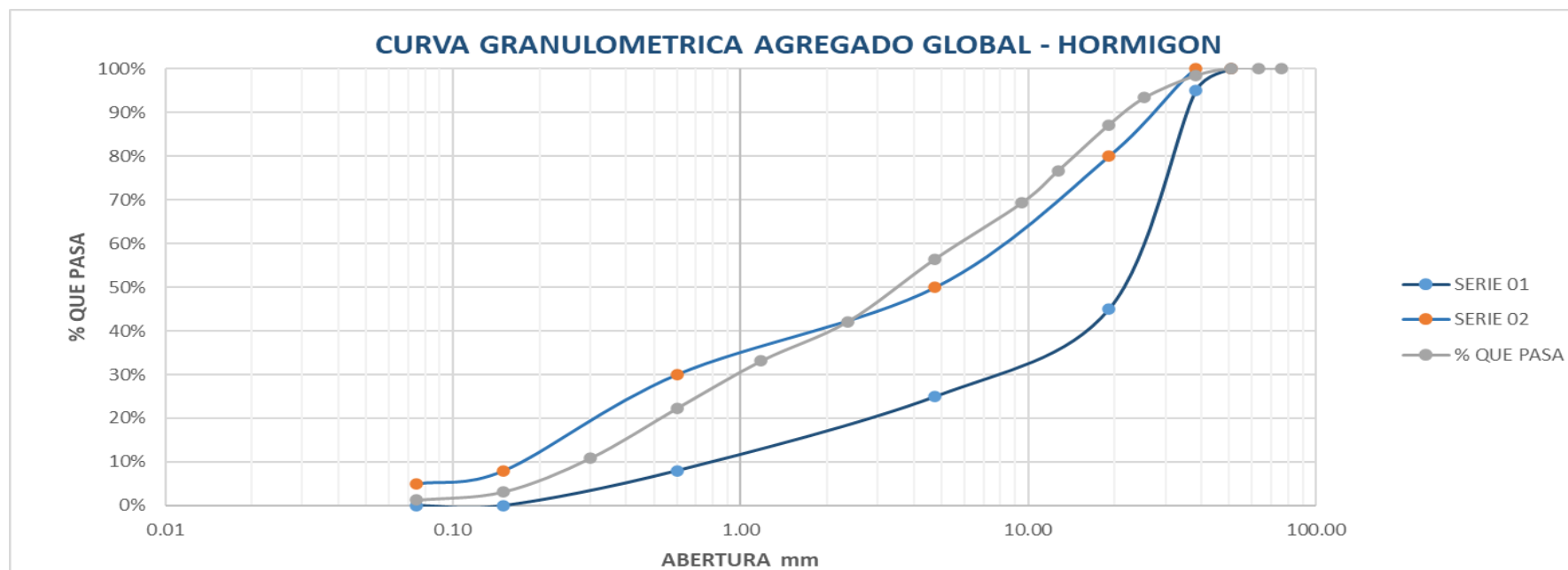
**Tabla 43**

*Análisis granulométrico del agregado global, cantera Pitumama*

TAMIZ Nº	ABERTU RA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULA DO	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES	
							LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
3"	76.20	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
2"	50.80	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%
1 1/2"	38.10	279.00	279.00	1.68%	1.68%	98.32%	95%	100%
1"	25.40	833.00	1112.00	5.01%	6.69%	93.31%		
3/4"	19.05	1039.00	2151.00	6.25%	12.94%	87.06%	45%	80%
1/2"	12.70	1739.00	3890.00	10.46%	23.40%	76.60%		
3/8"	9.52	1213.00	5103.00	7.30%	30.70%	69.30%		
Nº 04	4.75	2134.00	7237.00	12.84%	43.54%	56.46%	25%	50%
Nº 08	2.36	2384.70	9621.70	14.35%	57.89%	42.11%		
Nº 16	1.18	1494.70	11116.40	8.99%	66.88%	33.12%		
Nº 30	0.60	1808.90	12925.30	10.88%	77.76%	22.24%	8%	30%
Nº 50	0.30	1894.40	14819.70	11.40%	89.16%	10.84%		
Nº 100	0.15	1272.10	16091.80	7.65%	96.82%	3.18%	0%	8%
Nº 200	0.08	313.60	16405.40	1.89%	98.70%	1.30%	0%	5%
<b>CAZOLETA</b>		<b>215.60</b>	<b>16621.00</b>	<b>1.30%</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>		

**Figura 18**

*Curva granulométrica del agregado global, cantera Pitumama*



*Interpretación:* En el gráfico se muestra la curva granulométrica del agregado Hormigón que se muestra ligeramente dentro de los límites superiores e inferiores propuestos en el anexo de la NTP 400.012. Con un contenido de gruesos de 43.54 % y finos de 56.46 %, los pasantes al tamiz N° 200 es de 1.30 %, el tamaño máximo nominal del agregado de 1" y módulo de fineza global de 6.17. El valor de la fineza es sinónimo de la gradación del agregado cuanto más alto más grueso es el agregado.

- **CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 POR LAVADO - NTP 400.018**

**Tabla 44**

*Material pasante Tamiz N° 200, cantera Pitumama*

<b>MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>M-01</b>
PESO DE TARA (gr)	445.00
MUESTRA SECA ANTES DE LAVAR (gr)	3500.00
MUESTRA SECA DESPUES DE LAVAR (gr)	3295.60
CANTIDAD QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (gr)	204.40
<b>PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (%)</b>	<b>5.84%</b>

*Interpretación:* Se muestra en la tabla anterior la cantidad de finos que pasan la malla estandarizada N° 200 por lavado de 5.84 %, estos influyen directamente en la resistencia mecánica y durabilidad final que tendrá el concreto siendo a mayor pasantes menor probabilidad de resistencia. Los estudios demuestran que para agregados de procedencia natural pasantes a menores de 7 % son los óptimos siempre y cuando no se compruebe presencia de arcillas y terrones y según los resultados obtenidos interpretamos que se acerca al límite y se podrá notar en la resistencia a compresión futura del concreto.

- **PESO ESPECÍFICO Y DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.021, MTC E 206**

**Tabla 45**

*Peso específico y de absorción del agregado grueso, cantera Pitumama*

<b>PESO ESPECIFICO Y DE ABSORCION AGREGADO GRUESO</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>E -01</b>	<b>E -02</b>	<b>E -03</b>
1	Peso de material saturado en aire	gr	2500.00	2500.00	2500.00
2	Peso de material saturado en agua	gr	1555.00	1561.00	1551.00
3	Peso de material seco en horno	gr	2477.00	2475.00	2470.00
4	Volúmenes de masa y vacíos	gr	945.00	939.00	949.00
5	Vol de masa de muestra	gr	922.00	914.00	919.00
6	Gravedad específica bruta saturado	s/u	2.646	2.662	2.634
7	Gravedad específica bruta seco	s/u	2.621	2.636	2.603
8	Gravedad específica aparente	s/u	2.687	2.708	2.688
9	Porcentaje de absorción	%	0.929	1.010	1.215
Gravedad específica saturado			s/u	2.647	
Gravedad específica seco			s/u	2.620	
Gravedad específica aparente			s/u	2.694	
Porcentaje de absorción			%	1.05	

*Interpretación:* La gravedad específica del concreto es el reflejo de la densidad de los agregados y el volumen que ocupa dentro del concreto, en condición saturada es 2681 kg/m<sup>3</sup> y en condición seca de 2620 kg/m<sup>3</sup>. El valor de absorción indica el cambio de masa del agregado debido al consumo de agua en sus poros constituyentes

comparada con la condición seca, los agregados de la cantera Colpa alta poses una absorción promedio de 1.05 %.

- **GRAVEDAD ESPECÍFICA Y DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO - NTP 400.022, MTC E 207**

**Tabla 46**

*Gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Pitumama*

<b>PESO ESPECIFICO Y DE ABSORCION AGREGADO FINO</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>E -01</b>	<b>E -02</b>	<b>E -03</b>
1	Peso del material	gr	500.00	500.00	500.00
2	Peso de frasco	gr	439.90	439.90	439.90
3	Volumen te frasco	ml	800.00	800.00	800.00
4	Peso de frasco + material + agua	gr	1557.10	1553.80	1556.30
5	Peso de agua	gr	617.20	613.90	616.40
6	Peso de material seco	gr	491.00	491.40	491.10
6	Gravedad especifica seco	s/u	2.691	2.641	2.675
7	Gravedad especifica saturado	s/u	2.735	2.687	2.723
8	Gravedad especifica aparente	s/u	2.816	2.769	2.862
9	Absorcion	%	1.655	1.748	1.816

Gravedad especifica seco	s/u	2.669
Gravedad especifica saturado	s/u	2.715
Gravedad especifica aparente	s/u	2.816
Porcentaje de absorcion	%	1.740



*Interpretación:* La gravedad específica del concreto es el reflejo de la densidad de los agregados y el volumen que ocupa dentro del concreto, obtenemos que para los finos su gravedad específica en condición saturada es 2645 kg/m<sup>3</sup> y en condición seca de 2669 kg/m<sup>3</sup>. El valor de absorción indicara el cambio de masa del agregado debido al consumo de agua en sus poros constituyentes comparada con la condición seca, los agregados de la cantera Colpa alta poses una absorción promedio de 1.740%.

- **PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS - NTP 400.017, MTC E 203**

**Tabla 47**

*Peso unitario y suelto del agregado global, cantera Pitumama*

<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO</b>		
		<b>E-01</b>	<b>E-02</b>	<b>E-03</b>
Volumen de molde	ml	5530.00	5530.00	5530.00
Peso de muestra mas molde	gr	10503.00	10531.00	10640.00
Peso de molde	gr	0.00	0.00	0.00
Peso de muestra	gr	10503.00	10531.00	10640.00
Peso unitario suelto	kg/m <sup>3</sup>	1899.28	1904.34	1924.05
Peso unitario suelto	kg/m <sup>3</sup>		1909.22	

<b>PESO UNITARIO VARILLADO</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO</b>		
		<b>E-01</b>	<b>E-02</b>	<b>E-03</b>
Volumen de molde	gr	5530.00	5530.00	5530.00
Peso de muestra mas molde	gr	11277.00	11410.00	11174.00
Peso de molde	gr	0.00	0.00	0.00
Peso de muestra	cm <sup>3</sup>	11277.00	11410.00	11174.00
Peso unitario varillado	kg/m <sup>3</sup>	2039.24	2063.29	2020.61
Peso unitario varillado	kg/m <sup>3</sup>		2041.05	

*Interpretación:* Se obtienen los pesos unitarios del agregado global que será una medida de su densidad y vacíos existentes en el agregado, obteniéndose un promedio seco suelto de 1909 kg/m<sup>3</sup> y compactado seco de 2041.05 kg/m<sup>3</sup>.

- **ABRASIÓN LOS ÁNGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS MENORES A 1 1/2" - NTP 400.019, MTC E 207**

**Tabla 48**

*Abrasión los Ángeles del agregado grueso, cantera Pitumama*

<b>ABRACION LOS ANGELES AGREGADOS MENORES A 1 1/2"</b>						
<b>TAMIZ</b>	<b>PESO M-01 (gr)</b>	<b>PASA Nº 12 (gr)</b>	<b>DESGASTE DE ABRASION (%)</b>	<b>METODO</b>	<b>CANTIDAD DE ESFERAS</b>	
1 1/2"	1"	1253.00				
1"	3/4"	1251.00				
3/4"	1/2"	1250.00				
1/2"	3/8"	1250.00	1050.00	20.98%	A	12
3/8"	Nº 04	0.00				
Nº 04	Nº 08	0.00				
<b>Peso total inicial</b>	<b>5004.00</b>	<b>gr</b>				

*Interpretación:* Se obtiene un desgaste mecánico del agregado pesado luego de tamizar en una serie de mallas estandarizadas un valor de 20.98 % menor al 50% indicado por la Norma. Aunque este ensayo es esencial para agregados que se usaran en pavimentos de concreto al realizar este ensayo para concretos de uso en otras obras civiles nos indica que el agregado si tiene resistencia para llegar a lo esperado. Vale comentar que la granulometría y el módulo de fineza no necesariamente son proporcionales, o sea, aunque se tenga un desgaste como este valor obtenido para la cantera si el agregado no tiene buena gradación se considera más esta medida a comparación de la abrasión.

- **DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO DEL AGREGADO GLOBAL – ACI 211.1**

**Tabla 49**

*Diseño de mezcla, cantera Pitumama*

<b>DISEÑO DE MEZCLA - CANTERA PITUMAMA</b>		
<b>1. - ESPECIFICACIONES DE DISEÑO</b>		
1.1 Existencia de limitaciones y/o condiciones especiales en el concreto	NO	
1.2 La resistencia a compresión de diseño del concreto es a los 28 días	210	kg/cm <sup>2</sup>
1.3 La consistencia del concreto plástico	3" - 4"	slump
<b>2.- PROPIEDADES DE MATERIALES</b>		
<b>2.1 CEMENTO</b>		
Tipo de cemento	TIPO I	
Peso específico	3150.00	kg/m <sup>3</sup>
Peso de una bolsa de cemento	42.50	kg/m <sup>3</sup>
Volumen de una bolsa de cemento	1.00	p <sup>3</sup>
<b>2.1 AGUA</b>		
Potable incoloro alimentado por SEDA HUANUCO S.A		
<b>2.1 AGREGADO HORMIGON</b>		
Tamaño Maximo Nominal	1"	
Modulo de fineza	5.23	
Cotenido de Humedad	4.79	%
Peso específico de masa	2.67	s/u
Absorcion	2.79	%
Peso unitario suelto seco	1909.22	kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado seco	2041.05	kg/m <sup>3</sup>
<b>3.- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO</b>		
Resistencia a compresión del concreto	210.00	kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a compresión del concreto especificado	294.00	kg/cm <sup>2</sup>

<b>4.- VOLUMEN UNITARIO DE AGUA</b>	193.00	lt/m3
<b>5.- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</b>	1.50	%
<b>6.- RELACION AGUA-CEMENTO SIN CONDICIONES DE DURABIIDAD</b>	0.57	
<b>7.- CALCULO DE FACTOR CEMENTO</b>	338.60	kg/m3
<b>8.- VOLUMENES ABSOLUTOS DE MATERIAL</b>		
Cemento	0.1073	m3
Agua	0.1930	m3
Aire	0.0150	m3
Agregado global	0.6847	m3
Suma total de volúmenes absolutos	1.0000	m3
<b>9.- VALORES DE DISEÑO DE MEZCLA</b>		
Cemento	338.00	kg/m3
Agua	193.00	lt/m3
Agregado global	1827.00	kg/m3
<b>10.- CORRECCION POR HUMEDAD DEL HORMIGON</b>		
Cemento	338.00	kg/m3
Agua	213.00	lt/m3
Agregado global	1914.00	kg/m3
<b>11.- PROPORCION EN VOLUMEN</b>		
Cemento	1.00	bol
Agua	19.67	lt/bol
Agregado global	5.66	pie3/bol

*Interpretación:* Diseñando de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente se obtiene las cuantificaciones matemáticas del diseño de mezcla final teórico, estas proporciones se va a aplicar en la preparación de mezcla para verificar finalmente si con esas propiedades y dosificaciones se puede alcanzar la resistencia deseada. Las proporciones en volumen son C: H: A 1: 5.66: 19.67.

- **ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP) - NTP 339.035**

**Tabla 50**

*Medición del asentamiento del concreto fresco, probeta 01 al 10, cantera Pitumama*

<b>ASENTAMIENTO SLUMP DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO</b>				
<b>N° PROBETA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>FECHA DE REALIZACION</b>	<b>SLUMP (Plg )</b>	<b>TEMPERATURA (°C)</b>
1		28/05/2021	3.5"	23.0
2		28/05/2021	3.5"	23.0
3		28/05/2021	3.5"	23.0
4		28/05/2021	3.5"	23.0
5	CANTERA PITUMAM A	28/05/2021	3.5"	23.0
6		28/05/2021	3.5"	23.0
7		28/05/2021	3.5"	23.0
8		28/05/2021	3.5"	23.0
9		28/05/2021	3.5"	23.0
10		28/05/2021	3.5"	24.0

**Tabla 51***Medición del asentamiento del concreto fresco, probeta 11 al 20, cantera Pitumama*

<b>ASENTAMIENTO SLUMP DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO</b>				
<b>N° PROBETA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>FECHA DE REALIZACION</b>	<b>SLUMP (Plg )</b>	<b>TEMPERATURA (°C )</b>
11		31/05/2021	3.5"	24.0
12		31/05/2021	3.5"	24.0
13		31/05/2021	3.5"	24.0
14		31/05/2021	3.5"	24.0
15	CANTERA PITUMAMA	31/05/2021	3.5"	24.0
16	A	31/05/2021	3.5"	24.0
17		31/05/2021	3.5"	24.0
18		31/05/2021	3.5"	24.0
19		31/05/2021	3.5"	24.0
20		31/05/2021	3.5"	24.0

**Tabla 52***Medición del asentamiento del concreto fresco, probeta 21 al 30, cantera Pitumama*

<b>ASENTAMIENTO SLUMP DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO</b>				
<b>N° PROBETA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>FECHA DE REALIZACION</b>	<b>SLUMP (Plg )</b>	<b>TEMPERATURA (°C)</b>
21		2/06/2021	3.5"	20.0
22		2/06/2021	3.5"	21.0
23		2/06/2021	3.5"	21.0
24		2/06/2021	3.5"	21.0
25	CANTERA PITUMAMA	2/06/2021	3.5"	21.0
26	A	2/06/2021	3.5"	21.0
27		2/06/2021	3.5"	21.0
28		2/06/2021	3.5"	21.0
29		2/06/2021	3.5"	21.0
30		2/06/2021	3.5"	21.0

*Interpretación:* Se propone que el concreto fresco tendrá una consistencia seca cumpliendo lo que indica el ACI 318 para su uso en elementos estructurales. La temperatura de fabricación es fundamental para que el concreto no exude por lo que la temperatura en los días de fabricación del concreto se mantiene hasta una máxima de 24° C, a mayor temperatura debilita la resistencia final del concreto. Según la normativa ACI 318 la temperatura de fabricación al vaciado no debe exceder los 30 °C o de lo contrario tomar en cuenta el uso de aditivos retardadores.

- **PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN (RENDIMIENTO) DEL CONCRETO - NTP 339.046, MTC E 207**

**Tabla 53**

*Peso unitario (rendimiento) del concreto, cantera Pitumama*

<b>RENDIMIENTO DEL CONCRETO FRESCO</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO</b>			
		<b>E-01</b>	<b>E-02</b>	<b>E-03</b>	<b>E-04</b>
Volumen de molde	ml	9475.00	9476.00	9475.00	9475.00
Peso de muestra más molde	gr	18483.20	18481.50	18485.40	18482.80
Peso de molde	gr	2250.00	2250.00	2250.00	2251.00
Peso de muestra	gr	16233.20	16231.50	16235.40	16231.80
Peso unitario suelto	kg/m3	1713.27	1712.91	1713.50	1713.12
Peso unitario suelto	kg/m3	2284.26			

*Interpretación:* Con este ensayo nos permitimos determinar la densidad preliminar del concreto recién preparado obteniéndose un promedio de 2284.26 kg/m3, los diversos estudios muestran que para obtener una resistencia de 210 kg/cm2 la variación del peso unitario del concreto tradicional es de 2300 kg/m3 a 2400 kg/m3 esta variación se debe al volumen de los agregados, agua y cemento.

- **ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE HORMIGÓN (CONCRETO) EN LABORATORIO**

**Tabla 54**

*Curado de especímenes de concreto, probeta 01 al 10 cantera Pitumama*

<b>ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO A 07 DIAS</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EDAD ROTURA (dias)</b>	<b>FECHA ELAB.</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>CURADO</b>
1			28/05/2021	1.0	OK
2			28/05/2021	2.0	OK
3	CAN	7.00	28/05/2021	3.0	OK
4	TER		28/05/2021	4.0	OK
5	A		28/05/2021	5.0	OK
6	PITU		28/05/2021	6.0	OK
7	MAM		28/05/2021	7.0	OK
8	A		28/05/2021	8.0	OK
9			28/05/2021	9.0	OK
10			28/05/2021	10.0	OK

**Tabla 55**

*Curado de especímenes de concreto, probeta 11 al 20 cantera Pitumama*

<b>ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO A 14 DIAS</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EDAD ROTURA (dias)</b>	<b>FECHA ELAB.</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>CURADO</b>
11			31/05/2021	11.0	OK
12			31/05/2021	12.0	OK
13			31/05/2021	13.0	OK
14	CANTE	14.00	31/05/2021	14.0	OK
15	RA		31/05/2021	15.0	OK
16	PITUMA		31/05/2021	16.0	OK
17	MA		31/05/2021	17.0	OK
18			31/05/2021	18.0	OK
19			31/05/2021	19.0	OK
20			31/05/2021	20.0	OK



**Tabla 56***Curado de especímenes de concreto, probeta 21 al 30 cantera Pitumama*

<b>ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO A 28 DIAS</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EDAD ROTURA (dias)</b>	<b>FECHA ELAB.</b>	<b>MUES TRA</b>	<b>CURADO</b>
21			2/06/2021	21.0	OK
22			2/06/2021	22.0	OK
23			2/06/2021	23.0	OK
24	CANTE		2/06/2021	24.0	OK
25	RA	28.00	2/06/2021	25.0	OK
26	PITUMA		2/06/2021	26.0	OK
27	MA		2/06/2021	27.0	OK
28			2/06/2021	28.0	OK
29			2/06/2021	29.0	OK
30			2/06/2021	30.0	OK

*Interpretación:* Ha consistido en mantener sumergido completamente en agua las probetas de concreto para que pueda endurecerse con el tiempo como resultado de la hidratación continua del cemento, después de desmoldarlas a 24h de su fabricación, por el tiempo en que se ha especificado su ensayo de resistencia a compresión, en nuestro caso fue de 07, 14 y 28 días. El agua donde se procedió es potable, incolora o mejor dicho aquella suministrado por SEDA HUANUCO S. A.

- **RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS - NTP 339.034**

**Tabla 57**

*Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a 07 días, cantera Pitumama*

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILIDRICOS</b>										
<b>MUES TRA</b>	<b>DESCRIP CION</b>	<b>F'C DISEÑO (kg/cm2)</b>	<b>EDAD DE ROTURA (días)</b>	<b>CARGA (kg)</b>	<b>DIAME TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>F'C ROTURA (kg/cm2)</b>	<b>FECHA DE VACIADO</b>	<b>FECHA DE ROTURA</b>	<b>% DE RESIST ENCIA</b>
1.0				30430.0	15.15	180.3	169	28/05/2021	4/06/2021	80%
2.0				28635.0	15.15	180.3	159	28/05/2021	4/06/2021	76%
3.0				30280.0	15.15	180.3	168	28/05/2021	4/06/2021	80%
4.0	CANTERA PITUMAM A	210.00	7.00	29867.0	15.15	180.3	166	28/05/2021	4/06/2021	79%
5.0				27550.0	15.15	180.3	153	28/05/2021	4/06/2021	73%
6.0				26896.0	15.15	180.3	149	28/05/2021	4/06/2021	71%
7.0				30800.0	15.15	180.3	171	28/05/2021	4/06/2021	81%
8.0				31635.0	15.15	180.3	175	28/05/2021	4/06/2021	84%
9.0				29090.0	15.15	180.3	161	28/05/2021	4/06/2021	77%
10.0				28326.0	15.15	180.3	157	28/05/2021	4/06/2021	75%

*Interpretación:* Se preparan 10 testigos por cada edad de ensayo esto para tener mayor seguridad de que esa es su resistencia y hacer tendencias estadísticas sobre su comportamiento. A los 07 días el 77.53 %, lo que verificamos es que sí las probetas de la cantera Pitumama cumplen esta relación técnica.

**Tabla 58***Resistencias a la compresión del concreto a 14 días, cantera Pitumama*

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS</b>										
<b>MUES TRA</b>	<b>DESCRIP CION</b>	<b>F'C DISEÑO (kg/cm2)</b>	<b>EDAD DE ROTURA (dias)</b>	<b>CARGA (kg)</b>	<b>DIAME TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>F'C ROTURA (kg/cm2)</b>	<b>FECHA DE VACIADO</b>	<b>FECHA DE ROTURA</b>	<b>% DE RESIST ENCIA</b>
11.0				34460.0	15.15	180.3	191	31/05/2021	14/06/2021	91%
12.0				31877.0	15.15	180.3	177	31/05/2021	14/06/2021	84%
13.0				34730.0	15.15	180.3	193	31/05/2021	14/06/2021	92%
14.0	CANTER			35872.0	15.15	180.3	199	31/05/2021	14/06/2021	95%
15.0	A	210.00	14.00	37920.0	15.15	180.3	210	31/05/2021	14/06/2021	100%
16.0	PITUMA			34980.0	15.15	180.3	194	31/05/2021	14/06/2021	92%
17.0	MA			43650.0	15.15	180.3	242	31/05/2021	14/06/2021	115%
18.0				35260.0	15.15	180.3	196	31/05/2021	14/06/2021	93%
19.0				34340.0	15.15	180.3	190	31/05/2021	14/06/2021	91%
20.0				36867.0	15.15	180.3	205	31/05/2021	14/06/2021	97%

*Interpretación:* Se preparan 10 testigos por cada edad de ensayo esto para tener mayor seguridad de que esa es su resistencia y hacer tendencias estadísticas sobre su comportamiento. A los 14 días alcanza 95.09 %, lo que verificamos es que sí las probetas de la cantera Pitumama cumplen esta relación técnica.

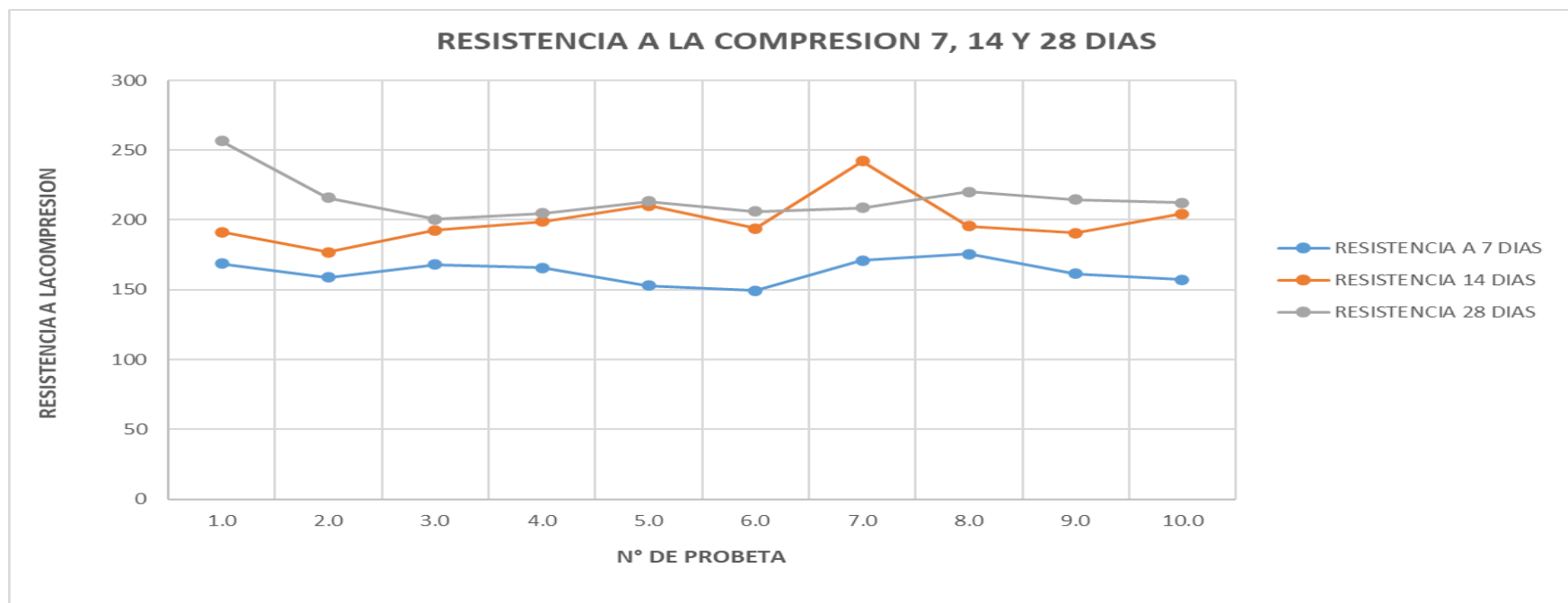
**Tabla 59***Resistencias a la compresión del concreto a 14 días, cantera Pitumama*

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILIDRICOS</b>										
<b>MUES TRA</b>	<b>DESCRIP CION</b>	<b>F'C DISEÑO (kg/cm2)</b>	<b>EDAD DE ROTURA (dias)</b>	<b>CARGA (kg)</b>	<b>DIAME TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>F'C ROTURA (kg/cm2)</b>	<b>FECHA DE VACIADO</b>	<b>FECHA DE ROTURA</b>	<b>% DE RESIST ENCIA</b>
21.0				46220.0	15.15	180.3	256	2/06/2021	30/06/2021	122%
22.0				38896.0	15.15	180.3	216	2/06/2021	30/06/2021	103%
23.0				36170.0	15.15	180.3	201	2/06/2021	30/06/2021	96%
24.0	CANTER			36897.0	15.15	180.3	205	2/06/2021	30/06/2021	97%
25.0	A	210.00	28.00	38470.0	15.15	180.3	213	2/06/2021	30/06/2021	102%
26.0	PITUMA			37156.0	15.15	180.3	206	2/06/2021	30/06/2021	98%
27.0	MA			37590.0	15.15	180.3	209	2/06/2021	30/06/2021	99%
28.0				39687.0	15.15	180.3	220	2/06/2021	30/06/2021	105%
29.0				38690.0	15.15	180.3	215	2/06/2021	30/06/2021	102%
30.0				38256.0	15.15	180.3	212	2/06/2021	30/06/2021	101%

*Interpretación:* Se preparan 10 testigos por cada edad de ensayo esto para tener mayor seguridad de que esa es su resistencia y hacer tendencias estadísticas sobre su comportamiento. A los 28 días alcanza el 102.50 %, lo que verificamos es que sí las probetas de la cantera Pitumama cumplen esta relación técnica.

**Figura 19**

Curvas de resistencia a la compresión del concreto a 7, 14 y 28 días, cantera Pitumama



*Interpretación:* Se preparan 10 testigos por cada edad de ensayo esto para tener mayor seguridad de que esa es su resistencia y hacer tendencias estadísticas sobre su comportamiento. A los 07 días el 65 %, a los 14 días el 90 % y a los 28 días alcanza el 99 %, lo que verificamos es que sí las probetas de la cantera Pitumama cumplen esta relación técnica.

#### 4.1.3. CANTERA UMARÍN

- **EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS DE AGREGADO - NTP 400.010**

**Figura 20**

*Extracción de muestra representativa de cantera Umarín*



*Interpretación:* Se extraen las muestras representativas de la cantera Colpa Alta, aquellos que están a la venta al público. Aplicando el método no probabilístico extraemos la suficiente cantidad como para realizar todos los ensayos requeridos y superar la confianza deseada, en nuestro caso extraemos de 50 a 60 kg de por lo menos 03 puntos de incrementos iguales, se considera también las muestras de ensayos para la realización de las probetas.

- **REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE CAMPO A TAMAÑOS DE MUESTRAS DE ENSAYO – MTC E 103, ASTM C 702**

**Figura 21**

*Reducción de muestras de campo a muestras de laboratorio, cantera Umarín*



*Interpretación:* Existen tres métodos descritos por la norma Manual de ensayo de materiales que describen, pero el más usado es el método de cuarteo manual, lo que en este proyecto se ha ejecutado, el procedimiento consiste en apilar toda la muestra obtenida del campo en forma de cono para luego aplanar hasta formar un círculo uniforme en superficie y perímetro, finalmente se dividen en cuatro porciones iguales eligiendo los cuartos opuestos y desechar los otros dos cuartos.

- **DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO – NTP 339.185**

**Tabla 60**

*Contenido de humedad del agregado, cantera Umarín*

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>MUESTRA</b>			
		<b>M-01</b>	<b>M-02</b>	<b>M-03</b>	<b>M-04</b>
N° de tara	gr	3	4	5	6
Peso de tara	gr	50.4	46.3	47.1	52.8
Peso de tara + muestra húmeda	gr	785.3	816.9	748.9	732.1
Peso de tara + muestra seca	gr	771.1	801.6	734.8	718.8
Peso del agua	gr	14.2	15.3	14.1	13.3
Peso de muestra seca	gr	720.7	755.3	687.7	666.0
Contenido de humedad muestra	%	1.97	2.03	2.05	2.00
Contenido de humedad promedio	%	2.01			

*Interpretación:* Al verificar la humedad del agregado por el método descrito en la Norma se obtiene que es de 1.47 %, siendo esto su medida de la saturación natural, medida de aporte de agua natural.



- **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO, FINO Y GLOBAL – NTP 400.012**

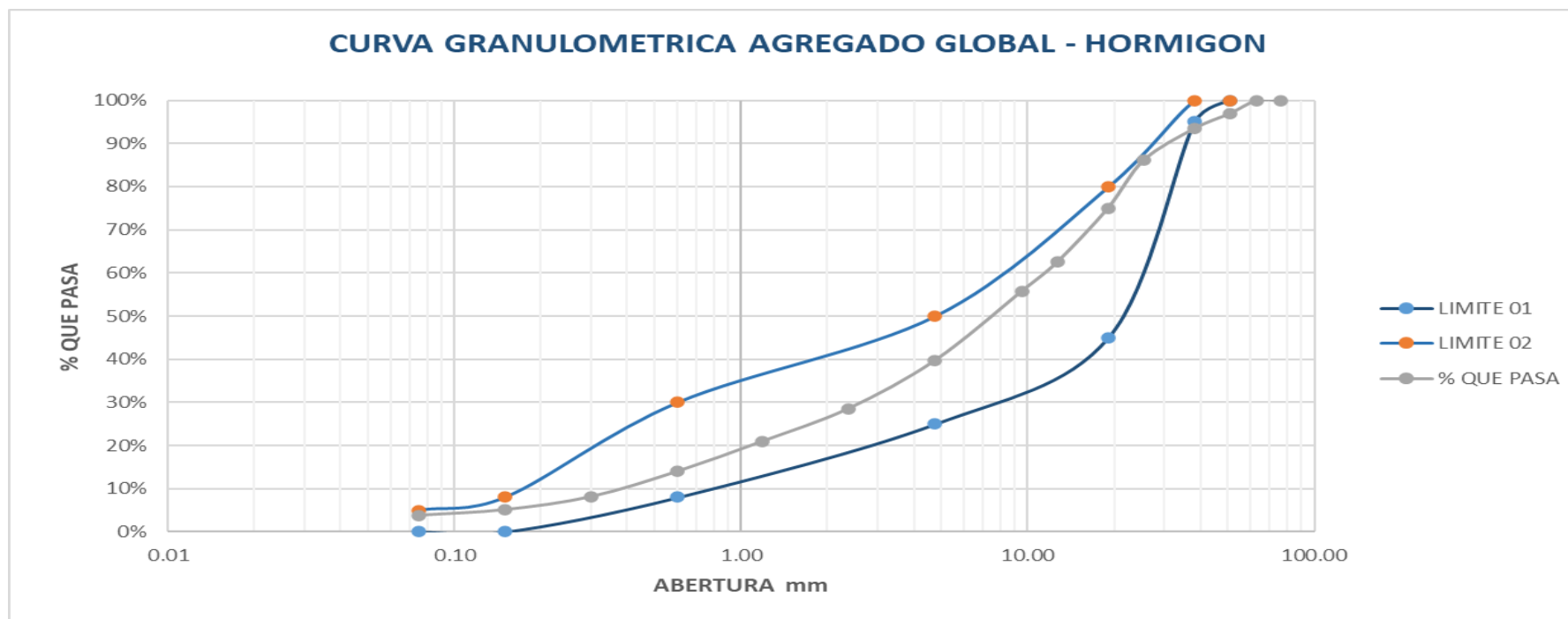
Tabla 61

Análisis granulométrico del agregado global, cantera Umarín

TAMIZ Nº	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES	
							LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
3"	76.20	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
2"	50.80	200.30	200.30	3.01%	3.01%	96.99%	100%	100%
1 1/2"	38.10	234.50	434.80	3.52%	6.53%	93.47%	95%	100%
1"	25.40	487.10	921.90	7.32%	13.85%	86.15%		
3/4"	19.05	740.60	1662.50	11.13%	24.98%	75.02%	45%	80%
1/2"	12.70	825.90	2488.40	12.41%	37.39%	62.61%		
3/8"	9.52	455.10	2943.50	6.84%	44.23%	55.77%		
Nº 04	4.75	1064.30	4007.80	15.99%	60.22%	39.78%	25%	50%
Nº 08	2.36	746.90	4754.70	11.22%	71.44%	28.56%		
Nº 16	1.18	504.00	5258.70	7.57%	79.02%	20.98%		
Nº 30	0.60	460.60	5719.30	6.92%	85.94%	14.06%	8%	30%
Nº 50	0.30	390.50	6109.80	5.87%	91.81%	8.19%		
Nº 100	0.15	201.70	6311.50	3.03%	94.84%	5.16%	0%	8%
Nº 200	0.08	88.30	6399.80	1.33%	96.16%	3.84%	0%	5%
<b>CAZOLETA</b>		<b>255.30</b>	<b>6655.10</b>	<b>3.84%</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>		

**Figura 22**

*Curva granulométrica del agregado global, cantera Umarín*



*Interpretación:* En el gráfico se muestra la curva granulométrica del agregado Hormigón que se muestra ligeramente dentro de los límites superiores e inferiores propuestos en el anexo de la NTP 400.012. Con un contenido de gruesos de 60.22 % y finos de 35.94 %, los pasantes al tamiz N° 200 es de 3.84 %, el tamaño máximo nominal del agregado de 1" y módulo de fineza global de 6.17. El valor de la fineza es sinónimo de la gradación del agregado cuanto más alto más grueso es el agregado.

- **CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 POR LAVADO - NTP 400.018**

**Tabla 62**

*Material pasante Tamiz No 200, cantera Umarín*

<b>MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>M-01</b>
PESO DE TARA (gr)	445.00
MUESTRA SECA ANTES DE LAVAR (gr)	3318.00
MUESTRA SECA DESPUES DE LAVAR (gr)	3174.00
CANTIDAD QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (gr)	144.00
<b>PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (%)</b>	<b>4.34%</b>

*Interpretación:* Se muestra en la tabla anterior la cantidad de finos que pasan la malla estandarizada N° 200 por lavado de 4.34 %, estos influyen directamente en la resistencia mecánica y durabilidad final que tendrá el concreto siendo a mayor pasantes menor probabilidad de resistencia. Los estudios demuestran que para agregados de procedencia natural pasantes a menores de 7 % son los óptimos siempre y cuando no se compruebe presencia de arcillas y terrones y según los resultados obtenidos interpretamos que se acerca al límite y se podrá notar en la resistencia a compresión futura del concreto.

- **PESO ESPECÍFICO Y DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.021, MTC E 206**

**Tabla 63**

*Peso específico y de absorción del agregado grueso, cantera Umarín*

<b>PESO ESPECIFICO Y DE ABSORCION AGREGADO GRUESO</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>E -01</b>	<b>E -02</b>	<b>E -03</b>
1	Peso de material saturado en aire	gr	7965.00	8004.00	7985.00
2	Peso de material saturado en agua	gr	5012.00	5015.00	4999.00
3	Peso de material seco en horno	gr	7888.00	7915.00	7903.00
4	Volumenes de masa y vacios	gr	2953.00	2989.00	2986.00
5	Vol de masa de muestra	gr	2876.00	2900.00	2904.00
6	Gravedad especifica bruta saturado	s/u	2.697	2.678	2.674
7	Gravedad especifica bruta seco	s/u	2.671	2.648	2.647
8	Gravedad especifica aparente	s/u	2.743	2.729	2.721
9	Porcentaje de absorcion	%	0.976	1.124	1.038

*Interpretación:* La gravedad específica del concreto es el reflejo de la densidad de los agregados y el volumen que ocupa dentro del concreto, en condición saturada es 2683 kg/m<sup>3</sup> y en condición seca de 2655 kg/m<sup>3</sup>. El valor de absorción indica el cambio de masa del agregado debido al consumo de agua en sus poros constituyentes comparada con la condición seca, los agregados de la cantera Colpa alta poses una absorción promedio de 1.046%.

- **GRAVEDAD ESPECÍFICA Y DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO - NTP 400.022, MTC E 207**

**Tabla 64**

*Gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Umarín*

<b>PESO ESPECIFICO Y DE ABSORCION AGREGADO FINO</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>E -01</b>	<b>E -02</b>	<b>E -03</b>
1	Peso material sat. sup. seco	gr	500.00	500.00	500.00
2	Peso frasco + agua	gr	360.00	354.00	361.00
3	Peso frasco + agua + mat. Sat. Sup. Seco	gr	860.00	854.00	861.00
4	Peso material + agua en frasco	gr	675.00	666.00	673.00
5	Volumen de frasco	ml	185.00	188.00	188.00
6	Peso material seco	gr	491.90	492.70	491.90
7	Vol de masa	ml	176.90	180.70	179.90
6	Gravedad específica seca	s/u	2.659	2.621	2.616
7	Gravedad específica saturado	s/u	2.703	2.660	2.660
8	Gravedad específica aparente	s/u	2.781	2.727	2.734
9	Absorción	%	1.647	1.482	1.647
	Gravedad específica seca	s/u		2.632	
	Gravedad específica saturado	s/u		2.674	
	Gravedad específica aparente	s/u		2.747	
	Porcentaje de absorción	%		1.592	

*Interpretación:* La gravedad específica del concreto es el reflejo de la densidad de los agregados y el volumen que ocupa dentro del concreto, obtenemos que para los finos su gravedad específica en condición saturada es 2674 kg/m<sup>3</sup> y en condición seca de 2632 kg/m<sup>3</sup>. El valor de absorción indicara el cambio de masa del agregado debido al consumo de agua en sus poros constituyentes comparada con la condición seca, los agregados de la cantera Colpa alta poses una absorción promedio de 1.592 %.

- **PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS - NTP 400.017, MTC E 203**

**Tabla 65**

*Peso unitario y suelto del agregado global, cantera Umarín*

<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO</b>			
		<b>E-01</b>	<b>E-02</b>	<b>E-03</b>	<b>E-04</b>
Volumen de molde	ml	2831.00	2831.00	2831.00	2831.00
Peso de muestra más molde	gr	7697.00	7690.00	7658.00	7692.00
Peso de molde	gr	2290.00	2290.00	2290.00	2290.00
Peso de muestra	gr	5407.00	5400.00	5368.00	5402.00
Peso unitario suelto	kg/cm3	1909.93	1907.45	1896.15	1908.16
Peso unitario suelto	kg/cm3			1905.42	

<b>PESO UNITARIO VARILLADO</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO</b>			
		<b>E-01</b>	<b>E-02</b>	<b>E-03</b>	<b>E-04</b>
Volumen de molde	gr	2831.00	2831.00	2831.00	2831.00
Peso de muestra más molde	gr	8135	8156.00	8121.00	8141.00
Peso de molde	gr	2290	2290	2290	2290
Peso de muestra	cm3	5845	5866	5831	5851
Peso unitario varillado	kg/cm3	2064.64	2072.06	2059.70	2066.76
Peso unitario varillado	kg/cm3			2065.79	

*Interpretación:* Se obtienen los pesos unitarios del agregado global que será una medida de su densidad y vacíos existentes en el agregado, obteniéndose un promedio seco suelto de 1905.42 kg/m<sup>3</sup> y compactado seco de 2065.79 kg/m<sup>3</sup>

- **ABRASIÓN LOS ÁNGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS MENORES A 1 1/2" - NTP 400.019, MTC E 207**

**Tabla 66**

*Abrasión los Ángeles del agregado grueso, cantera Umarín*

<b>ABRACION LOS ANGELES AGREGADOS MENORES A 1 1/2"</b>						
<b>TAMIZ</b>		<b>PESO M-01 (gr)</b>	<b>PASA Nº 12 (gr)</b>	<b>DESGASTE DE ABRASION (%)</b>	<b>ME TODO</b>	<b>NRO DE ESFERAS</b>
1 1/2"	1"	1250.00				
1"	3/4"	1250.00				
3/4"	1/2"	1252.00	929.75	18.58%	A	12
1/2"	3/8"	1251.00				
3/8"	Nº 04	0.00				
Nº 04	Nº 08	0.00				
<b>Peso total inicial</b>		<b>5003.00</b>	<b>gr</b>			

*Interpretación:* Se obtiene un desgaste mecánico del agregado pesado luego de tamizar en una serie de mallas estandarizadas un valor de 18.58 % menor al 50% indicado por la Norma. Aunque este ensayo es esencial para agregados que se usaran en pavimentos de concreto al realizar este ensayo para concretos de uso en otras obras civiles nos indica que el agregado si tiene resistencia para llegar a lo esperado. Vale comentar que la granulometría y el módulo de fineza no necesariamente son proporcionales, o sea, aunque se tenga un desgaste como este valor obtenido para la cantera si el agregado no tiene buena gradación se considera más esta medida a comparación de la abrasión.

- **DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO DEL AGREGADO GLOBAL – ACI 211.1**

**Tabla 67**

*Diseño de mezcla, cantera Umarín*

<b>1. - ESPECIFICACIONES DE DISEÑO</b>		
1.1 Existencia de limitaciones y/o condiciones especiales en el concreto	NO	
1.2 La resistencia a compresión de diseño del concreto es a los 28 días	210	kg/cm <sup>2</sup>
1.3 La consistencia del concreto plástico	3" - 4"	slump
<b>2.- PROPIEDADES DE MATERIALES</b>		
<b>2.1 CEMENTO</b>		
Tipo de cemento	TIPO I	
Peso específico	3150.00	kg/m <sup>3</sup>
Peso de una bolsa de cemento	42.50	kg/m <sup>3</sup>
Volumen de una bolsa de cemento	1.00	p <sup>3</sup>
<b>2.2 AGUA</b>		
Potable incoloro alimentado por SEDA HUANUCO S.A		
<b>2.3 AGREGADO HORMIGON</b>		
Tamaño Maximo Nominal	1"	
Modulo de fineza	6.51	
Cotenido de Humedad	2.01	%
Peso específico de masa	2.64	s/u
Absorcion	2.64	%
Peso unitario suelto seco	1905.42	kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado seco	2065.79	kg/m <sup>3</sup>
<b>3.- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO</b>		
Resistencia a compresión del concreto	210.00	kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a compresión del concreto especificado	294.00	kg/cm <sup>2</sup>
<b>4.- VOLUMEN UNITARIO DE AGUA</b>		
	193.00	lt/m <sup>3</sup>
<b>5.- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</b>		
	1.50	%
<b>6.- RELACION AGUA-CEMENTO SIN CONDICIONES DE DURABIIDAD</b>		
	0.57	
<b>7.- CALCULO DE FACTOR CEMENTO</b>		
	338.00	kg/m <sup>3</sup>



<b>8.- VOLUMENES ABSOLUTOS DE MATERIAL</b>		
Cemento	0.1073	m3
Agua	0.1930	m3
Aire	0.0150	m3
Agregado global	0.6847	m3
Suma total de volúmenes absolutos	1.0000	m3

<b>9.- VALORES DE DISEÑO DE MEZCLA</b>		
Cemento	338.00	kg/m3
Agua	193.00	lt/m3
Agregado global	1808.00	kg/m3

<b>10.- CORRECCION POR HUMEDAD DEL HORMIGON</b>		
Cemento	338.00	kg/m3
Agua	204.00	lt/m3
Agregado global	1844.00	kg/m3

<b>11.- PROPORCION EN VOLUMEN</b>		
Cemento	1.00	bol
Agua	25.70	lt/bol
Agregado global	5.46	pie3/bol

<b>CEMENTO</b>	<b>HORMIGON</b>	<b>AGUA</b>
1.00	5.46	25.70

*Interpretación:* Diseñando de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente se obtiene las cuantificaciones matemáticas del diseño de mezcla final teórico, estas proporciones se va a aplicar en la preparación de mezcla para verificar finalmente si con esas propiedades y dosificaciones se puede alcanzar la resistencia deseada. Las proporciones en volumen son C: H: A 1: 5.46: 25.70.

- **ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP) - NTP 339.035**

**Tabla 68**

*Medición del asentamiento del concreto fresco, cantera Umarín*

<b>ASENTAMIENTO SLUMP DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO</b>				
<b>N° DE TANDA</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>FECHA DE REALIZACION</b>	<b>SLUMP (Plg )</b>	<b>TEMPERATURA (°C )</b>
1		5/02/2022	4"	17.3
2		5/02/2022	4"	17.3
3		5/02/2022	4"	17.3
4		5/02/2022	4"	17.3
5		5/02/2022	4"	17.3
6		5/02/2022	4"	17.3
7		5/02/2022	4"	17.3
8		5/02/2022	4"	17.3
9		5/02/2022	4"	17.3
10		5/02/2022	4"	17.3
11		8/02/2022	4"	16.8
12		8/02/2022	4"	16.8
13		8/02/2022	4"	16.8
14	CANTERA UMARIN	8/02/2022	4"	16.8
15		8/02/2022	4"	16.8
16		8/02/2022	4"	16.8
17		8/02/2022	4"	16.8
18		8/02/2022	4"	16.8
19		8/02/2022	4"	16.8
20		8/02/2022	4"	16.8
21		10/02/2022	4"	19.0
22		10/02/2022	4"	19.0
23		10/02/2022	4"	19.0
24	10/02/2022	4"	19.0	
25	10/02/2022	4"	19.0	
26	10/02/2022	4"	19.0	
27	10/02/2022	4"	19.0	
28	10/02/2022	4"	19.0	
29	10/02/2022	4"	19.0	
30	10/02/2022	4"	19.0	

*Interpretación:* Se propone que el concreto fresco tendrá una consistencia seca cumpliendo lo que indica el ACI 318 para su uso en elementos estructurales. La temperatura de fabricación es fundamental para que el concreto no exude por lo que la temperatura en los días de fabricación del concreto él se mantiene hasta una máxima de 19° C, a mayor temperatura debilita la resistencia final del concreto. Según la normativa ACI 318 la temperatura de fabricación al vaciado no debe exceder los 30 °C o de lo contrario tomar en cuenta el uso de aditivos retardadores.

- **PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN (RENDIMIENTO) DEL CONCRETO - NTP 339.046, MTC E 207**

**Tabla 69**

*Peso unitario (rendimiento) del concreto, cantera Umarín*

<b>RENDIMIENTO DEL CONCRETO FRESCO</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO</b>			
		<b>E-01</b>	<b>E-02</b>	<b>E-03</b>	<b>E-04</b>
Volumen de molde	ml	2831.00	2831.00	2831.00	2831.00
Peso de muestra mas molde	gr	8784.00	8835.00	8795.00	8824.00
Peso de molde	gr	2290.00	2290.00	2290.00	2290.00
Peso de muestra	gr	6494.00	6545.00	6505.00	6534.00
Peso unitario suelto	kg/m3	2293.89	2311.90	2297.77	2308.02
Peso unitario suelto	kg/m3	2302.90			

*Interpretación:* Con este ensayo nos permitimos determinar la densidad preliminar del concreto recién preparado obteniéndose un promedio de 2302.90 kg/m<sup>3</sup>, los diversos estudios muestran que para obtener una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup> la variación del peso unitario del concreto tradicional es de 2300 kg/m<sup>3</sup> a 2400 kg/m<sup>3</sup> esta variación se debe al volumen de los agregados, agua y cemento.

- **ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE HORMIGÓN (CONCRETO) EN LABORATORIO**

**Tabla 70**

*Curado de especímenes de concreto a 07 días, cantera Umarín*

<b>ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO A 07 DIAS</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EDAD ROTURA (dias)</b>	<b>FECHA ELAB.</b>	<b>MUES TRA</b>	<b>CURADO 07 DIAS</b>
1			5/02/2022	1.0	OK
2			5/02/2022	2.0	OK
3			5/02/2022	3.0	OK
4			5/02/2022	4.0	OK
5	CANTERA UMARIN	7.00	5/02/2022	5.0	OK
6			5/02/2022	6.0	OK
7			5/02/2022	7.0	OK
8			5/02/2022	8.0	OK
9			5/02/2022	9.0	OK
10			5/02/2022	10.0	OK

**Tabla 71**

*Curado de especímenes de concreto a 14 días, cantera Umarín*

<b>ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO A 14 DIAS</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EDAD ROTURA (dias)</b>	<b>FECHA ELAB.</b>	<b>MUES TRA</b>	<b>CURADO 14 DIAS</b>
11			8/02/2022	11.0	OK
12			8/02/2022	12.0	OK
13			8/02/2022	13.0	OK
14			8/02/2022	14.0	OK
15	CANTERA UMARIN	14.00	8/02/2022	15.0	OK
16			8/02/2022	16.0	OK
17			8/02/2022	17.0	OK
18			8/02/2022	18.0	OK
19			8/02/2022	19.0	OK
20			8/02/2022	20.0	OK

**Tabla 72***Curado de especímenes de concreto a 28 días, cantera Umarín*

<b>ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EDAD ROTURA (días)</b>	<b>FECHA ELAB.</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>CURADO 28 DIAS</b>
21			10/02/2022	21.0	OK
22			10/02/2022	22.0	OK
23			10/02/2022	23.0	OK
24			10/02/2022	24.0	OK
25	CANTER	28.00	10/02/2022	25.0	OK
26	A		10/02/2022	26.0	OK
27	UMARIN		10/02/2022	27.0	OK
28			10/02/2022	28.0	OK
29			10/02/2022	29.0	OK
30			10/02/2022	30.0	OK

*Interpretación:* Ha consistido en mantener sumergido completamente en agua las probetas de concreto para que pueda endurecerse con el tiempo como resultado de la hidratación continua del cemento, después de desmoldarlas a 24h de su fabricación, por el tiempo en que se ha especificado su ensayo de resistencia a compresión, en nuestro caso fue de 07, 14 y 28 días. El agua donde se procedió es potable, incolora o mejor dicho aquella suministrado por SEDA HUANUCO S. A.

- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS - NTP 339.034

Tabla 73

Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 07 días, cantera Umarín

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILIDRICOS										
MU EST RA	DESCRIPCION	F'C DISEÑO (kg/cm2)	EDAD DE ROTURA (días)	CARGA (kg)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm2)	F'C ROTURA (kg/cm2)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	% DE RESISTENCIA
1.0				32364.00	15.10	177.89	181.93	5/02/2022	12/02/2022	86.63%
2.0				31073.00	15.10	177.89	174.68	5/02/2022	12/02/2022	83.18%
3.0				31607.00	15.10	177.89	177.68	5/02/2022	12/02/2022	84.61%
4.0				31772.00	15.10	177.89	178.60	5/02/2022	12/02/2022	85.05%
5.0	CANTER A	210.00	7.00	32089.00	15.10	177.89	180.39	5/02/2022	12/02/2022	85.90%
6.0	UMARIN			31149.00	15.10	177.89	175.10	5/02/2022	12/02/2022	83.38%
7.0				31780.00	15.10	177.89	178.65	5/02/2022	12/02/2022	85.07%
8.0				32289.00	15.10	177.89	181.51	5/02/2022	12/02/2022	86.43%
9.0				32274.00	15.10	177.89	181.43	5/02/2022	12/02/2022	86.39%
10.0				32094.00	15.10	177.89	180.41	5/02/2022	12/02/2022	85.91%

**Tabla 74**

*Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 14 días, cantera Umarín*

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILIDRICOS										
MUES TRA	DESCRI PCION	F'C DISEÑO (kg/cm2)	EDAD DE ROTURA (dias)	CARGA (kg)	DIAME TRO (cm)	AREA (cm2)	F'C ROTURA (kg/cm2)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	% DE RESISTE NCIA
11.0				38356.00	15.10	177.89	215.62	8/02/2022	22/02/2022	102.67%
12.0				35957.00	15.10	177.89	202.13	8/02/2022	22/02/2022	96.25%
13.0				37116.00	15.10	177.89	208.65	8/02/2022	22/02/2022	99.36%
14.0	CANTE			36796.00	15.10	177.89	206.85	8/02/2022	22/02/2022	98.50%
15.0	RA	210.00	14.00	38203.00	15.10	177.89	214.76	8/02/2022	22/02/2022	102.26%
16.0	UMARI			36572.00	15.10	177.89	205.59	8/02/2022	22/02/2022	97.90%
17.0	N			35655.00	15.10	177.89	200.43	8/02/2022	22/02/2022	95.44%
18.0				38148.00	15.10	177.89	214.45	8/02/2022	22/02/2022	102.12%
19.0				38771.00	15.10	177.89	217.95	8/02/2022	22/02/2022	103.79%
20.0				38295.00	15.10	177.89	215.27	8/02/2022	22/02/2022	102.51%

**Tabla 75**

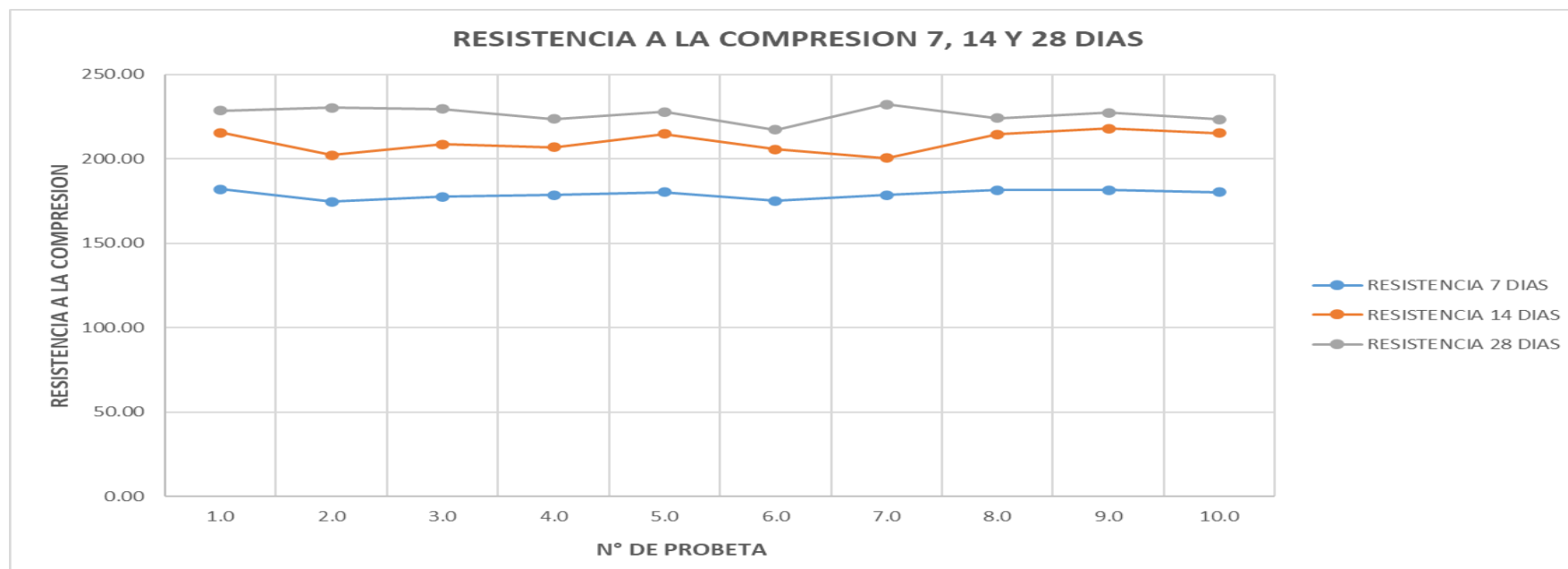
*Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 28 días, cantera Umarín*

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILIDRICOS</b>										
<b>MUES TRA</b>	<b>DESCRIP CION</b>	<b>F'C DISEÑO (kg/cm2)</b>	<b>EDAD DE ROTURA (días)</b>	<b>CARGA (kg)</b>	<b>DIAM ETR O (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>F'C ROTURA (kg/cm2)</b>	<b>FECHA DE VACIADO</b>	<b>FECHA DE ROTURA</b>	<b>% DE RESIST ENCIA</b>
21.0				40650.00	15.10	177.89	228.51	10/02/2022	10/03/2022	108.82%
22.0				40949.00	15.10	177.89	230.19	10/02/2022	10/03/2022	109.62%
23.0				40847.00	15.10	177.89	229.62	10/02/2022	10/03/2022	109.34%
24.0				39763.00	15.10	177.89	223.53	10/02/2022	10/03/2022	106.44%
25.0	CANTERA UMARIN	210.00	28.00	40531.00	15.10	177.89	227.84	10/02/2022	10/03/2022	108.50%
26.0				38634.00	15.10	177.89	217.18	10/02/2022	10/03/2022	103.42%
27.0				41330.00	15.10	177.89	232.33	10/02/2022	10/03/2022	110.64%
28.0				39881.00	15.10	177.89	224.19	10/02/2022	10/03/2022	106.76%
29.0				40444.00	15.10	177.89	227.35	10/02/2022	10/03/2022	108.26%
30.0				39734.00	15.10	177.89	223.36	10/02/2022	10/03/2022	106.36%



**Figura 23**

Curva de resistencia a la compresión del concreto a 7, 14 y 28 días, cantera Umarín



*Interpretación:* Se preparan 10 testigos por cada edad de ensayo esto para tener mayor seguridad de que esa es su resistencia y hacer tendencias estadísticas sobre su comportamiento. A los 07 días supera el 65 % de la resistencia esperada, a los 14 días el 90 % y a los 28 días alcanza el 99 %, lo que verificamos es que sí las probetas de la cantera Pitumama cumplen esta relación técnica.

#### 4.1.4. CANTERA ANDABAMBA

- **EXTRACCIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS DE AGREGADO - NTP 400.010**

**Figura 24**

*Extracción de muestra representativa de cantera Andabamba*

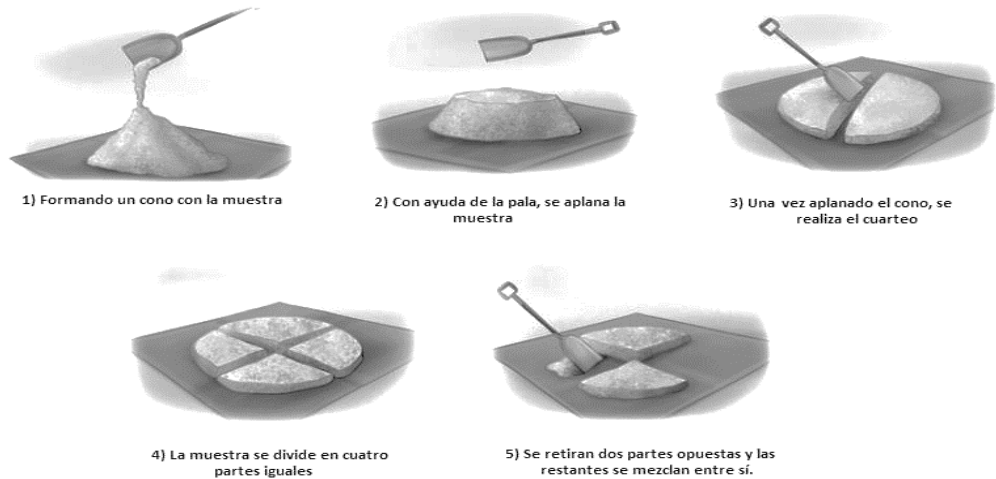


*Interpretación:* Se extraen las muestras representativas de la cantera Colpa Alta, aquellos que están a la venta al público. Aplicando el método no probabilístico extraemos la suficiente cantidad como para realizar todos los ensayos requeridos y superar la confianza deseada, en nuestro caso extraemos de 50 a 60 kg de por lo menos 03 puntos de incrementos iguales, se considera también las muestras de ensayos para la realización de las probetas.

- **REDUCCIÓN DE MUESTRAS DE CAMPO A TAMAÑOS DE MUESTRAS DE ENSAYO – MTC E 103, ASTM C 702**

**Figura 25**

*Reducción de muestras de campo a muestras de laboratorio, cantera Andabamba*



*Interpretación:* Existen tres métodos descritos por la norma Manual de ensayo de materiales que describen, pero el más usado es el método de cuarteo manual, lo que en este proyecto se ha ejecutado, el procedimiento consiste en apilar toda la muestra obtenida del campo en forma de cono para luego aplanar hasta formar un círculo uniforme en superficie y perímetro, finalmente se dividen en cuatro porciones iguales eligiendo los cuartos opuestos y desechar los otros dos cuartos.

- **DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO – NTP 339.185**

**Tabla 76**

*Contenido de humedad del agregado, cantera Andabamba*

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>MUESTRA</b>			
		<b>M-01</b>	<b>M-02</b>	<b>M-03</b>	<b>M-04</b>
N° de tara	gr	7	8	9	10
Peso de tara	gr	38.7	52.2	49.2	44.7
Peso de tara + muestra húmeda	gr	854.2	765.5	685.1	845.2
Peso de tara + muestra seca	gr	838.6	751.9	672.5	829.3
Peso del agua	gr	15.6	13.6	12.6	15.9
Peso de muestra seca	gr	799.9	699.7	623.3	784.6
Contenido de humedad muestra	%	1.95	1.94	2.02	2.03
<b>Contenido de humedad promedio</b>	<b>%</b>	<b>1.99</b>			

*Interpretación:* Al verificar la humedad del agregado por el método descrito en la Norma se obtiene que es de 1.47 %, siendo esto su medida de la saturación natural, medida de aporte de agua natural.

- **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO, FINO Y GLOBAL – NTP 400.012**

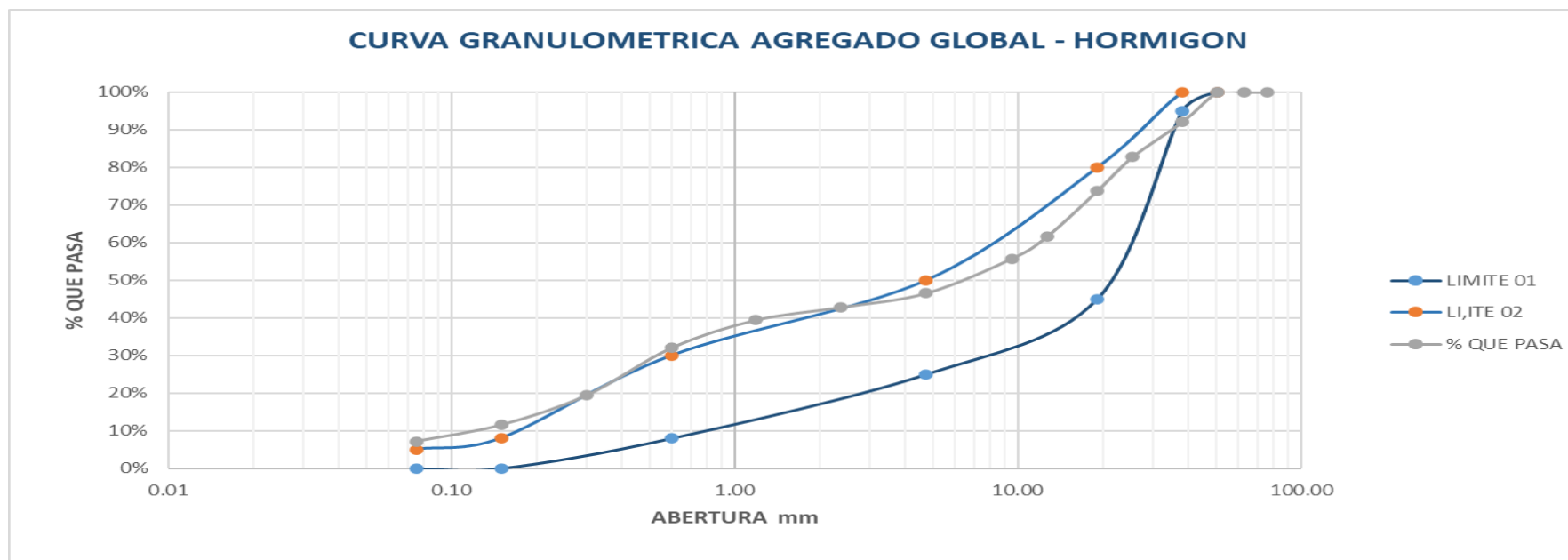
Tabla 77

Análisis granulométrico del agregado global, cantera Andabamba

ANÁLISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GLOBAL - CANTERA ANDABAMBA								
TAMIZ N°	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO ACUMULADO (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES	
							LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
3"	76.20	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
2"	50.80	0.00	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100%	100%
1 1/2"	38.10	455.20	455.20	7.89%	7.89%	92.11%	95%	100%
1"	25.40	537.60	992.80	9.32%	17.21%	82.79%		
3/4"	19.05	521.40	1514.20	9.04%	26.25%	73.75%	45%	80%
1/2"	12.70	696.90	2211.10	12.08%	38.34%	61.66%		
3/8"	9.52	342.50	2553.60	5.94%	44.27%	55.73%		
N° 04	4.75	531.00	3084.60	9.21%	53.48%	46.52%	25%	50%
N° 08	2.36	216.80	3301.40	3.76%	57.24%	42.76%	20%	
N° 16	1.18	198.10	3499.50	3.43%	60.67%	39.33%		
N° 30	0.60	421.50	3921.00	7.31%	67.98%	32.02%	8%	30%
N° 50	0.30	728.50	4649.50	12.63%	80.61%	19.39%		
N° 100	0.15	452.50	5102.00	7.85%	88.46%	11.54%	0%	8%
N° 200	0.08	253.10	5355.10	4.39%	92.85%	7.15%	0%	5%
<b>CAZOLETA</b>		<b>412.60</b>	<b>5767.70</b>	<b>7.15%</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>		

**Figura 26**

*Curva granulométrica del agregado global, cantera Andabamba*



*Interpretación:* En el gráfico se muestra la curva granulométrica del agregado Hormigón que se muestra ligeramente dentro de los límites superiores e inferiores propuestos en el anexo de la NTP 400.012. Con un contenido de gruesos de 53.5 % y finos de 39.4 %, los pasantes al tamiz N° 200 es de 7.2 %, el tamaño máximo nominal del agregado de 1” y módulo de fineza global de 6.17. El valor de la fineza es sinónimo de la gradación del agregado cuanto más alto más grueso es el agregado.

- **CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200 POR LAVADO - NTP 400.018**

**Figura 27**

*Material pasante Tamiz N° 200, cantera Andabamba*

<b>MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>M-01</b>
PESO DE TARA (gr)	440.00
MUESTRA SECA ANTES DE LAVAR (gr)	2635.00
MUESTRA SECA DESPUES DE LAVAR (gr)	2436.00
CANTIDAD QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (gr)	199.00
<b>PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ N° 200 (%)</b>	<b>7.55%</b>

*Interpretación:* Se muestra en la tabla anterior la cantidad de finos que pasan la malla estandarizada No 200 por lavado de 7.55 %, estos influyen directamente en la resistencia mecánica y durabilidad final que tendrá el concreto siendo a mayor pasantes menor probabilidad de resistencia. Los estudios demuestran que para agregados de procedencia natural pasantes a menores de 7 % son los óptimos siempre y cuando no se compruebe presencia de arcillas y terrones y según los resultados obtenidos interpretamos que se acerca al límite y se podrá notar en la resistencia a compresión futura del concreto.

- **PESO ESPECÍFICO Y DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO - NTP 400.021, MTC E 206**

**Tabla 78**

*Peso específico y de absorción del agregado grueso, cantera Andabamba*

<b>PESO ESPECIFICO Y DE ABSORCION AGREGADO GRUESO</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>E -01</b>	<b>E -02</b>	<b>E -03</b>
1	Peso de material saturado en aire	gr	5021.00	4985.00	5011.00
2	Peso de material saturado en agua	gr	3147.00	3117.00	3128.00
3	Peso de material seco en horno	gr	4955.00	4918.00	4942.00
4	Volumenes de masa y vacios	gr	1874.00	1868.00	1883.00
5	Vol de masa de muestra	gr	1808.00	1801.00	1814.00
6	Gravedad especifica bruta saturado	s/u	2.679	2.669	2.661
7	Gravedad especifica bruta seco	s/u	2.644	2.633	2.625
8	Gravedad especifica aparente	s/u	2.741	2.731	2.724
9	Porcentaje de absorcion	%	1.332	1.362	1.396

Gravedad especifica saturado	s/u	2.670
Gravedad especifica seco	s/u	2.634
Gravedad especifica aparente	s/u	2.732
Porcentaje de absorcion	%	1.364

*Interpretación:* La gravedad específica del concreto es el reflejo de la densidad de los agregados y el volumen que ocupa dentro del concreto, en condición saturada es 2670 kg/m<sup>3</sup> y en condición seca de 2634 kg/m<sup>3</sup>. El valor de absorción indica el cambio de masa del agregado debido al consumo de agua en sus poros constituyentes comparada con la condición seca, los agregados de la cantera Colpa alta poses una absorción promedio de 1.364 %.



- **GRAVEDAD ESPECIFICA Y DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO - NTP 400.022, MTC E 207**

**Tabla 79**

*Gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Andabamba*

<b>PESO ESPECIFICO Y DE ABSORCION AGREGADO FINO</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>E -01</b>	<b>E -02</b>	<b>E -03</b>
1	Peso material sat. sup. seco	gr	500.00	500.00	500.00
2	Peso frasco + agua	gr	360.00	354.00	361.00
3	Peso frasco + agua + mat. Sat. Sup. Seco	gr	860.00	854.00	861.00
4	Peso material + agua en frasco	gr	673.00	663.00	670.00
5	Volumen de frasco	ml	187.00	191.00	191.00
6	Peso material seco	gr	462.80	462.20	463.10
7	Vol de masa	ml	149.80	153.20	154.10
6	Gravedad específica seca	s/u	2.475	2.420	2.425
7	Gravedad específica saturado	s/u	2.674	2.618	2.618
8	Gravedad específica aparente	s/u	3.089	3.017	3.005
9	Absorción	%	8.038	8.178	7.968

Gravedad específica seca	s/u	2.440
Gravedad específica saturado	s/u	2.636
Gravedad específica aparente	s/u	3.037
Porcentaje de absorción	%	8.061

*Interpretación:* La gravedad específica del concreto es el reflejo de la densidad de los agregados y el volumen que ocupa dentro del concreto, obtenemos que para los finos su gravedad específica en condición saturada es 2636 kg/m<sup>3</sup> y en condición seca de 2440 kg/m<sup>3</sup>. El valor de absorción indicara el cambio de masa del agregado debido al consumo de agua en sus poros constituyentes comparada con la condición seca, los agregados de la cantera Colpa alta posee una absorción promedio de 8.061%.

- **PESO UNITARIO Y VACÍOS DE LOS AGREGADOS - NTP 400.017, MTC E 203**

**Tabla 80**

*Peso unitario y suelto del agregado global, cantera Andabamba*

<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO</b>			
		<b>E-01</b>	<b>E-02</b>	<b>E-03</b>	<b>E-04</b>
Volumen de molde	ml	2831.00	2831.00	2831.00	2831.00
Peso de muestra más molde	gr	7351.00	7386.00	7354.00	7399.00
Peso de molde	gr	2290.00	2290.00	2290.00	2290.00
Peso de muestra	gr	5061.00	5096.00	5064.00	5109.00
Peso unitario suelto	kg/m3	1787.71	1800.07	1788.77	1804.66
<b>Peso unitario suelto</b>	<b>kg/m3</b>	<b>1795.30</b>			

<b>PESO UNITARIO VARILLADO</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO</b>			
		<b>E-01</b>	<b>E-02</b>	<b>E-03</b>	<b>E-04</b>
Volumen de molde	gr	2831.00	2831.00	2831.00	2831.00
Peso de muestra más molde	gr	7745	7629.00	7656.00	7701.00
Peso de molde	gr	2290	2290	2290	2290
Peso de muestra	cm3	5455	5339	5366	5411
Peso unitario varillado	kg/m3	1926.88	1885.91	1895.44	1911.34
<b>Peso unitario varillado</b>	<b>kg/m3</b>	<b>1904.89</b>			

*Interpretación:* Se obtienen los pesos unitarios del agregado global que será una medida de su densidad y vacíos existentes en el agregado, obteniéndose un promedio seco suelto de 1795.30 kg/m3 y compactado seco de 1904.89 kg/m3

- **ABRASIÓN LOS ÁNGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS MENORES A 1 1/2" - NTP 400.019, MTC E 207**

**Tabla 81**

*Abrasión los Ángeles del agregado grueso, cantera Andabamba*

<b>ABRACION LOS ANGELES AGREGADOS MENORES A 1 1/2"</b>						
<b>TAMIZ</b>	<b>PESO M-01 (gr)</b>	<b>PASA Nº 12 (gr)</b>	<b>DESGASTE DE ABRASION (%)</b>	<b>METODO</b>	<b>CANTIDAD DE ESFERAS</b>	
1 1/2" 1"	1250.00					
1" 3/4"	1250.00					
3/4" 1/2"	1250.00					
1/2" 3/8"	1253.00	3968.00	20.69%	A	12	
3/8" Nº 04	0.00					
Nº 04 Nº 08	0.00					
<b>Peso total inicial</b>	<b>5003.00</b>	<b>gr</b>				

*Interpretación:* Se obtiene un desgaste mecánico del agregado pesado luego de tamizar en una serie de mallas estandarizadas un valor de 20.69 % menor al 50% indicado por la Norma. Aunque este ensayo es esencial para agregados que se usaran en pavimentos de concreto al realizar este ensayo para concretos de uso en otras obras civiles nos indica que el agregado si tiene resistencia para llegar a lo esperado. Vale comentar que la granulometría y el módulo de fineza no necesariamente son proporcionales, o sea, aunque se tenga un desgaste como este valor obtenido para la cantera si el agregado no tiene buena gradación se considera más esta medida a comparación de la abrasión.

- **DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO DEL AGREGADO GLOBAL – ACI 211.1**

**Tabla 82**

*Diseño de mezcla, cantera Andabamba*

<b>1. - ESPECIFICACIONES DE DISEÑO</b>		
1.1 Existencia de limitaciones y/o condiciones especiales en el concreto	NO	
1.2 La resistencia a compresión de diseño del concreto es a los 28 días	210	kg/cm <sup>2</sup>
1.3 La consistencia del consistencia plástica	3" - 4"	slump
<b>2.- PROPIEDADES DE MATERIALES</b>		
<b>2.1 CEMENTO</b>		
Tipo de cemento	TIPO I	
Peso específico	3150.00	kg/m <sup>3</sup>
Peso de una bolsa de cemento	42.50	kg/m <sup>3</sup>
Volumen de una bolsa de cemento	1.00	p <sup>3</sup>
<b>2.2 AGUA</b>		
Potable incoloro alimentado por SEDA HUANUCO S.A		
<b>2.3 AGREGADO HORMIGON</b>		
Tamaño Maximo Nominal	1 1/2"	
Modulo de fineza	5.57	
Cotenido de Humedad	1.99	%
Peso específico de masa	2.54	s/u
Absorcion	9.43	%
Peso unitario suelto seco	1795.30	kg/m <sup>3</sup>
Peso unitario compactado seco	1904.89	kg/m <sup>3</sup>
<b>3.- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO</b>		
Resistencia a compresión del concreto	210.00	kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a compresión del concreto especificado	294.00	kg/cm <sup>2</sup>
<b>4.- VOLUMEN UNITARIO DE AGUA</b>		
	181.00	lt/m <sup>3</sup>
<b>5.- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</b>		
	1.00	%

<b>6.- RELACION AGUA-CEMENTO SIN CONDICIONES DE DURABILIDAD</b>	0.57	
---	------	--

<b>7.- CALCULO DE FACTOR CEMENTO</b>	317.00	kg/m3
--------------------------------------	--------	-------

<b>8.- VOLUMENES ABSOLUTOS DE MATERIAL</b>		
Cemento	0.1006	m3
Agua	0.1810	m3
Aire	0.0100	m3
Agregado global	0.7084	m3
Suma total de volúmenes absolutos	1.0000	m3

<b>9.- VALORES DE DISEÑO DE MEZCLA</b>		
Cemento	317.00	kg/m3
Agua	181.00	lt/m3
Agregado global	1797.00	kg/m3

<b>10.- CORRECCION POR HUMEDAD DEL HORMIGON</b>		
Cemento	317.00	kg/m3
Agua	315.00	lt/m3
Agregado global	1833.00	kg/m3

<b>11.- PROPORCION EN VOLUMEN</b>		
Cemento	1.00	bol
Agua	42.19	lt/bol
Agregado global	5.78	pie3/bol

<b>CEMENTO</b>	<b>HORMIGON</b>	<b>AGUA</b>
1.00	5.78	42.19

Interpretación: Diseñando de acuerdo con los procedimientos descritos anteriormente se obtiene las cuantificaciones matemáticas del diseño de mezcla final teórico, estas proporciones se va a aplicar en la preparación de mezcla para verificar finalmente si con esas propiedades y dosificaciones se puede alcanzar la resistencia deseada. Las proporciones en volumen son C: H: A 1 : 5.78 : 42.19.

- **ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP) - NTP 339.035**

**Tabla 83**

*Medición del asentamiento del concreto fresco, cantera Andabamba*

<b>ASENTAMIENTO SLUMP DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO</b>				
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>FECHA DE REALIZACION</b>	<b>SLUMP (Plg )</b>	<b>TEMPERATURA (°C)</b>
1		7/02/2022	4"	15.1
2		7/02/2022	4"	15.1
3		7/02/2022	4"	15.1
4		7/02/2022	4"	15.1
5		7/02/2022	4"	15.1
6		7/02/2022	4"	15.1
7		7/02/2022	4"	15.1
8		7/02/2022	4"	15.1
9		7/02/2022	4"	15.1
10		7/02/2022	4"	15.1
11		9/02/2022	4"	15.1
12		9/02/2022	4"	15.1
13		9/02/2022	4"	15.1
14		9/02/2022	4"	15.1
15	CANTERA	9/02/2022	4"	15.1
16	ANDABAMBA	9/02/2022	4"	15.1
17		9/02/2022	4"	15.1
18		9/02/2022	4"	15.1
19		9/02/2022	4"	15.1
20		9/02/2022	4"	15.1
21		11/02/2022	4"	15.1
22		11/02/2022	4"	15.1
23		11/02/2022	4"	15.1
24		11/02/2022	4"	15.1
25		11/02/2022	4"	15.1
26		11/02/2022	4"	15.1
27		11/02/2022	4"	15.1
28		11/02/2022	4"	15.1
29		11/02/2022	4"	15.1
30		11/02/2022	4"	15.1

*Interpretación:* Se propone que el concreto fresco tendrá una consistencia seca cumpliendo lo que indica el ACI 318 para su uso en elementos estructurales. La temperatura de fabricación es fundamental para que el concreto no exude por lo que la temperatura en los días de fabricación del concreto se mantiene hasta una máxima de 15.1° C, a mayor temperatura debilita la resistencia final del concreto. Según la normativa ACI 318 la temperatura de fabricación al vaciado no debe exceder los 30 °C o de lo contrario tomar en cuenta el uso de aditivos retardadores.

- **PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN (RENDIMIENTO) DEL CONCRETO - NTP 339.046, MTC E 207**

**Tabla 84**

*Peso unitario (rendimiento) del concreto, cantera Andabamba*

<b>RENDIMIENTO DEL CONCRETO FRESCO</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>ENSAYO</b>			
		<b>E-01</b>	<b>E-02</b>	<b>E-03</b>	<b>E-04</b>
Volumen de molde	ml	2831.00	2831.00	2831.00	2831.00
Peso de muestra más molde	gr	8623.00	8642.00	8632.00	8629.00
Peso de molde	gr	2290.00	2290.00	2290.00	2290.00
Peso de muestra	gr	6333.00	6352.00	6342.00	6339.00
Peso unitario suelto	kg/m3	2237.02	2243.73	2240.20	2239.14
<b>Peso unitario suelto</b>	<b>kg/m3</b>	<b>2240.02</b>			

*Interpretación:* Con este ensayo nos permitimos determinar la densidad preliminar del concreto recién preparado obteniéndose un promedio de 2240.02 kg/m<sup>3</sup>, los diversos estudios muestran que para obtener una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup> la variación del peso unitario del concreto tradicional es de 2300 kg/m<sup>3</sup> a 2400 kg/m<sup>3</sup> esta variación se debe al volumen de los agregados, agua y cemento.

- **ELABORACIÓN Y CURADO DE ESPECÍMENES DE HORMIGÓN (CONCRETO) EN LABORATORIO**

**Tabla 85**

*Curado de especímenes de concreto, probeta 01 a 10 cantera Andabamba*

<b>ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO A LOS 7 DIAS</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EDAD ROTURA (días)</b>	<b>FECHA ELAB.</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>CURADO 07 DIAS</b>
1			7/02/2022	1.0	OK
2			7/02/2022	2.0	OK
3			7/02/2022	3.0	OK
4			7/02/2022	4.0	OK
5	CANTE	7.00	7/02/2022	5.0	OK
6	RA		7/02/2022	6.0	OK
7	UMARIN		7/02/2022	7.0	OK
8			7/02/2022	8.0	OK
9			7/02/2022	9.0	OK
10			7/02/2022	10.0	OK

**Tabla 86**

*Curado de especímenes de concreto, probeta 11 a 20 cantera Andabamba*

<b>ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO A LOS 14 DIAS</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EDAD ROTURA (días)</b>	<b>FECHA ELAB.</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>CURADO 14 DIAS</b>
11			9/02/2022	11.0	OK
12			9/02/2022	12.0	OK
13			9/02/2022	13.0	OK
14			9/02/2022	14.0	OK
15	CANTE	7.00	9/02/2022	15.0	OK
16	RA		9/02/2022	16.0	OK
17	UMARIN		9/02/2022	17.0	OK
18			9/02/2022	18.0	OK
19			9/02/2022	19.0	OK
20			9/02/2022	20.0	OK



**Tabla 87***Curado de especímenes de concreto, probeta 21 a 30 cantera Andabamba*

<b>ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO A LOS 28 DIAS</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>EDAD ROTURA (dias)</b>	<b>FECHA ELAB.</b>	<b>MUES TRA</b>	<b>CURADO 28 DIAS</b>
21			11/02/2022	21.0	OK
22			11/02/2022	22.0	OK
23			11/02/2022	23.0	OK
24			11/02/2022	24.0	OK
25	CANTER	7.00	11/02/2022	25.0	OK
26	A		11/02/2022	26.0	OK
27	UMARIN		11/02/2022	27.0	OK
28			11/02/2022	28.0	OK
29			11/02/2022	29.0	OK
30			11/02/2022	30.0	OK

*Interpretación:* Ha consistido en mantener sumergido completamente en agua las probetas de concreto para que pueda endurecerse con el tiempo como resultado de la hidratación continua del cemento, después de desmoldarlas a 24h de su fabricación, por el tiempo en que se ha especificado su ensayo de resistencia a compresión, en nuestro caso fue de 07, 14 y 28 días. El agua donde se procedió es potable, incolora o mejor dicho aquella suministrado por SEDA HUANUCO S. A.

- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS - NTP 339.034

Tabla 88

Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 07 días, cantera Andabamba

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILIDRICOS A LOS 07 DIAS										
MUES TRA	DESCRIP CION	F'C DISEÑO (kg/cm2)	EDAD DE ROTURA (dias)	CARGA (kg)	DIAME TRO (cm)	AREA (cm2)	F'C ROTUR A (kg/cm2 )	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	% DE RESIST ENCIA
1.0				15770.00	15.10	177.89	88.65	7/02/2022	14/02/2022	42.21%
2.0				18552.00	15.10	177.89	104.29	7/02/2022	14/02/2022	49.66%
3.0				19664.00	15.10	177.89	110.54	7/02/2022	14/02/2022	52.64%
4.0				18818.00	15.10	177.89	105.78	7/02/2022	14/02/2022	50.37%
5.0	CANTERA ANDABAM BA	210.00	7.00	17186.00	15.10	177.89	96.61	7/02/2022	14/02/2022	46.00%
6.0				19510.00	15.10	177.89	109.67	7/02/2022	14/02/2022	52.23%
7.0				19932.00	15.10	177.89	112.05	7/02/2022	14/02/2022	53.36%
8.0				18841.00	15.10	177.89	105.91	7/02/2022	14/02/2022	50.44%
9.0				17390.00	15.10	177.89	97.76	7/02/2022	14/02/2022	46.55%
10.0				18510.00	15.10	177.89	104.05	7/02/2022	14/02/2022	49.55%

**Tabla 89***Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 14 días, cantera Andabamba*

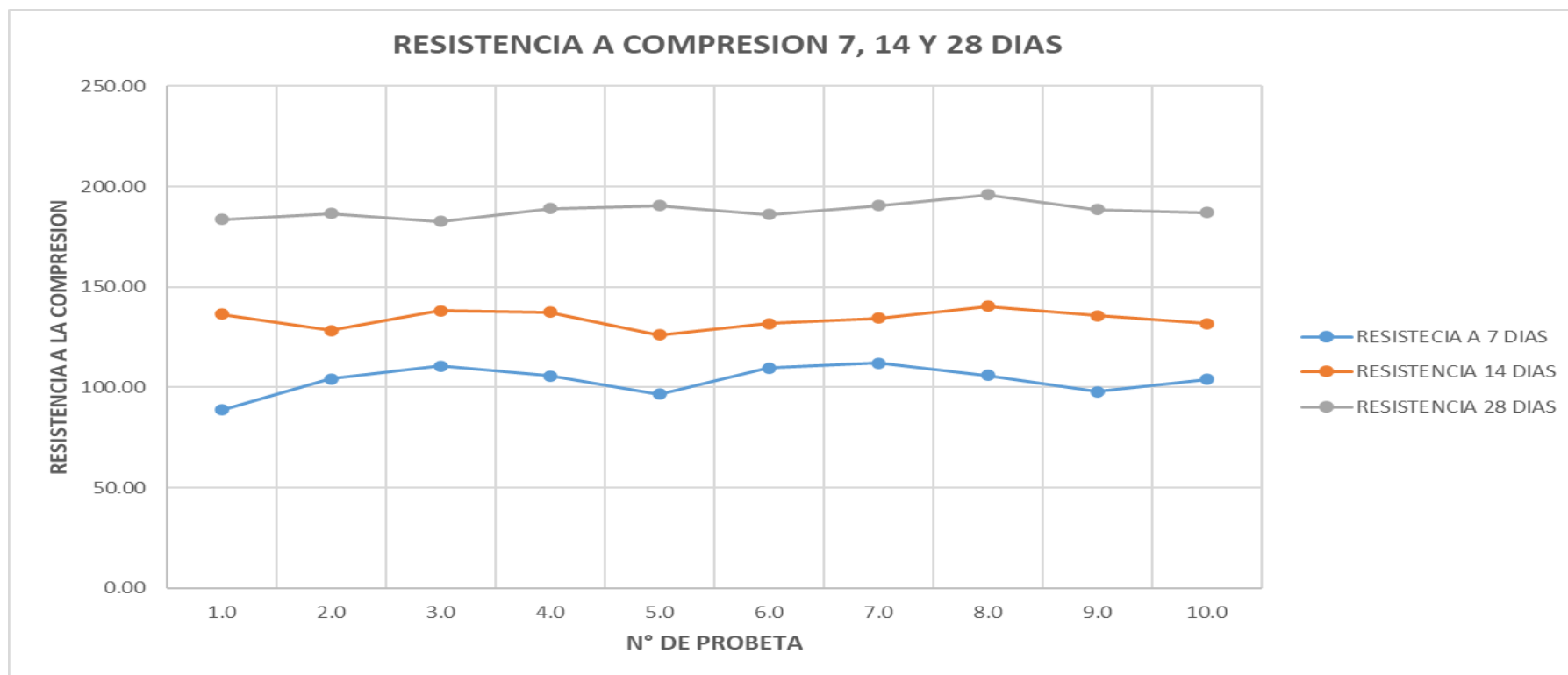
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILIDRICOS A LOS 14 DIAS										
MUES TRA	DESCRIP CION	F'C DISEÑO (kg/cm2)	EDAD DE ROTURA (dias)	CARGA (kg)	DIAME TRO (cm)	AREA (cm2)	F'C ROTURA (kg/cm2)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	% DE RESIS TENCI A
11.0				24290.00	15.10	177.89	136.55	9/02/2022	24/02/2022	65.02%
12.0				22807.00	15.10	177.89	128.21	9/02/2022	24/02/2022	61.05%
13.0				24569.00	15.10	177.89	138.11	9/02/2022	24/02/2022	65.77%
14.0	CANTER			24467.00	15.10	177.89	137.54	9/02/2022	24/02/2022	65.50%
15.0	A	210.00	14.00	22431.00	15.10	177.89	126.09	9/02/2022	24/02/2022	60.05%
16.0	ANDABA			23438.00	15.10	177.89	131.76	9/02/2022	24/02/2022	62.74%
17.0	MBA			23909.00	15.10	177.89	134.40	9/02/2022	24/02/2022	64.00%
18.0				24967.00	15.10	177.89	140.35	9/02/2022	24/02/2022	66.83%
19.0				24127.00	15.10	177.89	135.63	9/02/2022	24/02/2022	64.59%
20.0				23444.00	15.10	177.89	131.79	9/02/2022	24/02/2022	62.76%

**Tabla 90***Resistencia a la compresión de testigos cilíndricos a los 28 días, cantera Andabamba*

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILIDRICOS A LOS 28 DIAS</b>										
<b>MU ES TR A</b>	<b>DESCRIP CION</b>	<b>F'C DISEÑO (kg/cm2)</b>	<b>EDAD DE ROTURA (dias)</b>	<b>CARGA (kg)</b>	<b>DIAME TRO (cm)</b>	<b>AREA (cm2)</b>	<b>F'C ROTURA (kg/cm2)</b>	<b>FECHA DE VACIADO</b>	<b>FECHA DE ROTURA</b>	<b>% DE RESISTE NCIA</b>
21.0				32663.00	15.10	177.89	183.61	11/02/2022	11/03/2022	87.43%
22.0				33210.00	15.10	177.89	186.69	11/02/2022	11/03/2022	88.90%
23.0				32497.00	15.10	177.89	182.68	11/02/2022	11/03/2022	86.99%
24.0				33649.00	15.10	177.89	189.16	11/02/2022	11/03/2022	90.07%
25.0	CANtera ANDABAM BA	210.00	28.00	33896.00	15.10	177.89	190.54	11/02/2022	11/03/2022	90.74%
26.0				33117.00	15.10	177.89	186.17	11/02/2022	11/03/2022	88.65%
27.0				33910.00	15.10	177.89	190.62	11/02/2022	11/03/2022	90.77%
28.0				34847.00	15.10	177.89	195.89	11/02/2022	11/03/2022	93.28%
29.0				33530.00	15.10	177.89	188.49	11/02/2022	11/03/2022	89.76%
30.0				33284.00	15.10	177.89	187.10	11/02/2022	11/03/2022	89.10%

**Tabla 91**

Curva de resistencias a la compresión del concreto a 7, 14 y 28 días, cantera Andabamba



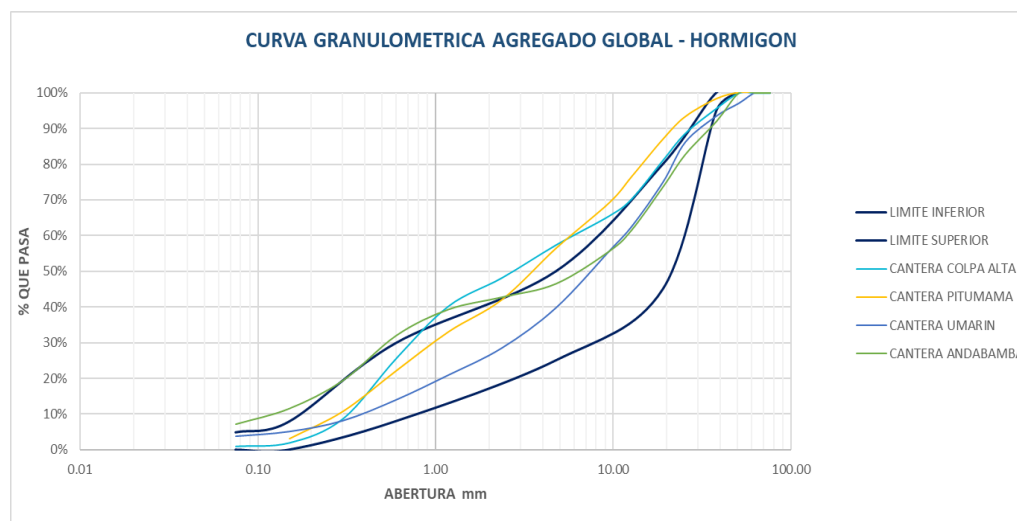
*Interpretación:* Se preparan 10 testigos por cada edad de ensayo esto para tener mayor seguridad de que esa es su resistencia y hacer tendencias estadísticas sobre su comportamiento. A los 07 días el 65 %, a los 14 días el 90 % y a los 28 días alcanza el 99 %, lo que verificamos es que sí las probetas de la cantera Andabamba cumplen esta relación técnica.

#### 4.1.5. ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES DEL AGREGADO

Realizamos un gráfico de resúmenes de las curvas granulométricas y demás resultados obtenidos que es como sigue:

**Figura 28**

*Comparativos de curvas granulométricas de las 04 canteras en estudio*



*Interpretación:* Se observa que la cantera Umarín se acerca más al recorrido ideal mientras que las curvas de las canteras Colpa Alta y Pitumama se alejan más de este recorrido, como hemos dicho anteriormente la gradación es la propiedad más importante que determinara si el agregado va a ser resistente en su uso en el concreto así también ya podemos ir conociendo su la naturaleza del agregado de manera preliminar.

También realizamos un comparativo de las propiedades del agregado que se ha estudiado en esta investigación, también se puede predecir con más certeza cuales son las propiedades del agregado Hormigón en las canteras de la ciudad de Huánuco.

**Tabla 92**

*Resumen de propiedades físico-mecánicas del agregado Hormigón*

RESUMEN DE PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL AGREGADO HORMIGON							
N°	ENSAYO	PROPIEDAD DEL AGREGADO	UND	OLPA	ALTPITUMAMA	UMARIN	NDABAMB.
1	GRANULOMETRIA	Tamaño maximo del agregado	PLG	2"	2"	2 1/2"	2"
		Tamaño Maximo Nominal	PLG	1"	1"	1"	1 1/2"
2	CONTENIDO DE HUEMDAD	Modulo de fineza	%	6.170	5.840	6.510	5.570
		Humedad del agregado	%	1.470	4.790	2.010	1.990
3	MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ N° 200	Material que pasa el tamiz N° 200	%	6.930	5.840	4.340	7.550
4	GRAVEDAD ESPECIFICA Y DE ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	Gravedad especifica saturado	s/u	2.681	2.647	2.683	2.670
		Gravedad especifica seco	s/u	2.655	2.620	2.655	2.634
		Gravedad especifica aparente	s/u	2.724	2.694	2.731	2.732
		Porcentaje de absorcion	%	0.942	1.050	1.046	1.364
5	PESO ESPECIFICO Y DE ABSORCION AGREGADO FINO	Gravedad especifica saturado	s/u	2.597	2.669	2.674	2.636
		Gravedad especifica seco	s/u	2.645	2.715	2.632	2.440
		Gravedad especifica aparente	s/u	2.745	2.816	2.747	3.037
6	PESO UNITARIO Y RELACION DE VACIOS	Porcentaje de absorcion	%	1.857	1.740	1.592	8.061
		Peso unitario suelto	kg/m <sup>3</sup>	1872.000	1909.220	1905.420	1795.300
7	DESgaste POR ABRASION LOS PESO UNITARIO Y RENDIMIENTO DEL	Peso unitario varillado	kg/m <sup>3</sup>	2006.330	2041.050	2065.790	1904.890
		Resistencia al desgaste del	%	19.560	20.980	18.580	20.690
8		Peso unitario del concreto fresco	kg/m <sup>3</sup>	2257.090	2284.260	2302.900	2240.020

*Interpretación:* Se observa el panorama de los resultados de las diferentes canteras, en un análisis comparativo podemos decir que las propiedades físicas y mecánicas que mejor se comportan es de la cantera Umarín seguidamente de la cantera Pitumama, esto se puede deducir porque la cantidad de material fino que pasa la malla N° 200 es relativamente igual o menos al 5%, asimismo tiene la menor resistencia al desgaste en comparación de los demás resultados y los ensayos de peso unitario suelto y saturado arrojan mejores resultados.

#### 4.1.6. ANÁLISIS DE LAS RESISTENCIAS A COMPRESIÓN

Tabla 93

Resumen de resistencias a la compresión a los 07 días, cantera Colpa Alta y Pitumama

RESUMEN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS A 07 DÍAS - COLPA ALTA Y PITUMAMA													
ITEM	DESCRIPCIÓN	F' C DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD DE ROTURA (días)	CARGA (kg)	DIAMETRO (cm)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	F' C ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	% DE RESISTENCIA	MEDIA	MEDIANA	RANGO	VAR(x)	S <sup>2</sup>
1.0	CANTERA COLPA ALTA	210.00	7.00	21251	15.15	180.27	118	56.14%	111.75	108.18	24.16	44.47	6.67
2.0				20897	15.15	180.27	116	55.20%					
3.0				20124	15.15	180.27	112	53.16%					
4.0				19687	15.15	180.27	109	52.01%					
5.0				20236	15.15	180.27	112	53.45%					
6.0				18765	15.15	180.27	104	49.57%					
7.0				18224	15.15	180.27	101	48.14%					
8.0				19233	15.15	180.27	107	50.81%					
9.0				22579	15.15	180.27	125	59.64%					
10.0				20451	15.15	180.27	113	54.02%					
1.0	CANTERA PITUMAMA	210.00	7.00	30430.0	15.15	180.3	169	80.38%	162.82	151.02	26.29	63.12	7.94
2.0				28635.0	15.15	180.3	159	75.64%					
3.0				30280.0	15.15	180.3	168	79.99%					
4.0				29867.0	15.15	180.3	166	78.90%					
5.0				27550.0	15.15	180.3	153	72.78%					
6.0				26896.0	15.15	180.3	149	71.05%					
7.0				30800.0	15.15	180.3	171	81.36%					
8.0				31635.0	15.15	180.3	175	83.57%					
9.0				29090.0	15.15	180.3	161	76.84%					
10.0				28326.0	15.15	180.3	157	74.83%					



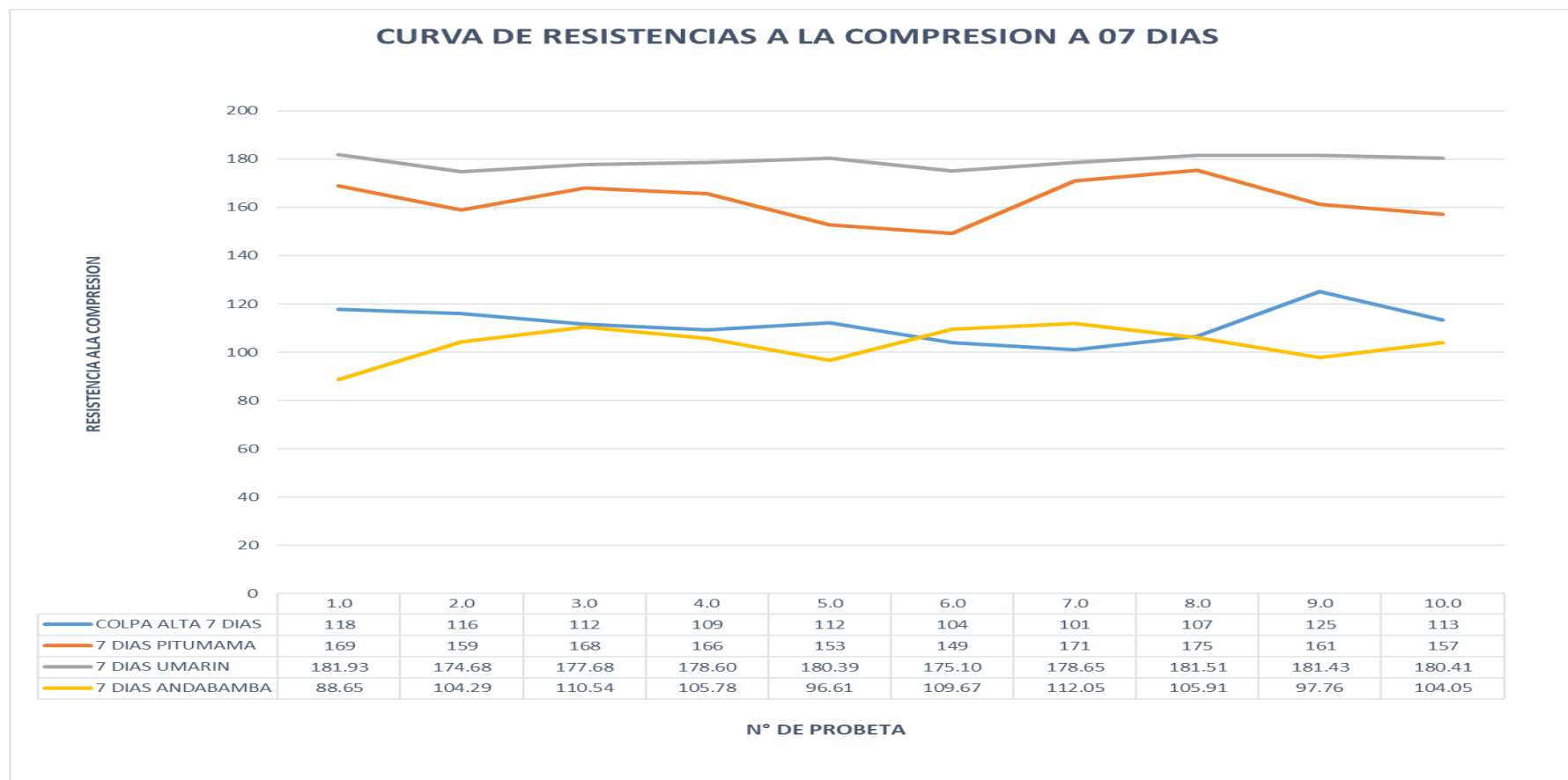
**Tabla 94**

*Resumen de resistencias a la compresión a los 07 días, cantera Umarín y Andabamba*

RESUMEN DELA RESISTENCIA A COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS A 07 DIAS - UMARIN Y ANDABAMBA													
ITEM	DESCRIPCION	F'C DISEÑO (kg/cm2)	EDAD DE ROTURA (días)	CARGA (kg)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm2)	F'C ROTURA (kg/cm2)	% DE RESISTENCIA	MEDIA	MEDIANA	RANGO	VAR(x)	S^2
1.0	CANTERA UMARIN	210.00	7.00	32364.00	15.10	177.89	181.93	86.63%	179.04	177.74	7.26	6.06	2.46
2.0				31073.00	15.10	177.89	174.68	83.18%					
3.0				31607.00	15.10	177.89	177.68	84.61%					
4.0				31772.00	15.10	177.89	178.60	85.05%					
5.0				32089.00	15.10	177.89	180.39	85.90%					
6.0				31149.00	15.10	177.89	175.10	83.38%					
7.0				31780.00	15.10	177.89	178.65	85.07%					
8.0				32289.00	15.10	177.89	181.51	86.43%					
9.0				32274.00	15.10	177.89	181.43	86.39%					
10.0				32094.00	15.10	177.89	180.41	85.91%					
1.0	CANTERA ANDABAMBA	210.00	7.00	15770.00	15.10	177.89	88.65	42.21%	103.53	103.14	23.40	47.37	6.88
2.0				18552.00	15.10	177.89	104.29	49.66%					
3.0				19664.00	15.10	177.89	110.54	52.64%					
4.0				18818.00	15.10	177.89	105.78	50.37%					
5.0				17186.00	15.10	177.89	96.61	46.00%					
6.0				19510.00	15.10	177.89	109.67	52.23%					
7.0				19932.00	15.10	177.89	112.05	53.36%					
8.0				18841.00	15.10	177.89	105.91	50.44%					
9.0				17390.00	15.10	177.89	97.76	46.55%					
10.0				18510.00	15.10	177.89	104.05	49.55%					

**Figura 29**

*Curva de resistencias la compresión a los 07 días, cantera Colpa Alta, Pitumama, Umarin y Andabamba*



**Tabla 95**

*Resumen de resistencias a la compresión a los 14 días, cantera Colpa Alta y Pitumama*

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILIDRICOS A LOS 14 DIAS - COLPA ALTA Y PITUMAMA															
MUESTRA	DESCRIPCION	F' C DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD DE ROTURA (dias)	CARGA (kg)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	F' C ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	% DE RESISTENCIA	MEDIA	MEDIA NA	RANG O	VAR(x )	S <sup>2</sup>
1.0	CANTERA COLPA ALTA	210.00	14.00	27062	15.15	180.27	150	29/05/2021	12/06/2021	71.49%	141.87	139.56	28.06	56.43	7.51
2.0				26187	15.15	180.27	145	29/05/2021	12/06/2021	69.18%					
3.0				25625	15.15	180.27	142	29/05/2021	12/06/2021	67.69%					
4.0				27921	15.15	180.27	155	29/05/2021	12/06/2021	73.76%					
5.0				26161	15.15	180.27	145	29/05/2021	12/06/2021	69.11%					
6.0				24154	15.15	180.27	134	29/05/2021	12/06/2021	63.80%					
7.0				22863	15.15	180.27	127	29/05/2021	12/06/2021	60.39%					
8.0				24963	15.15	180.27	138	29/05/2021	12/06/2021	65.94%					
9.0				25187	15.15	180.27	140	29/05/2021	12/06/2021	66.53%					
10.0				25626	15.15	180.27	142	29/05/2021	12/06/2021	67.69%					
1.0	CANTERA PITUMAM A	210.00	14.00	34460.0	15.15	180.3	191	31/05/2021	14/06/2021	91.03%	199.68	202.20	65.31	271.74	16.48
2.0				31877.0	15.15	180.3	177	31/05/2021	14/06/2021	84.21%					
3.0				34730.0	15.15	180.3	193	31/05/2021	14/06/2021	91.74%					
4.0				35872.0	15.15	180.3	199	31/05/2021	14/06/2021	94.76%					
5.0				37920.0	15.15	180.3	210	31/05/2021	14/06/2021	100.17%					
6.0				34980.0	15.15	180.3	194	31/05/2021	14/06/2021	92.40%					
7.0				43650.0	15.15	180.3	242	31/05/2021	14/06/2021	115.31%					
8.0				35260.0	15.15	180.3	196	31/05/2021	14/06/2021	93.14%					
9.0				34340.0	15.15	180.3	190	31/05/2021	14/06/2021	90.71%					
10.0				36867.0	15.15	180.3	205	31/05/2021	14/06/2021	97.39%					

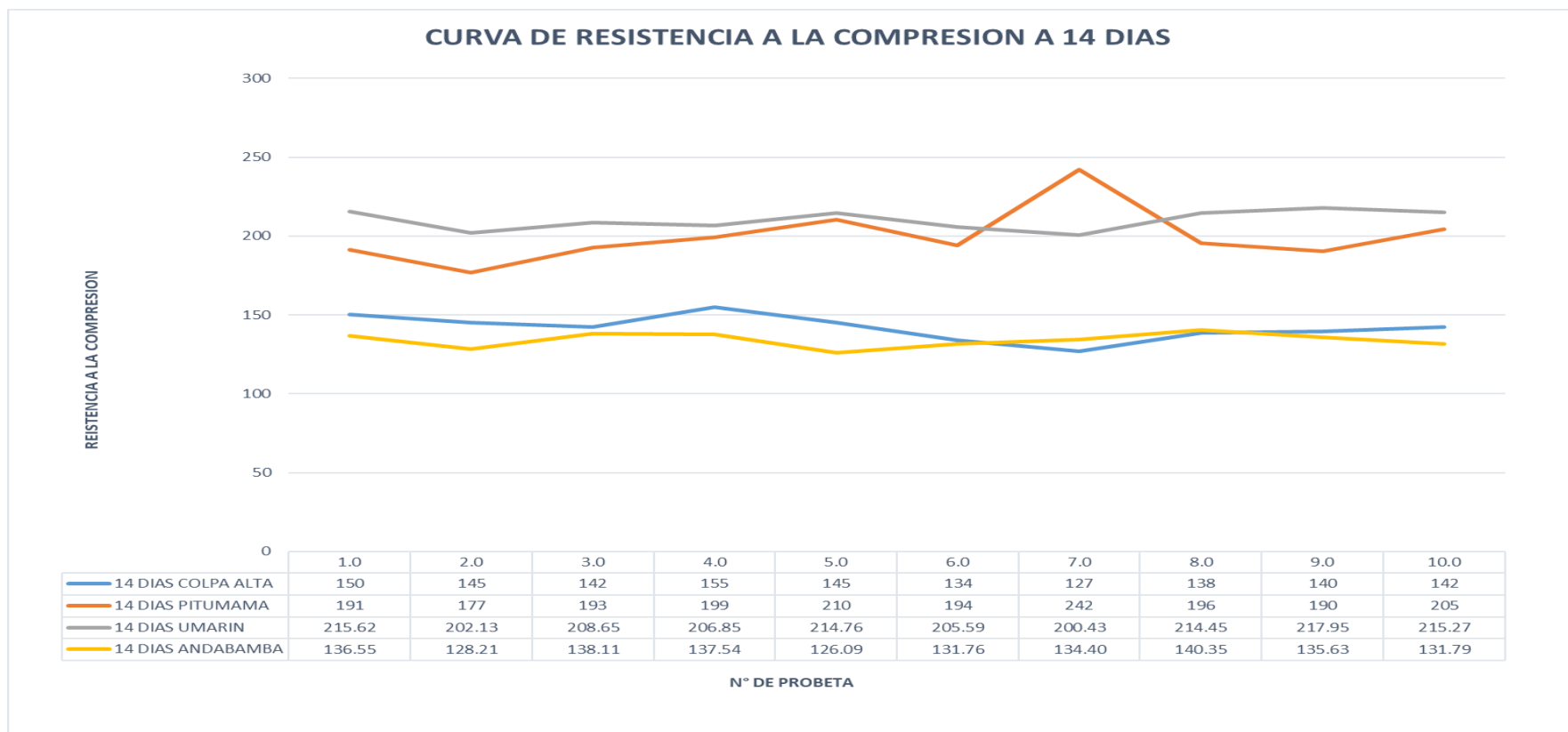
**Tabla 96**

*Resumen de resistencias a la compresión a los 14 días, cantera Umarin y Andabamba*

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS A LOS 14 DIAS - UMARIN Y ANDABAMBA															
MUESTRA	DESCRIPCION	F' C DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD DE ROTURA (días)	CARGA (kg)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	F' C ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE VACIADO	°	% DE RESISTENCIA	MEDIA	MEDIA NA	RANGO	VAR(x <sup>2</sup> )	S <sup>2</sup>
1.0	CANTERA UMARIN	210.00	14.00	38356.00	15.10	177.89	215.62	8/02/2022	22/02/2022	102.67%	210.17	210.17	17.52	34.94	5.91
2.0				35957.00	15.10	177.89	202.13	8/02/2022	22/02/2022	96.25%					
3.0				37116.00	15.10	177.89	208.65	8/02/2022	22/02/2022	99.36%					
4.0				36796.00	15.10	177.89	206.85	8/02/2022	22/02/2022	98.50%					
5.0				38203.00	15.10	177.89	214.76	8/02/2022	22/02/2022	102.26%					
6.0				36572.00	15.10	177.89	205.59	8/02/2022	22/02/2022	97.90%					
7.0				35655.00	15.10	177.89	200.43	8/02/2022	22/02/2022	95.44%					
8.0				38148.00	15.10	177.89	214.45	8/02/2022	22/02/2022	102.12%					
9.0				38771.00	15.10	177.89	217.95	8/02/2022	22/02/2022	103.79%					
10.0				38295.00	15.10	177.89	215.27	8/02/2022	22/02/2022	102.51%					
1.0	CANTERA ANDABAMBA	210.00	14.00	24290.00	15.10	177.89	136.55	9/02/2022	24/02/2022	65.02%	134.04	128.93	14.26	18.50	4.30
2.0				22807.00	15.10	177.89	128.21	9/02/2022	24/02/2022	61.05%					
3.0				24569.00	15.10	177.89	138.11	9/02/2022	24/02/2022	65.77%					
4.0				24467.00	15.10	177.89	137.54	9/02/2022	24/02/2022	65.50%					
5.0				22431.00	15.10	177.89	126.09	9/02/2022	24/02/2022	60.05%					
6.0				23438.00	15.10	177.89	131.76	9/02/2022	24/02/2022	62.74%					
7.0				23909.00	15.10	177.89	134.40	9/02/2022	24/02/2022	64.00%					
8.0				24967.00	15.10	177.89	140.35	9/02/2022	24/02/2022	66.83%					
9.0				24127.00	15.10	177.89	135.63	9/02/2022	24/02/2022	64.59%					
10.0				23444.00	15.10	177.89	131.79	9/02/2022	24/02/2022	62.76%					

**Figura 30**

*Curva de resistencias a la compresión a los 14 días, cantera Colpa Alta, Pitumama, Umarin y Andabamba*



**Tabla 97**

*Resumen de resistencias a la compresión a los 28 días, cantera Colpa Alta y Pitumama*

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS A LOS 28 DIAS - COLPA ALTA Y PITUMAMA															
MUESTRA	DESCRIPCION	F'C DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD DE ROTURA (días)	CARGA (kg)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	F'C ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	% DE RESISTENCIA	MEDIA	MEDIANA	RANGO	VAR(x)	S <sup>2</sup>
1.0	CANTERA COLPA ALTA	210.00	28.00	34679	15.15	180.27	192	1/06/2021	29/06/2021	91.61%	198.83	198.00	15.95	25.84	5.08
2.0				36865	15.15	180.27	205	1/06/2021	29/06/2021	97.38%					
3.0				36124	15.15	180.27	200	1/06/2021	29/06/2021	95.42%					
4.0				35894	15.15	180.27	199	1/06/2021	29/06/2021	94.82%					
5.0				35233	15.15	180.27	195	1/06/2021	29/06/2021	93.07%					
6.0				36152	15.15	180.27	201	1/06/2021	29/06/2021	95.50%					
7.0				36463	15.15	180.27	202	1/06/2021	29/06/2021	96.32%					
8.0				34252	15.15	180.27	190	1/06/2021	29/06/2021	90.48%					
9.0				37127	15.15	180.27	206	1/06/2021	29/06/2021	98.07%					
10.0				35631	15.15	180.27	198	1/06/2021	29/06/2021	94.12%					
1.0	CANTERA PITUMAMA	210.00	28.00	46220.0	15.15	180.3	256	2/06/2021	30/06/2021	122.09%	215.25	209.76	55.75	242.68	15.58
2.0				38896.0	15.15	180.3	216	2/06/2021	30/06/2021	102.75%					
3.0				36170.0	15.15	180.3	201	2/06/2021	30/06/2021	95.55%					
4.0				36897.0	15.15	180.3	205	2/06/2021	30/06/2021	97.47%					
5.0				38470.0	15.15	180.3	213	2/06/2021	30/06/2021	101.62%					
6.0				37156.0	15.15	180.3	206	2/06/2021	30/06/2021	98.15%					
7.0				37590.0	15.15	180.3	209	2/06/2021	30/06/2021	99.30%					
8.0				39687.0	15.15	180.3	220	2/06/2021	30/06/2021	104.84%					
9.0				38690.0	15.15	180.3	215	2/06/2021	30/06/2021	102.20%					
10.0				38256.0	15.15	180.3	212	2/06/2021	30/06/2021	101.06%					

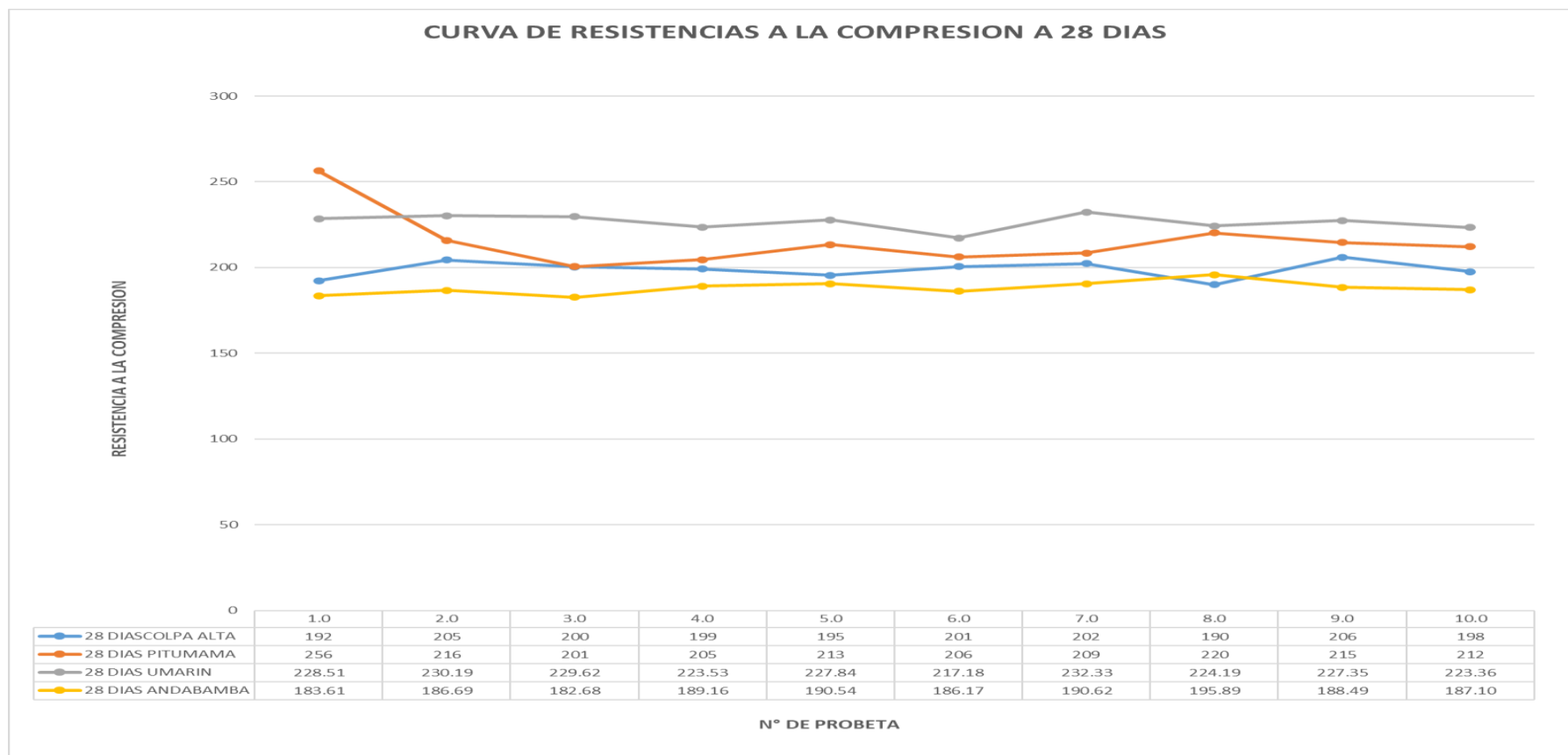
**Tabla 98**

*Resumen de resistencias a la compresión a los 28 días, cantera Umarín y Andabamba*

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS A LOS 28 DIAS - UMARIN Y ANDABAMBA															
MUESTRA	DESCRIPCION	F'C DISEÑO (kg/cm <sup>2</sup> )	EDAD DE ROTURA (días)	CARGA (kg)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	F'C ROTURA (kg/cm <sup>2</sup> )	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	% DE RESISTENCIA	MEDIA	MEDIANA	RANGO	VAR(x)	S <sup>2</sup>
1.0	CANTERA UMARIN			40650.00	15.10	177.89	228.51	10/02/2022	10/03/2022	108.82%	226.41	222.51	15.16	19.42	4.41
2.0				40949.00	15.10	177.89	230.19	10/02/2022	10/03/2022	109.62%					
3.0				40847.00	15.10	177.89	229.62	10/02/2022	10/03/2022	109.34%					
4.0				39763.00	15.10	177.89	223.53	10/02/2022	10/03/2022	106.44%					
5.0				40531.00	15.10	177.89	227.84	10/02/2022	10/03/2022	108.50%					
6.0				38634.00	15.10	177.89	217.18	10/02/2022	10/03/2022	103.42%					
7.0				41330.00	15.10	177.89	232.33	10/02/2022	10/03/2022	110.64%					
8.0				39881.00	15.10	177.89	224.19	10/02/2022	10/03/2022	106.76%					
9.0				40444.00	15.10	177.89	227.35	10/02/2022	10/03/2022	108.26%					
10.0				39734.00	15.10	177.89	223.36	10/02/2022	10/03/2022	106.36%					
1.0	CANTERA ANDABAMBA			32663.00	15.10	177.89	183.61	11/02/2022	11/03/2022	87.43%	188.10	188.36	13.21	14.50	3.81
2.0				33210.00	15.10	177.89	186.69	11/02/2022	11/03/2022	88.90%					
3.0				32497.00	15.10	177.89	182.68	11/02/2022	11/03/2022	86.99%					
4.0				33649.00	15.10	177.89	189.16	11/02/2022	11/03/2022	90.07%					
5.0				33896.00	15.10	177.89	190.54	11/02/2022	11/03/2022	90.74%					
6.0				33117.00	15.10	177.89	186.17	11/02/2022	11/03/2022	88.65%					
7.0				33910.00	15.10	177.89	190.62	11/02/2022	11/03/2022	90.77%					
8.0				34847.00	15.10	177.89	195.89	11/02/2022	11/03/2022	93.28%					
9.0				33530.00	15.10	177.89	188.49	11/02/2022	11/03/2022	89.76%					
10.0				33284.00	15.10	177.89	187.10	11/02/2022	11/03/2022	89.10%					

**Figura 31**

*Curva de resistencias a la compresión a los 28 días, cantera Colpa Alta, Pitumama, Umarin y Andabamba*





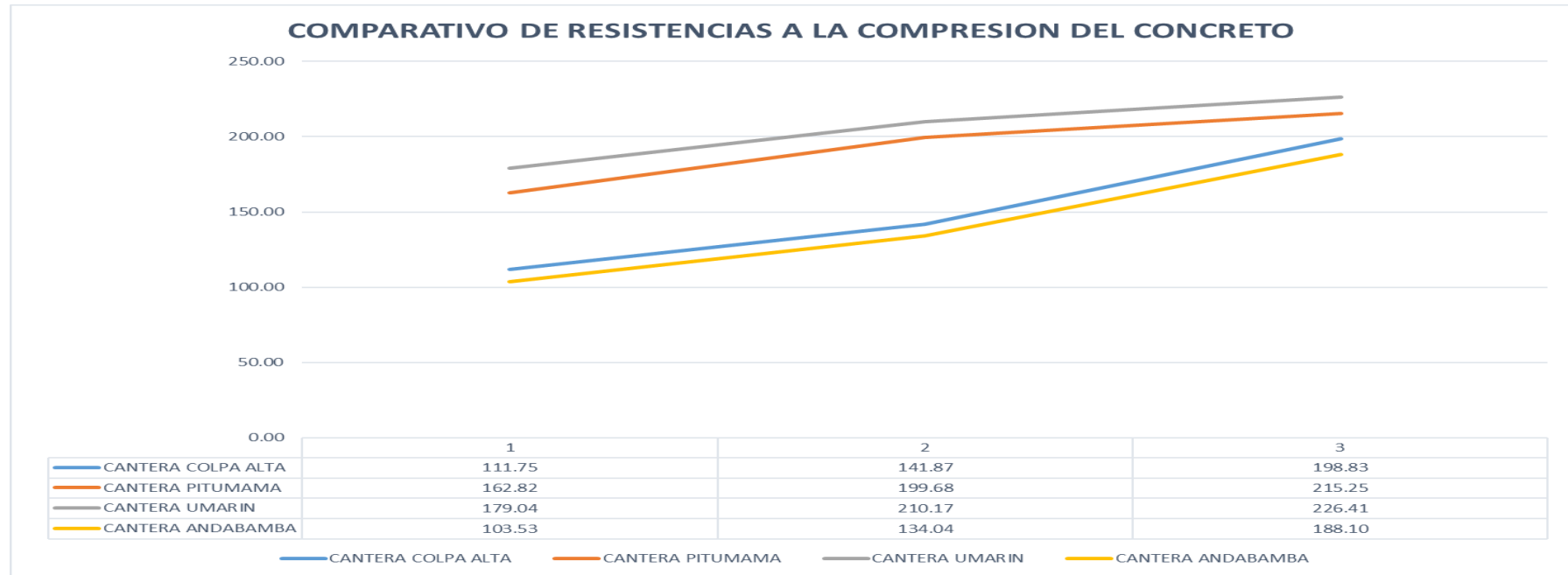
**Tabla 99**

Resumen general de resistencias a la compresión a 07, 14 y 28 días, de las 04 canteras en estudio

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILIDRICOS							
DESCRIPCION	F'C DISEÑO (kg/cm2)	EDAD DE ROTURA (dias)	CARGA PROMEDIO (kg)	F'C ROTURA (kg/cm2)	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	% DE RESISTENCIA
CANTERA COLPA ALTA			20144.55	111.75	27/05/2021	3/06/2021	53.21%
CANTERA PITUMAMA	210	7	29350.90	162.82	28/05/2021	4/06/2021	77.53%
CANTERA UMARIN			31849.10	179.04	5/02/2022	12/02/2022	85.26%
CANTERA ANDABAMBA			18417.30	103.53	7/02/2022	14/02/2022	49.30%
CANTERA COLPA ALTA			25574.90	141.87	29/05/2021	44359.00	67.56%
CANTERA PITUMAMA	210	14	35995.60	199.68	31/05/2021	44361.00	95.09%
CANTERA UMARIN			37386.90	210.17	8/02/2022	44614.00	100.08%
CANTERA ANDABAMBA			23844.90	134.04	9/02/2022	44616.00	63.83%
CANTERA COLPA ALTA			35841.92	198.83	1/06/2021	29/06/2021	94.68%
CANTERA PITUMAMA	210	28	38803.20	215.25	2/06/2021	30/06/2021	102.50%
CANTERA UMARIN			40276.30	226.41	10/02/2022	10/03/2022	107.81%
CANTERA ANDABAMBA			33460.30	188.10	11/02/2022	11/03/2022	89.57%

**Figura 32**

*Curva de resistencias la compresión final a 07, 14 y 28 días, de las 04 canteras en estudio*



**Interpretación:** Se observa la gráfica de crecimiento de las resistencias a la compresión del concreto en las diferentes edades y su comparativo, se puede observar que se mantiene que se mantienen a través de los días las diferencias, siendo siempre de mayor resistencia en cualquier edad la de la cantera Umarín y la de menor resistencia la de la cantera Andabamba.

## 4.2. CONTRASTACION DE HIPÓTESIS

### 4.2.1. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- **HIPÓTESIS ESPECÍFICA 01:** La calidad de sus propiedades físicas del agregado Hormigón son los adecuados para elaborar concretos de resistencia a la compresión  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?  
De los resultados obtenidos se contrasta la hipótesis planteada siendo adecuados o no la calidad de sus propiedades físicas del agregado Hormigón para cada cantera diferente: cantera Colpa Alta, no son adecuados por los resultados que se han obtenido; cantera Pitumama, son adecuados por los resultados que se han obtenido; cantera Umarín, son adecuados por los resultados que se han obtenido; cantera Andabamba, no son adecuados por los resultados que se han obtenido.
- **HIPÓTESIS ESPECÍFICA 02:** La calidad de sus propiedades mecánicas del agregado Hormigón son los adecuados para elaborar concretos de resistencia a la compresión  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?  
De los resultados obtenidos se contrasta la hipótesis planteada concluyendo que la calidad de sus propiedades mecánicas del agregado son los adecuados para elaborar concretos de resistencia a compresión  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>. Se observa que la resistencia mecánica se encuentra dentro de los límites establecidos por la NTP 400.012 con un promedio del 20.00 % de resistencia al desgaste.
- **HIPÓTESIS ESPECÍFICA 03:** El comportamiento de los testigos de concreto elaborados con las muestras de agregado Hormigón con respecto a la resistencia a compresión  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021.

De los resultados obtenidos se contrasta la hipótesis se contrasta si se alcanza la resistencia a compresión para cada cantera de la siguiente manera: cantera Colpa Alta la resistencia a compresión promedio a los 28 días fue de 198.83 kg/cm<sup>2</sup> por lo que no se alcanza la resistencia especificada, cantera Pitumama una resistencia promedio de 215.25 kg/cm<sup>2</sup> se alcanza la resistencia especificada, cantera Umarín 224.91 kg/cm se alcanza también la resistencia especificada y cantera Andabamba 186.85 kg/cm no se alcanza la resistencia especificada.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. CONTRASTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En esta investigación al estudiar si la influencia de la calidad de sus propiedades físicas del agregado Hormigón son adecuados o no se pudo encontrar que cumplen y no cumplen para cada cantera diferente, esto quiere decir que la granulometría y los materiales menores a la malla N° 200 son las propiedades determinantes en primera instancia para que un agregado sea adecuado o no para su uso en concreto, por lo que se acepta la hipótesis planteadas para la cantera Umarín y Pitumama, pero se rechaza para las canteras Colpa Alta y Andabamba según lo indicado en el acápite anterior. Estos resultados son considerados por Arapa y Mamani (2018) quienes en su investigación concluyen que los agregados de las canteras estudiadas cumplen o son aptos para la elaboración de concretos, siempre en cuando sean utilizados adecuadamente graduados proporcionalmente y en las condiciones favorables, asimismo con un procedimiento de lavado se puede eliminar los materiales más finos. En tal sentido, bajo lo indicado anteriormente se puede afirmar que la primera calidad determinante para la aceptación de un agregado es su proporción granulométrica y su porcentaje de suciedad, ya que estas propiedades son los que van a ofrecer una conclusión preliminar de los agregados Hormigón de la cantera en estudio.

Asimismo, al estudiar la calidad de las propiedades mecánicas del agregado Hormigón se pudo determinar que se tiene una resistencia a la abrasión menor al 50%, lo que nos da a entender que se tiene un buen desgaste al desgaste por aplastamiento o presión lateral, asimismo si por más que el agregado presenta una buena resistencia al desgaste si las demás propiedades físicas no cumplen con lo esperado no necesariamente se podría lograr una resistencia especificada. Sin embargo, frente a los mencionado se acepta la hipótesis de que en las condiciones en la que se encuentra la propiedad mecánica del Hormigón es adecuada para elaborar concretos con

resistencia a la compresión en las canteras de Umarín y Pitumama. Estos resultados son corroborados por Berrospi y Campos (2019) en su investigación concluye que la abrasión está intrínsecamente relacionada con las demás propiedades del agregado, en tal sentido ambas propiedades deberían cumplir con los requisitos para pronosticar que se va obtener una buena resistencia a compresión. En tal sentido bajo lo referido anteriormente y al analizar los resultados confirmamos que mientras más cerca se encuentre de los límites los valores de abrasión y sus propiedades físicas se puede obtener concreto de mayor resistencia aun utilizando agregados Hormigón.

## CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que las propiedades físicas del agregado influye directamente en la resistencia a compresión del concreto  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, de acuerdo a los resultados obtenidos en los procesos de estudio se obtiene la calidad física menos apropiada para las canteras Colpa Alta y Andabamba la que no son adecuados para obtener concretos de  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, mientras que la cantera Umarín y Pitumama presente las calidades mas apropiadas, lo que significa que son adecuados para obtener concretos de  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.
2. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que la calidad de las propiedades mecánicas del agregado depende principalmente de resistencia al desgaste. De acuerdo a los resultados se puede concluir que la calidad de sus propiedades mecánicas posee adecuada resistencia al desgaste siendo para todas las canteras menores al 50 % pero a pesar de contener ésta durabilidad, debido a que la superficie de las fracciones gruesas del Hormigón son lisas y onduladas a comparación de los agregados triturados que son angulares éstos no pueden adherirse con mayor fuerza a la pasta de cemento.
3. De los resultados obtenidos se concluye que el comportamiento de los resultados a compresión de los testigos cilíndricos son adecuados y no adecuados para cada cantera diferente, como sigue: cantera Colpa Alta, no son adecuados siendo su promedio de resistencia a los 28 días de  $F'c=198.83$  kg/cm<sup>2</sup>; cantera Pitumama, son adecuados por los resultados que se han obtenido  $F'c=215.25$  kg/cm<sup>2</sup>; cantera Umarín, son adecuados por los resultados que se han obtenido  $F'c=224.91$  kg/cm<sup>2</sup>; cantera Andabamba, no son adecuados por los resultados que se han obtenido  $F'c=186.85$  kg/cm<sup>2</sup>.

## RECOMENDACIONES

1. Después de haber analizado las características físicas del agregado Hormigón, se recomienda tener en primera consideración el comportamiento granulométrico de las proporciones gruesas y finas, seguidamente de las cantidades de limos menores a la malla N° 200 porque estos son los que influyen más directamente en la resistencia final del concreto. Por lo que, de acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio debido, para las canteras Colpa Alta y Andabamba se recomienda graduar proporcionalmente los agregados para alcanzar la resistencia especificada del concreto mientras que para las canteras Pitumama y Umarín se recomienda utilizar tal como se encuentra.
2. Luego de haber realizado el estudio y el análisis de las propiedades mecánicas del agregado Hormigón ( en este caso la resistencia a la abrasión) se determina que cumple con las demandas de la norma menor a 50%, pero que sin embargo debido a la forma física ondulada y lisa de estos agregados su sujeción a la pasta del concreto es baja en comparación del agregado piedra chancada lo que influye directamente en la resistencia final del concreto, por lo que se recomienda que su uso sea limitado hasta la construcción de edificaciones tipo C tales como viviendas, oficinas y restaurantes.
3. Aunque el agregado Hormigón como tal es sumamente usado en la construcción de edificaciones dentro de la ciudad de Huánuco se recomienda de las canteras Colpa Alta y Andabamba puedan ser usados para resistencias de  $F'c=175 \text{ kg/cm}^2$ , y de las canteras Pitumama y Umarín para resistencias de  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ . Asimismo, se limita su uso en edificaciones comunes tipo C tales como: viviendas, oficinas, restaurantes y depósitos cuya falla presente riesgos adicionales de incendios o fugas contaminantes.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abanto, F. (2009). *Tecnología del concreto, teoría y problemas*. San Marcos.

Achahuanco, E. (2019). *Diseño de mezcla del Hormigón con piedra canto rodado para mejorar las propiedades del Hormigón en la construcción de las viviendas del distrito de Carabayllo (Tesis de pregrado)*. Universidad de Ricardo Palma, Lima.

Arapa, P. y Mamani, W. (2018). *Evaluación de la calidad de los agregados de cuatro canteras aledañas a la ciudad de Juliaca y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

Brito, J. y Castro, S. (2017). *Influencia de la calidad de los agregados en la resistencia a compresión del Hormigón (Tesis de pregrado)*. Universidad Politécnica Salesiana de Quito, Ecuador.

Chan, J., Solís, R. y Moreno, E. (2006). Influencia de los agregados pétreos en las propiedades del concreto. *Revista Autónoma de Ingeniería*, 7(2), 39-46, <https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen7/influencia.pdf>

Ceballos, M. (2016). El concreto como material fundamental para la Infraestructura. *Construcción y Tecnología en Concreto*, 9(11), 24-25, <http://www.imcyc.com/revistacyt/index.php/29-voz-del-experto/640-el-concreto-material-fundamental-para-la-infraestructura>.

Gonzales, J. (2003). *Las mezclas de concreto y sus resultados en la ciudad de Tarapoto utilizando el método del agregado global y módulo de finura (Tesis de pregrado)* Universidad San Martín de Porres, Lima.

Hernández, R., Fernández C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación científica*. Mc Graw Hill Education Interamericana.

- Lorenzo, E. y Pacheco, W. (2018). *Análisis comparativo de los efectos del tipo de anclaje y tipo de agregados sobre la resistencia a la tracción en anclajes sobre la resistencia a la tracción en anclajes de  $\varnothing = 5/8$ " adheridos al concreto (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016). *Manual de Ensayo de Materiales Sección N° 02 – Agregados*. MTC. [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-06-16%20Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-06-16%20Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf).
- Norma Técnica Peruana 400.037 (2018). *Agregados, agregados para concreto, requisitos*. Indecopi.
- Rivva, E. (2013). *Diseño de mezclas de concreto*. Fondo editorial ICG
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2020). *Norma E.060 Concreto Armado*. SENSICO.
- Salís, B. (2016). *Influencia del contenido de aire en concretos porosos con agregados de la cantera Yanag (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco.
- Torres, K. (2015). *Evaluación de la influencia en la resistencia del concreto  $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ ,  $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  y  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  usando agregado de río o agregado de cerro (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.

## **CÓMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Rivas Ubeta, A. (2023). *Influencia de la calidad del agregado hormigón en la resistencia a compresión del concreto para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco - año 2021*[Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. [http>//...](http://...)

## **ANEXOS**

**ANEXO 01**  
**APROBACION DE PROYECTO DE TESIS**

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**Facultad de Ingeniería**

**RESOLUCIÓN N° 936-2021-D-FI-UDH**

Huánuco, 16 de agosto de 2021

Visto, el Oficio N° 597-2021-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado: **"INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO - AÑO 2021"** presentado por el (la) Bach. **Antonio Carlos, RIVAS UBETA**.

**CONSIDERANDO:**

Que, según mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 762-2020-D-FI-UDH, de fecha 10 de noviembre de 2020, perteneciente al Bach. **Antonio Carlos, RIVAS UBETA** se le designó como ASESOR(A) de Tesis a la Mg. Yelen Lisseth Trujillo Ariza, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 597-2021-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado: **"INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO - AÑO 2021"** presentado por el (la) Bach. **Antonio Carlos, RIVAS UBETA**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), Ing. German Gaston Martínez Morales (Secretario) y Ing. Ariselia Beckket Sebastian Vincula (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

**SE RESUELVE:**

**Artículo Primero.** - **APROBAR**, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución titulado: **"INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO - AÑO 2021"** presentado por el (la) Bach. **Antonio Carlos, RIVAS UBETA** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

**Artículo Segundo.** - El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE**



**Distribución:**

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Exp. Graduando - Interesado - Archivo,  
BCL,IR,cm.

## ANEXO 02

### APROBACION DE INFORME FINAL DE TESIS

#### UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

##### RESOLUCIÓN N° 2263-2022-D-FI-UDH

Huánuco, 11 de noviembre de 2022

Visto, el Oficio N° 1484-2022-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Informe Final de Trabajo de investigación (Tesis) intitulado: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO - AÑO 2021", presentado por el (la) Bach. **Antonio Carlos RIVAS UBETA**.

#### CONSIDERANDO:

Que, según mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 936-2021-D-FI-UDH, de fecha 16 de agosto de 2021, se aprobó el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución, del Bach. **Antonio Carlos RIVAS UBETA**, y;

Que, según Oficio N° 1484-2022-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO - AÑO 2021", presentado por el (la) Bach. **Antonio Carlos RIVAS UBETA**, integrado por los siguientes docentes Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), Ing. German Gaston Martinez Morales (Secretario) y Ing. Arselia Beckket Sebastián Vincula (Vocal), quienes declaran APTO para la Sustentación de su Tesis, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

#### SE RESUELVE:

**Artículo Único.** - APROBAR, el Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO - AÑO 2021", presentado por el (la) Bach. **Antonio Carlos RIVAS UBETA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



## ANEXO 03 MATRIZ DE CONSISTENCIA

TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO - AÑO 2021."

VARIABLE	POBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN
VARIABLE DEPENDIENTE	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	TIPO DE INVESTIGACIÓN
RESISTENCIA A COMPRESION DELCONCRETO	¿Cómo es la influencia de la calidad del agregado Hormigón en la resistencia a compresión del concreto para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?	Evaluar cómo es la influencia de la calidad del agregado Hormigón en la resistencia a compresión del concreto para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021.	La influencia de la calidad del agregado Hormigón son los adecuados en la resistencia a compresión del concreto para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021	<b>ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN:</b> Cuantitativo.  <b>ALCANCE O NIVEL:</b> Correlacional
VARIABLE INDEPENDIENTE	PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	DISEÑO O MÉTODO:
CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON	¿Cuál es la calidad de sus propiedades físicas del agregado Hormigón para elaborar concretos de resistencia a la compresión F'c=210 kg/cm2 para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?	Estudiar cuál es la calidad de sus propiedades físicas del agregado Hormigón para elaborar concretos de resistencia a la compresión F'c=210 kg/cm2 para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?	La calidad de sus propiedades físicas del agregado Hormigón son los adecuados para elaborar concretos de resistencia a la compresión F'c=210 kg/cm2 para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021	<b>DISEÑO O MÉTODO:</b> No experimental de tipo Transeccional-correlacional- causal.
	¿Cuál es la calidad de sus propiedades mecánicas del agregado Hormigón para elaborar concretos de resistencia a la compresión F'c=210 kg/cm2 para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?	Estudiar cuál es la calidad de sus propiedades mecánicas del agregado Hormigón para elaborar concretos de resistencia a la compresión F'c=210 kg/cm2 para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?	La calidad de sus propiedades mecánicas del agregado Hormigón son los adecuados para elaborar concretos de resistencia a la compresión F'c=210 kg/cm2 para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021	<b>POBLACION:</b> La población en estudio viene a ser un total de 04 Canteras de agregado Hormigón de la ciudad de Huánuco.
	¿Cómo es el comportamiento de los testigos de concreto elaborados con las muestras de agregado Hormigón con respecto a la resistencia a compresión F'c=210 kg/cm2 para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021?	Analizar cómo es el comportamiento de los testigos de concreto elaborados con las muestras de agregado Hormigón con respecto a la resistencia a compresión F'c=210 kg/cm2 para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021.	El comportamiento de los testigos de concreto elaborados con las muestras de agregado Hormigón con respecto a la resistencia a compresión F'c=210 kg/cm2 son los adecuados para su uso en obras civiles, en la ciudad de Huánuco año 2021	<b>MUESTRA:</b> La muestra es de elección no probabilística espontánea, ya que se extraen las muestras de agregado aquella que se ofrece al público.

**ANEXO 04**  
**INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS**



**GEOCON SERVICIOS DE INGENIERÍA S.A.C.**  
**- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -**  
**- INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO -**

<b>MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO, GRUESO Y GLOBAL</b> (NTP 400.012)	Sede: Huánuco
	Código: SGC-HCO-INF-010
	Versión: 01

DATOS DEL PROYECTO	
Proyecto: Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.	
Id. proyecto	: H - 815
Ubicación	: ---, Distrito: Pillco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.
Solicita	: ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA
Responsable	: Ing. Doris E. Alvarado y Linares

DATOS DE LA MUESTRA		
Id. Ensayo	: 6158	Peso inicial de la muestra, g : 15,107
Fuente	: Cantera Colpa Alta	Método cuarteo (NTP 339.089) : B
Profundidad, m	: ---	Gradación : ---
Fecha	: 19-May-21	Normativa : ---

GRANULOMETRÍA							
Tamices		Peso retenido, g	Peso retenido acumulado, g	Porcentaje retenido, %	Porcentaje que pasa, %	Especificaciones	
pulg.	mm.					Mínimo	Máximo
3	76.2	0.0	0.0	0.0	100.0	---	---
2	50.8	0.0	0.0	0.0	100.0	---	---
1 1/2	38.1	641.0	641.0	4.2	95.8	---	---
1	25.400	1,062.0	1,703.0	11.3	88.7	---	---
3/4	19.050	1,131.0	2,834.0	18.8	81.2	---	---
1/2	12.700	1,643.0	4,477.0	29.6	70.4	---	---
3/8	9.520	716.0	5,193.0	34.4	65.6	---	---
Nº 4	4.750	1,244.0	6,437.0	42.6	57.4	---	---
Nº 8	2.360	1,491.5	7,828.5	51.8	48.2	---	---
Nº 10	2.000	301.7	8,130.3	54.8	46.2	---	---
Nº 16	1.180	898.0	9,028.3	59.8	40.2	---	---
Nº 30	0.600	2,212.4	11,240.7	74.4	25.6	---	---
Nº 40	0.420	1,314.5	12,555.2	83.1	16.9	---	---
Nº 50	0.300	1,250.2	13,805.5	91.4	8.6	---	---
Nº 100	0.150	1,018.9	14,824.4	98.1	1.9	---	---
Nº 200	0.075	148.3	14,972.6	99.1	0.9	---	---
Fondo		134.4	15,107.0				

Contenido, %	
Grava (3 1/2" - Nº 4)	42.6
Arena (Nº 4 - Nº 200)	56.5
Finos (menor a Nº 200)	0.9

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
**GEOCON SI SAC**  
  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CIP Nº: 29878  
Jefe de Laboratorio

Propiedades del Material	
Tamaño máximo de los fragmentos, mm	38.10
Coefficiente de uniformidad (Cu), %	19.56
Coefficiente de curvatura (Cc), %	0.30
Tamaño máximo nominal (TMN), mm	25.40
Módulo de fineza (MF)	4.75

Ensayado por : N. Linares	Revisado por : D. Alvarado
Fecha : 19-May-21	Fecha : 19-May-21

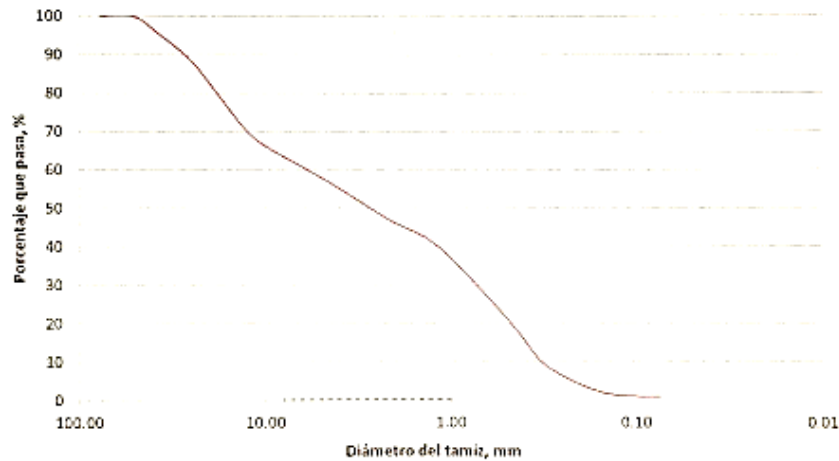




**GEOCON SERVICIOS DE INGENIERÍA S.A.C.**  
- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -  
- INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO -

<b>MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO, GRUESO Y GLOBAL</b> [NTP 400.012]	Sede: Huánuco
	Código: SGC-HCO-INF-010
	Versión: 01
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>	
Proyecto: Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Cuidad de Huánuco.	
Id. proyecto : H - 815	
Ubicación : ---, Distrito: Pilco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.	
Solicita : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA	
Responsable : Ing. Doris E. Alvarado y Linares	
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>	
Id. Ensayo : 6158	Peso inicial de la muestra, g : 15,107
Fuente : Cantera Colpa Alta	Método cuarteo (NTP 339.089) : B
Profundidad, m : ---	Gradación : ---
Fecha : 19-May-21	Normativa : ---

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**



Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
**GEOCON SI SAC**  
  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CIP N°: 29676  
Jefe de Laboratorio

Observaciones.

1. La muestra fue provista e identificada por el solicitante.

Ensayado por : N. Linares	Revisado por : D. Alvarado
Fecha : 19-May-21	Fecha : 19-May-21



## GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -

- INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO -

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 339.127)	Sede: Huánuco
	Código: SGC-HCO-INF-003
	Versión: 01

### DATOS DEL PROYECTO

Proyecto: Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.

Id. proyecto : H - 815  
Ubicación : ---, Distrito: Pillco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.  
Solicita : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA  
Responsable : Ing. Doris E. Alvarado y Linares

### DATOS DE LA MUESTRA

Id. Ensayo : G158  
Fuente : Cantera Colpa Alta  
Profundidad, m : ---  
Fecha : 19-May-21  
Clasificación SUCS : ---  
Clasificación AASHTO : ---  
Gradación : ---  
Normativa : ---

### CONTENIDO DE HUMEDAD

Ensayo N°	1	2	3
Tara N°	19	---	---
Peso de la Tara, g	105.00	---	---
Peso de la Tara y el Suelo Húmedo, g	864.00	---	---
Peso de la Tara y el Suelo Seco, g	853.00	---	---
Pérdida de Humedad, g	11.00	---	---
Peso del Suelo Seco, g	748.00	---	---
Contenido de Humedad, %	1.47	---	---
Contenido de Humedad promedio, %	1.47		



Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
GEOCON S.I.S.A.C.

*Doris E. Alvarado y Linares*  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CIP N°: 20879  
Jefe de Laboratorio

#### Observaciones:

1. La muestra fue provista e identificada por el solicitante.

Ensayado por : N. Linares  
Fecha : 19-May-21

Revisado por : D. Alvarado  
Fecha : 19-May-21



**GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.**  
**- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -**  
**- INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO -**

<b>PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN (RENDIMIENTO)</b> (MTC E 714)	Sede: Huánuco
	Código: SGC-HCO-INF-016
	Versión: 01



<b>DATOS DEL PROYECTO</b>
Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.

Id. proyecto	: H - 815
Ubicación	: ---, Distrito: Pillco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.
Solicita	: ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA
Responsable	: Ing. Doris E. Alvarado y Linares.

<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>		
Id. Ensayo	: 6158	Método cuarteo (NTP 399.089) : B
Fuente	: Cantera Colpa Alta	
Profundidad, m	: ---	
Fecha	: 27-May-21	

<b>PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN</b>
------------------------------------

Ensayo	Ensayo N°		
	1	2	3
Volumen de vasija, ml	9,475	9,475	9,475
Peso del agregado + vasija, g	21,636	21,393	21,518
Peso de la vasija, g	2,283	2,259	2,271
Peso del agregado, g	19,353	19,134	19,247
Peso unitario de producción, kg/m <sup>3</sup>	2,043	2,019	2,031

 Laboratorio de Mecánica de Materiales  
**GEOCON SI SAC**  
  
**Ing. Doris E. Alvarado y Linares**  
Reg. CIP N°: 28878  
Jefe de Laboratorio

Observaciones:

---

Ensayado por	: D. Linares	Revisado por	: D. Alvarado
Fecha	: 27-May-21	Fecha	: 28-May-21



## GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -

- INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO -

<b>MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DENSIDAD, LA DENSIDAD RELATIVA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO (NTP 400.021)</b>	Sede: Huánuco
	Código: SGC-HCO-INF-015
	Versión: 01
<b>DATOS DEL PROYECTO</b>	
Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.	
Id. proyecto : 815	
Ubicación : ---, Distrito: Pilco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.	
Solicitante : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA	
Responsable : Ing. Doris E. Alvarado y Linares	
<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>	
Id. Ensayo : 6159 <span style="float: right;">Método cuarteo (NTP 339.089) : B</span>	
Fuente : Muestra 6158	
Profundidad, m : ---	
Fecha : 20-May-21	
<b>GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN</b>	

Ensayo N°	1	2	3
Peso del material saturado, g	2500.0	2500.0	2500.0
Peso del material seco, g	2475.0	2478.0	2477.0
Peso del material saturado + tara, g	1564.0	1571.0	1567.0
Peso de la tara, g	0.0	0.0	0.0
Peso del material saturado en agua, g	1564.0	1571.0	1567.0

Gravedad específica bruta, s/u	2.644	2.667	2.655
Gravedad específica bruta (SSS), s/u	2.671	2.691	2.680
Gravedad específica aparente, s/u	2.717	2.732	2.722
Absorción, %	1.01	0.89	0.93

Gravedad específica bruta, s/u :	2.655
Gravedad específica bruta (SSS), s/u :	2.681
Gravedad específica aparente, s/u :	2.724
Absorción, % :	0.9

Laboratorio de Mecánica de Materiales  
**GEOCON SI SAC**  

 Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
 Reg. CIP N°: 29678  
 Jefe de Laboratorio

*Observaciones:*

Ensayado por : R. Claudio	Revisado por : D. Alvarado
Fecha : 20-May-21	Fecha : 20-May-21



# GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -

- INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO -

<b>MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD ("PESO UNITARIO") Y LOS VACÍOS EN LOS AGREGADOS</b> (NTP 400.017)	Sede: Huánuco
	Código: SGC-HCO-INF-016
	Versión: 01

## DATOS DEL PROYECTO

Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.

Id. proyecto : H - 815  
Ubicación : ---, Distrito: Pillco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.  
Solicita : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA  
Responsable : Ing. Doris E. Alvarado y Linares.

## DATOS DE LA MUESTRA

Id. Ensayo : 6158 Método cuarteo (NTP 339.089) : B  
Fuente : Cantera Colpa Alta  
Profundidad, m : ---  
Fecha : 19-May-21

## PESO UNITARIO SUELTO

Ensayo	Ensayo N°		
	1	2	3
Volumen de vasija, ml	5,530	5,530	5,530
Peso del agregado + vasija, g	10,286	10,442	10,329
Peso de la vasija, g	0	0	0
Peso del agregado, g	10,286	10,442	10,329
Peso unitario suelto húmedo, kg/m <sup>3</sup>	1,860	1,888	1,868
Promedio, kg/m <sup>3</sup>	1,872		

## PESO UNITARIO VARILLADO

Ensayo	Ensayo N°		
	1	2	3
Volumen de vasija, ml	5,530	5,530	5,530
Peso del agregado + vasija, g	10,951	11,208	11,124
Peso de la vasija, g	0	0	0
Peso del agregado, g	10,951	11,208	11,124
Peso unitario suelto seco, kg/m <sup>3</sup>	1,980	2,027	2,012
Promedio, kg/m <sup>3</sup>	2,006		



Dirección de Minería de Bolivia (Minas)  
GEOCON SI SAC

*Doris E. Alvarado y Linares*  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CIP N°: 29879  
Jefe de Laboratorio

Observaciones:

---

Ensayado por : R. Claudio	Revisado por : D. Alvarado
Fecha : 19-May-21	Fecha : 19-May-21



**GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.**  
**- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -**  
**- INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO -**

<b>MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DENSIDAD, LA DENSIDAD RELATIVA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO</b> (NTP 400.022)	Sede: Huánuco
	Código: SGC-HCO-INF-014
	Versión: 01

**DATOS DEL PROYECTO**

Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.

Id. proyecto : 815  
 Ubicación : ---, Distrito: Pillco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.  
 Solicita : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA  
 Responsable : Ing. Doris E. Alvarado y Linares.

**DATOS DE LA MUESTRA**


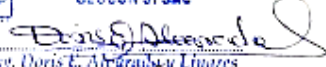
Id. Ensayo : 6160 Método cuarteo (NTP 339.089) : B  
 Fuente : Muestra 6158  
 Profundidad, m : --- Gradación : Ag. Fino  
 Fecha : 20-May-21 Normativa : ASTM C 33

**GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN**

Ensayo N°	1	2	3
Peso del material, g	500.0	500.0	500.0
Peso del frasco, g	439.9	439.9	439.9
Volumen del frasco, ml	800.0	800.0	800.0
Peso del frasco + material + agua, g	1552.0	1549.0	1550.6
Peso del agua, g	612.1	610.0	610.7
Peso del material seco, g	491.0	490.8	490.9

Gravedad específica aparente, s/u	2.614	2.583	2.593
Gravedad específica aparente (SSS), s/u	2.661	2.632	2.641
Gravedad específica nominal, s/u	2.745	2.715	2.776
Absorción, %	1.825	1.881	1.864

Gravedad específica aparente, s/u :	2.597
Gravedad específica aparente (SSS), s/u :	2.645
Gravedad específica nominal, s/u :	2.745
Absorción, % :	1.857


 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
**GEOCON SI SAC**  
  
 Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
 Reg. CIP N°: 29878  
 Jefe de Laboratorio

Observaciones:

Ensayado por : N. Linares	Revisado por : D. Alvarado
Fecha : 20-May-21	Fecha : 20-May-21



# GEOCON SERVICIOS DE INGENIERÍA S.A.C.

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -

- DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO -

ACI 211.1 / ACI 318

Id. proyecto : H - B15 Fecha : 21-May-21  
 Proyecto : Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.  
 Ubicación : Distrito: Pilco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.  
 Solicita : Antonio Carlos, Rivas Ubeta Tipo de agregado : Hormigón  
 Responsable : Ing. Doris E. Alvarado y Linares Tipo de material : Concreto  
 Fuente : [6158] Cantera Colpa Alta Resistencia, kg/cm<sup>2</sup> : 210

## 1. ESPECIFICACIONES

Las especificaciones de obra indican:

- No existen limitaciones en el diseño por presencia de sulfatos.
- La resistencia en compresión de diseño a los 28 días especificada es de 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- La mezcla deberá tener una consistencia plástica 4" a 5" slump

## 2. MATERIALES

### a. Cemento

Portland ASTM C 1157 tipo H5 (Alta resistencia a los sulfatos)

- Peso específico = 3150 Kg/m<sup>3</sup>
- Peso de una bolsa de cemento = 42.5 Kg
- Volumen de una bolsa de cemento = 1 pie<sup>3</sup>

### b. Agua

- Debe cumplir con las condiciones requeridas para la elaboración del concreto.

### c. Fracción gruesa del agregado global (Agregado grueso)

- Peso específico de la masa = 2681 Kg/m<sup>3</sup>
- Absorción = 0.90 %
- Contenido de humedad = 1.47 %
- Fracción de agregado grueso en peso = 42.6 %
- Tamaño máximo nominal = 1 1/2 "

### d. Fracción fina del agregado global (Agregado fino)

- Peso específico de la masa = 2645 Kg/m<sup>3</sup>
- Absorción = 1.90 %
- Contenido de humedad = 1.47 %
- Fracción de agregado fino en peso = 57.4 %
- Módulo de finesa = 2.83

### e. Agregado global

- Peso volumétrica seca varillado = 2006 Kg/m<sup>3</sup>
- Peso volumétrico seco suelto = 1872 Kg/m<sup>3</sup>

### f. Aditivo

- Peso específico de la masa = 1110 Kg/m<sup>3</sup>
- Proporción del peso del cemento en la mezcla = 0.00 %

## 3. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

$$f'_{cr} = f'_{c} = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_{cr} = f'_{c} + 84 = 294 \text{ Kg/cm}^2$$

## 4. VOLUMEN UNITARIO DE AGUA:

= 185.5 lt/m<sup>3</sup>

## 5. CONTENIDO DE AIRE :

= 1.00 %

## 6. RELACION AGUA CEMENTO :

= 0.55



Laboratorio de Mecánica de Materiales  
GEOCON S.A.C.

*Doris E. Alvarado*  
 Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
 Reg. CIP N°: 29876  
 Jefa de Laboratorio



# GEOCON SERVICIOS DE INGENIERÍA S.A.C.

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -

- DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO -

ACI 211.1 / ACI 318

Id. proyecto : H- 815 Fecha : 21-May-21  
 Proyecto : Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras  
 Cíviles en la Ciudad de Huánuco  
 Ubicación : Distrito: Pilco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.  
 Solicita : Antonio Carlos, Rivas Ubeta Tipo de agregado : Hormigón  
 Responsable : Ing. Doris E. Alvarado y Linares Tipo de material : Concreto  
 Fuente : [6158] Cantera Colpa Alta Resistencia, kg/cm<sup>2</sup> : 210

7. CEMENTO	=	337.27	Kg
8. ADITIVO	=	0.00	Kg
<b>9. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>			
Volumen absoluto de :			
- Cemento	=	0.1071	m <sup>3</sup>
- Agua	=	0.1855	m <sup>3</sup>
- Aire	=	0.0100	m <sup>3</sup>
- Aditivo	=	0.0000	m <sup>3</sup>
Suma de volúmenes conocidos	=	0.3026	m <sup>3</sup>
<b>10. CONTENIDO DE AGREGADO GLOBAL (HORMIGÓN)</b>			
- Proporción de agregado global	=	0.6974	m <sup>3</sup>
- Peso del Agregado global	=	1855.4	Kg
<b>12. VALORES DE DISEÑO</b>			
- Cemento	=	337.27	Kg/m <sup>3</sup>
		7.94	bolsas
- Agua	=	185.50	Kg/m <sup>3</sup>
- Agregado global	=	1855.40	Kg/m <sup>3</sup>
- Aditivo	=	0.00	Kg/m <sup>3</sup>
<b>13. CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>			
- Agua en la fracción gruesa del agregado global	=	-4.51	Kg/m <sup>3</sup>
- Agua en la fracción fina del agregado global	=	4.58	Kg/m <sup>3</sup>
- Agua	=	185.57	Kg/m <sup>3</sup>
- Agregado global	=	1882.67	Kg/m <sup>3</sup>
<b>14. DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN</b>			
- Cemento	=	1.00	Bolsa
- Agua	=	23.38	l/bolsa
- Agregado global	=	4.47	pie <sup>3</sup> /bolsa
- Aditivo	=	0.00	l/bolsa



Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
GEOCON SI SAC

*Doris E. Alvarado y Linares*  
 Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
 Reg. CIP N°: 29878  
 Jefe de Laboratorio

CEMENTO : AGREGADO GLOBAL / AGUA : ADITIVO

1 : 4.5 / 23.4 : 0

#### 15. OBSERVACIONES:

- La mezcla fue diseñada de acuerdo a las prácticas estandarizadas en la especificación ACI 211.1 (Capítulo 6) y las prácticas recomendadas en la especificación ACI 318 (Capítulo 5).
- Realizar las correcciones por humedad previa a cada producción de concreto.
- Se recomienda zarandear el agregado global a fin de obtener el Tamaño Máximo Nominal indicado.
- Se recomienda proteger los agregados de la intemperie. Ello con el objetivo de evitar variaciones importantes en su contenido de agua.
- El presente documento constituye el diseño teórico del concreto hidráulico. Se recomienda verificar el diseño.

Teléfono: (062) 51 5181

Jr. Las Dalas N° 270 - Urb. Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco.  
E-mail: info@geoconsi.com

Celular (RPC): 990 29 8005

PAG 2/2





**GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.**  
- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -  
- RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS -  
NTP 339.034 / ASTM C 39

Id. proyecto : 815

Proyecto : Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Cíviles en la Ciudad de Huánuco.

Ubicación : ---, Distrito: Pillco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.

Solicita : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA

Responsable : Doris E. Alvarado Linares.

Fecha : Huánuco, Junio del 2021

Elemento Estructural	Codigo	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Diametro, cm	Area, cm <sup>2</sup>	Resistencia, kg	Edad, dias	Tipo de Rotura	f <sub>c</sub> , kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>c</sub> diseño, kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia, %
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-01	27/05/2021	3/06/2021	15.15	180.27	21,251	7	3	118	210	56
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-02	27/05/2021	3/06/2021	15.15	180.27	20,897	7	5	116	210	55
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-03	27/05/2021	3/06/2021	15.15	180.27	20,124	7	3	112	210	53
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-04	27/05/2021	3/06/2021	15.15	180.27	19,687	7	6	109	210	52
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-05	27/05/2021	3/06/2021	15.15	180.27	20,236	7	3	112	210	53
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-06	27/05/2021	3/06/2021	15.15	180.27	18,765	7	4	104	210	50
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-07	27/05/2021	3/06/2021	15.15	180.27	18,224	7	3	101	210	48
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-08	27/05/2021	3/06/2021	15.15	180.27	19,233	7	2	107	210	51
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-09	27/05/2021	3/06/2021	15.15	180.27	22,579	7	5	125	210	60
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-10	27/05/2021	3/06/2021	15.15	180.27	20,451	7	6	113	210	54

Instituto de Ingenieros de la Construcción  
GEOCON S.A.C.  
  
Ing. Doris E. Alvarado Linares  
Dpto. Civil N° 05970  
Jefe de Laboratorio

**OBSERVACIONES:**

---

2. Los ensayos se realizaron con el siguiente equipo: Prensa de concreto, fabricante ELE INTERNATIONAL, número de serie 1881-1-10181, calibrado el 04/11/2020. Propietario: GEOCON SI S.A.C.

Ensayado por : M. Linares  
Fecha : 03-Jun-21

Revisado por : D. Alvarado  
Fecha : 03-Jun-21

Teléfono: (062)515181

Calle Las Dalias N° 270 - Paucaribambilla - Amanlis - Huánuco.  
E-mail: info@geoconsi.com

Celular : 990 298005  
Celular : 947 817575



## GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -

- RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS -

NTP 339.034 / ASTM C 39

Id. proyecto : 815

Proyecto : Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.

Ubicación : ---, Distrito: PillcoMarca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.

Solicitante : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA

Responsable : Doris E. Alvarado y Linares.

Fecha : Huánuco, Junio del 2021

Elemento Estructural	Codigo	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Diametro, cm	Area, cm <sup>2</sup>	Resistencia, kg	Edad, dias	Tipo de Rotura	f <sub>c</sub> , kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>c</sub> diseño, kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia, %
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-11	29/05/2021	12/06/2021	15.15	180.27	27,062	14	5	150	210	71
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-12	29/05/2021	12/06/2021	15.15	180.27	26,187	14	6	145	210	69
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-13	29/05/2021	12/06/2021	15.15	180.27	25,625	14	3	142	210	68
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-14	29/05/2021	12/06/2021	15.15	180.27	27,921	14	5	155	210	74
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-15	29/05/2021	12/06/2021	15.15	180.27	26,161	14	6	145	210	69
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-16	29/05/2021	12/06/2021	15.15	180.27	24,154	14	2	134	210	64
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-17	29/05/2021	12/06/2021	15.15	180.27	22,863	14	1	127	210	60
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-18	29/05/2021	12/06/2021	15.15	180.27	24,963	14	3	138	210	66
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-19	29/05/2021	12/06/2021	15.15	180.27	25,187	14	2	140	210	67
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-20	29/05/2021	12/06/2021	15.15	180.27	25,626	14	5	142	210	68

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
GEOCON SI SAC  
  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CIP N°: 29878  
Jefe de Laboratorio

### OBSERVACIONES:

1. La muestra fue provista e identificada por el solicitante.

2. Los ensayos se realizaron con el siguiente equipo: Prensa de concreto, fabricante ELE INTERNATIONAL, número de serie 1881-1-10181, calibrado el 04/11/2020. Propietario: GEOCON SI S.A.C.

Ensayado por : N. Linares

Revisado por : D. Alvarado

Fecha : 12-Jun-21

Fecha : 12-Jun-21



**GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.**  
**- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -**  
**- RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS -**  
**NTP 339.034 / ASTM C 39**

Id. proyecto : 815

Proyecto : Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.

Ubicación : ---, Distrito: PillcoMarca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.

Solicitante : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA

Responsable : Doris E. Alvarado Linares.

Fecha : Huánuco, Junio del 2021

Elemento Estructural	Codigo	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Diametro, cm	Area, cm <sup>2</sup>	Resistencia, kg	Edad, días	Tipo de Rotura	f <sub>c</sub> , kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>c</sub> diseño, kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia, %
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-21	01/06/2021	29/06/2021	15.15	180.3	34,697	28	2	192	210	92
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-22	01/06/2021	29/06/2021	15.15	180.3	36,865	28	5	205	210	97
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-23	01/06/2021	29/06/2021	15.15	180.3	36,124	28	3	200	210	95
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-24	01/06/2021	29/06/2021	15.15	180.3	35,894	28	4	199	210	95
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-25	01/06/2021	29/06/2021	15.15	180.3	35,233	28	5	195	210	92
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-26	01/06/2021	29/06/2021	15.15	180.3	36,152	28	3	201	210	95
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-27	01/06/2021	29/06/2021	15.15	180.3	36,463	28	3	202	210	96
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-28	01/06/2021	29/06/2021	15.15	180.3	34,252	28	6	190	210	90
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-29	01/06/2021	29/06/2021	15.15	180.3	37,127	28	1	206	210	98
Verificación de Diseño de Concreto f <sub>c</sub> =210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Colpa Alta	M-30	01/06/2021	29/06/2021	15.15	180.3	35,631	28	4	198	210	94



Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
GEOCON SI SAC

*Doris E. Alvarado Linares*  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CIP N°: 20570  
Jefe de Laboratorio

**OBSERVACIONES:**

1. La muestra fue provista e identificada por el solicitante.

2. Los ensayos se realizaron con el siguiente equipo: Prensa de concreto, fabricante ELE INTERNATIONAL, número de serie 1881-1-10181, calibrado el 04/11/2020. Propietario: GEOCON SI S.A.C.

Ensayado por : N. Linares

Revisado por : D. Alvarado

Fecha : 29-Jun-21

Fecha : 29-Jun-21



**GEOCON SERVICIOS DE INGENIERÍA S.A.C.**  
**- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -**  
**- INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO -**

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO, GRUESO Y GLOBAL (NTP 400.012)	Sede: Huánuco
	Código: SGC-HCO-INF-010
	Versión: 01

DATOS DEL PROYECTO	
Proyecto: Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.	
Id. proyecto	: H - 815
Ubicación	: ---, Distrito: Pilco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.
Solicitante	: ANTONIO CARLOS RIVAS UBETA
Responsable	: Ing. Doris E. Alvarado y Linares

DATOS DE LA MUESTRA			
Id. Ensayo	: 6161	Peso inicial de la muestra, g	: 16,621
Fuente	: Cantera Pitumama	Método cuarteo (NTP 339.089)	: B
Profundidad, m	: ---	Gradación	: ---
Fecha	: 19-May-21	Normativa	: ---

GRANULOMETRÍA							
Tamices		Peso retenido, g	Peso retenido acumulado, g	Porcentaje retenido, %	Porcentaje que pasa, %	Especificaciones	
pulg.	mm.					Mínimo	Máximo
3	76.2	0.0	0.0	0.0	100.0	---	---
2	50.8	0.0	0.0	0.0	100.0	---	---
1 1/2	38.1	279.0	279.0	1.7	98.3	---	---
1	25.400	833.0	1,112.0	6.7	93.3	---	---
3/4	19.050	1,039.0	2,151.0	12.9	87.1	---	---
1/2	12.700	1,739.0	3,890.0	23.4	76.6	---	---
3/8	9.520	1,213.0	5,103.0	30.7	69.3	---	---
Nº 4	4.750	2,134.0	7,237.0	43.5	56.5	---	---
Nº 8	2.360	2,384.7	9,621.7	57.9	42.1	---	---
Nº 10	2.000	410.5	10,032.1	60.4	39.6	---	---
Nº 16	1.180	1,084.2	11,116.3	66.9	33.1	---	---
Nº 30	0.600	1,808.9	12,925.2	77.8	22.2	---	---
Nº 40	0.420	816.6	13,741.8	82.7	17.3	---	---
Nº 50	0.300	1,077.8	14,819.6	89.2	10.8	---	---
Nº 100	0.150	1,272.1	16,091.7	96.8	3.2	---	---
Nº 200	0.075	313.6	16,405.4	98.7	1.3	---	---
Fondo		215.6	16,621.0				

Contenido, %	
Grava (3 1/2" - Nº 4)	43.5
Arena (Nº 4 - Nº 200)	55.2
Finos (menor a Nº 200)	1.3


 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
**GEOCON SI SAC**  
*Doris E. Alvarado y Linares*  
 Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
 Reg. CIP Nº: 29878  
 Jefe de Laboratorio

Propiedades del Material	
Tamaño máximo de los fragmentos, mm	38.10
Coefficiente de uniformidad (Cu), %	21.39
Coefficiente de curvatura (Cc), %	0.60
Tamaño máximo nominal (TMN), mm	25.40
Módulo de finesa (MF)	4.77

Ensayado por	: N. Linares	Revisado por	: D. Alvarado
Fecha	: 19-May-21	Fecha	: 19-May-21



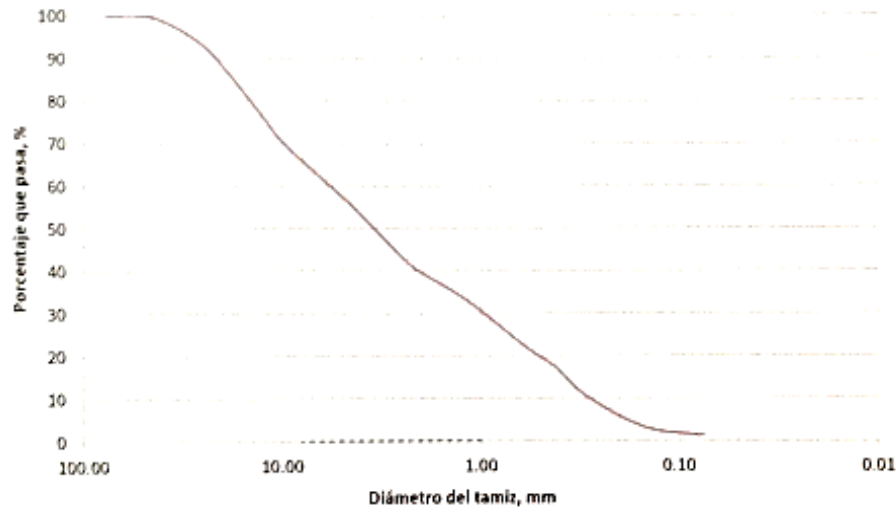
**GEOCON SERVICIOS DE INGENIERÍA S.A.C.**  
- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -  
- INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO -

<b>MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGREGADO FINO, GRUESO Y GLOBAL</b> (NTP 400.012)	Sede: Huánuco
	Código: SGC-HCO-INF-010
	Versión: 01

DATOS DEL PROYECTO	
Proyecto: Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.	
Id. proyecto	: H - B15
Ubicación	: ---, Distrito: Pilco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.
Solicita	: ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA
Responsable	: Ing. Doris E. Alvarado y Linares

DATOS DE LA MUESTRA			
Id. Ensayo	: 6161	Peso inicial de la muestra, g:	: 16,621
Fuente	: Cantera Pitumama	Método cuarteo (NTP 339.089):	: B
Profundidad, m:	---	Gradación:	---
Fecha	: 19-May-21	Normativa:	---

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**



Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
**GEOCON SI SAC**  
*Doris E. Alvarado y Linares*  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CIP N°: 29878  
Jefe de Laboratorio

Observaciones:

1. La muestra fue provista e identificada por el solicitante.

Ensayado por	: N. Linares	Revisado por	: D. Alvarado
Fecha	: 19-May-21	Fecha	: 19-May-21



# GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -

- INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO -

ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO (NTP 339.127)	Sede: Huánuco
	Código: SGC-HCO-INF-003
	Versión: 01

### DATOS DEL PROYECTO

Proyecto: Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.

Id. proyecto : H - 815  
Ubicación : ---, Distrito: Pillco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.  
Solicitante : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA  
Responsable : Ing. Doris E. Alvarado y Linares

### DATOS DE LA MUESTRA

Id. Ensayo : 6161  
Fuente : Cantera Pitumama  
Profundidad, m : ---  
Fecha : 19-May-21  
Clasificación SUCS : ---  
Clasificación AASHTO : ---  
Gradación : ---  
Normativa : ---

### CONTENIDO DE HUMEDAD

Ensayo N°	1	2	3
Tara N°	20	---	---
Peso de la Tara, g	105.00	---	---
Peso de la Tara y el Suelo Húmedo, g	849.00	---	---
Peso de la Tara y el Suelo Seco, g	815.00	---	---
Pérdida de Humedad, g	34.00	---	---
Peso del Suelo Seco, g	710.00	---	---
Contenido de Humedad, %	4.79	---	---
Contenido de Humedad promedio, %	4.79		



Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
GEOCON SI SAC

*Doris E. Alvarado y Linares*  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CIP N°: 29878  
Jefe de Laboratorio

### Observaciones:

1. La muestra fue provista e identificada por el solicitante.

Ensayado por : N. Linares	Revisado por : D. Alvarado
Fecha : 19-May-21	Fecha : 19-May-21



**GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.**  
**- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -**  
 - INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO -

<b>MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DENSIDAD, LA DENSIDAD RELATIVA (PESO ESPECÍFICO) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO</b> (NTP 400.022)	Sede: Huánuco
	Código: SGC-HCO-INF-014
	Versión: 01

DATOS DEL PROYECTO	
Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.	
Id. proyecto	: 815
Ubicación	: ---, Distrito: Pillco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.
Solicitante	: ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA
Responsable	: Ing. Doris E. Alvarado y Linares.

DATOS DE LA MUESTRA	
Id. Ensayo	: 6163 <span style="float: right;">Método cuarteo (NTP 339.089) : B</span>
Fuente	: Muestra 6161
Profundidad, m	: --- <span style="float: right;">Gradación : Ag. Fino</span>
Fecha	: 20-May-21 <span style="float: right;">Normativa : ASTM C 33</span>

**GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN**

Ensayo N°	1	2	3
Peso del material, g	500.0	500.0	500.0
Peso del frasco, g	439.9	439.9	439.9
Volumen del frasco, ml	800.0	800.0	800.0
Peso del frasco + material + agua, g	1557.1	1553.8	1556.3
Peso del agua, g	617.2	613.9	616.4
Peso del material seco, g	491.9	491.4	491.1

Gravedad específica aparente, s/u	2.691	2.641	2.675
Gravedad específica aparente (SSS), s/u	2.735	2.687	2.723
Gravedad específica nominal, s/u	2.816	2.769	2.862
Absorción, %	1.655	1.748	1.816

<b>Gravedad específica aparente, s/u :</b>	<b>2.669</b>
<b>Gravedad específica aparente (SSS), s/u :</b>	<b>2.715</b>
<b>Gravedad específica nominal, s/u :</b>	<b>2.816</b>
<b>Absorción, % :</b>	<b>1.740</b>



Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
**GEOCON SI SAC**

*Doris E. Alvarado*  
 Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
 Reg. CIP N°: 29878  
 Jefe de Laboratorio

Observaciones:

Ensayado por	: N. Linares	Revisado por	: D. Alvarado
Fecha	: 20-May-21	Fecha	: 20-May-21



# GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -

FORMULARIO DE ENSAYO DE LABORATORIO

<b>PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN (RENDIMIENTO)</b> (MTC 1 / 14)	Sede: Huánuco
	Código: SAC-ICC-001-016
	Versión: 01

### DATOS DEL PROYECTO

Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco

Id. proyecto : H-385  
Ubicación : ---, Distrito: Pílo Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco  
Solicitante : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBE LA  
Responsable : Ing. Doris E. Alvarado y Linares

### DATOS DE LA MUESTRA

Id. Ensayo : 0461 Método cuarteo (RIP 319-089) : B  
Fuente : Cantera Pilomama  
Profundidad, m : ---  
Fecha : 28 May 21

### PESO UNITARIO DE PRODUCCIÓN

Ensayo	Ensayo N°		
	1	2	3
Volumen de vasija, ml	9,475	9,475	9,475
Peso del agregado + vasija, g	22,294	22,460	22,622
Peso de la vasija, g	2,353	2,370	2,388
Peso del agregado, g	19,940	20,090	20,239
Peso unitario de producción, kg/m <sup>3</sup>	2,104	2,120	2,136



Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
GEOCON SI SAC

*Doris E. Alvarado*  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CP N° 25875  
Jefe de Laboratorio

Observaciones:

---

Ensayado por : D. Linares Revisado por : D. Alvarado  
Fecha : 28 May 21 Fecha : 28 May 21





# GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -

- INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO -

<b>MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD ("PESO UNITARIO") Y LOS VACÍOS EN LOS AGREGADOS</b> [NTP 400.017]	Sede: Huánuco
	Código: SGC-HCO-INF-016
	Versión: 01

<b>DATOS DEL PROYECTO</b>
Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.

Id. proyecto	: H - 815
Ubicación	: ---, Distrito: Pilco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.
Solicitante	: ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA
Responsable	: Ing. Doris E. Alvarado y Linares.

<b>DATOS DE LA MUESTRA</b>		
Id. Ensayo	: 6161	Método cuarteo (NTP 339.089) : B
Fuente	: Cantera Pitumama	
Profundidad, m	: ---	
Fecha	: 19-May-21	

### PESO UNITARIO SUELTO

Ensayo	Ensayo N°		
	1	2	3
Volumen de vasija, ml	5,530	5,530	5,530
Peso del agregado + vasija, g	10,503	10,531	10,640
Peso de la vasija, g	0	0	0
Peso del agregado, g	10,503	10,531	10,640
Peso unitario suelto húmedo, kg/m <sup>3</sup>	1,899	1,904	1,924
Promedio, kg/m <sup>3</sup>	1,909		

### PESO UNITARIO VARILLADO

Ensayo	Ensayo N°		
	1	2	3
Volumen de vasija, ml	5,530	5,530	5,530
Peso del agregado + vasija, g	11,277	11,410	11,174
Peso de la vasija, g	0	0	0
Peso del agregado, g	11,277	11,410	11,174
Peso unitario suelto seco, kg/m <sup>3</sup>	2,039	2,063	2,021
Promedio, kg/m <sup>3</sup>	2,041		



Asociación de Ingenieros del Perú  
GEOCON S.A.C.

*Doris E. Alvarado*  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CIP N°: 29879  
Jefe de Laboratorio

Observaciones:  
---

Ensayado por	: R. Claudio	Revisado por	: D. Alvarado
Fecha	: 19-May-21	Fecha	: 19-May-21



# GEOCON SERVICIOS DE INGENIERÍA S.A.C.

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -

- DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO -

ACI 211.1 / ACI 318

Id. proyecto	: H - 815	Fecha	: 21-May-21
Proyecto	: Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.		
Ubicación	: Distrito: Pillco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.		
Solicitante	: Antonio Carlos, Rivas Ubeta	Tipo de agregado	: Hormigón
Responsable	: Ing. Doris E. Alvarado y Linares	Tipo de material	: Concreto
Fuente	: [6161] Cantera Pitumama	Resistencia, kg/cm <sup>2</sup>	: 210

## 1. ESPECIFICACIONES

Las especificaciones de obra indican:

- No existen limitaciones en el diseño por presencia de sulfatos.
- La resistencia en compresión de diseño a los 28 días especificada es de 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- La mezcla deberá tener una consistencia plástica 4" a 5" slump

## 2. MATERIALES

### a. Cemento

Portland ASTM C 1157 tipo HS (Alta resistencia a los sulfatos)

- Peso específico = 3150 Kg/m<sup>3</sup>
- Peso de una bolsa de cemento = 42.5 Kg
- Volumen de una bolsa de cemento = 1 pie<sup>3</sup>

### b. Agua

- Debe cumplir con las condiciones requeridas para la elaboración del concreto.

### c. Fracción gruesa del agregado global (Agregado grueso)

- Peso específico de la masa = 2647 Kg/m<sup>3</sup>
- Absorción = 1.10 %
- Contenido de humedad = 4.79 %
- Fracción de agregado grueso en peso = 43.5 %
- Tamaño máximo nominal = 1 1/2 "

### d. Fracción fina del agregado global (Agregado fino)

- Peso específico de la masa = 2715 Kg/m<sup>3</sup>
- Absorción = 1.70 %
- Contenido de humedad = 4.79 %
- Fracción de agregado fino en peso = 56.5 %
- Módulo de finesa = 3.03

### e. Agregado global

- Peso volumétrico seco varillado = 2041 Kg/m<sup>3</sup>
- Peso volumétrico seco suelto = 1909 Kg/m<sup>3</sup>

### f. Aditivo

- Peso específico de la masa = 1110 Kg/m<sup>3</sup>
- Proporción del peso del cemento en la mezcla = 0.00 %

## 3. DETERMINACION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

$$f'_{cr} = \frac{f'_{c}}{1 + B_4} = \frac{210}{1 + 0.08} = 294 \text{ Kg/cm}^2$$

## 4. VOLUMEN UNITARIO DE AGUA:

185.5 lt/m<sup>3</sup>

## 5. CONTENIDO DE AIRE :

1.00 %

## 6. RELACION AGUA CEMENTO :

0.55



Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
GEOCON SI SAC

*Doris E. Alvarado*  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CIP N°: 29878  
Jefe de Laboratorio

Teléfono: (062) 51 5181

Jr. Las Dalias N° 270 - Urb. Paucarbambilla - Amarilis - Huánuco.

Celular (RPC): 990 29 8005



# GEOCON SERVICIOS DE INGENIERÍA S.A.C.

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -

- DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO -

ACI 211.1 / ACI 318

Id. proyecto : H - 815 Fecha : 21-May-21  
Proyecto : Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.  
Ubicación : Distrito: Pillco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.  
Solicita : Antonio Carlos, Rivas Ubeta Tipo de agregado : Hormigón  
Responsable : Ing. Doris E. Alvarado y Linares Tipo de material : Concreto  
Fuente : [6161] Cantera Pitumama Resistencia, kg/cm<sup>2</sup> : 210

7. CEMENTO	=	337.27	Kg
8. ADITIVO	=	0.00	Kg
<b>9. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS</b>			
Volumen absoluto de :			
- Cemento	=	0.1071	m <sup>3</sup>
- Agua	=	0.1855	m <sup>3</sup>
- Aire	=	0.0100	m <sup>3</sup>
- Aditivo	=	0.0000	m <sup>3</sup>
Suma de volúmenes conocidos	=	0.3026	m <sup>3</sup>
<b>10. CONTENIDO DE AGREGADO GLOBAL (HORMIGÓN)</b>			
- Proporción de agregado global	=	0.6974	m <sup>3</sup>
- Peso del Agregado global	=	1872.9	Kg
<b>12. VALORES DE DISEÑO</b>			
- Cemento	=	337.27	Kg/m <sup>3</sup>
		7.94	bolsas
- Agua	=	185.50	Kg/m <sup>3</sup>
- Agregado global	=	1872.89	Kg/m <sup>3</sup>
- Aditivo	=	0.00	Kg/m <sup>3</sup>
<b>13. CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>			
- Agua en la fracción gruesa del agregado global	=	-30.06	Kg/m <sup>3</sup>
- Agua en la fracción fina del agregado global	=	-32.70	Kg/m <sup>3</sup>
- Agua	=	122.74	Kg/m <sup>3</sup>
- Agregado global	=	1962.60	Kg/m <sup>3</sup>
<b>14. DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN</b>			
- Cemento	=	1.00	Bolsa
- Agua	=	15.47	l/bolsa
- Agregado global	=	4.57	pie <sup>3</sup> /bolsa
- Aditivo	=	0.00	l/bolsa

CEMENTO : AGREGADO GLOBAL / AGUA : ADITIVO  
1 : 4.6 / 15.5 : 0

#### 15. OBSERVACIONES:

- La mezcla fue diseñada de acuerdo a las prácticas estandarizadas en la especificación ACI 211.1 (Capítulo 6) y las prácticas recomendadas en la especificación ACI 318 (Capítulo 5).
- Realizar las correcciones por humedad previa a cada producción de concreto.
- Se recomienda zarandear el agregado global a fin de obtener el Tamaño Máximo Nominal indicado.
- Se recomienda proteger los agregados de la intemperie. Ello con el objetivo de evitar variaciones importantes en su contenido de agua.
- El presente documento constituye el diseño teórico del concreto hidráulico. Se recomienda verificar el diseño.



Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
GEOCON SI SAC

*Doris E. Alvarado*  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CIP N°: 29678  
Jefe de Laboratorio



## GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.

- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -

- RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILINDRICAS -

NTP 339.034 / ASTM C 39

Id. proyecto : 815

Proyecto : Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Cuidad de Huánuco.

Ubicación : ---, Distrito: Pillco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.

Solicita : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA

Responsable : Doris E. Alvarado y Linares.

Fecha : Huánuco, Junio del 2021

Elemento Estructural	Codigo	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Diametro, cm	Area, cm <sup>2</sup>	Resistencia, kg	Edad, días	Tipo de Rotura	f'c, kg/cm <sup>2</sup>	f'c diseño, kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia, %
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-01	28/05/2021	4/06/2021	15.15	180.3	30,430	7	5	169	210	80
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-02	28/05/2021	4/06/2021	15.15	180.3	28,635	7	1	159	210	76
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-03	28/05/2021	4/06/2021	15.15	181.5	30,280	7	3	168	210	80
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-04	28/05/2021	4/06/2021	15.15	180.3	29,867	7	2	166	210	79
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-05	28/05/2021	4/06/2021	15.15	180.3	27,550	7	4	153	210	73
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-05	28/05/2021	4/06/2021	15.15	180.3	26,896	7	2	149	210	71
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-06	28/05/2021	4/06/2021	15.15	180.3	30,800	7	6	171	210	81
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-07	28/05/2021	4/06/2021	15.15	181.5	31,635	7	3	175	210	84
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-08	28/05/2021	4/06/2021	15.15	180.3	29,090	7	2	161	210	77
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-09	28/05/2021	4/06/2021	15.15	181.5	28,236	7	5	157	210	75

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
GEOCON SI S.A.C.  
  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
REG. CIP N°: 29878  
Jefe de Laboratorio

### OBSERVACIONES:

---

2. Los ensayos se realizaron con el siguiente equipo: Prensa de concreto, fabricante ELE INTERNATIONAL, número de serie 1881-1-10181, calibrado el 04/11/2020. Propietario: GEOCON SI S.A.C.

Ensayado por : N. Linares

Revisado por : D. Alvarado

Fecha : 04-Jun-21

Fecha : 04-Jun-21



**GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.**  
**- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -**  
**- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS -**  
**NTP 339.034 / ASTM C 39**

Id. proyecto : 815  
Proyecto : Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.  
Ubicación : ---, Distrito: Pillco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.  
Solicita : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA  
Responsable : Doris E. Alvarado y Linares.  
Fecha : Huánuco, Junio del 2021

Elemento Estructural	Codigo	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Diametro, cm	Area, cm <sup>2</sup>	Resistencia, kg	Edad, días	Tipo de Rotura	Fc, kg/cm <sup>2</sup>	Fc diseño, kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia, %
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-11	31/05/2021	14/06/2021	15.15	180.3	34,460	14	3	191	210	91
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-12	31/05/2021	14/06/2021	15.15	180.3	31,877	14	5	177	210	84
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-13	31/05/2021	14/06/2021	15.15	180.3	34,730	14	3	193	210	92
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-14	31/05/2021	14/06/2021	15.15	180.3	35,872	14	2	199	210	95
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-15	31/05/2021	14/06/2021	15.15	180.3	37,920	14	6	210	210	100
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-16	31/05/2021	14/06/2021	15.15	180.3	34,980	14	3	194	210	92
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-17	31/05/2021	14/06/2021	15.15	180.3	43,650	14	1	242	210	115
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-18	31/05/2021	14/06/2021	15.15	180.3	35,260	14	4	196	210	93
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-19	31/05/2021	14/06/2021	15.15	180.3	34,340	14	3	190	210	91
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm <sup>2</sup> - Cantera Pitumama	M-20	31/05/2021	14/06/2021	15.15	180.3	36,867	14	5	205	210	97



Ministerio de Salud y Servicios Humanos  
GEOCON SI SAC

*Doris E. Alvarado y Linares*  
Ing. Doris E. Alvarado y Linares  
Reg. CIP Nº: 29578  
Jefe de Laboratorio

**OBSERVACIONES:**

1. La muestra fue provista e identificada por el solicitante.
2. Los ensayos se realizaron con el siguiente equipo: Prensa de concreto, fabricante ELE INTERNATIONAL, número de serie 1881-1-10181, calibrado el 04/11/2020. Propietario: GEOCON SI S.A.C.

Ensayado por : N. Linares  
Fecha : 14-Jun-21

Revisado por : D. Alvarado  
Fecha : 14-Jun-21



**GEOCON SERVICIOS DE INGENIERIA S.A.C.**  
**- LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES -**  
**- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CILÍNDRICAS -**  
**NTP 339.034 / ASTM C 39**

Id. proyecto : 815  
Proyecto : Influencia de la Calidad del Agregado Hormigón en la Resistencia a Compresión del Concreto para su Uso en Obras Civiles en la Ciudad de Huánuco.  
Ubicación : ---, Distrito: Pilco Marca, Provincia: Huánuco, Departamento: Huánuco.  
Solicita : ANTONIO CARLOS, RIVAS UBETA  
Responsable : Doris E. Alvarado y Linares.  
Fecha : Huánuco, Junio del 2021

Elemento Estructural	Codigo	Fecha de moldeo	Fecha de Ensayo	Diametro, cm	Area, cm <sup>2</sup>	Resistencia, kg	Edad, días	Tipo de Rotura	f'c, kg/cm <sup>2</sup>	f'c diseño, kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia, %
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm2 - Cantera Pitumama	M-21	2/06/2021	30/06/2021	15.15	180.3	46,220	28	6	256	210	122
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm2 - Cantera Pitumama	M-22	2/06/2021	30/06/2021	15.15	180.3	38,896	28	3	216	210	103
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm2 - Cantera Pitumama	M-23	2/06/2021	30/06/2021	15.15	181.5	36,170	28	6	201	210	96
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm2 - Cantera Pitumama	M-24	2/06/2021	30/06/2021	15.15	180.3	36,897	28	1	205	210	97
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm2 - Cantera Pitumama	M-25	2/06/2021	30/06/2021	15.15	180.3	38,470	28	5	213	210	102
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm2 - Cantera Pitumama	M-26	2/06/2021	30/06/2021	15.15	180.3	37,156	28	4	206	210	98
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm2 - Cantera Pitumama	M-27	2/06/2021	30/06/2021	15.15	180.3	37,590	28	5	209	210	99
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm2 - Cantera Pitumama	M-28	2/06/2021	30/06/2021	15.15	180.3	39,687	28	6	220	210	105
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm2 - Cantera Pitumama	M-29	2/06/2021	30/06/2021	15.15	180.3	38,690	28	2	215	210	102
Verificación de Diseño de Concreto fc=210kg/cm2 - Cantera Pitumama	M-30	2/06/2021	30/06/2021	15.15	180.3	38,256	28	5	212	210	101

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales  
**GEOCON SI SAC**  
  
**Ing. Doris E. Alvarado y Linares**  
Reg. CIP N°: 29878  
Jefe de Laboratorio

**OBSERVACIONES:**

1. La muestra fue provista e identificada por el solicitante.
2. Los ensayos se realizaron con el siguiente equipo: Prensa de concreto, fabricante ELE INTERNATIONAL, número de serie 1881-1-10181, calibrado el 04/11/2020. Propietario: GEOCON SI S.A.C.

Ensayado por : N. Linares  
Fecha : 30-Jun-21


Revisado por : D. Alvarado  
Fecha : 30-Jun-21



<b>PROYECTO:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"		
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO		
<b>PROPIETARIO:</b>	DACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS		
<b>ESCUELA:</b>	DACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS		
<b>CANTERA:</b>	UBIARIN - YANAG	<b>UBICACION:</b>	LOCALIDAD DE YANAG
<b>DE TALLO:</b>	CANTERA PARA AGREGADO		
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022		

**ASTM D 2216 CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO**

MUESTRA	M-1	M-2	M-3	M-4
Peso Humedo + Envase	798.3	818.9	746.9	732.1
Peso seco + Envase	773.1	801.8	734.0	718.0
Peso de Envase	50.4	46.3	47.1	52.0
Peso del Agua	14.28	18.30	14.10	13.30
Peso de Suelo Seco	720.70	755.50	687.70	666.00
<b>HUMEDAD %</b>	<b>1.97%</b>	<b>2.37%</b>	<b>2.08%</b>	<b>2.09%</b>
<b>PROMEDIO %</b>	<b>2.01%</b>			
	<b>HUMEDAD</b>			<b>2.01%</b>

  
 Eder F. Jiriberto Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 Ing. Cesar Villanueva Abal  
 CAP. 70830  




<b>PROYECTO:</b>	<b>TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"</b>
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>CANTERA:</b>	UMARIN - YANAG
<b>PROFUNDIDAD:</b>	1.50 m
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022

PESO UNITARIO SUELTO SECO - NTP 400.017					
MUESTRA	Unid.	M-1	M-2	M-3	M-4
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	7697	7690	7658	7692
Peso del recipiente	gr.	2290	2290	2290	2290
Volumen de recipiente	cm <sup>3</sup>	2821	2821.00	2821.00	2821.00
Peso del agregado grueso	gr.	5407.00	5400.00	5368.00	5402.00
Peso unitario suelto seco	Kg/m <sup>3</sup>	1909.93	1907.45	1896.15	1908.16

<b>Peso Unitario Compacto seco</b>	<b>1905.42</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup>.</b>
------------------------------------	----------------	--------------------------

  
**Eder F. Irribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

**Ing. Leibelis Villanueva Abal**  
 CAP. 78839



INVERSIONES  
**EHEC S.C.R.L.** PERÚ  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - ASFALTO - CONCRETO Y  
ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

<b>PROYECTO:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"				
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO				
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS				
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS				
<b>CANTERA:</b>	UMARIN - YANAG				
<b>PROFUNDIDAD:</b>	1.50 m				
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022				
<b>PESO UNITARIO COMPACTO SECO - NTP 400.017</b>					
<b>MUESTRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>M - 1</b>	<b>M - 2</b>	<b>M - 3</b>	<b>M - 4</b>
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr	8135	8156	8121	8141
Peso del recipiente	gr	2290	2290	2290	2290
Volumen de recipiente	cm <sup>3</sup>	2831	2831.00	2831.00	2831.00
Peso del agregado grueso	gr	5845.00	5866.00	5831.00	5851.00
Peso unitario suelto seco	Kg/m <sup>3</sup>	2064.64	2072.06	2059.70	2068.76
<b>Peso Unitario Compacto seco</b>		<b>2065.79</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup>.</b>		


  
Eder E. Imbarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

  
Ing. Cecilio Villanueva Abal  
CIP. 78639  


<b>PROYECTO:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"		
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO		
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS		
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS		
<b>CANTERA:</b>	YANAG	<b>ESTRATO:</b> E-1	<b>UBICACION:</b> LOCALIDAD DE YANAG
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022		

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS**

AGREGADO FINO MTC E 205					
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	500	500	500	
B	Peso Frasco + agua	360	354	361	
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	860.0	854.0	861.0	
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	675	666	673	
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	184.5	188.5	188.5	
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	491.9	492.7	491.9	
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	178.5	181.1	180.4	PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.665	2.614	2.610	2.630
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.708	2.653	2.653	2.671
	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	2.786	2.720	2.727	2.744
	% de absorcion = ((A - F)/F)*100	1.642	1.483	1.642	1.589
AGREGADO GRUESO MTC E 205					
A	Peso Mat Sat. Sup. Seca ( En Aire ) (gr)	7965	8004	7985	
B	Peso Mat Sat. Sup. Seca ( En Agua ) (gr)	5012	5015	4999	
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	2953.0	2989.0	2986.0	
D	Peso material seco en estufa (105°C) (gr)	7888	7915	7903	
E	Vol. de masa = C - ( A - D ) (gr)	2875.8	2900.08	2904	PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2.671	2.648	2.647	2.655
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	2.697	2.678	2.674	2.683
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	2.743	2.729	2.731	2.731
	% de absorcion = (( A - D ) / D * 100 )	0.979	1.123	1.038	1.047

  
 Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

 Ing. Leinidas Villanueva Abal  
 CIP. 78839

<b>PROYECTO:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>CANTERA:</b>	UMARIN - YANAG
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022

**ENSAYO DE LOS ANGELES**  
ASTM C-131  
 AASHTO T-96

TIPO DE ENSAYO: A

PESO ANTES DEL ENSAYO	5001	Gr.
PESO DESPUES DEL ENSAYO	4072	Gr.
DESGASTE LOS ANGELES	18.58%	%

  
 Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 Ing. Leonidas Villanueva Abal  
 CIP. 78639  



<b>PROYECTO:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>DETALLE:</b>	CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N°200)
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022

**CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N°200)**  
 (NORMA AASHTO C-117)

PESO ORIGINAL SECO (gr)	P.M. LAVADA SECA (gr)	% MATERIAL FINO
3318	3174	4.34


**Observaciones:**

Muestra tomada en campo para su procesamiento en laboratorio

  
 Eder E. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 Ing. Cesar Vilarueva Abal  
 CIP. 78839  


<b>PROYECTO:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"		
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO		
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS		
<b>SOLICITA:</b>	BACH RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS		
<b>CANTERA:</b>	UMARIN - YANAG		
<b>UBICACION:</b>	LOCALIDAD DE YANAG		
<b>FECHA:</b>	FEBREO DEL 2022		
<b>D MEZCLA PARA:</b>	210kg/Cm2		
<b>MATERIALES</b>			
<b>CEMENTO:</b>	Portland ASTM Tipo I		
<b>AGREGADO GLOBAL HORMIGON:</b>	Proveniente de la Cantera "UMARIN - YANAG"		
<b>RESULTADOS DE LOS ENsayOS</b>			
<b>ENsayOS DE LABORATORIO</b>			
Peso Especifico del Cemento	3.15		
Resistencia del concreto fc	210.00	kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia promedio requerida Fcm = 295 kg/cm <sup>2</sup>
<b>ANALISIS DE BARRIDOS</b>			
Gravidad Especifica	2.64		
Modulo de Fineza	6.51		
% Absorción	2.64		
% Humedad	2.01		
P.U. Suelto Hormigón	1905.42		
P.U. Compacto Hormigón	2065.79		
<b>CANTIDAD DE BARRIDO</b>			
Tamaño Máximo	2"		
Asentamiento "SLUMP"	4.6"		
Resistencia MC	0.66	%	
Aire atrapado	0.01	%	
Agregado Hormigón	1877.57	Kg	
<b>VOLUMENES RELATIVOS DE LOS VOLUMENES</b>			
Cemento	0.10	m <sup>3</sup>	
Agua	17.80%	0.18	m <sup>3</sup>
Aire atrapado 0.0%		0.01	m <sup>3</sup>
Agreg. Hormigón	71.05%	0.71	m <sup>3</sup>
		1.00	m <sup>3</sup>
<b>CANTIDAD DE MATERIALES POR M<sup>3</sup></b>			
Cemento	319.57	kg	
Agua	189.75	lit	
Agregado Hormigón	1877.57	kg	
<b>EXPREsION DE LAS PROPORCIONES EN PESO</b>			
CEMENTO	BARRIDO	AGUA	
1.00	5.88	0.59	
<b>CANTIDAD DE MATERIALES POR BOLSA</b>			
Cemento	42.50	42.50	kg
Agua	25.23	25.23	lit
Agregado Hormigón	249.70	249.70	kg
Peso Agregado Hormigón	53.64	53.64	kg/m <sup>3</sup>
<b>EXPREsION DE LOS ENsayOS</b>			
Cemento	1.00	1.00	m <sup>3</sup>
Agua	0.59	0.59	m <sup>3</sup>
Agregado Hormigón	5.88	5.88	m <sup>3</sup>
<b>BOLSA DE CEMENTO POR M<sup>3</sup></b>	7.52		bolsas

  
**Eder F. Iribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

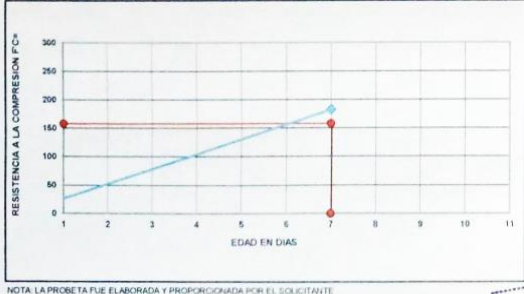
  

**Ing. Leinides Villanueva Abal**  
 CIP. 78839


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

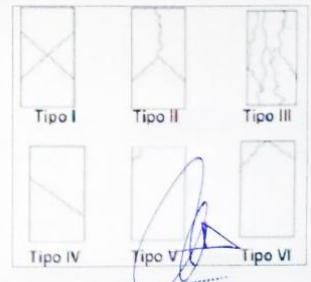
**VERIFICACION DE CONCRETO**  
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (EN KG)	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	OBJETIVO (f <sub>c</sub> = kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE PIELA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	12/02/2022	15.1	177.89	317.39	32364	7	181.93	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
 Eder E. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



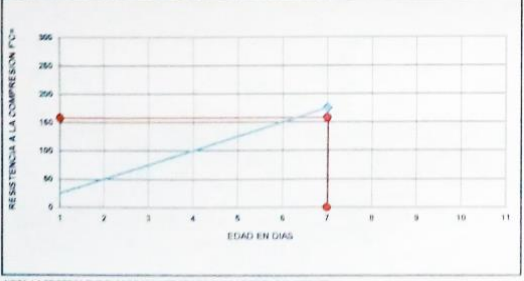
  
 Ing. Leonidas Villanueva Abad  
 CIP. 78838

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

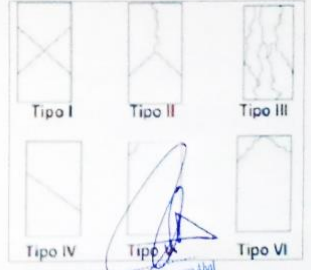
**VERIFICACION DE CONCRETO**  
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (EN KG)	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	OBJETIVO (f <sub>c</sub> = kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE PIELA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	12/02/2022	15.1	177.89	304.73	31073	7	174.67	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
 Eder E. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 Ing. Leonidas Villanueva Abad  
 CIP. 78838

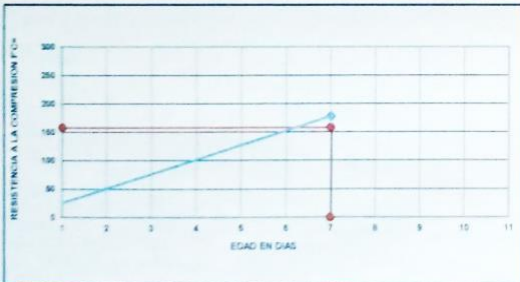
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

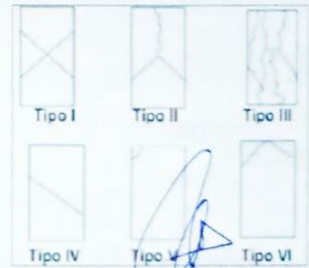
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (N/CM <sup>2</sup> )	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBJETIVO (Kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	12/02/2022	15.1	177.89	309.96	31607	7	177.67	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

Ing. Eder F. Iribarren Villanueva Abad  
 CIP: 78834

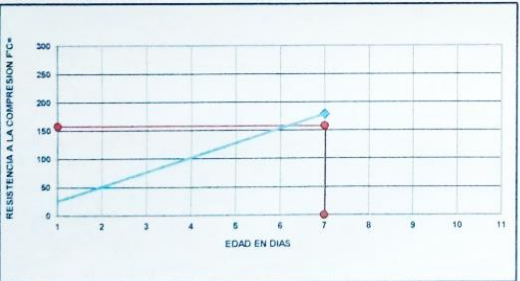
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

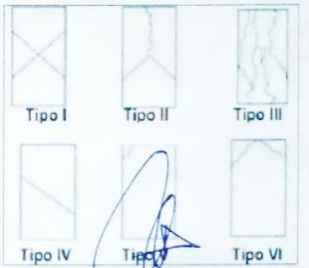
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (N/CM <sup>2</sup> )	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBJETIVO (Kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	12/02/2022	15.1	177.89	311.58	31772	7	178.60	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

Ing. Eder F. Iribarren Villanueva Abad  
 CIP: 78834

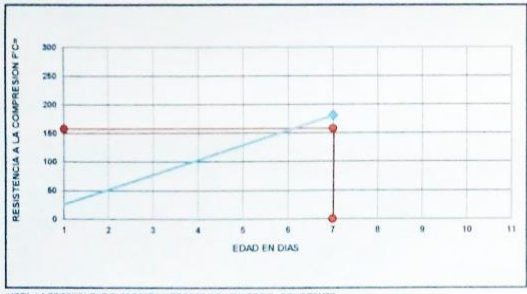
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390



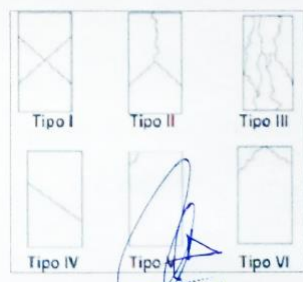
ROTURA A LA COMPRESION	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**  
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	$f_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO $f_c = f_{ck}$ Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	12/02/2022	15.1	177.89	314.69	32089	7	180.38	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

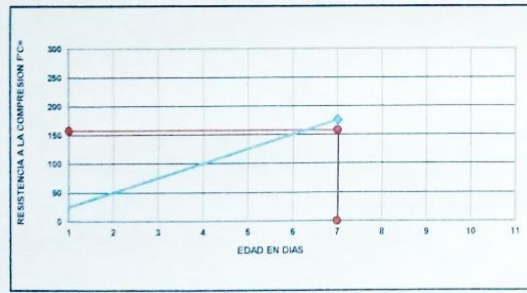
Eder F. Iribarren Villanueva Abad  
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

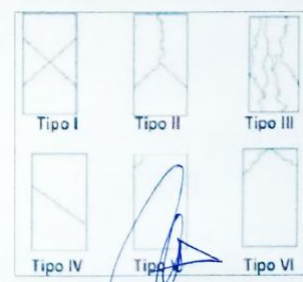
ROTURA A LA COMPRESION	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**  
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	$f_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO $f_c = f_{ck}$ Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	12/02/2022	15.1	177.89	305.47	31149	7	175.10	210	V



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Eder F. Iribarren Villanueva Abad  
CIP. 78839

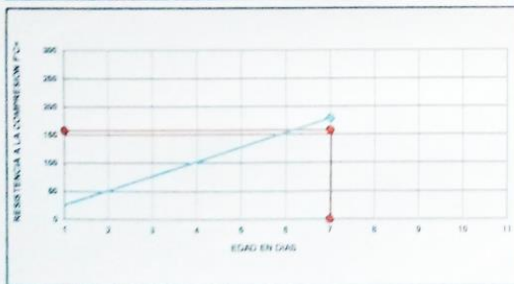
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

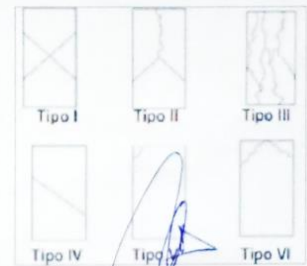
**VERIFICACION DE CONCRETO**


NORMA NTP 339.034 [CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO]

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm	AREA cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL EN KG	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE P.M.L.A
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	12/02/2022	15.1	177.89	311.66	31780	7	178.64	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



  
 Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 Eder F. Iribarren Villanueva  
 CAP. 78839

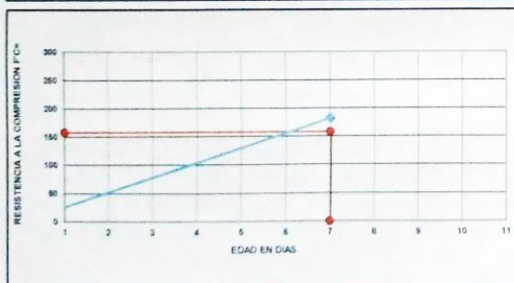
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "9" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL. MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

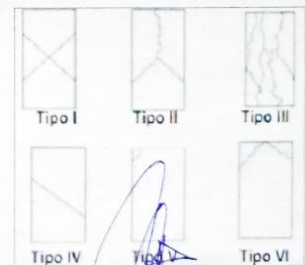
**VERIFICACION DE CONCRETO**


NORMA NTP 339.034 [CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO]


ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm	AREA cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL EN KG	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE P.M.L.A
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	12/02/2022	15.1	177.89	316.65	32289	7	181.51	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



  
 Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 Eder F. Iribarren Villanueva  
 CAP. 78839

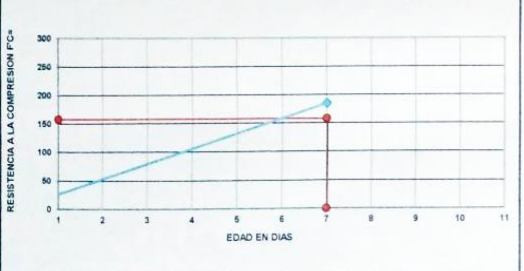
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL. MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

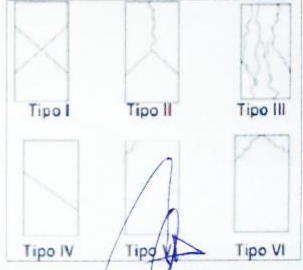
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	$f_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO $f_{c0}$ Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	12/02/2022	15.1	177.89	321.41	32774	7	184.23	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonor Villanueva Abad  
 CAP. 78839

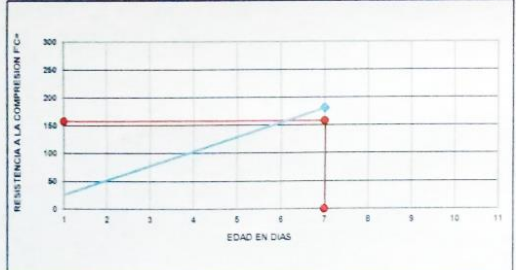
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

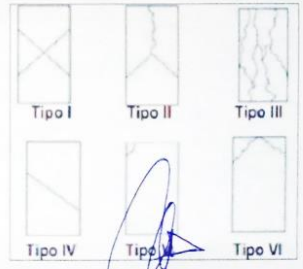
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	$f_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO $f_{c0}$ Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	12/02/2022	15.1	177.89	314.74	32094	7	180.41	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonor Villanueva Abad  
 CAP. 78839

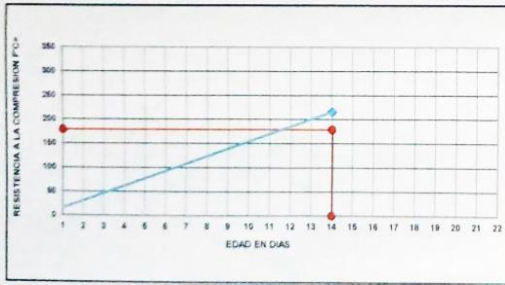
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

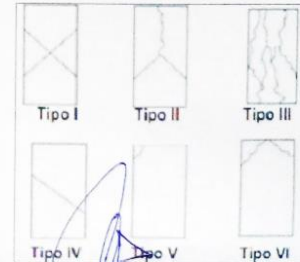
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	19/02/2022	15.1	177.89	376.15	38356	14	215.61	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
 Eder F. Irribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 Ing. Leobardo Villanueva Abad  
 CIP. 78039

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

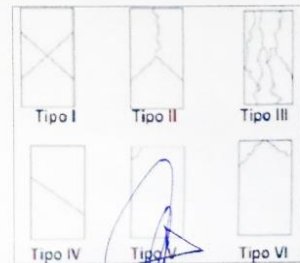
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	19/02/2022	15.1	177.89	352.62	35957	14	202.12	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
 Eder F. Irribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 Ing. Leobardo Villanueva Abad  
 CIP. 78039

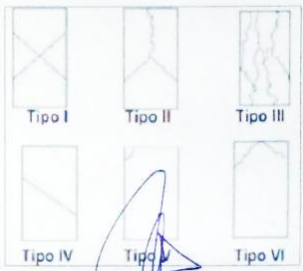
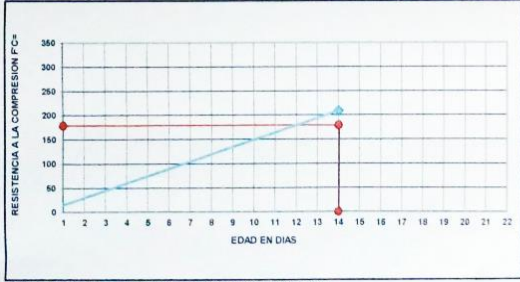
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESION	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	19/02/2022	15.1	177.89	363.99	37116	14	208.64	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Irujo Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



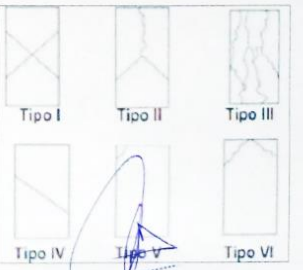
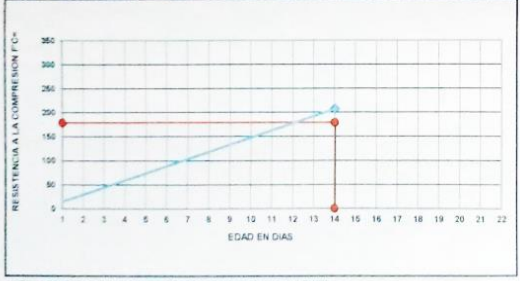
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESION	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	19/02/2022	15.1	177.89	360.85	36796	14	206.84	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Irujo Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

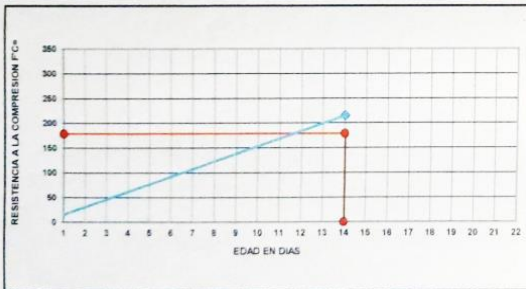
**ROTURA A LA COMPRESIÓN**

<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

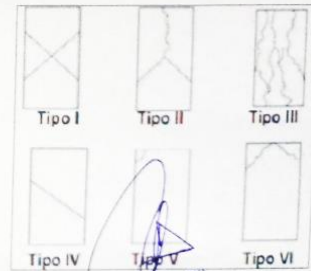
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	19/02/2022	15.1	177.89	374.65	38203	14	214.75	210	III



NOTA: LA PRUEBA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

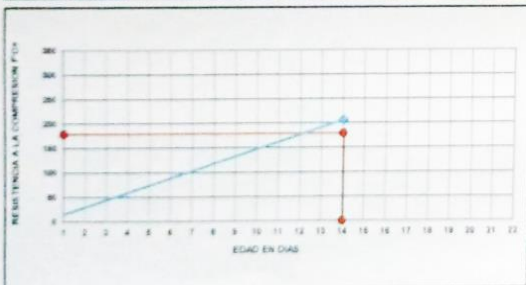
**ROTURA A LA COMPRESIÓN**

<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

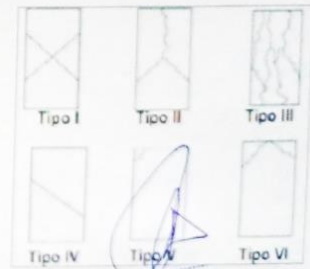
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	19/02/2022	15.1	177.89	358.65	36572	14	205.58	210	VI



NOTA: LA PRUEBA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



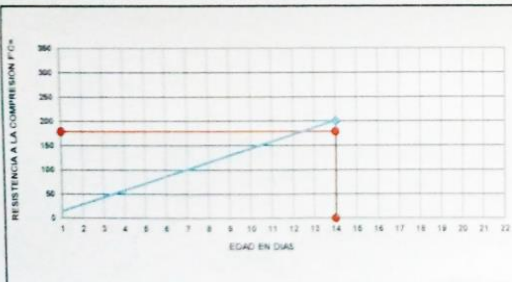
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESNA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

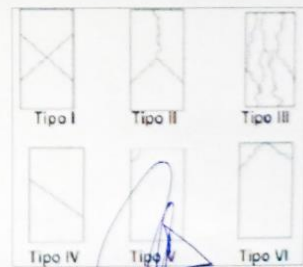
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>cd</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE PÁLEA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	19/02/2022	15.1	177.89	349.66	35655	14	200.43	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

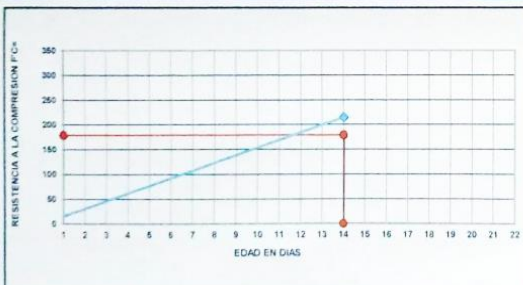
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESNA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

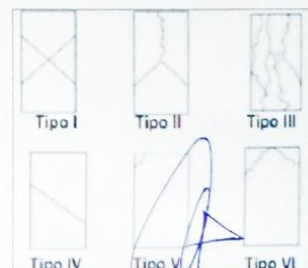
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>cd</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE PÁLEA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	19/02/2022	15.1	177.89	374.11	38148	14	214.44	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

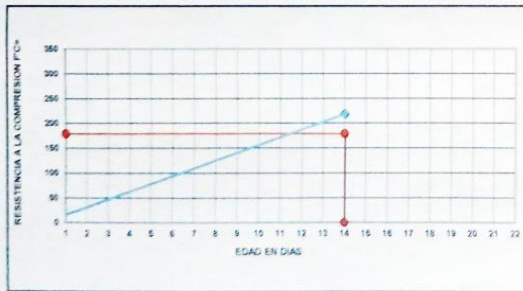
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

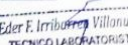
**VERIFICACION DE CONCRETO**

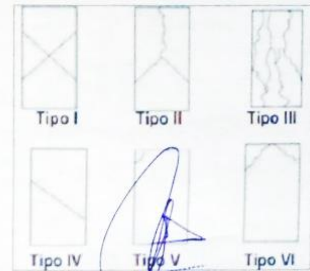
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (EN KG)	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBJETIVO f <sub>co</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	19/02/2022	15.1	177.89	380.22	38771	14	217.94	210	VI



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
 Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 Ing. Leonardo Villanueva Abad  
 CAP 78838

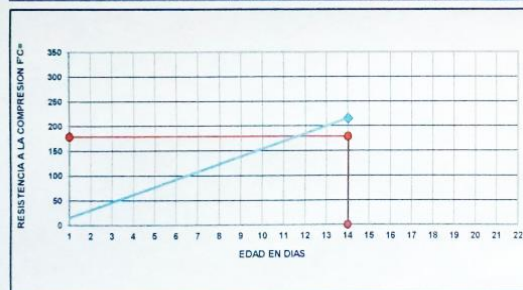
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

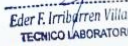
**VERIFICACION DE CONCRETO**

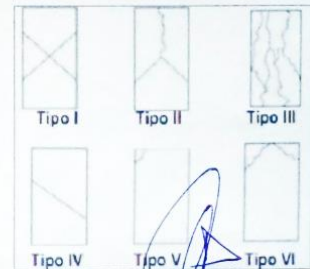
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TOTAL (KN)	RESISTENCIA TOTAL (EN KG)	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBJETIVO f <sub>co</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	19/02/2022	15.1	177.89	375.55	38295	14	215.27	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
 Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 Ing. Leonardo Villanueva Abad  
 CAP 78838

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

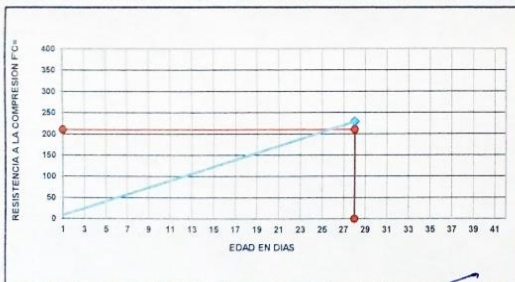


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

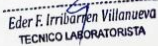
**VERIFICACION DE CONCRETO**

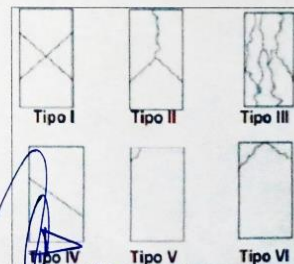
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE PALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	05/03/2022	15.1	177.89	398.65	40650	28	228.51	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
**Eder F. Iribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA



  
**Eder F. Iribarren Villanueva**  
 CIP: 78839

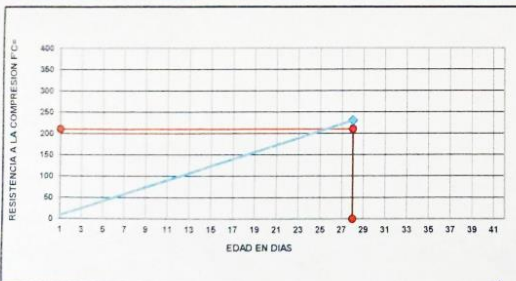
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

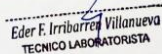
**VERIFICACION DE CONCRETO**

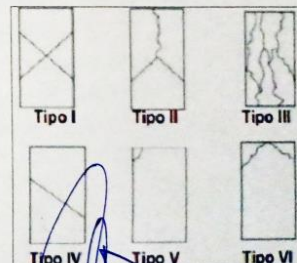
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

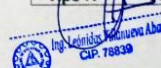
ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE PALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	05/03/2022	15.1	177.89	401.58	40949	28	230.19	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
**Eder F. Iribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA



  
**Eder F. Iribarren Villanueva**  
 CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

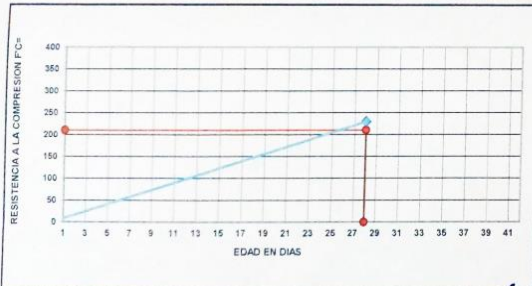
**ROTURA A LA COMPRESIÓN**

<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

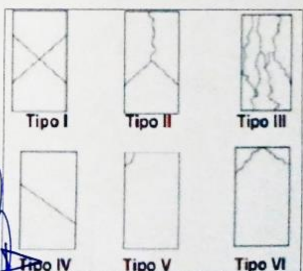
ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>w</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE PALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	05/03/2022	15.1	177.89	400.58	40847	28	229.61	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leobardo Villanueva Abal  
CIP. 78839



URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

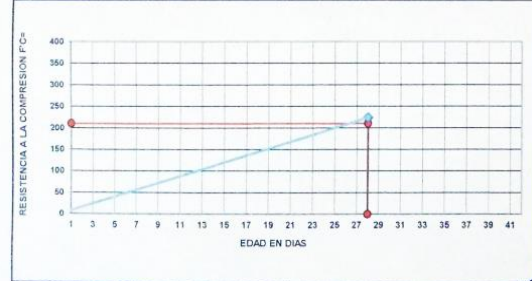
**ROTURA A LA COMPRESIÓN**

<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

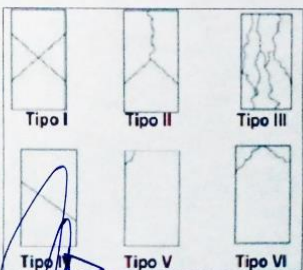
ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>w</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE PALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	05/03/2022	15.1	177.89	389.95	39763	28	223.52	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leobardo Villanueva Abal  
CIP. 78839



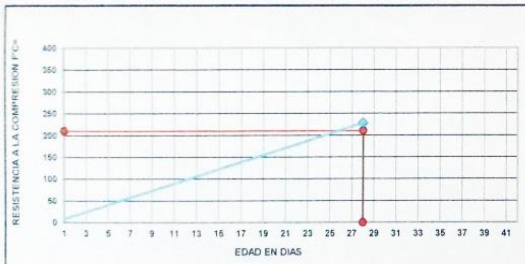
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

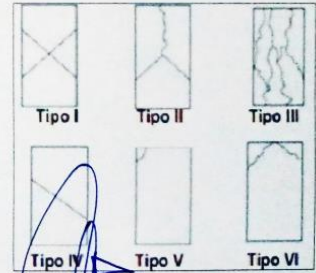
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	05/03/2022	15.1	177.89	397.48	40531	28	227.84	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



Inga Leonilda Villanueva Abal  
 CAP-78839

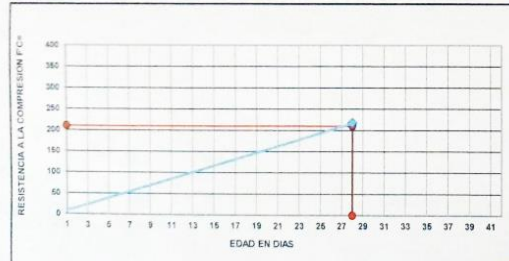
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

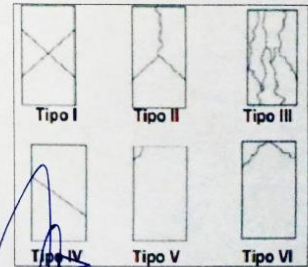
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	05/03/2022	15.1	177.89	378.88	38634	28	217.18	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



Inga Leonilda Villanueva Abal  
 CAP-78839

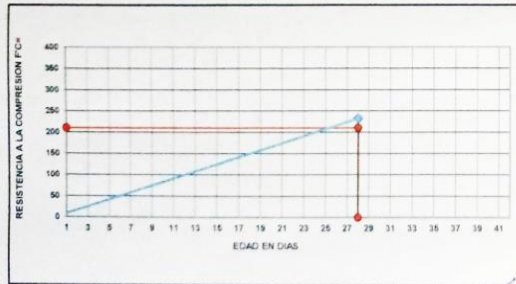
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESION	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

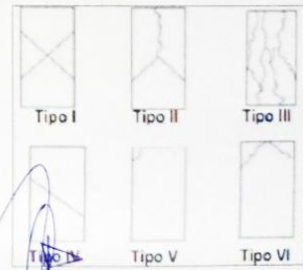
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	05/03/2022	15.1	177.89	405.32	41330	28	232.33	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder E. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 Eder E. Iribarren Villanueva Abad  
 CAP. 78838

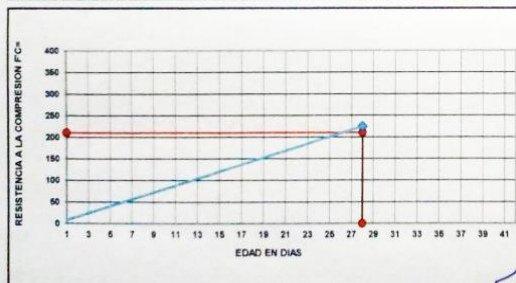
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESION	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

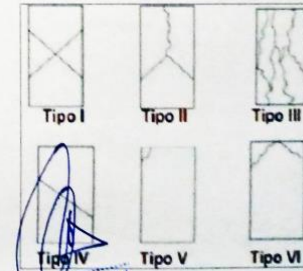
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	05/03/2022	15.1	177.89	391.11	39881	28	224.19	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder E. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



  
 Eder E. Iribarren Villanueva Abad  
 CAP. 78838

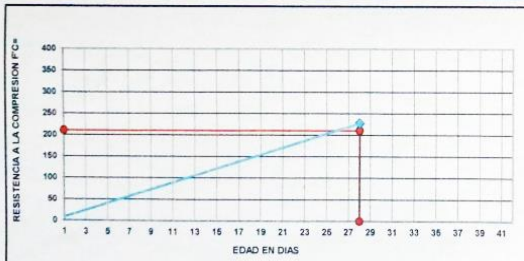
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

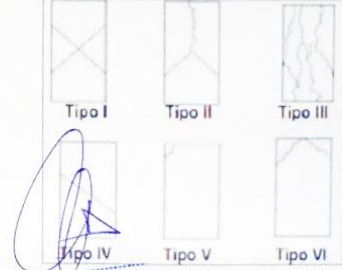
NORMA NTP 339.034 [CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO]

ELEMENTO	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	05/03/2022	15.1	177.89	396.63	40444	28	227.35	210	III



NOTA: LA PROBEA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leinidas Villanueva Abad  
 CIP. 78839

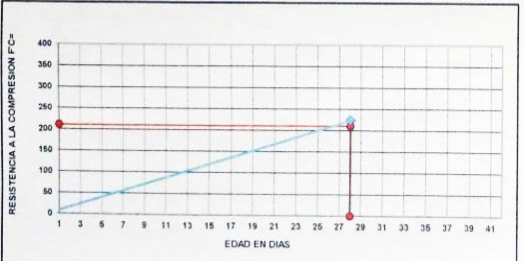
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

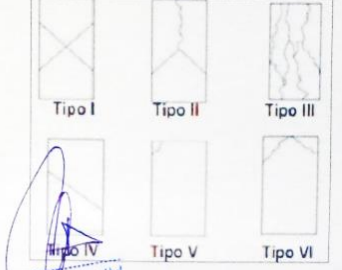
NORMA NTP 339.034 [CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO]

ELEMENTO	FECHA DE MUESTRO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA UMARIN YANAG	05/02/2022	05/03/2022	15.1	177.89	389.66	39734	28	223.35	210	II



NOTA: LA PROBEA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



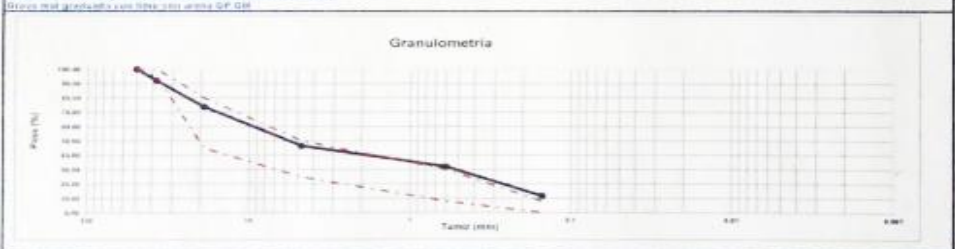
Ing. Leinidas Villanueva Abad  
 CIP. 78839

<b>PROYECTO:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"				
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO				
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RNAS UBETA ANTONIO CARLOS				
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RNAS UBETA ANTONIO CARLOS				
<b>CANTERA:</b>	ANDABAMBA	<b>ESTRATO:</b>	E-1	<b>UBICACION:</b>	LOCALIDAD DE ANDABAMBA
<b>DETALLE:</b>	CANTERA PARA ADREGADO				
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022				

<b>MUESTRA INICIAL:</b>	5767.7 G.	<b>% DE HUMEDAD:</b>	3.21%	<b>MUESTRA HUMEDA INICIAL:</b>	2232.56 G.
<b>FRACCION:</b>	5767.7 G.			<b>MUESTRA SECA INICIAL:</b>	2121.96 G.

TAMIZ N°	DIAMETRO (mm)	MMG RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DETALLES Y OBSERVACIONES
9	75.0	0.00	0.00	0.00	100.00	Material granular equivalente a  <b>92.85%</b>  Observaciones:  Metodo de Senna (MP) 5.57 Limite liquido LL 39.35 Limite plastico LP 36.12 indice plasticidad IP 3.22 Pasa tamiz N° 4 (75mm) 46.52 Pasa tamiz N° 200 (0.075 mm) 0.35 D <sub>60</sub> 11.01 mm D <sub>30</sub> 0.54 mm D <sub>10</sub> (diámetro efectivo) 0.43 mm Coeficiente de uniformidad (Cu) 25.79 Grado de retención (G <sub>s</sub> ) 9.29
2 1/2"	63.5	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.1	420.25	7.80	7.80	92.19	
1"	25.4	537.60	9.32	17.12	82.79	
3/8"	19.00	627.40	10.88	28.00	71.75	
1/2"	12.5	688.90	12.09	40.09	59.90	
3/8"	9.50	740.30	13.00	53.09	46.90	
1/4"	6.30	791.20	13.72	66.81	33.18	
Nº 8	2.0	842.10	14.77	81.58	18.41	
Nº 10	1.5	893.00	16.00	97.58	2.41	
Nº 15	1.0	943.90	16.72	114.30	0.00	
Nº 20	0.75	994.80	17.43	131.73	0.00	
Nº 30	0.6	1045.70	18.14	149.16	0.00	
Nº 40	0.425	1096.60	18.85	166.59	0.00	
Nº 50	0.3	1147.50	19.56	184.02	0.00	
Nº 60	0.25	1198.40	20.26	201.45	0.00	
Nº 75	0.18	1249.30	21.31	218.88	0.00	
Nº 100	0.15	1300.20	22.36	236.31	0.00	
Nº 200	0.075	1351.10	23.41	253.74	0.00	
CADRETA	0.00	1402.00	24.41	271.17	0.00	
TOTAL		5767.7	100.00	271.17	92.85	

Material granular  
 Equivalente a Senna como integradas  
 D<sub>10</sub> 0.54 mm, D<sub>30</sub> 11.01 mm, D<sub>60</sub> 25.79 mm  
 Espesor utilizado de coeficiente de senna 0.075 mm



  
 Eder E. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 Ing. Leonidas Villanueva Abal  
 CIP. 76639



**INVERSIONES**  
**EHEC S.C.R.L. PERU**  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - ASPALTO - CONCRETO Y  
ENSAJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

<b>PROYECTO:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"		
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO		
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS		
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS		
<b>CANTERA:</b>	ANDABAMBA	<b>ESTRATO:</b> E-1	<b>UBICACION:</b> LOCALIDAD DE ANDABAMBA
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022		

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS**


AGREGADO FINO MTC E 205					
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	500	500	500	
B	Peso Frasco + agua	360	354	361	
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	860.0	854.0	861.0	
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	673	663	670	
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	187.5	190.8	190.6	
F	Po. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	462.8	462.2	463.1	
G	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)	150.3	152.8	153.7	PROMEDIO
	Po bulk ( Base seca ) = F/E	2.488	2.428	2.430	2.441
	Po bulk ( Base saturada ) = A/E	2.667	2.623	2.623	2.638
	Po aparente ( Base Secca ) = F/G	3.079	3.025	3.013	3.039
	% de absorcion = ((A - F)/F)*100	8.036	8.161	7.562	8.060
AGREGADO GRUESO MTC E 205					
A	Peso Mat Sat. Sup. Secca ( En Aire ) (gr)	5021	4995	5011	
B	Peso Mat Sat. Sup. Secca ( En Agua ) (gr)	3147	3117	3128	
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	1874.0	1888.5	1882.9	
D	Peso material seco en estufa (105°C) (gr)	4956	4918	4942	
E	Vol. de masa = C - ( A - D ) (gr)	1807.8	1800.995	1813.955	PROMEDIO
	Po bulk ( Base seca ) = D/C	2.844	2.832	2.825	2.834
	Po bulk ( Base saturada ) = A/C	2.679	2.688	2.681	2.670
	Po Aparente ( Base Secca ) = D/E	2.741	2.730	2.724	2.732
	% de absorcion = (( A - D ) / D * 100 )	1.335	1.372	1.395	1.367

*Eder F. Iribarren Villanueva*  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leóndis Villanueva Abal  
CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: 920093390

<b>PROYECTO:</b>	<b>TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"</b>			
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO			
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS			
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS			
<b>CANTERA:</b>	ANDABAMBA	<b>UBICACION:</b>	LOCALIDAD DE ANDABAMBA	
<b>DETALLE:</b>	CANTERA PARA AGREGADO			
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022			
<b>ASTM D - 2216 CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO</b>				
<b>MUESTRA</b>	<b>M-1</b>	<b>M-2</b>	<b>M-3</b>	<b>M-4</b>
Suelo Humedo + Envase	836.2	765.5	605.1	845.2
Suelo seco + Envase	828.8	751.3	572.5	828.3
Peso de Envase	38.7	52.2	45.2	44.7
Peso del Agua	15.60	13.00	12.00	15.90
Peso de Suelo Seco	799.95	699.70	527.30	788.60
<b>HUMEDAD %</b>	<b>1.86%</b>	<b>1.84%</b>	<b>2.02%</b>	<b>2.03%</b>
<b>PROMEDIO %</b>	1.99%			
	<b>HUMEDAD</b>			<b>1.99%</b>

  
**Eder E. K. Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

**Ing. Leinaida Villanueva Abal**  
 CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: 920093390



<b>PROYECTO:</b>	<b>TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"</b>				
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO				
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS				
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS				
<b>CANTERA:</b>	ANDABAMBA				
<b>PROFUNDIDAD:</b>	1.50 m				
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022				
<b>PESO UNITARIO SUELTO SECO - NTP 400.017</b>					
<b>MUESTRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>M - 1</b>	<b>M - 2</b>	<b>M - 3</b>	<b>M - 4</b>
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	7251	7286	7354	7393
Peso del recipiente	gr.	2290	2290	2290	2290
Volumen de recipiente	cm <sup>3</sup>	2831	2831,00	2831,00	2831,00
Peso del agregado grueso	gr.	5061,00	5096,00	5064,00	5103,00
Peso unitario suelto seco	Kg/m <sup>3</sup>	1787,31	1800,07	1786,37	1804,66
<b>Peso Unitario Compacto seco</b>		<b>1795,30</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup>.</b>		

  
 Eder E. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

 Ing. Leonidas Villanueva Abal  
 CIP. 78839

<b>PROYECTO:</b>	<b>TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"</b>				
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO				
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS				
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS				
<b>CANTERA:</b>	ANDABAMBA				
<b>PROFUNDIDAD:</b>	1.50 m				
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022				
<b>PESO UNITARIO COMPACTO SECO - NTP 400.017</b>					
<b>MUESTRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>M - 1</b>	<b>M - 2</b>	<b>M - 3</b>	<b>M - 4</b>
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr	7745	7629	7656	7701
Peso del recipiente	gr	2290	2290	2290	2290
Volumen de recipiente	cm <sup>3</sup>	2831	2831.00	2831.00	2831.00
Peso del agregado grueso	gr	5455.00	5339.00	5366.00	5411.00
Peso unitario suelto seco	Kg/m <sup>3</sup>	1924.88	1885.91	1895.44	1911.34
<b>Peso Unitario Compacto seco</b>		<b>1904.89</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup>.</b>		

  
 Eder F. Irujo Arren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

 Ing. Leobidas Villanueva Abal  
 CIP. 78838

<b>PROYECTO:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>DETALLE:</b>	CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N°200)
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022

**CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N°200)**  
 (NORMA AASHTO C-117)

PESO ORIGINAL SECO (gr)	P.M. LAVADA SECA (gr)	% MATERIAL FINO
26.35	24.36	7.55

**Observaciones:**

Muestra tomada en campo para su procesamiento en laboratorio

  
 Eder F. Irrigarrén Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

 Ing. Leobidas Villanueva Abal  
 CIP. 78839

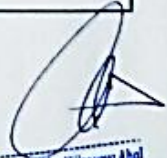

<b>PROYECTO:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>SOLICITA:</b>	BACH RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>CANTERA:</b>	ANDABAMBA
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022

**ENSAYO DE LOS ANGELES**  
ASTM C-131  
AASHTO T-98

TIPO DE ENSAYO:

PENSO ANTES DEL ENSAYO	5003	Gr.
PESO DESPUES DEL ENSAYO	3968	Gr.
PERDANTE LOS ANGELES	20.69%	%

  
 Eder E. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

  

 Ing. Leinidas Villanueva Abal  
 CIP. 78838

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

<b>PROYECTO:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"		
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO		
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS		
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS		
<b>CANTERA:</b>	ANDABAMBA		
<b>UBICACION:</b>	LOCALIDAD DE ANDABAMBA		
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022		
<b>ID MEZCLA PARA:</b>	210kg/cm <sup>2</sup>		
<b>MATERIAS</b>			
CEMENTO Portland ASTM Tipo I			
AGREGADO GRUAL WASHON "Procedente de la Cantera "ANDABAMBA"			
<b>RESULTADOS DE LABORATORIO</b>			
Peso Especifico del Cemento		3.15	
Resistencia del concreto f <sub>c</sub>		210.00	kg/cm <sup>2</sup>
<b>ANÁLISIS DE</b>		<b>AGREGADO GRUAL</b>	
Gravimet. Especifica		2.54	
Módulo de Finos		5.57	
% Absorción		9.43	%
% Humedad		1.99	%
P.L. Suelto Hormigón		1795.30	
P.L. Compacto Hormigón		1904.89	
<b>VALORES DE DISEÑO</b>			
Tamaño Máximo		11.2"	"
Asentamiento "SLUMP"		4.6"	"
Humedad A.C.		0.56	%
Aire atrapado		0.01	%
Agregado Hormigón		1755.05	Kg.
<b>VALORES DE PROPORCIÓN DE LOS MATERIALES</b>			
Cemento		0.11	kg
Agua		19.00%	kg
Aire atrapado 3.8%		0.01	kg
Agreg. Hormigón		69.17%	kg
		1.00	kg
<b>CANTIDAD DE MATERIALES PORAL</b>			
Cemento		341.11	kg
Agua		320.52	kg
Agregado Hormigón		1755.05	kg
<b>CANTIDAD DE LOS MATERIALES POR M<sup>3</sup></b>			
CEMENTO	HORMIGÓN	AGUA	
1.00	5.15	0.94	
<b>CANTIDAD DE MATERIALES POR BOLSAS</b>			
Cemento		42.50	kg
Agua		39.93	kg
Agregado Hormigón		218.67	kg
Peso Agregado Hormigón		50.14	kg/m <sup>3</sup>
<b>AGREG. A.C. EN TOLUENO</b>			
Cemento		1.00	kg
Agua		0.94	kg
Agregado Hormigón		5.15	kg
<b>BOLSA DE CEMENTO POR M<sup>3</sup></b>			
		8.03	bolsas

  
**Eder F. Irribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

  
**Ing. Gerardo Villanueva Abad**  
 CIP. 78839

<b>PROYECTO:</b>	<b>TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"</b>				
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO				
<b>PROPIETARIO:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS				
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS				
<b>CANTERA:</b>	ANDABAMBA				
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022				
<b>PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO - NTP 400.017</b>					
<b>MUESTRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>M - 1</b>	<b>M - 2</b>	<b>M - 3</b>	<b>M - 4</b>
Peso seco del agregado grueso + recipiente	gr.	8523	8642	8632	8629
Peso del recipiente	gr.	2290	2299	2290	2290
Volumen de recipiente	cm <sup>3</sup>	2831	2871.00	2871.00	2871.00
Peso del agregado grueso	gr.	6233.00	6343.00	6342.00	6339.00
Peso unitario sacito seco	Kg/m <sup>3</sup>	2217.60	2240.73	2240.20	2239.14
<b>Peso Unitario Compacto seco</b>		<b>2240.02</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup>.</b>		

  
 Eder E. Irujo Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

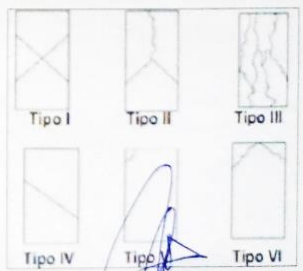
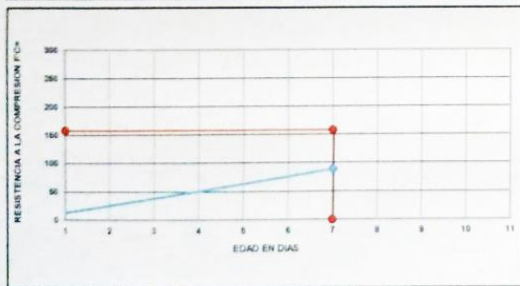
  
 Ing. Lenin Vilanueva Abad  
 CIP 78038  


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO $\phi_{cm}$	AREA $Cm^2$	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	$f_c$ $kg/cm^2$	OBJETIVO $f_c = kg/cm^2$	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	14/02/2022	15.1	177.89	154.65	15770	7	88.65	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 Eder F. Iribarren Villanueva Abad  
 CIP: 78839

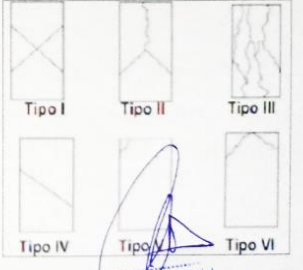
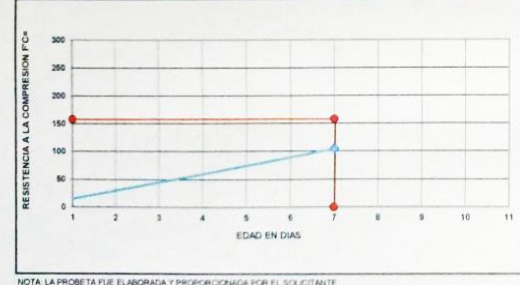
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO $\phi_{cm}$	AREA $Cm^2$	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	$f_c$ $kg/cm^2$	OBJETIVO $f_c = kg/cm^2$	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	14/02/2022	15.1	177.89	181.94	18552	7	104.29	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 Eder F. Iribarren Villanueva Abad  
 CIP: 78839

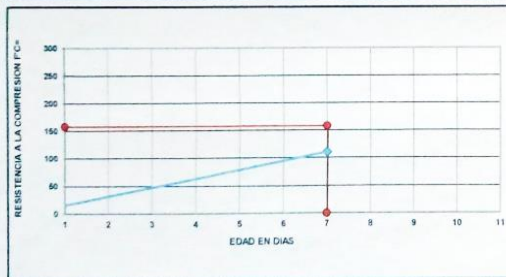
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

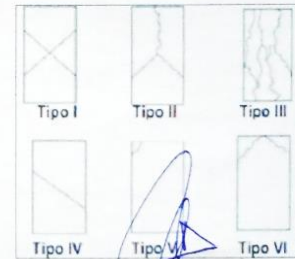
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALTA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	14/02/2022	15.1	177.89	192.84	19664	7	110.54	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Irijarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Eder F. Irijarren Villanueva Aban  
CIP 73839

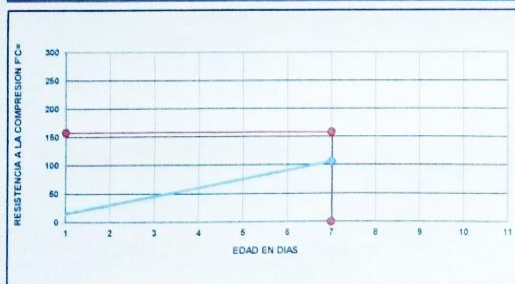
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

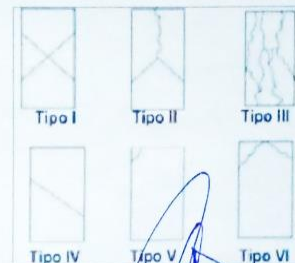
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALTA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	14/02/2022	15.1	177.89	184.54	18818	7	105.78	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Irijarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Eder F. Irijarren Villanueva Aban  
CIP 73839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

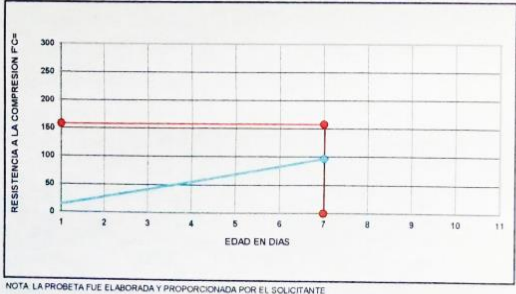


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

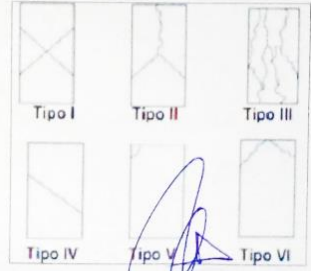
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>co</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	14/02/2022	15.1	177.89	168.54	17186	7	96.61	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leobardo Villanueva Abal  
CIP: 78839

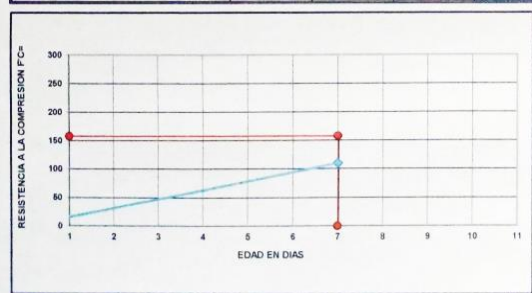
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

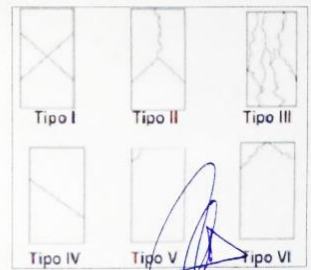
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>co</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	14/02/2022	15.1	177.89	191.33	19510	7	109.67	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leobardo Villanueva Abal  
CIP: 78839

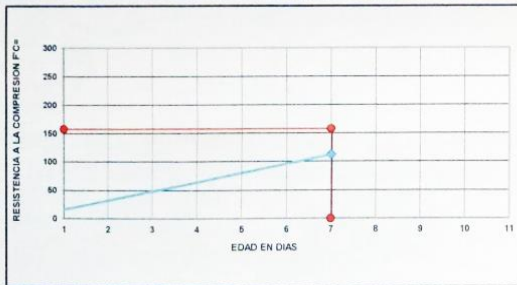
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

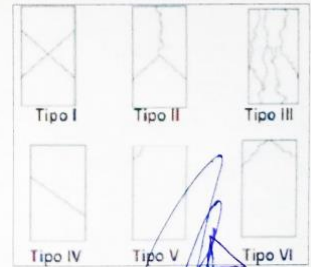
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALTA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	14/02/2022	15.1	177.89	195.47	19932	7	112.04	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarroy Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

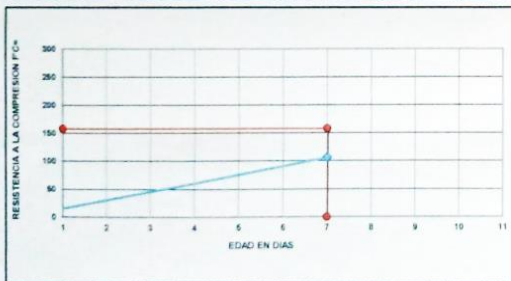
Ing. Leonidas Villanueva Abad  
CIP: 78839

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

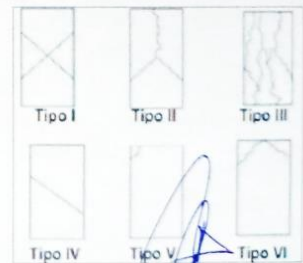
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALTA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	14/02/2022	15.1	177.89	184.77	18841	7	105.91	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarroy Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

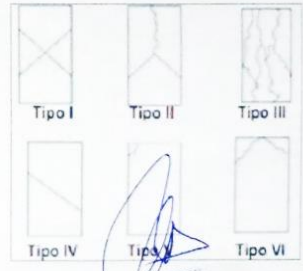
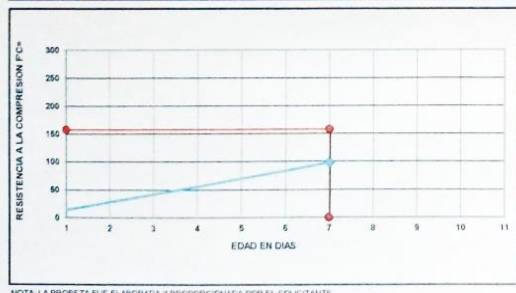
Ing. Leonidas Villanueva Abad  
CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093490

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**  
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	14/02/2022	15.1	177.89	170.54	17390	7	97.75	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
**Eder E. Iribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

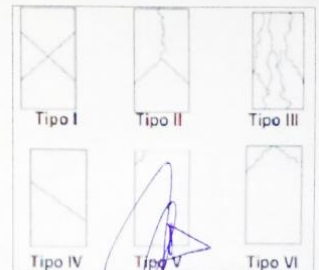
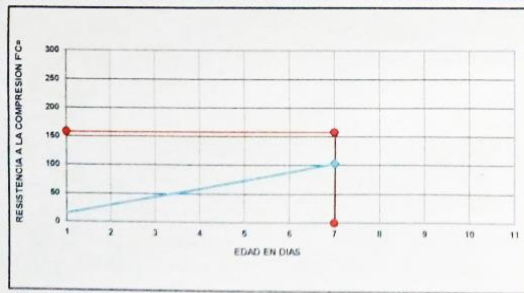
  
 Ing. Eder E. Iribarren Villanueva Abad  
 CAP. 70839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**  
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	14/02/2022	15.1	177.89	177.99	18150	7	102.02	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
**Eder E. Iribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

  
 Ing. Eder E. Iribarren Villanueva Abad  
 CAP. 70839

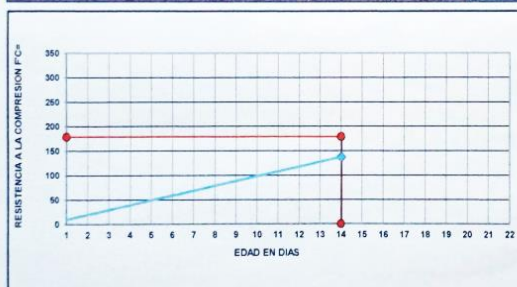
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESA DIGITAL STVE-2000 MARCA KAYZACORP

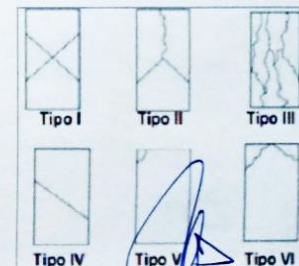
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	$f_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO $f_{ck}$ Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	21/02/2022	15.1	177.89	238.21	24290	14	136.54	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



  
**Eder F. Iribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

  
**Ing. Leandro Villanueva Abad**  
 CIP: 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093396

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESA DIGITAL STVE-2000 MARCA KAYZACORP

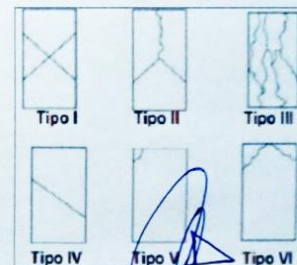
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	$f_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO $f_{ck}$ Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	21/02/2022	15.1	177.89	223.66	22807	14	128.20	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



  
**Eder F. Iribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

  
**Ing. Leandro Villanueva Abad**  
 CIP: 78839

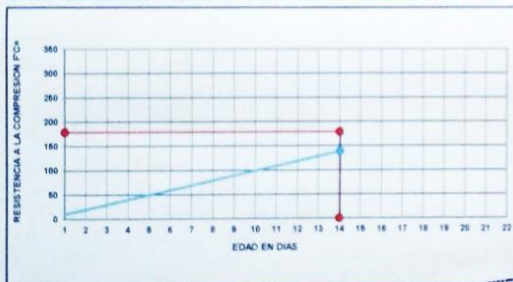
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093396

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

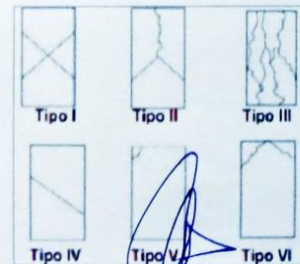
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	OBJETIVO (f <sub>c</sub> = kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	21/02/2022	15.1	177.89	240.94	24569	14	138.11	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Irribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leonidas Villanueva Abad  
 CIP: 78839

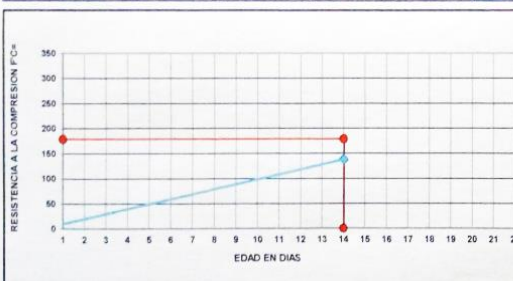
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

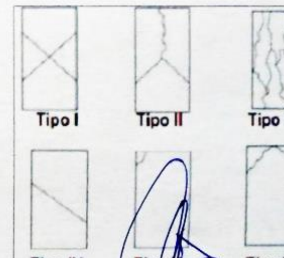
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	OBJETIVO (f <sub>c</sub> = kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	21/02/2022	15.1	177.89	239.94	24467	14	137.53	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Irribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leonidas Villanueva Abad  
 CIP: 78839

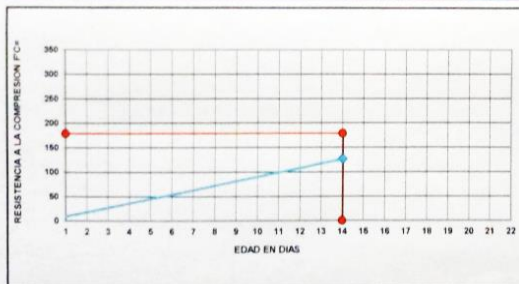
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

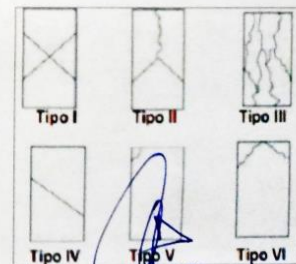
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	$f_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO $f_w$ Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE PIELA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	21/02/2022	15.1	177.89	219.98	22431	14	126.09	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leinados Villanueva Abel  
 CAP. 78839

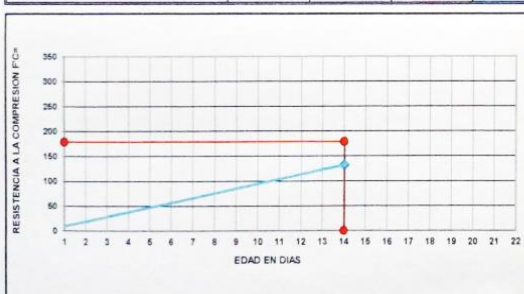
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

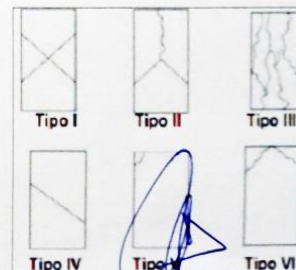
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	$f_c$ Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO $f_w$ Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE PIELA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	21/02/2022	15.1	177.89	229.85	23438	14	131.75	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leinados Villanueva Abel  
 CAP. 78839

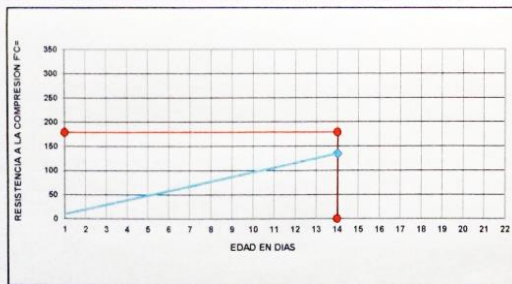
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESION	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACHE RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

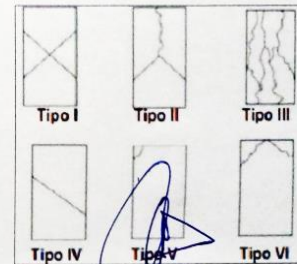
**VERIFICACION DE CONCRETO**


NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	21/02/2022	15.1	177.89	234.47	23909	14	134.40	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



  
**Eder F. Irribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

  
**Eder F. Irribarren Villanueva Abal**  
 CIP. 78839

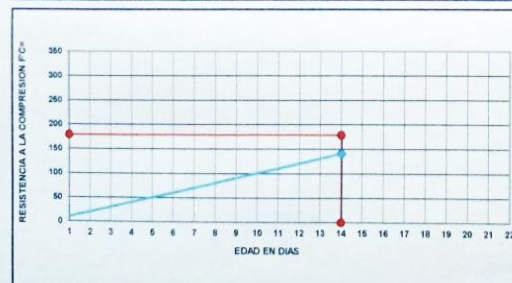
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESION	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACION:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACHE RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

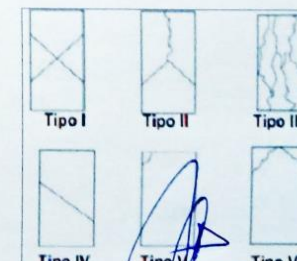
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	21/02/2022	15.1	177.89	244.85	24967	14	140.35	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



  
**Eder F. Irribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

  
**Eder F. Irribarren Villanueva Abal**  
 CIP. 78839

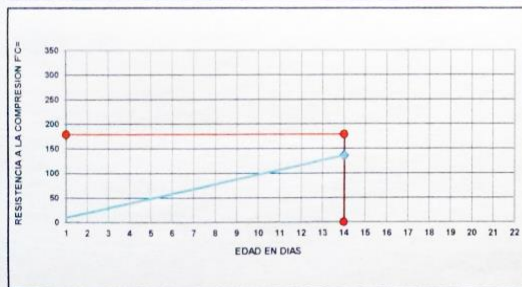
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESNA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

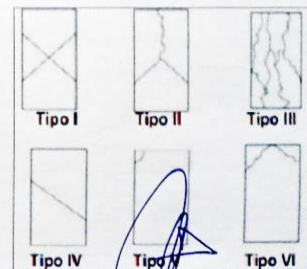
**VERIFICACION DE CONCRETO**


NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	21/02/2022	15.1	177.89	236.61	24127	14	135.63	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



  
**Eder F. Irribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

  
**Eder F. Irribarren Villanueva Abal**  
 CIP. 78839

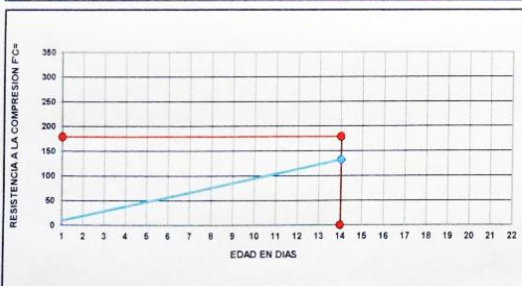
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	FEBRERO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRESNA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

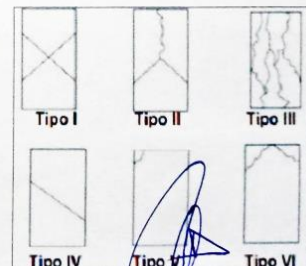
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	21/02/2022	15.1	177.89	229.91	23444	14	131.79	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



  
**Eder F. Irribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA

  
**Eder F. Irribarren Villanueva Abal**  
 CIP. 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

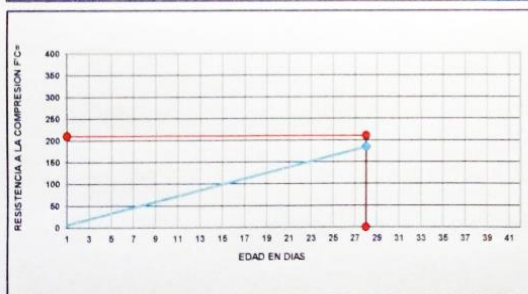


ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

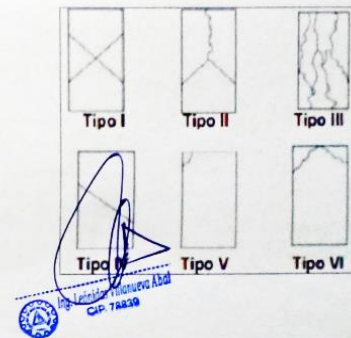
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	07/03/2022	15.1	177.89	320.32	32663	28	183.61	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Irribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



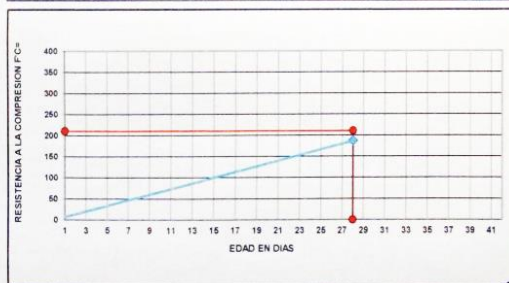
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

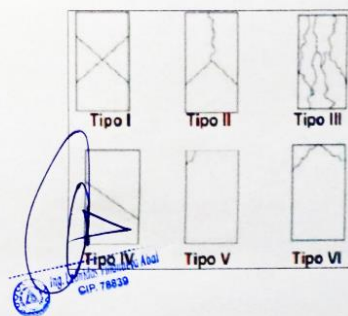
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG.	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	07/03/2022	15.1	177.89	325.68	33210	28	186.68	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Irribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

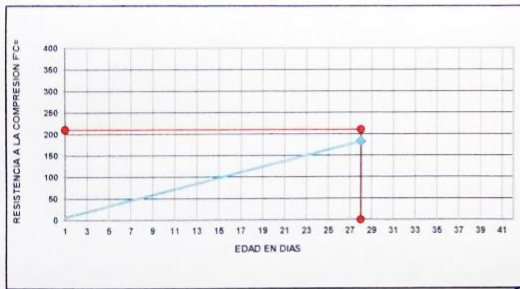
**ROTURA A LA COMPRESIÓN**

<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANOUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANOUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

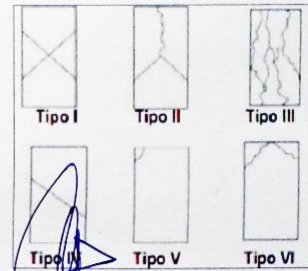
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO $C_m$	AREA $C_m^2$	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	$f_c$ $kg/cm^2$	OBJETIVO $f_c$ $kg/cm^2$	TIPO DE FALTA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	07/03/2022	15.1	177.89	318.69	32497	28	182.67	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Eder F. Irribarren Villanueva Abal  
CIP 78839

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

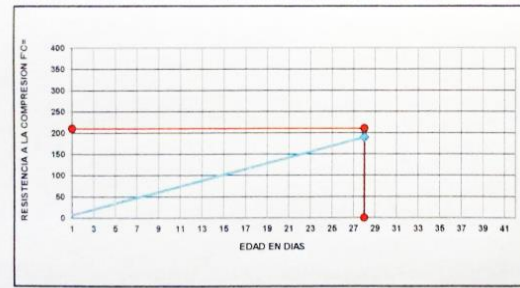
**ROTURA A LA COMPRESIÓN**

<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANOUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANOUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

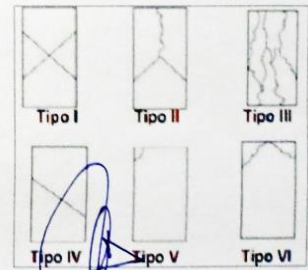
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO $C_m$	AREA $C_m^2$	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	$f_c$ $kg/cm^2$	OBJETIVO $f_c$ $kg/cm^2$	TIPO DE FALTA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	07/03/2022	15.1	177.89	329.99	33649	28	189.15	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Irribarren Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA



Eder F. Irribarren Villanueva Abal  
CIP 78839

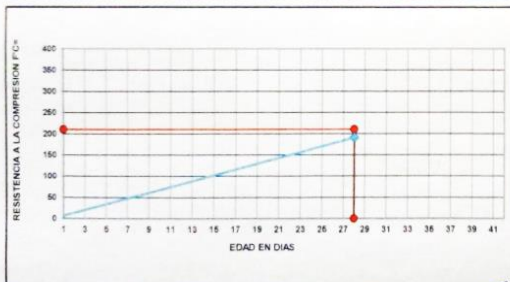
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANOUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
UBICACIÓN:	CIUDAD DE HUANUCO
SOLICITA:	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
FECHA:	MARZO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

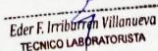
**VERIFICACION DE CONCRETO**

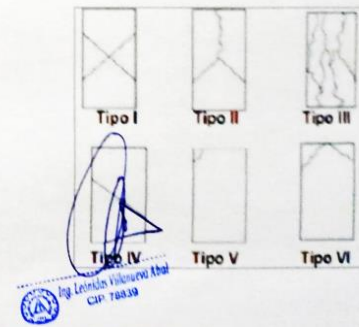
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	07/03/2022	15.1	177.89	332.41	33896	28	190.54	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
**Eder F. Irribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA



  
**Eder F. Irribarren Villanueva**  
 CIP. 78839

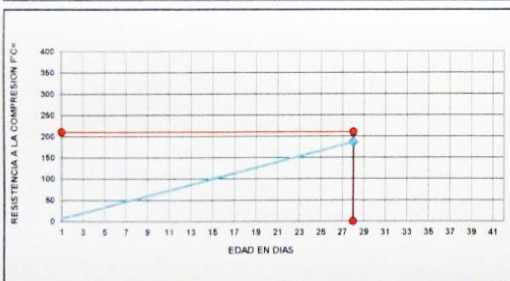
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
UBICACIÓN:	CIUDAD DE HUANUCO
SOLICITA:	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
FECHA:	MARZO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

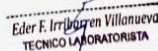
**VERIFICACION DE CONCRETO**

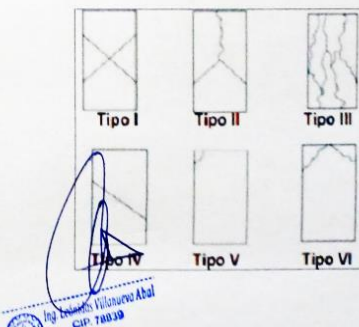
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO Cm.	AREA Cm <sup>2</sup>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> = Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	07/03/2022	15.1	177.89	324.77	33117	28	186.16	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

  
**Eder F. Irribarren Villanueva**  
 TECNICO LABORATORISTA



  
**Eder F. Irribarren Villanueva**  
 CIP. 78839

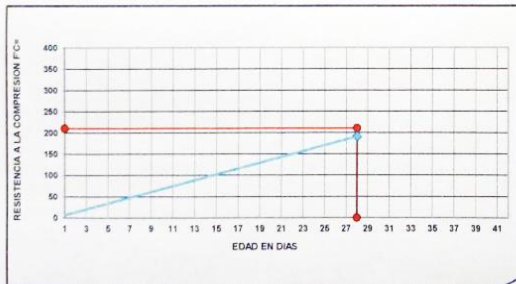
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
UBICACIÓN:	CIUDAD DE HUANUCO
SOLICITA:	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
FECHA:	MARZO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

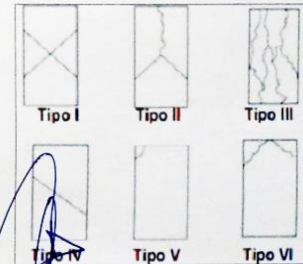
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO (cm)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBJETIVO f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	07/03/2022	15.1	177.89	332.55	33910	28	190.62	210	III



NOTA: LA PROBE TA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonardo Villanueva Abal  
CIP. 78839

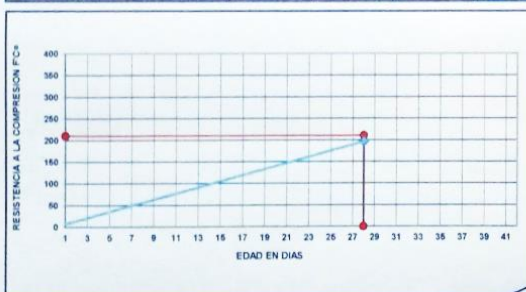
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL. MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
OBRA:	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
UBICACIÓN:	CIUDAD DE HUANUCO
SOLICITA:	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
FECHA:	MARZO DEL 2022
EQUIPO:	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

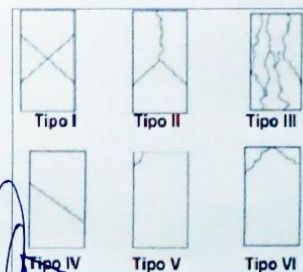
**VERIFICACION DE CONCRETO**

NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIÁMETRO (cm)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA TOTAL EN KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	OBJETIVO f <sub>c</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	07/03/2022	15.1	177.89	341.74	34847	28	195.89	210	II



NOTA: LA PROBE TA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE



Eder F. Villanueva  
TECNICO LABORATORISTA

Ing. Leonardo Villanueva Abal  
CIP. 78839

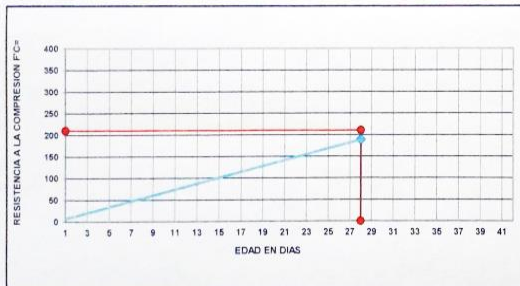
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL. MOVISTAR: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

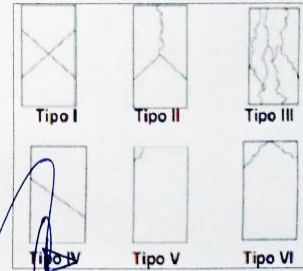
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO C <sub>m</sub>	AREA C <sub>m2</sub>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	07/03/2022	15.1	177.89	328.82	33530	28	188.48	210	III



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leonidas Villanueva Abal  
 CIP: 78830

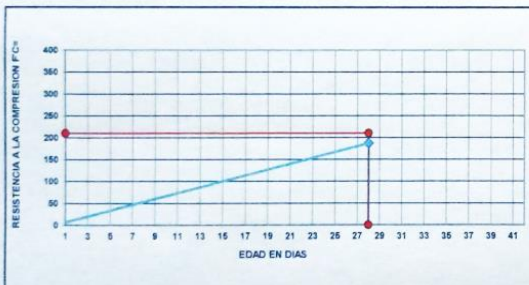
URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: 920093390

ROTURA A LA COMPRESIÓN	
<b>OBRA:</b>	TESIS: "INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGREGADO HORMIGON EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO PARA SU USO EN OBRAS CIVILES, EN LA CIUDAD DE HUANUCO - AÑO 2021"
<b>UBICACIÓN:</b>	CIUDAD DE HUANUCO
<b>SOLICITA:</b>	BACH. RIVAS UBETA ANTONIO CARLOS
<b>FECHA:</b>	MARZO DEL 2022
<b>EQUIPO:</b>	PRENSA DIGITAL STYE-2000 MARCA KAYZACORP

**VERIFICACION DE CONCRETO**

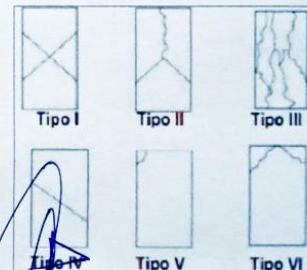
NORMA NTP 339.034 (CONCRETO METODO DE ENSAYO PARA ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO)

ELEMENTO	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	DIAMETRO C <sub>m</sub>	AREA C <sub>m2</sub>	RESISTENCIA TOTAL KN	RESISTENCIA TOTAL EN KG	EDAD EN DIAS	f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	OBJETIVO f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	TIPO DE FALLA
VERIFICACION DE DISEÑO - CANTERA ANDABAMBA	07/02/2022	07/03/2022	15.1	177.89	326.41	33284	28	187.10	210	II



NOTA: LA PROBETA FUE ELABORADA Y PROPORCIONADA POR EL SOLICITANTE

Eder F. Iribarren Villanueva  
 TECNICO LABORATORISTA



Ing. Leonidas Villanueva Abal  
 CIP: 78830

URB. SAN ANDRES MZ "C" LT "6" PILLCO MARCA - HUANUCO / CEL: 920093390

**ANEXO 05**  
**PANEL FOTOGRAFICO**

**Fotografía 1**

*Agregado Hormigón para venta al público, cantera Colpa Alta*



**Fotografía 2**

*Agregado Hormigón para venta al público, cantera Pitumama*



**Fotografía 3**

*Agregado Hormigón para venta al público, cantera Umarín*



**Fotografía 4**

*Agregado Hormigón para venta al público, cantera Andabamba*



### Fotografía 5

Cuarteo de agregado para elegir la muestra de ensayo, cantera Andabamba



### Fotografía 6

Análisis granulométrico por tamizado del agregado global, cantera Colpa Alta.





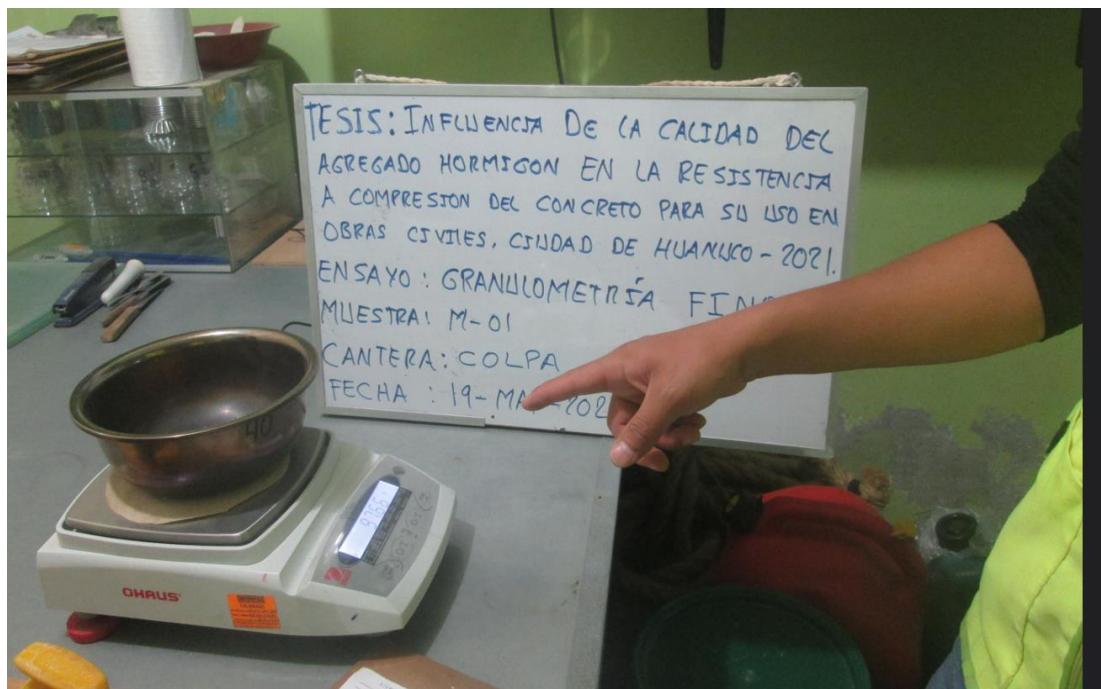
**Fotografía 7**

*Análisis granulométrico por tamizado del agregado global, cantera Pitumama*



**Fotografía 8**

*Análisis granulométrico por tamizado del agregado global, cantera Colpa Alta*



**Fotografía 9**

*Análisis granulométrico por tamizado del agregado global, cantera Umarín*



**Fotografía 10**

*Análisis granulométrico por tamizado del agregado global, cantera Andabamba*



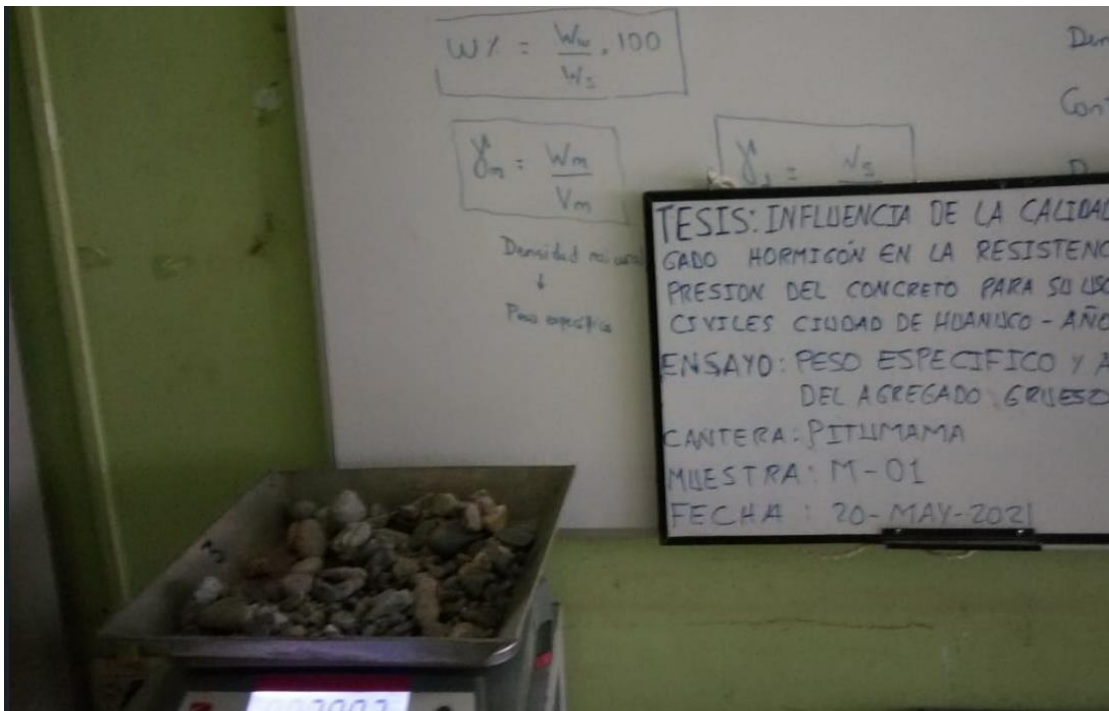
**Fotografía 11**

*Determinación el peso específico y su absorción del agregado grueso, cantera Colpa Alta*



**Fotografía 12**

*Determinación el peso específico y su absorción del agregado grueso, cantera Pitumama*



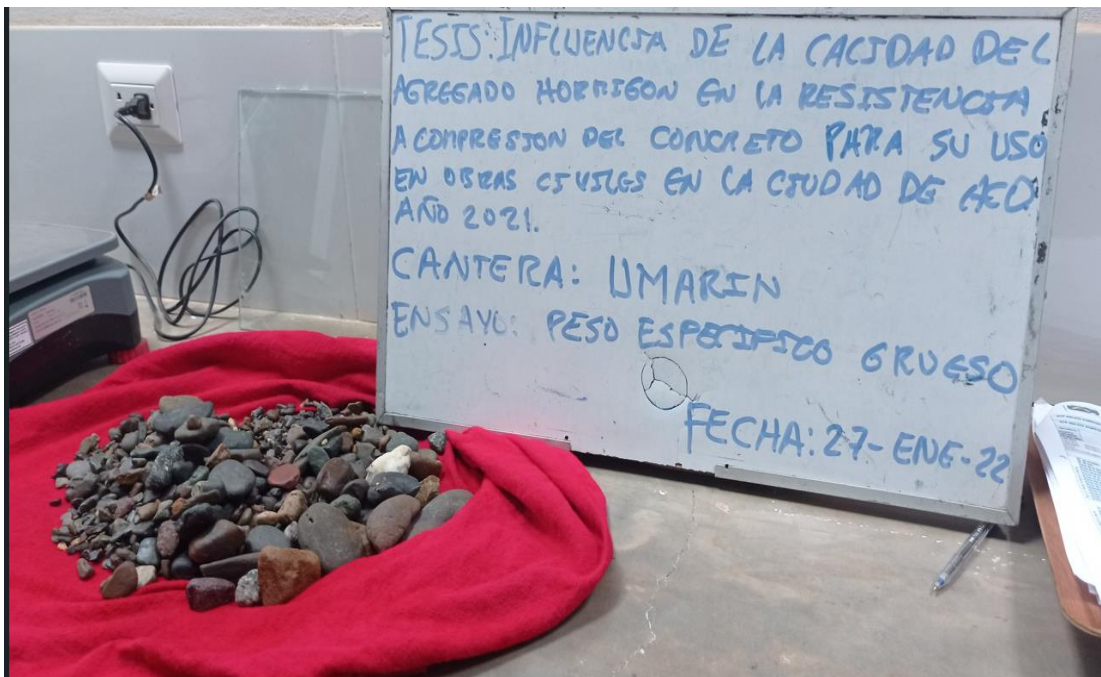
**Fotografía 13**

*Determinación el peso específico y su absorción del agregado grueso, cantera Pitumama*



**Fotografía 14**

*Determinación el peso específico y su absorción del agregado grueso, cantera Umarín*



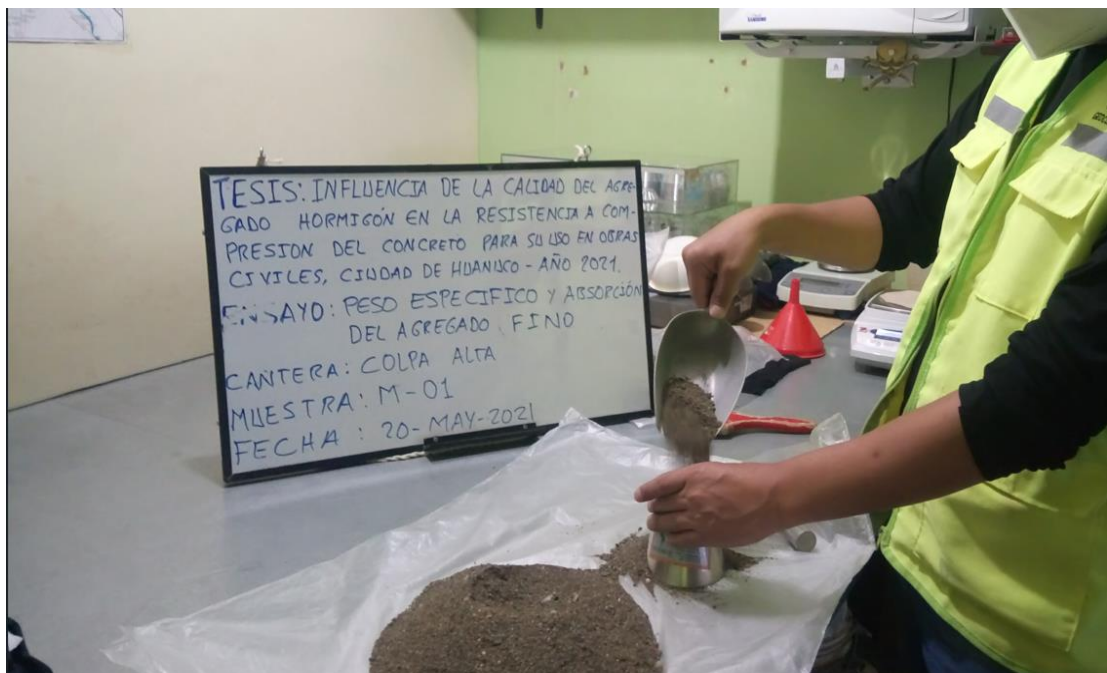
**Fotografía 15**

*Determinación el peso específico y su absorción del agregado grueso, cantera Andabamba*



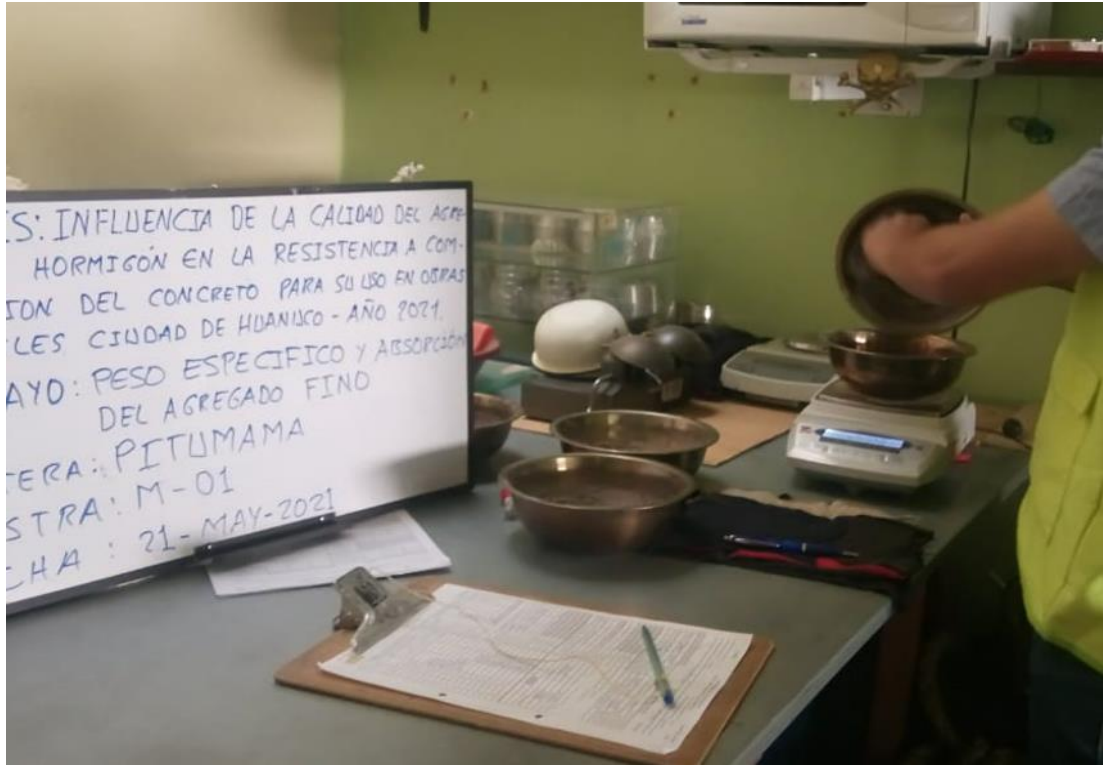
**Fotografía 16**

*Determinación de la gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Colpa Alta*



**Fotografía 17**

*Determinación de la gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Pitumama*



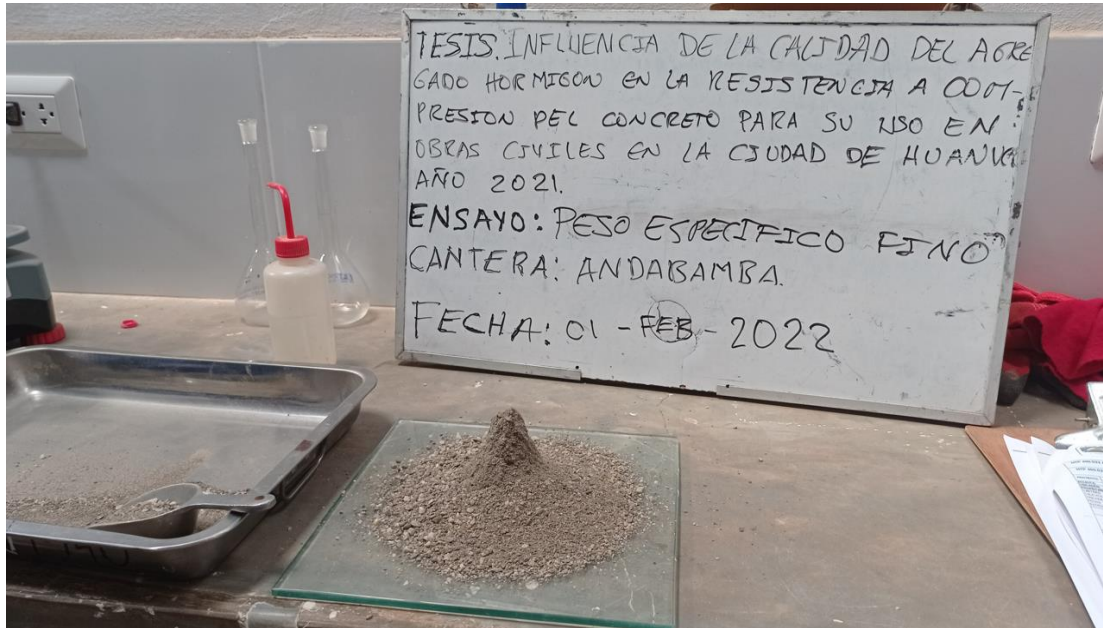
**Fotografía 18**

*Determinación de la gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Umarín*



**Fotografía 19**

*Determinación de la gravedad específica y de absorción del agregado fino, cantera Umarín*



**Fotografía 20**

*Ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado global, cantera Colpa Alta*



**Fotografía 21**

*Ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado global, cantera Pitumama*



**Fotografía 22**

*Ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado global, cantera Umarín*





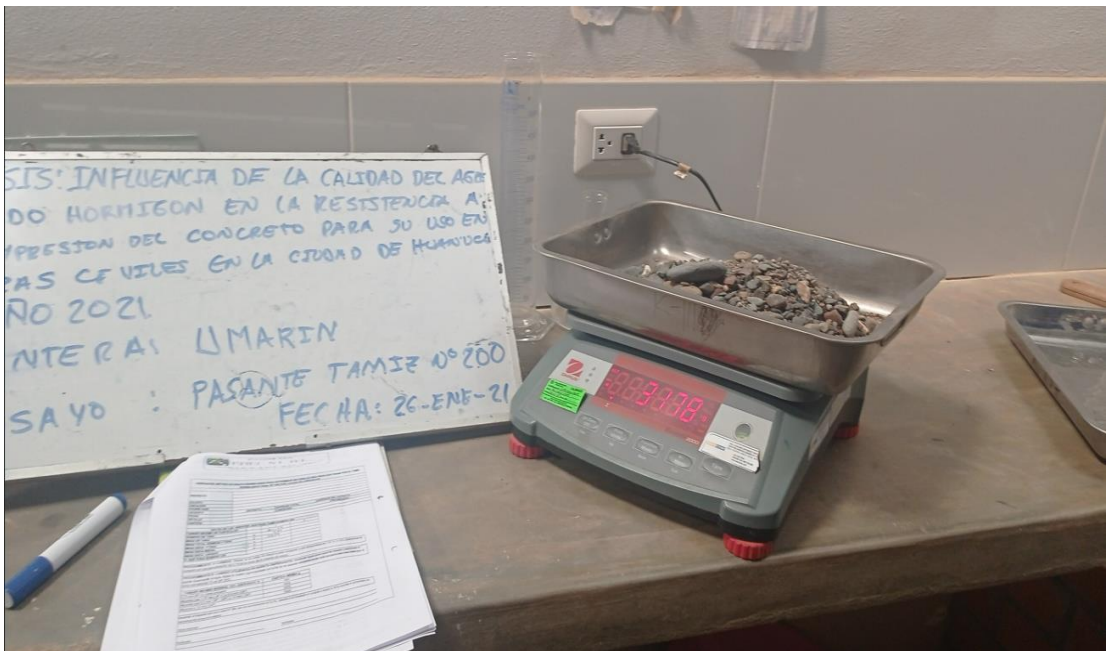
### Fotografía 23

Ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado global, cantera Andabamba



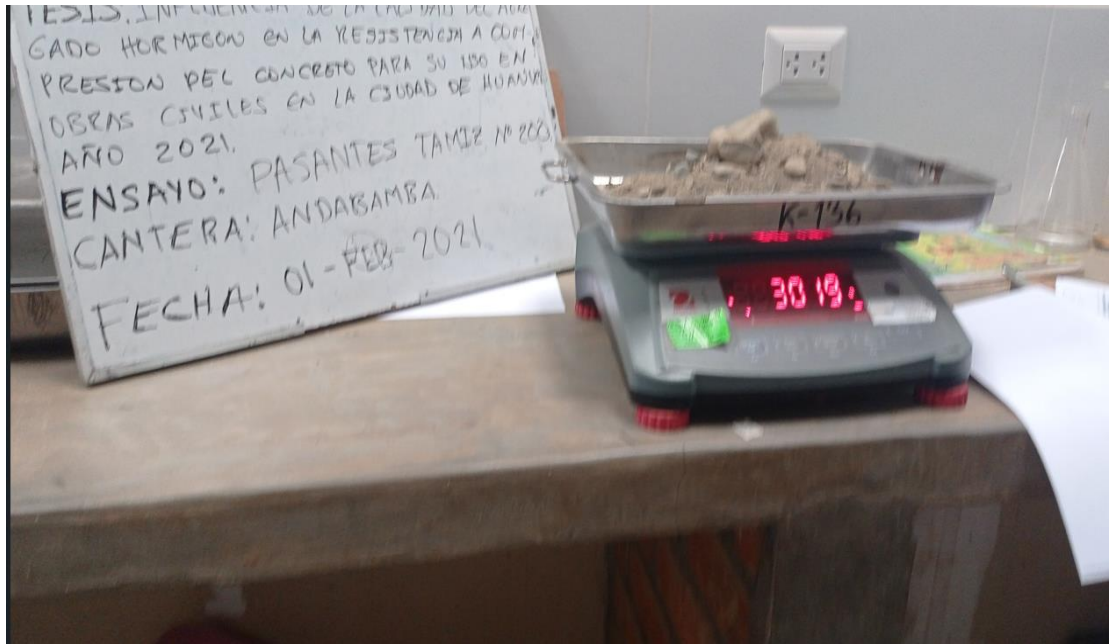
### Fotografía 24

Procedimiento para determinar materiales pasantes al tamiz N° 200, cantera Umarín



**Fotografía 25**

*Procedimiento para determinar materiales pasantes al tamiz N° 200, cantera Andabamba*



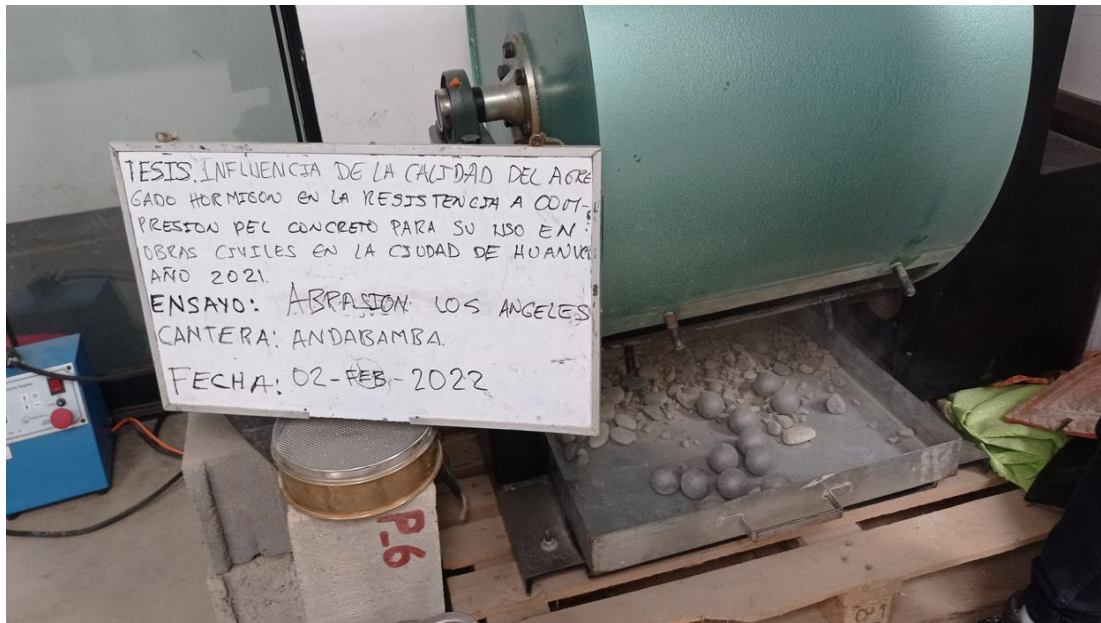
**Fotografía 26**

*Ensayo de resistencia a la abrasión de agregados, cantera Umarín*



### Fotografía 27

*Ensayo de resistencia a la abrasión de agregados, cantera Andabamba*



### Fotografía 28

*Moldes cilíndricos a utiliza en la elaboración de testigos cilíndricos, cantera Colpa Alta, Pitumama, Umarín y Andabamba*



**Fotografía 29**

*Peso unitario del concreto fresco, cantera Andabamba*



**Fotografía 30**

*Peso unitario del concreto fresco, cantera Umarín*



**Fotografía 31**

*Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 07 días, cantera Colpa Alta*



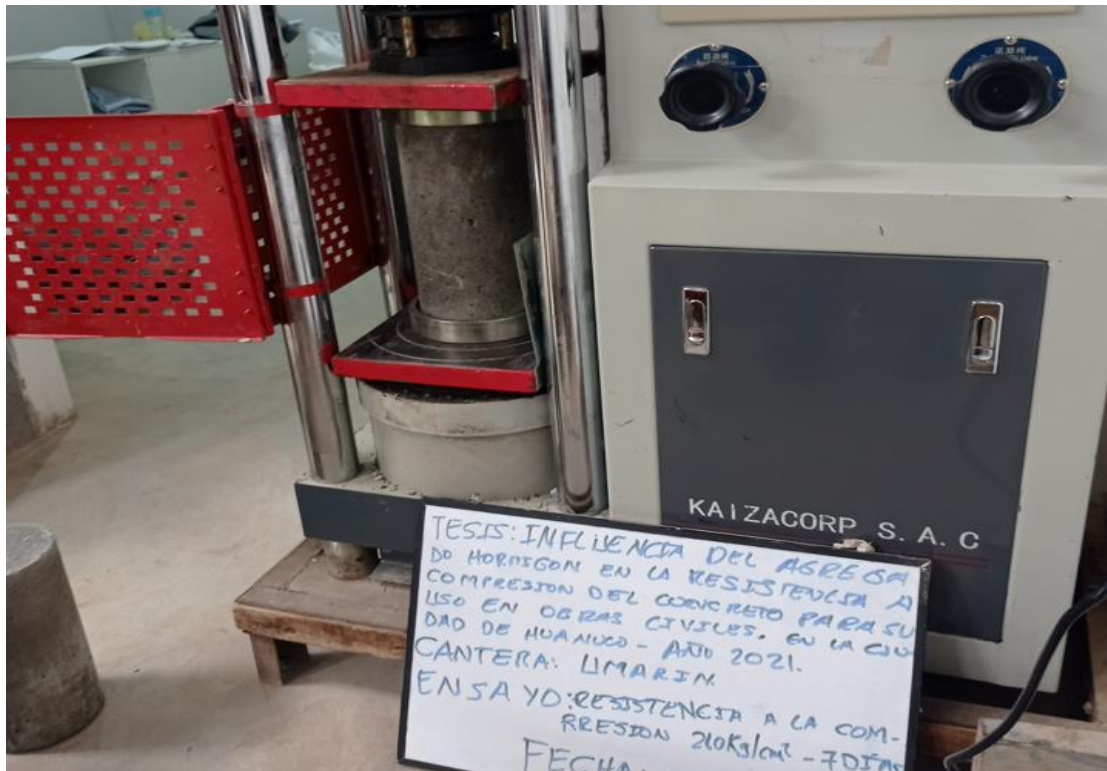
**Fotografía 32**

*Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 07 días, cantera Pitumama*



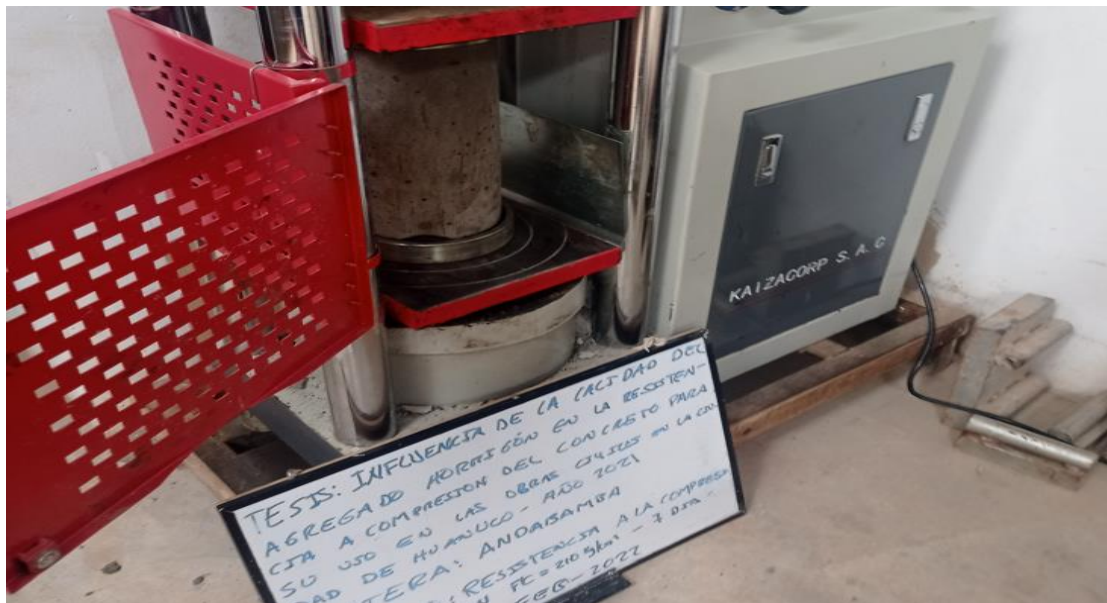
**Fotografía 33**

*Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 07 días, cantera Umarín*



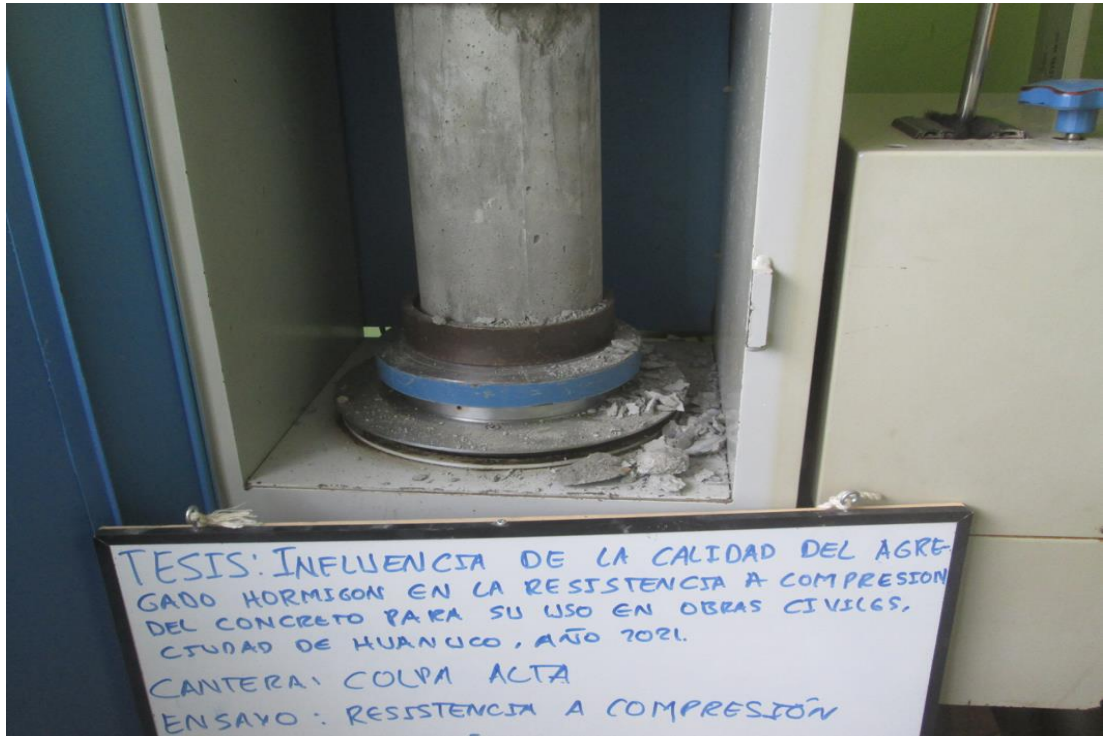
**Fotografía 34**

*Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 07 días, cantera Andabamba*



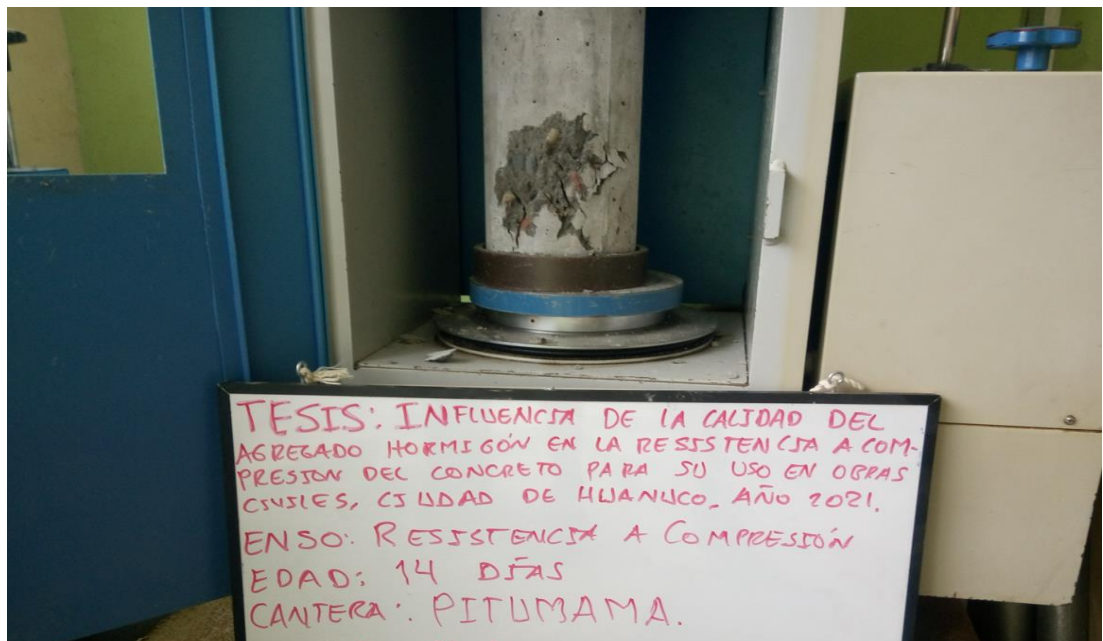
**Fotografía 35**

Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 14 días, cantera Colpa Alta



**Fotografía 36**

Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 14 días, cantera Pitumama



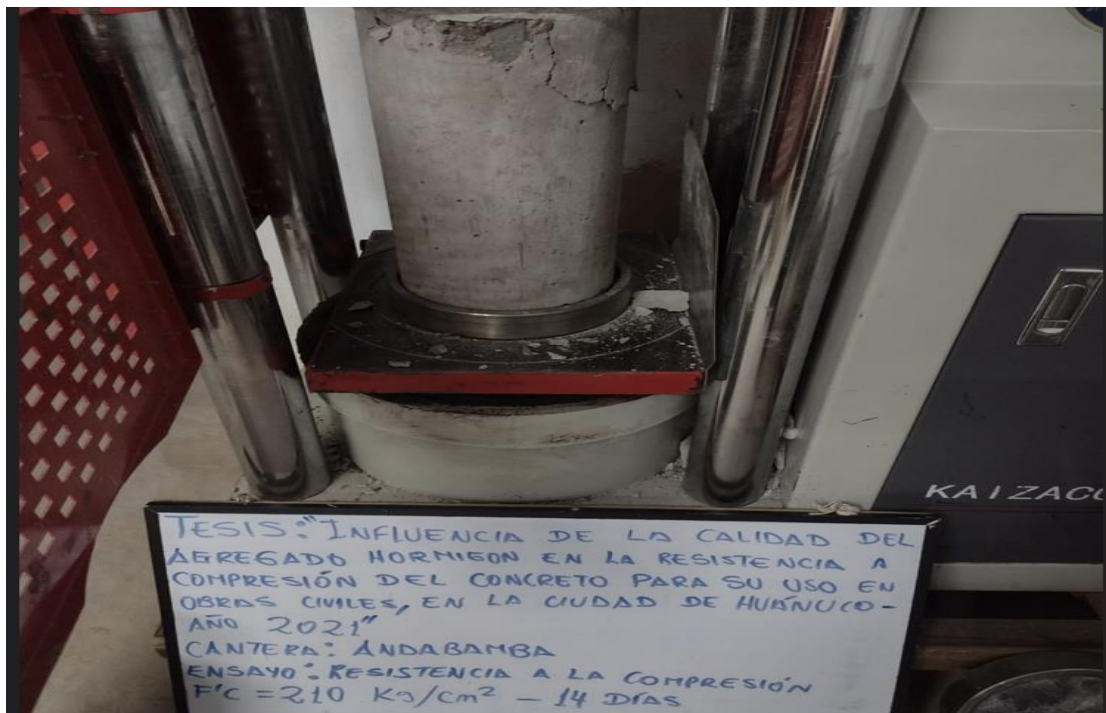
**Fotografía 37**

Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 14 días, cantera Umarín



**Fotografía 38**

Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 14 días, cantera Andabamba





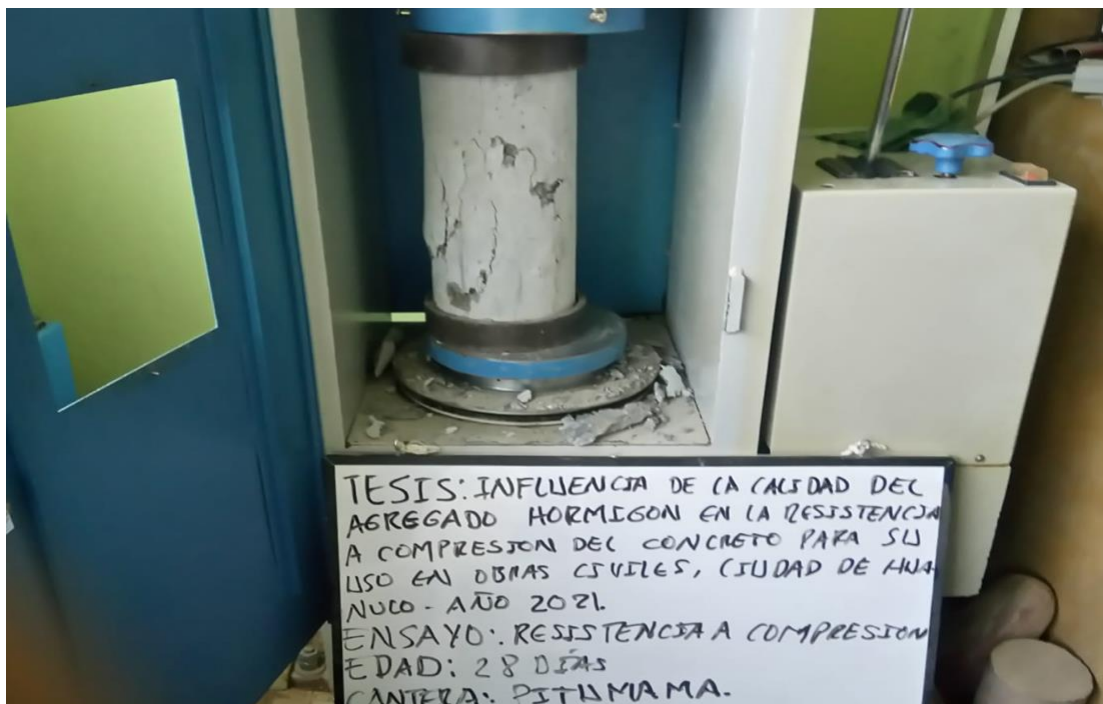
**Fotografía 39**

*Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 28 días, cantera Colpa Alta*



**Fotografía 40**

*Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 28 días, cantera Pitumama*



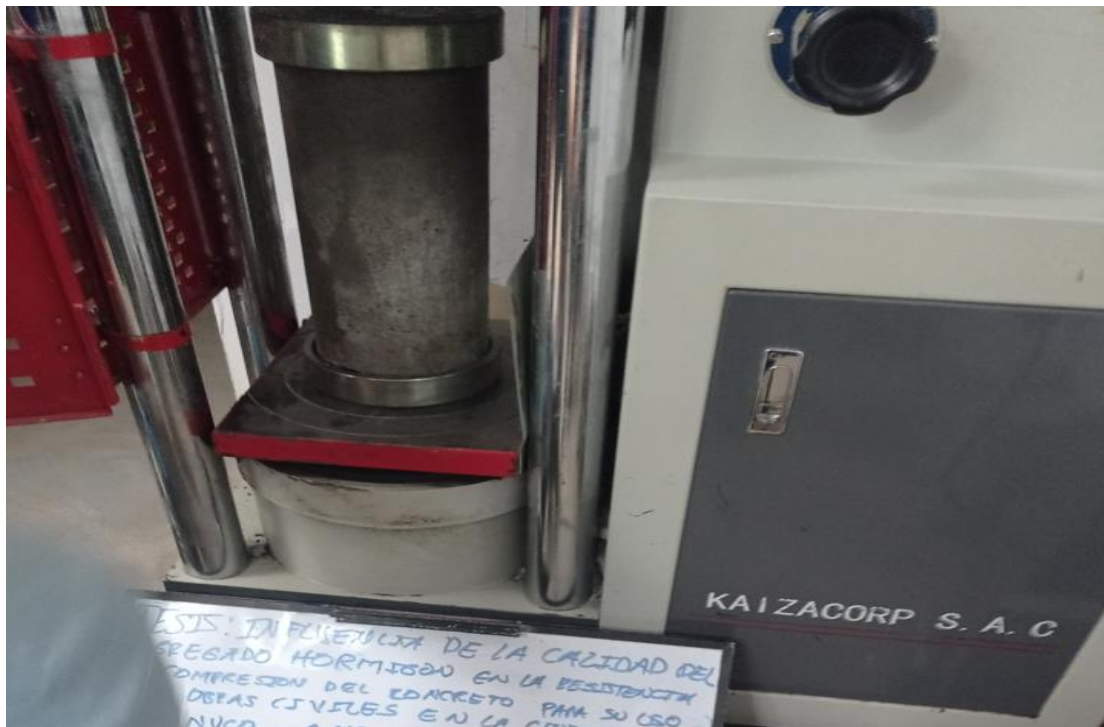
**Fotografía 41**

*Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 28 días, cantera Umarín*



**Fotografía 42**

*Ensayo de resistencia a la compresión de testigo cilíndrico a 28 días, cantera Andabamba*



**ANEXO 06**  
**UBICACIÓN ESPACIAL DE LAS CANTERAS EN ESTUDIO**

