

ANEXOS

ANEXO 1

Anexo 1 Respaldo de ensayos químicos



Sociedad Boliviana de Cemento S.A.

ANALISIS QUIMICO YESOS

MUESTRA 1

LUGAR DE PROCEDENCIA:
EL HUAYCO ENTRE RIOS

Componente	%
LOI o PPF	7.13
SiO ₂	4.71
Al ₂ O ₃	0.90
Fe ₂ O ₃	0.21
CaO	35.26
MgO	0.39
SO ₃	44.23
CaSO ₄ 2H ₂ O	88.96

MUESTRA 2

LUGAR DE PROCEDENCIA:
ZAPALLAR ENTRE RIOS

Componente	%
LOI o PPF	6.79
SiO ₂	5.08
Al ₂ O ₃	0.97
Fe ₂ O ₃	0.19
CaO	36.03
MgO	0.57
SO ₃	44.61
CaSO ₄ 2H ₂ O	95.90

Estos analisis se realizaron en el laboratorio Cemento El Puente vía XRF
LOI = perdidas por fuego

Nilo Tejerina Carvajal
Superintendente Unidad Soporte

Contacto Soboce
800-103-606
Línea gratuita
www.soboce.com

Oficinas El Puente Comercialización: Av. Hernán Siles Suazo, Barrio German Busch
Tel. (591-4) 6643680 / 6645041 • Fax (591-4) 6634233 • Casilla 168
Planta Industrial El Puente: Carretera al Norte Km. 110 • Tel. (591-4) 6133695 / 6133696 • Fax (591-4) 6133697
Planta Ready Mix: Av. Froilan Tejerina entre calles Pisagua y Padilla Tel: 6668545
Tarija - Bolivia



ANEXO 2

Anexo 1 Datos de laboratorio del ensayo de determinación de humedad



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DE HUMEDAD O AGUA LIBRE

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 12/09/2019

Datos de ingreso de muestras al horno								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	4	63.00	13.00	62.50	12.70	62.50	12.50
	2	7	62.80	12.70	62.60	12.60	62.40	12.50
	3	1	67.10	17.30	69.30	19.20	68.80	18.80
	4	10	69.30	19.00	70.40	20.60	68.90	19.00
	5	3	68.30	18.40	68.00	18.10	69.30	19.40

Datos de salida de muestras								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	4	60.80	13.00	59.80	12.70	59.70	12.50
	2	7	60.70	12.70	60.20	12.60	59.90	12.50
	3	1	64.90	17.30	66.70	19.20	65.90	18.80
	4	10	67.00	19.00	68.30	20.60	66.30	19.00
	5	3	66.10	18.40	65.80	18.10	67.20	19.40

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DE HUMEDAD O AGUA LIBRE

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 17/10/2019

Datos de ingreso de muestras al horno								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	6	62.90	13.00	62.90	12.70	62.80	12.50
	2	10	63.00	12.70	62.40	12.60	62.50	12.50
	3	3	67.40	17.30	69.00	19.20	68.60	18.80
	4	15	68.80	19.00	70.60	20.60	69.10	19.00
	5	8	68.20	18.40	67.90	18.10	69.50	19.40

Datos de salida de muestras								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	6	60.20	13.00	60.40	12.70	60.30	12.50
	2	10	60.30	12.70	59.80	12.60	59.90	12.50
	3	3	64.80	17.30	66.40	19.20	65.90	18.80
	4	15	66.10	19.00	67.90	20.60	66.50	19.00
	5	8	65.50	18.40	65.40	18.10	66.90	19.40

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

LABORATORISTA

Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DE HUMEDAD O AGUA LIBRE

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 27/11/2019

Datos de ingreso de muestras al horno								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	2	63.00	13.00	62.50	12.70	62.50	12.50
	2	5	62.80	12.70	62.80	12.60	62.60	12.50
	3	13	67.30	17.30	69.50	19.20	68.80	18.80
	4	8	69.10	19.00	70.80	20.60	69.00	19.00
	5	1	68.40	18.40	68.00	18.10	69.40	19.40

Datos de salida de muestras								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	2	59.90	13.00	59.40	12.70	59.50	12.50
	2	5	59.90	12.70	59.80	12.60	59.60	12.50
	3	13	64.30	17.30	66.70	19.20	65.70	18.80
	4	8	66.40	19.00	67.70	20.60	66.20	19.00
	5	1	65.60	18.40	65.10	18.10	66.30	19.40

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

LABORATORISTA

Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DE HUMEDAD O AGUA LIBRE

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 17/06/2019

Datos de ingreso de muestras al horno								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	9	63.00	13.10	62.70	12.80	62.50	12.50
	2	2	62.90	12.80	62.80	12.80	62.70	12.70
	3	6	67.40	17.40	69.50	19.60	68.90	19.00
	4	5	68.90	19.10	70.60	20.70	69.00	19.20
	5	8	68.60	18.60	70.90	20.90	69.20	19.30

Datos de salida de muestras								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	9	60.20	13.10	60.50	12.80	60.20	12.50
	2	2	61.00	12.80	61.00	12.80	60.50	12.70
	3	6	64.80	17.40	67.00	19.60	66.80	19.00
	4	5	66.60	19.10	68.40	20.70	66.60	19.20
	5	8	66.20	18.60	68.50	20.90	66.90	19.30

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

LABORATORISTA

Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DE HUMEDAD O AGUA LIBRE

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 10/09/2019

Datos de ingreso de muestras al horno								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	3	63.20	13.10	62.80	12.80	62.50	12.40
	2	8	62.70	12.70	63.10	12.80	62.60	12.60
	3	9	67.70	17.50	69.50	19.50	69.00	18.80
	4	2	69.10	19.10	70.80	20.70	69.10	19.00
	5	1	68.60	18.40	69.00	18.90	69.50	19.30

Datos de salida de muestras								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	3	60.90	13.10	60.50	12.80	60.10	12.40
	2	8	60.30	12.70	60.70	12.80	60.00	12.60
	3	9	65.20	17.50	67.00	19.50	66.70	18.80
	4	2	66.60	19.10	68.30	20.70	66.90	19.00
	5	1	66.40	18.40	66.40	18.90	66.90	19.30

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

LABORATORISTA

Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DE HUMEDAD O AGUA LIBRE

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 15/10/2019

Datos de ingreso de muestras al horno								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	4	63.30	13.10	63.00	12.80	62.30	12.40
	2	7	62.80	12.70	63.30	12.80	62.80	12.60
	3	1	67.90	17.50	70.50	19.50	68.70	18.80
	4	10	69.60	19.10	70.70	20.70	69.30	19.00
	5	3	68.70	18.40	69.10	18.90	69.20	19.30

Datos de salida de muestras								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	4	60.90	13.10	60.50	12.80	59.90	12.40
	2	7	60.40	12.70	60.70	12.80	60.00	12.60
	3	1	65.20	17.50	67.90	19.50	66.20	18.80
	4	10	66.70	19.10	68.00	20.70	67.00	19.00
	5	3	66.50	18.40	66.30	18.90	66.80	19.30

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

LABORATORISTA

Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DE HUMEDAD O AGUA LIBRE

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 26/11/2019

Datos de ingreso de muestras al horno								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	4	63.30	13.10	63.00	12.80	62.30	12.40
	2	7	62.80	12.70	63.30	12.80	62.80	12.60
	3	1	67.90	17.50	70.50	19.50	68.70	18.80
	4	10	69.60	19.10	70.70	20.70	69.30	19.00
	5	3	68.70	18.40	69.10	18.90	69.20	19.30

Datos de salida de muestras								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	4	60.90	13.10	60.50	12.80	59.90	12.40
	2	7	60.40	12.70	60.70	12.80	60.00	12.60
	3	1	65.20	17.50	67.90	19.50	66.20	18.80
	4	10	66.70	19.10	68.00	20.70	67.00	19.00
	5	3	66.50	18.40	66.30	18.90	66.80	19.30

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

LABORATORISTA

Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DE HUMEDAD O AGUA LIBRE

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 06/10/2019

Datos de ingreso de muestras al horno								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	2	63.20	13.10	62.60	12.80	62.30	12.40
	2	5	62.50	12.70	62.70	12.80	62.30	12.60
	3	13	67.40	17.50	69.40	19.50	68.60	18.80
	4	8	68.90	19.10	70.60	20.70	68.90	19.00
	5	1	68.30	18.40	68.70	18.90	69.20	19.30

Datos de salida de muestras								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	2	61.10	13.10	60.50	12.80	60.30	12.40
	2	5	60.40	12.70	60.60	12.80	60.20	12.60
	3	13	65.30	17.50	67.20	19.50	66.50	18.80
	4	8	66.80	19.10	68.50	20.70	66.80	19.00
	5	1	66.10	18.40	66.60	18.90	67.10	19.30

OBSERVACIONES: - El muestreo se realizó del depósito de una obra

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

LABORATORISTA

Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DE HUMEDAD O AGUA LIBRE

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 15/12/2019

Datos de ingreso de muestras al horno								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	9	63.30	13.10	62.70	12.80	62.40	12.40
	2	2	62.60	12.70	62.80	12.80	62.40	12.60
	3	6	67.50	17.50	69.50	19.50	68.70	18.80
	4	5	69.00	19.10	70.70	20.70	69.00	19.00
	5	8	68.40	18.40	68.80	18.90	69.30	19.30

Datos de salida de muestras								
Procedencia	Número de muestra / Bolsa		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)		Peso de muestra / Tara (gr)	
El Huayco	1	9	60.20	13.10	59.60	12.80	59.20	12.40
	2	2	59.50	12.70	59.70	12.80	59.30	12.60
	3	6	64.30	17.50	66.40	19.50	65.60	18.80
	4	5	66.00	19.10	67.70	20.70	65.90	19.00
	5	8	65.40	18.40	65.80	18.90	66.30	19.30

OBSERVACIONES: - El muestreo se realizó del depósito de una obra

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

LABORATORISTA

Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS

ANEXO 3

Anexo 1 Cálculos del ensayo de determinación de humedad

Las planillas de cálculo del ensayo de determinación de humedad o agua libre en el yeso tal como se explica en el Título 3.2.2. y la humedad en sulfato de calcio desarrollado en las siguientes tablas. Especificando las fechas de ensayo, procedencias y la forma de almacenamiento:

Tabla 1 de Anexo 1 Resultados del contenido de humedad

Procedencia	Fecha de ensayo	Número de muestra	Peso de agua (gr)			Peso de yeso seco (gr)			Porcentaje de humedad (%)			
			T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	Media
El Huayco	12/09/2019	1	2.20	2.70	2.80	47.80	47.10	47.20	4.60	5.73	5.93	5.42
		2	2.10	2.40	2.50	48.00	47.60	47.40	4.37	5.04	5.27	4.90
		3	2.20	2.60	2.90	47.60	47.50	47.10	4.62	5.47	6.16	5.42
		4	2.30	2.10	2.60	48.00	47.70	47.30	4.79	4.40	5.50	4.90
		5	2.20	2.20	2.10	47.70	47.70	47.80	4.61	4.61	4.39	4.54
El Huayco	17/10/2019	1	2.70	2.50	2.50	47.20	47.70	47.80	5.72	5.24	5.23	5.40
		2	2.70	2.60	2.60	47.60	47.20	47.40	5.67	5.51	5.49	5.56
		3	2.60	2.60	2.70	47.50	47.20	47.10	5.47	5.51	5.73	5.57
		4	2.70	2.70	2.60	47.10	47.30	47.50	5.73	5.71	5.47	5.64
		5	2.70	2.50	2.60	47.10	47.30	47.50	5.73	5.29	5.47	5.50
El Huayco	27/11/2019	1	3.10	3.10	3.00	46.90	46.70	47.00	6.61	6.64	6.38	6.54
		2	2.90	3.00	3.00	47.20	47.20	47.10	6.14	6.36	6.37	6.29
		3	3.00	2.80	3.10	47.00	47.50	46.90	6.38	5.89	6.61	6.30
		4	2.70	3.10	2.80	47.40	47.10	47.20	5.70	6.58	5.93	6.07
		5	2.80	2.90	3.10	47.20	47.00	46.90	5.93	6.17	6.61	6.24

Procedencia	Fecha de ensayo	Número de muestra	Peso de agua (gr)			Peso de yeso seco (gr)			Porcentaje de humedad (%)			
			T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	Media
Zapallar	17/06/2019	1	2.80	2.20	2.30	47.10	47.70	47.70	5.94	4.61	4.82	5.13
		2	1.90	1.80	2.20	48.20	48.20	47.80	3.94	3.73	4.60	4.09
		3	2.60	2.50	2.10	47.40	47.40	47.80	5.49	5.27	4.39	5.05
		4	2.30	2.20	2.40	47.50	47.70	47.40	4.84	4.61	5.06	4.84
		5	2.40	2.40	2.30	47.60	47.60	47.60	5.04	5.04	4.83	4.97
Zapallar	10/09/2019	1	2.30	2.30	2.40	47.80	47.70	47.70	4.81	4.82	5.03	4.89
		2	2.40	2.40	2.60	47.60	47.90	47.40	5.04	5.01	5.49	5.18
		3	2.50	2.50	2.30	47.70	47.50	47.90	5.24	5.26	4.80	5.10
		4	2.50	2.50	2.20	47.50	47.60	47.90	5.26	5.25	4.59	5.04
		5	2.20	2.60	2.60	48.00	47.50	47.60	4.58	5.47	5.46	5.17
Zapallar	15/10/2019	1	2.40	2.50	2.40	47.80	47.70	47.50	5.02	5.24	5.05	5.10
		2	2.40	2.60	2.80	47.70	47.90	47.40	5.03	5.43	5.91	5.46
		3	2.70	2.60	2.50	47.70	48.40	47.40	5.66	5.37	5.27	5.44
		4	2.90	2.70	2.30	47.60	47.30	48.00	6.09	5.71	4.79	5.53
		5	2.20	2.80	2.40	48.10	47.40	47.50	4.57	5.91	5.05	5.18
Zapallar	26/11/2019	1	2.90	2.70	3.00	47.20	47.60	47.10	6.14	5.67	6.37	6.06
		2	2.90	2.50	2.70	47.40	47.70	47.30	6.12	5.24	5.71	5.69
		3	3.00	2.70	3.10	47.30	47.30	47.20	6.34	5.71	6.57	6.21
		4	2.80	3.20	2.10	47.60	47.00	48.20	5.88	6.81	4.36	5.68
		5	2.10	2.60	2.40	48.30	47.40	47.70	4.35	5.49	5.03	4.95

Procedencia	Fecha de ensayo	Número de muestra	Peso de agua (gr)			Peso de yeso seco (gr)			Porcentaje de humedad (%)			
			T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	Media
Muestra de Obra (El Huayco)	06/10/2019	1	2.10	2.10	2.00	48.00	47.70	47.90	4.37	4.40	4.18	4.32
		2	2.10	2.10	2.10	47.70	47.80	47.60	4.40	4.39	4.41	4.40
		3	2.10	2.20	2.10	47.80	47.70	47.70	4.39	4.61	4.40	4.47
		4	2.10	2.10	2.10	47.70	47.80	47.80	4.40	4.39	4.39	4.40
		5	2.20	2.10	2.10	47.70	47.70	47.80	4.61	4.40	4.39	4.47
Muestra de Obra (El Huayco)	05/12/2019	1	3.10	3.10	3.20	47.10	46.80	46.80	6.49	6.53	6.75	6.59
		2	3.10	3.10	3.10	46.80	46.90	46.70	6.53	6.52	6.55	6.53
		3	3.20	3.10	3.10	46.80	46.90	46.80	6.75	6.52	6.53	6.60
		4	3.00	3.00	3.10	46.90	47.00	46.90	6.31	6.29	6.52	6.37
		5	3.00	3.00	3.00	47.00	46.90	47.00	6.29	6.31	6.29	6.30

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2 de Anexo 3 Resultados del contenido de humedad en Sulfato de calcio

Procedencia	Fecha de ensayo	Número de muestra	Peso de muestra húmeda (gr)			Peso de Ca (SO4) (gr)			Peso de Ca (SO4) + "Peso de agua (gr)			Porcentaje de humedad en Ca (SO4)			
			T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	Media
El Huayco	12/09/2019	1	50.00	49.80	50.00	36.20	35.60	35.70	38.40	38.30	38.50	5.73	7.05	7.28	6.69
		2	50.10	50.00	49.90	36.30	36.00	35.80	38.40	38.40	38.30	5.46	6.25	6.52	6.08
		3	49.80	50.10	50.00	36.00	35.90	35.60	38.20	38.50	38.50	5.76	6.75	7.54	6.68
		4	50.30	49.80	49.90	36.30	36.10	35.80	38.60	38.20	38.40	5.96	5.50	6.78	6.08
		5	49.90	49.90	49.90	36.10	36.10	36.20	38.30	38.30	38.30	5.74	5.74	5.49	5.66

Procedencia	Fecha de ensayo	Número de muestra	Peso de muestra húmeda (gr)			Peso de Ca (SO4) (gr)			Peso de Ca (SO4) + "Peso de agua (gr)			Porcentaje de humedad en Ca (SO4)			
			T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	Media
El Huayco	17/10/2019	1	49.90	50.20	50.30	35.70	36.10	36.10	38.40	38.60	38.60	7.04	6.48	6.47	6.66
		2	50.30	49.80	50.00	36.00	35.70	35.80	38.70	38.30	38.40	6.98	6.79	6.76	6.85
		3	50.10	49.80	49.80	35.90	35.70	35.60	38.50	38.30	38.30	6.75	6.79	7.05	6.86
		4	49.80	50.00	50.10	35.60	35.80	35.90	38.30	38.50	38.50	7.05	7.02	6.75	6.94
		5	49.80	49.80	50.10	35.60	35.80	35.90	38.30	38.30	38.50	7.05	6.53	6.75	6.78
El Huayco	27/11/2019	1	50.00	49.80	50.00	35.40	35.30	35.50	38.50	38.40	38.50	8.05	8.08	7.79	7.98
		2	50.10	50.20	50.10	35.70	35.60	35.60	38.60	38.60	38.60	7.52	7.76	7.78	7.69
		3	50.00	50.30	50.00	35.50	35.90	35.40	38.50	38.70	38.50	7.79	7.24	8.05	7.69
		4	50.10	50.20	50.00	35.80	35.60	35.70	38.50	38.70	38.50	7.01	8.02	7.28	7.44
		5	50.00	49.90	50.00	35.70	35.50	35.40	38.50	38.40	38.50	7.28	7.55	8.05	7.63
Zapallar	17/06/2019	1	49.90	49.90	50.00	35.60	36.10	36.10	38.40	38.30	38.40	7.29	5.74	5.99	6.34
		2	50.10	50.00	50.00	36.50	36.50	36.20	38.40	38.30	38.40	4.95	4.70	5.73	5.13
		3	50.00	49.90	49.90	35.80	35.80	36.20	38.40	38.30	38.30	6.76	6.52	5.49	6.26
		4	49.80	49.90	49.80	35.90	36.10	35.90	38.20	38.30	38.30	6.02	5.74	6.27	6.01
		5	50.00	50.00	49.90	36.00	36.00	36.00	38.40	38.40	38.30	6.25	6.25	6.00	6.17
Zapallar	10/09/2019	1	50.10	50.00	50.10	36.20	36.10	36.10	38.50	38.40	38.50	5.98	5.99	6.24	6.07
		2	50.00	50.30	50.00	36.00	36.20	35.80	38.40	38.60	38.40	6.25	6.21	6.76	6.41
		3	50.20	50.00	50.20	36.10	35.90	36.20	38.60	38.40	38.50	6.48	6.51	5.97	6.32
		4	50.00	50.10	50.10	35.90	36.00	36.20	38.40	38.50	38.40	6.51	6.49	5.72	6.24
		5	50.20	50.10	50.20	36.30	35.90	36.00	38.50	38.50	38.60	5.71	6.75	6.74	6.40

Procedencia	Fecha de ensayo	Número de muestra	Peso de muestra húmeda (gr)			Peso de Ca (SO4) (gr)			Peso de Ca (SO4) + "Peso de agua (gr)			Porcentaje de humedad en Ca (SO4)			
			T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	T-1	T-2	T-3	Media
Zapallar	15/10/2019	1	50.20	50.20	49.90	36.20	36.10	35.90	38.60	38.60	38.30	6.22	6.48	6.26	6.32
		2	50.10	50.50	50.20	36.10	36.20	35.80	38.50	38.80	38.60	6.24	6.70	7.25	6.73
		3	50.40	51.00	49.90	36.10	36.60	35.80	38.80	39.20	38.30	6.97	6.63	6.52	6.71
		4	50.50	50.00	50.30	36.00	35.80	36.30	38.90	38.50	38.60	7.46	7.02	5.96	6.81
		5	50.30	50.20	49.90	36.40	35.80	35.90	38.60	38.60	38.30	5.70	7.25	6.26	6.40
Zapallar	26/11/2019	1	50.10	50.30	50.10	35.70	36.00	35.60	38.60	38.70	38.60	7.52	6.98	7.78	7.43
		2	50.30	50.20	50.00	35.80	36.10	35.80	38.70	38.60	38.50	7.49	6.48	7.02	7.00
		3	50.30	50.00	50.30	35.70	35.80	35.60	38.70	38.50	38.70	7.75	7.02	8.00	7.59
		4	50.40	50.20	50.30	36.00	35.50	36.50	38.80	38.70	38.60	7.22	8.27	5.44	6.98
		5	50.40	50.00	50.10	36.60	35.80	36.10	38.70	38.40	38.50	5.43	6.76	6.24	6.14
Muestra de Obra (El Huayco)	06/10/2019	1	50.10	49.80	49.90	36.30	36.10	36.30	38.40	38.20	38.30	5.46	5.50	5.23	5.40
		2	49.80	49.90	49.70	36.10	36.20	36.00	38.20	38.30	38.10	5.50	5.49	5.51	5.50
		3	49.90	49.90	49.80	36.20	36.10	36.10	38.30	38.30	38.20	5.49	5.74	5.50	5.58
		4	49.80	49.90	49.90	36.10	36.20	36.20	38.20	38.30	38.30	5.50	5.49	5.49	5.49
		5	49.90	49.80	49.90	36.10	36.10	36.20	38.30	38.20	38.30	5.74	5.50	5.49	5.58
Muestra de Obra (El Huayco)	05/12/2019	1	50.20	49.90	50.00	35.60	35.40	35.40	38.70	38.40	38.50	7.92	7.96	8.20	8.03
		2	49.90	50.00	49.80	35.40	35.40	35.30	38.40	38.50	38.40	7.96	7.95	7.98	7.96
		3	50.00	50.00	49.90	35.40	35.40	35.40	38.50	38.50	38.40	8.20	7.95	7.96	8.04
		4	49.90	50.00	50.00	35.50	35.50	35.40	38.40	38.50	38.50	7.71	7.69	7.95	7.78
		5	50.00	49.90	50.00	35.50	35.50	35.50	38.50	38.40	38.50	7.69	7.71	7.69	7.70

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 4

Anexo 1 Datos de laboratorio del ensayo de finura del yeso



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

FINURA DEL YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 24/09/2019

Datos del pesaje ensayo de la finura del yeso											
Procedencia	Número de Muestra / Bolsa		Peso de Muestra (gr) / Tara (gr)		Peso Retenido (gr)		Peso de Muestra (gr) / Tara (gr)		Peso Retenido (gr)		
					# 4[1]	# 16[2]			# 30[3]	# 100[4]	# 200[5]
El Huayco	1	10	755,70	255,60	497,50	400,10	455,50	255,60	376,00	387,90	663,10
	2	11	755,60	255,60	497,40	399,80	455,30	255,60	376,80	380,90	672,90
	3	9	863,30	363,30	497,60	399,70	563,30	363,30	375,50	386,80	653,90
	4	8	597,50	97,50	497,40	401,20	297,60	97,50	380,40	382,00	652,40
	5	2	753,70	253,50	497,90	399,70	453,60	253,40	379,10	390,80	674,60

OBSERVACIONES:	- [1] Peso del tamiz #4 497.40 gr.	- [3] Peso del tamiz #16 367.40 gr.
	- [2] Peso del tamiz #16 398.80 gr.	- [4] Peso del tamiz #100 319.50 gr.
		- [5] Peso del tamiz #200 582.00 gr.

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

FINURA DEL YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jauregui	Fecha: 10/06/2019

Datos del pesaje ensayo de la finura del yeso											
Procedencia	Número de Muestra / Bolsa		Peso de Muestra (gr) / Tara (gr)		Peso Retenido (gr)		Peso de Muestra (gr) / Tara (gr)		Peso Retenido (gr)		
					# 4[1]	# 16[2]			# 30[3]	# 100[4]	# 200[5]
Zapallar	1	10	606.30	106.20	494.30	398.80	306.30	106.20	381.00	380.20	623.60
	2	11	606.20	106.20	494.30	399.10	306.20	106.20	380.40	382.60	625.20
	3	9	606.30	106.20	494.30	398.80	306.20	106.20	375.30	383.50	626.00
	4	8	606.20	106.20	494.30	398.90	306.30	106.20	376.50	383.60	628.10
	5	2	606.20	106.20	494.30	398.80	306.20	106.20	377.70	386.00	627.30

OBSERVACIONES:

- [1] Peso del tamiz #4 497.40 gr.
- [2] Peso del tamiz #16 398.80 gr.
- [3] Peso del tamiz #16 367.40 gr.
- [4] Peso del tamiz #100 319.50 gr.
- [5] Peso del tamiz #200 582.00 gr.

Ing. Moisés Díaz Ayarde

LABORATORISTA

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS

ANEXO 5

Anexo 1 Cálculos del ensayo de finura del yeso



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

FINURA DEL YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL

Procedencia: El Huayco

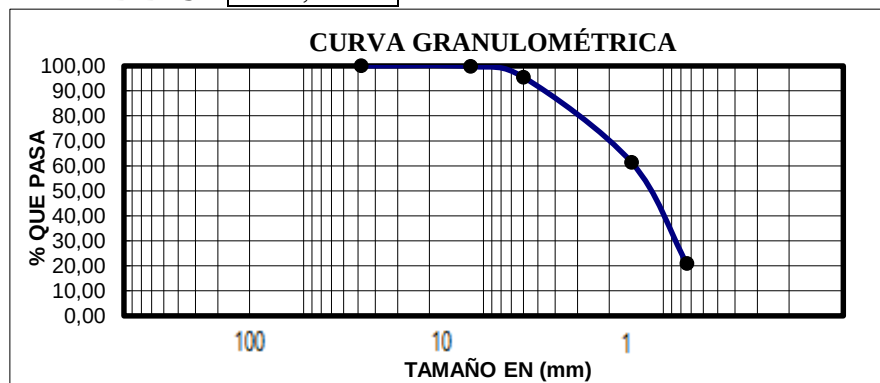
Identificación muestra: Yeso Calcinado

Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui

Fecha: 24/09/2019

Peso Total (gr.) =			500,10		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
			(gr)	(%)	
Nº4	4,80	0,10	0,10	0,02	99,98
Nº16	1,18	1,30	1,40	0,28	99,72
BASE	0,00	498,50	499,90	99,96	0,00
SUMA =		499,90			
PÉRDIDAS =		0,20			

Peso Total (gr.) =			199,90		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
			(gr)	(%)	
Nº30	0,60	8,60	8,60	4,57	95,43
Nº100	0,15	68,40	77,00	38,69	61,31
Nº200	0,07	81,10	158,10	79,15	20,85
BASE	0,00	41,50	199,60	99,85	0,00
SUMA =		199,60			
PÉRDIDAS =		0,30			



LABORATORISTA

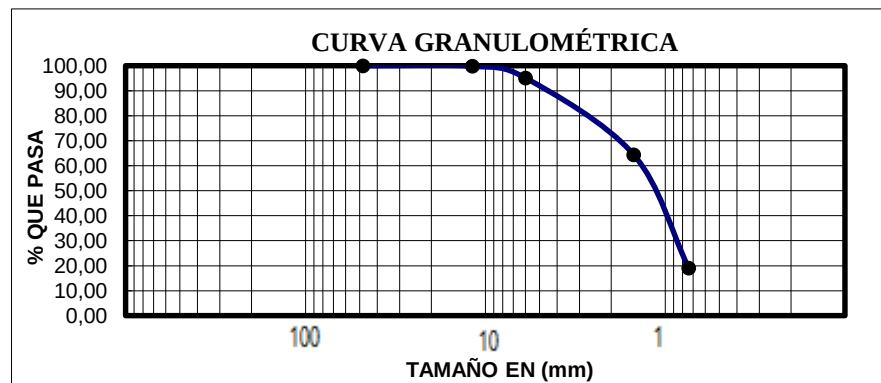
Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



FINURA DEL YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 24/09/2019

Peso Total (gr.) =		500,00			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
			(gr)	(%)	
Nº4	4,80	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18	1,00	1,00	0,20	99,80
BASE	0,00	498,70	499,70	99,94	0,00
SUMA =		499,70			
PÉRDIDAS =		0,30			
Peso Total (gr.) =		199,70			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
			(gr)	(%)	
Nº30	0,60	9,40	9,40	4,90	95,10
Nº100	0,15	61,40	70,80	35,57	64,43
Nº200	0,07	90,90	161,70	81,00	19,00
BASE	0,00	37,70	199,40	99,85	0,00
SUMA =		199,40			
PÉRDIDAS =		0,30			



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

FINURA DEL YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL

Procedencia: El Huayco

Identificación muestra: Yeso Calcinado

Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui

Fecha: 24/09/2019

Peso Total (gr.) =			500,10		
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
	(mm)	(g)	(gr)	(%)	
Nº4	4,80	0,20	0,20	0,04	99,96
Nº16	1,18	0,90	1,10	0,22	99,78
BASE	0,00	498,80	499,90	99,96	0,00

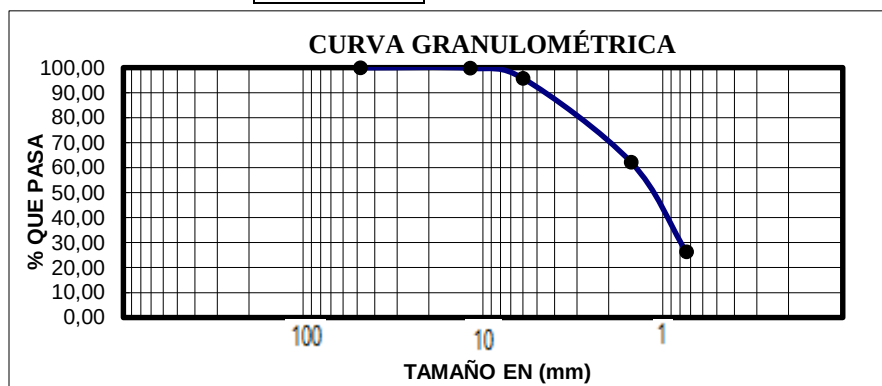
SUMA = 499,90

PÉRDIDAS = 0,20

Peso Total (gr.) =			200,00		
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
	(mm)	(g)	(gr)	(%)	
Nº30	0,60	8,10	8,10	4,26	95,74
Nº100	0,15	67,30	75,40	37,84	62,16
Nº200	0,07	71,90	147,30	73,71	26,29
BASE	0,00	52,50	199,80	99,90	0,00

SUMA = 199,80

PÉRDIDAS = 0,20



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

FINURA DEL YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL

Procedencia: El Huayco

Identificación muestra: Yeso Calcinado

Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui

Fecha: 24/09/2019

Peso Total (gr.) =			500,00		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
			(gr)	(%)	
Nº4	4,80	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18	2,40	2,40	0,48	99,52
BASE	0,00	497,50	499,90	99,98	0,00

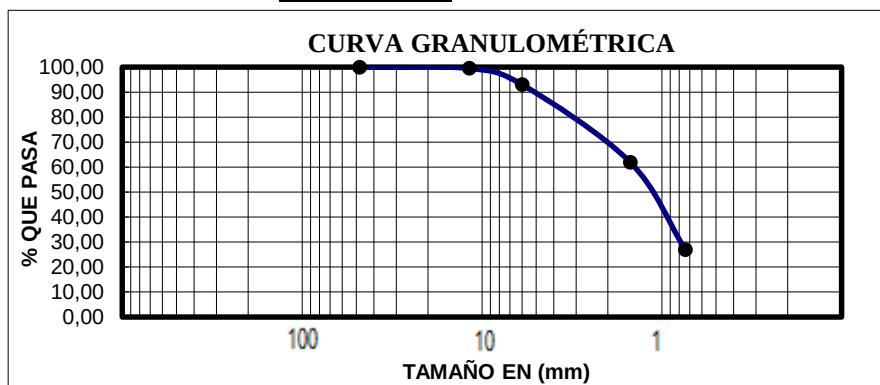
SUMA = 499,90

PÉRDIDAS = 0,10

Peso Total (gr.) =			200,10		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
			(gr)	(%)	
Nº30	0,60	13,00	13,00	6,95	93,05
Nº100	0,15	62,50	75,50	38,03	61,97
Nº200	0,07	70,40	145,90	73,04	26,96
BASE	0,00	53,80	199,70	99,80	0,00

SUMA = 199,70

PÉRDIDAS = 0,40



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

FINURA DEL YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL

Procedencia: El Huayco

Identificación muestra: Yeso Calcinado

Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui

Fecha: 24/09/2019

Peso Total (gr.) =			500,20		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
			(gr)	(%)	
Nº4	4,80	0,50	0,50	0,10	99,90
Nº16	1,18	0,90	1,40	0,28	99,72
BASE	0,00	498,50	499,90	99,94	0,00

SUMA =

499,90

PÉRDIDAS =

0,30

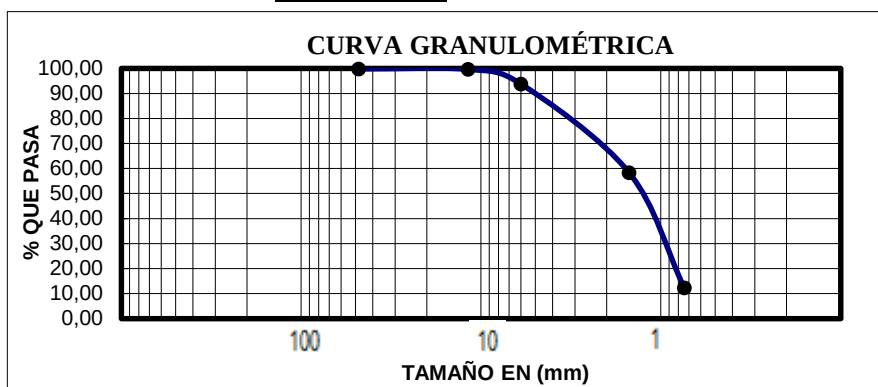
Peso Total (gr.) =			200,20		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
			(gr)	(%)	
Nº30	0,60	11,70	11,70	6,11	93,89
Nº100	0,15	71,30	83,00	41,62	58,38
Nº200	0,07	92,60	175,60	87,75	12,25
BASE	0,00	24,50	200,10	99,95	0,00

SUMA =

200,10

PÉRDIDAS =

0,10



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



FINURA DEL YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL

Procedencia: Zapallar

Identificación muestra: Yeso Calcinado

Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui

Fecha: 10/06/2019

Peso Total (gr.) =			500,10		
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
	(mm)	(g)	(gr)	(%)	
Nº4	4,80	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18	2,00	2,00	0,40	99,60
BASE	0,00	498,40	500,40	100,06	0,00

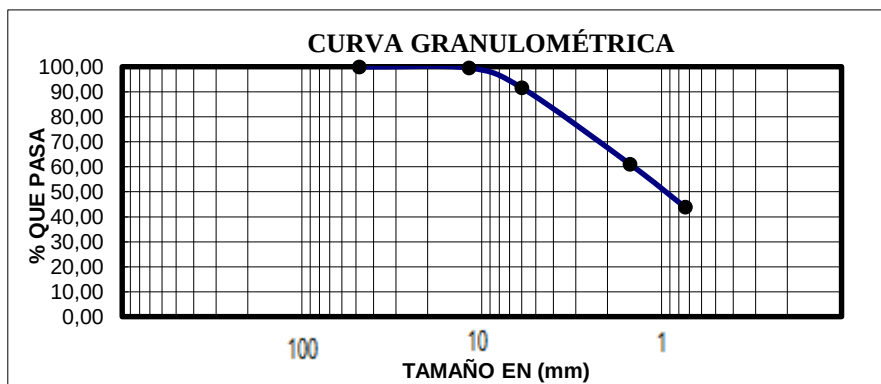
SUMA = 500,40

PÉRDIDAS = -0,30

Peso Total (gr.) =			200,10		
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
	(mm)	(g)	(gr)	(%)	
Nº30	0,60	15,90	15,90	8,31	91,69
Nº100	0,15	61,40	77,30	38,88	61,12
Nº200	0,07	34,60	111,90	56,10	43,90
BASE	0,00	87,90	199,80	99,85	0,00

SUMA = 199,80

PÉRDIDAS = 0,30



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS

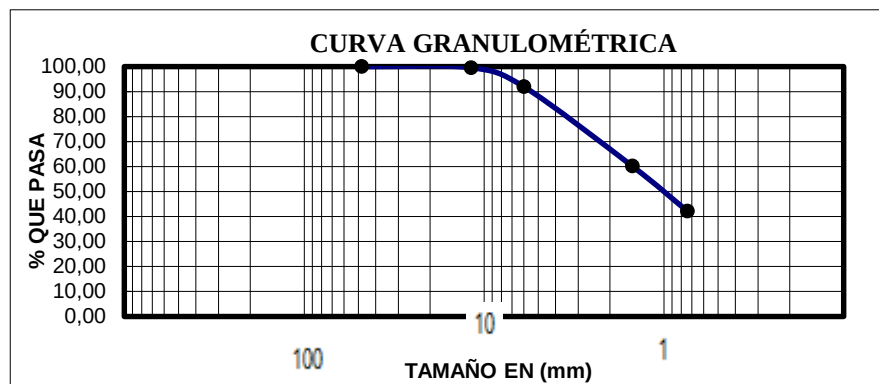


FINURA DEL YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL

Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 10/06/2019

Peso Total (gr.) =			500,00		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
			(gr)	(%)	
Nº4	4,80	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18	2,30	2,30	0,46	99,54
BASE	0,00	497,50	499,80	99,96	0,00
SUMA =		499,80			
PÉRDIDAS =		0,20			
Peso Total (gr.) =			200,00		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
			(gr)	(%)	
Nº30	0,60	15,30	15,30	8,07	91,93
Nº100	0,15	63,80	79,10	39,83	60,17
Nº200	0,07	36,20	115,30	57,84	42,16
BASE	0,00	84,50	199,80	99,90	0,00
SUMA =		199,80			
PÉRDIDAS =		0,20			



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



FINURA DEL YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL

Procedencia: Zapallar

Identificación muestra: Yeso Calcinado

Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui

Fecha: 10/06/2019

Peso Total (gr.) =			500,00		
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
	(mm)	(g)	(gr)	(%)	
Nº4	4,80	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18	2,00	2,00	0,40	99,60
BASE	0,00	498,00	500,00	100,00	0,00

SUMA =

500,00

PÉRDIDAS =

0,00

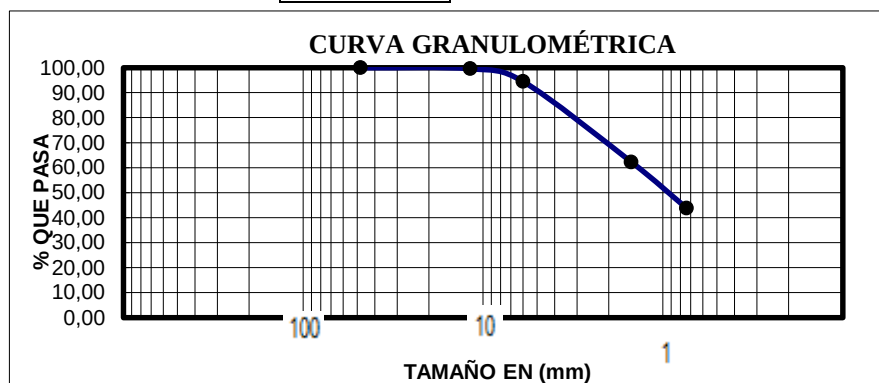
Peso Total (gr.) =			200,00		
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
	(mm)	(g)	(gr)	(%)	
Nº30	0,60	10,20	10,20	5,48	94,52
Nº100	0,15	64,70	74,90	37,70	62,30
Nº200	0,07	37,00	111,90	56,13	43,87
BASE	0,00	88,00	199,90	99,95	0,00

SUMA =

199,90

PÉRDIDAS =

0,10



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

FINURA DEL YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL

Procedencia: Zapallar

Identificación muestra: Yeso Calcinado

Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui

Fecha: 10/06/2019

Peso Total (gr.) =			500,00		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado (gr)	(%)	% Que pasa del total
Nº4	4,80	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18	2,10	2,10	0,42	99,58
BASE	0,00	497,60	499,70	99,94	0,00

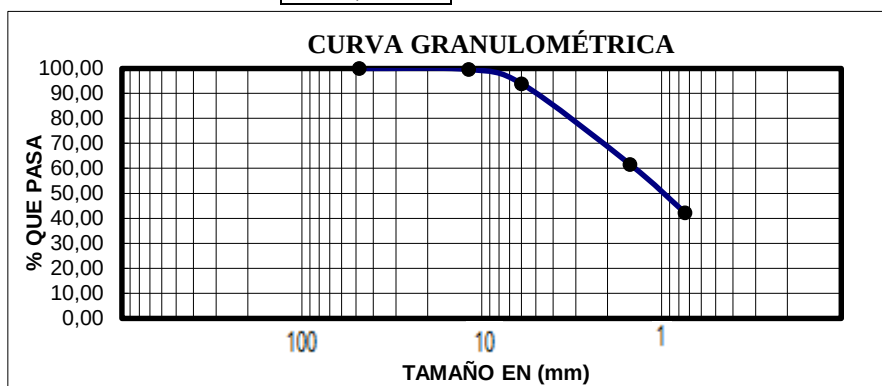
SUMA = 499,70

PÉRDIDAS = 0,30

Peso Total (gr.) =			200,10		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado (gr)	(%)	% Que pasa del total
Nº30	0,60	11,40	11,40	6,09	93,91
Nº100	0,15	64,80	76,20	38,34	61,66
Nº200	0,07	39,10	115,30	57,80	42,20
BASE	0,00	84,70	200,00	99,95	0,00

SUMA = 200,00

PÉRDIDAS = 0,10



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

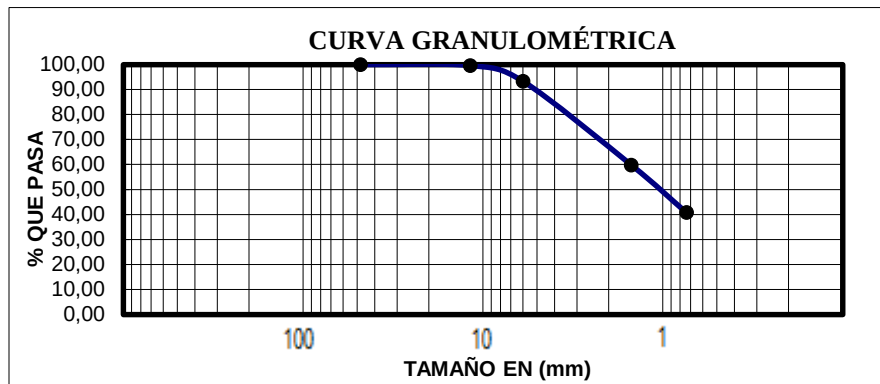
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



FINURA DEL YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 10/06/2019

Peso Total (gr.) =		500,00			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
			(gr)	(%)	
Nº4	4,80	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº16	1,18	2,00	2,00	0,40	99,60
BASE	0,00	497,80	499,80	99,96	0,00
SUMA =		499,80			
PÉRDIDAS =		0,20			
Peso Total (gr.) =		200,00			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Retenido Acumulado		% Que pasa del total
			(gr)	(%)	
Nº30	0,60	12,60	12,60	6,67	93,33
Nº100	0,15	67,20	79,80	40,14	59,86
Nº200	0,07	38,30	118,10	59,21	40,79
BASE	0,00	81,80	199,90	99,95	0,00
SUMA =		199,90			
PÉRDIDAS =		0,10			



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS

ANEXO 6

Anexo 1 Datos de laboratorio del ensayo de tiempo de fraguado



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

TIEMPO DE FRAGUADO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 02/04/2019

Relación agua/yeso para ensayo de tiempo de fraguado				
Número de Muestra/ Bolsa		Peso de Yeso (gr)	Peso del Agua (gr)	Relación Agua/Yeso
1	8	110.80	60.90	0.55
2	10	104.60	57.80	0.55
3	3	109.30	60.10	0.55
4	11	146.20	80.30	0.55
5	12	124.90	68.80	0.55

Alturas de penetración en ensayo de Vicat						
Número de Muestra		1	2	3	4	5
Altura de la Muestra (mm)		23	21	22	28	25
		Alturas de penetración (mm)				
Tiempo	00:06:00	23	21	22	28	25
	00:06:30	23	21	22	28	25
	00:07:00	23	21	22	28	25
	00:07:30	23	21	22	20	25
	00:08:00	23	21	22	14	25
	00:08:30	15	9	20	13	25
	00:09:00	5	9	6	8	10
	00:09:30	3	7	5	4	8
	00:10:00	3	5	4	3	5
	00:10:30	3	3	1	1	2
	00:11:00	2	3	1	1	2
	00:12:00	1	1	1	1	2
	00:13:00	1	1	0	1	1
	00:14:00	1	1	0	0	1
	00:15:00	0	1	0	0	1
	00:16:00	0	1	0	0	1
	00:17:00	0	0	0	0	0

Ing. Moisés Díaz Ayarde

LABORATORISTA

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

TIEMPO DE FRAGUADO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jauregui	Fecha: 02/04/2019

Relación agua/yeso para ensayo de tiempo de fraguado				
Número de Muestra/ Bolsa	Peso de Yeso (gr)	Peso del Agua (gr)	Relación Agua/Yeso	
1	5	135.10	67.60	0.50
2	3	128.50	64.30	0.50
3	9	145.80	72.90	0.50
4	1	148.40	74.20	0.50
5	7	151.10	75.50	0.50

Alturas de penetración en ensayo de Vicat						
Número de Muestra	1	2	3	4	5	
Altura de la Muestra (mm)	27	25	28	28	28	
Alturas de penetración (mm)						
Tiempo	00:06:00	27	25	28	28	28
	00:06:30	27	25	28	28	19
	00:07:00	27	25	28	28	5
	00:07:30	27	25	28	28	2
	00:08:00	27	25	16	28	1
	00:08:30	10	15	9	17	1
	00:09:00	8	14	2	14	1
	00:09:30	7	4	2	3	1
	00:10:00	4	2	2	3	1
	00:10:30	4	2	2	3	1
	00:11:00	3	1	1	3	1
	00:12:00	3	1	1	2	0
	00:13:00	2	1	1	1	0
	00:14:00	1	1	1	1	0
	00:15:00	1	1	1	0	0
	00:16:00	0	0	0	0	0

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS

ANEXO 7

Anexo 1 Datos de laboratorio del ensayo de relación agua/yeso



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

RELACION AGUA/YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 19/03/2019

Datos del ensayo de relación agua/yeso				
Número de Muestra / Bolsa		Peso del vaso (gr)	Peso del vaso + agua (gr)	Peso del vaso + agua + yeso (gr)
1	13	158.40	258.40	357.70
2	1	158.70	258.70	371.70
3	5	158.70	258.70	380.90
4	7	158.40	258.40	365.80
5	4	158.60	258.60	375.50

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEEL
SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

RELACION AGUA/YESO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 25/06/2019

Datos del ensayo de relación agua/yeso				
Número de Muestra / Bolsa		Peso del vaso (gr)	Peso del vaso + agua (gr)	Peso del vaso + agua + yeso (gr)
1	4	119.40	258.40	357.70
2	2	119.40	258.70	371.70
3	10	119.40	258.70	380.90
4	6	119.40	258.40	365.80
5	8	119.40	258.60	375.50

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS

ANEXO 8

Anexo 1 Datos de laboratorio del ensayo de peso específico.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

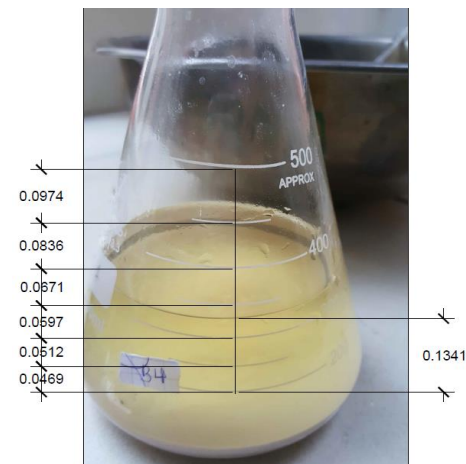
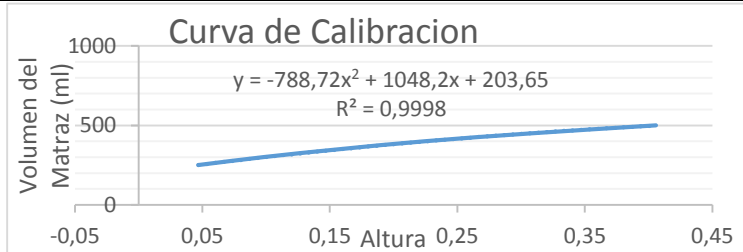
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 26/03/2019

Datos Fotográficos				Numero de Muestra / Bolsa	
Calibración		Vol. Matraz + Gasolina + yeso		Peso Yeso + Tara (gr)	83,90
Altura	Volumen	Altura	Volumen	Peso de Tara (gr)	19,90
0,047	250	0,134	330,03	Vol. Matraz + Gasolina (ml)	300,00
0,098	300				
0,158	350				
0,225	400				
0,309	450				
0,406	500				



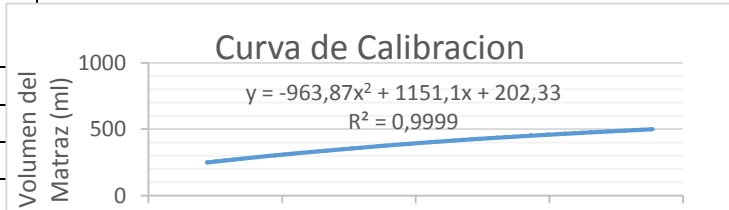
LABORATORISTA

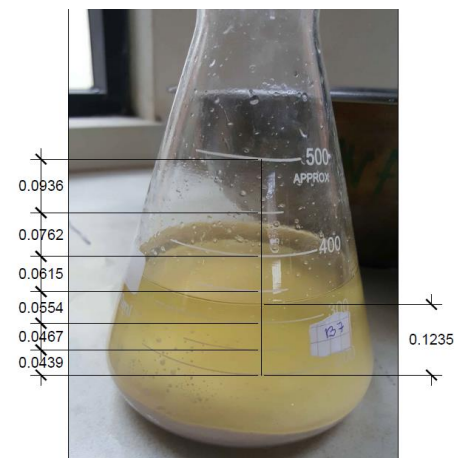
Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 26/03/2019

Datos Fotográficos				Numero de Muestra / Bolsa	2	7
Calibración		Vol. Matraz + Gasolina + yeso		Peso Yeso + Tara (gr)	83,90	
Altura	Volumen	Altura	Volumen	Peso de Tara (gr)	19,90	
0,044	250	0,124	329,79	Vol. Matraz + Gasolina (ml)	300,00	
0,091	300	Curva de Calibracion $y = -963,87x^2 + 1151,1x + 202,33$ $R^2 = 0,9999$ 				
0,146	350					
0,208	400					
0,284	450					
0,377	500					



LABORATORISTA

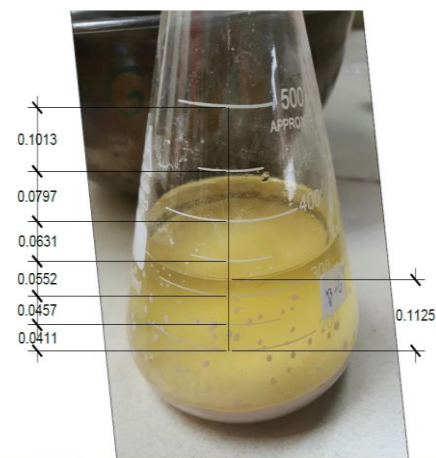
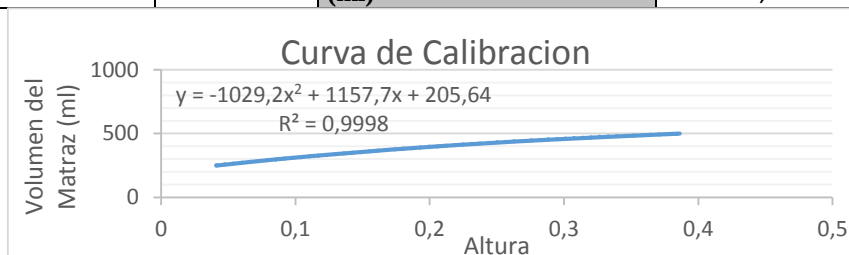
Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 26/03/2019

Datos Fotográficos				Numero de Muestra / Bolsa	
Calibración		Vol. Matraz + Gasolina + yeso		Peso Yeso + Tara (gr)	3 6
Altura	Volumen	Altura	Volumen	Peso de Tara (gr)	19,90
0,041	250	0,113	322,86	Vol. Matraz + Gasolina (ml)	300,00
0,087	300				
0,142	350				
0,205	400				
0,285	450				
0,386	500				



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEI SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

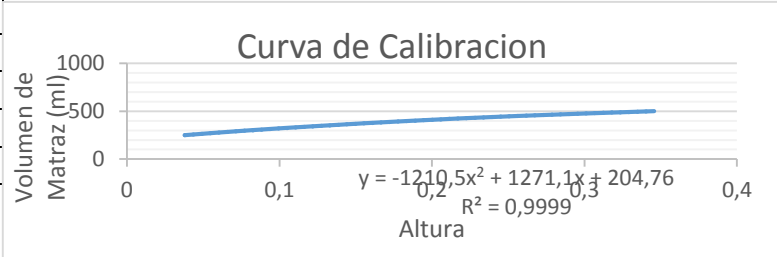
Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL

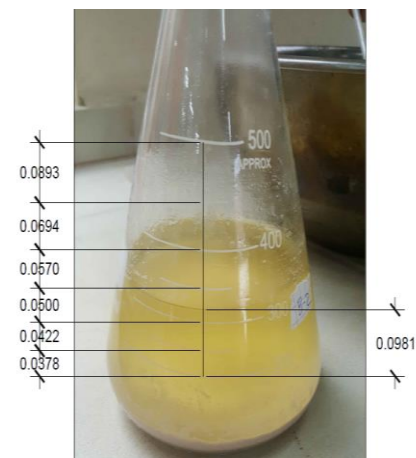
Procedencia: El Huayco

Identificación muestra: Yeso Calcinado

Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui

Fecha: 26/03/2019

Datos Fotográficos				Numero de Muestra / Bolsa	
Calibración		Vol. Matraz + Gasolina + yeso		Peso Yeso + Tara (gr)	
Altura	Volumen	Altura	Volumen	Peso de Tara (gr)	
0,038	250	0,098	317,81	19,90	
0,080	300			Vol. Matraz + Gasolina (ml)	
0,130	350			300,00	
0,187	400				
0,256	450				
0,346	500				



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL

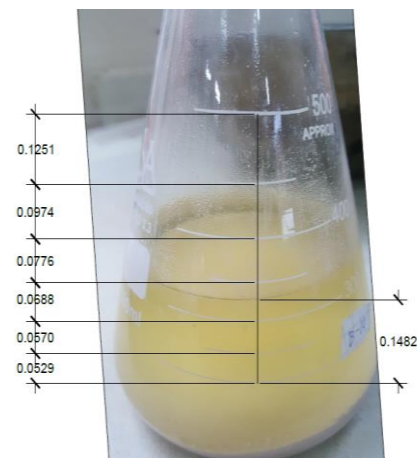
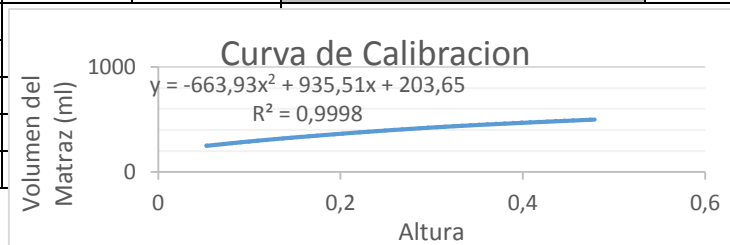
Procedencia: El Huayco

Identificación muestra: Yeso Calcinado

Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui

Fecha: 26/03/2019

Datos Fotográficos				Numero de Muestra / Bolsa	
Calibración		Vol. Matraz + Gasolina + yeso		Peso Yeso + Tara (gr)	5
Altura	Volumen	Altura	Volumen	Peso de Tara (gr)	14
0,053	250	0,1482	327,71	Vol. Matraz + Gasolina (ml)	83,90
0,110	300				19,90
0,179	350				300,00
0,256	400				
0,354	450				
0,479	500				



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde

DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES

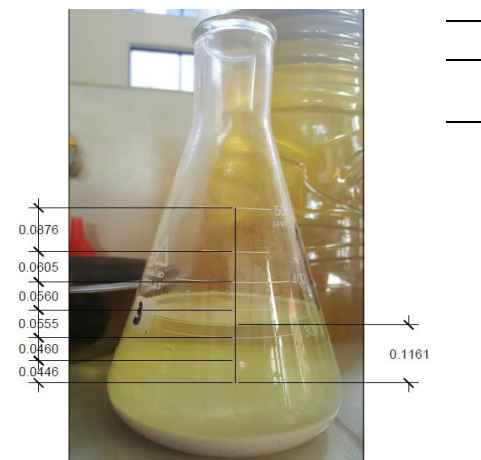
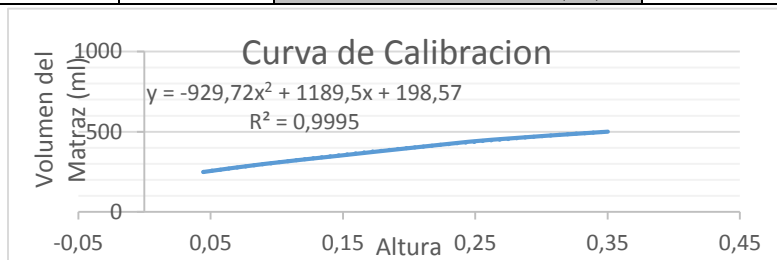
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 16/07/2019

Datos Fotográficos				Numero de Muestra / Bolsa		1	4
Calibración		Vol. Matraz + Gasolina + yeso		Peso Yeso + Tara (gr)		147,70	
Altura	Volumen	Altura	Volumen	Peso de Tara (gr)		83,70	
0,045	250	0,1161	324,14	Vol. Matraz + Gasolina (ml)		300,00	
0,091	300	Volumen del Matraz (ml) 1000 500 Curva de Calibracion $y = -929,72x^2 + 1189,5x + 198,57$ $R^2 = 0,9995$					
0,146	350						
0,202	400						
0,263	450						
0,350	500						



LABORATORISTA

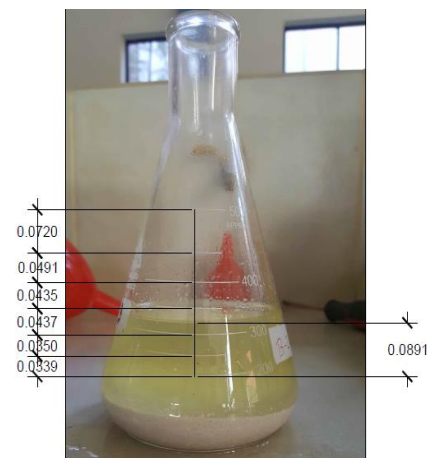
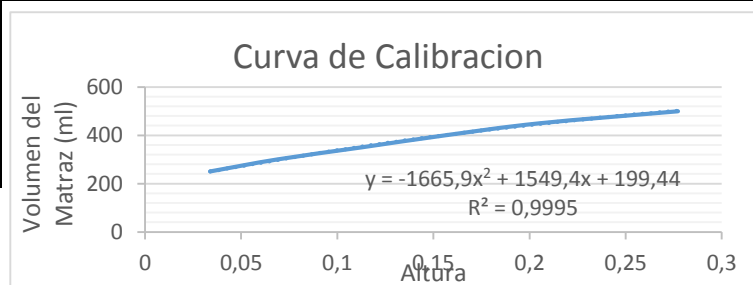
Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 16/07/2019

Datos Fotográficos				Numero de Muestra / Bolsa	2	7
Calibración		Vol. Matraz + Gasolina + yeso		Peso Yeso + Tara (gr)	147,70	
Altura	Volumen	Altura	Volumen	Peso de Tara (gr)	83,70	
0,034	250,000	0,089	324,27	Vol. Matraz + Gasolina (ml)	300,00	



LABORATORISTA

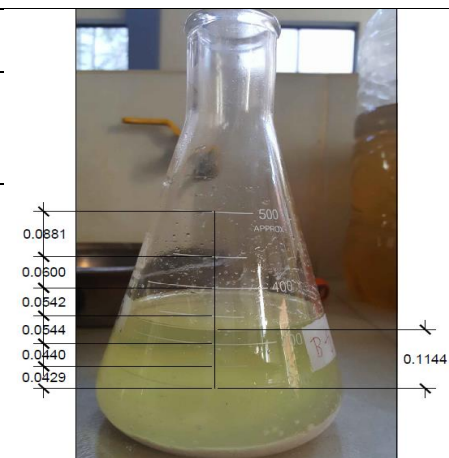
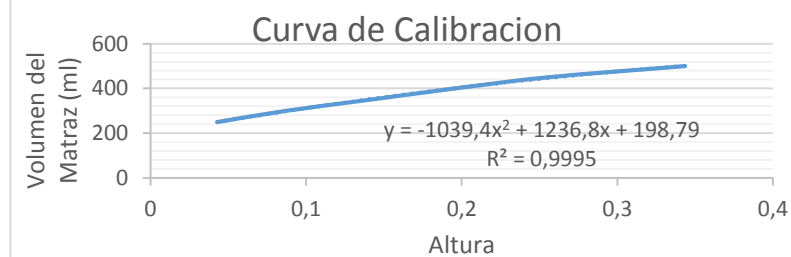
Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 16/07/2019

Datos Fotográficos				Numero de Muestra / Bolsa	
Calibración		Vol. Matraz + Gasolina + yeso		Peso Yeso + Tara (gr)	
Altura	Volumen	Altura	Volumen	Peso de Tara (gr)	
0,043	250,00	0,114	326,68	Vol. Matraz + Gasolina (ml)	
0,087	300,00			300,00	
0,141	350,00				
0,196	400,00				
0,256	450,00				
0,344	500,00				



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA

CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL

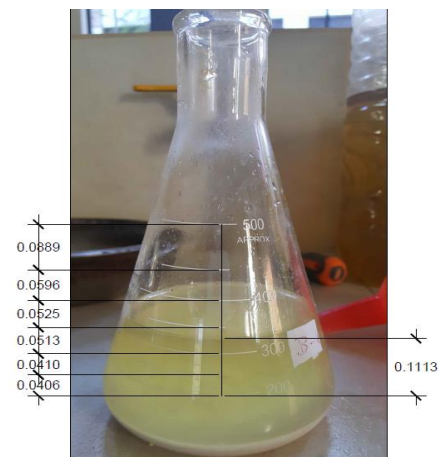
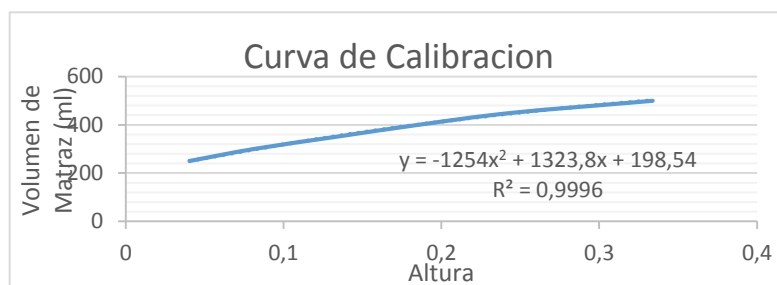
Procedencia: Zapallar

Identificación muestra: Yeso Calcinado

Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui

Fecha: 16/07/2019

Datos Fotográficos				Numero de Muestra / Bolsa	
Calibración		Vol. Matraz + Gasolina + yeso			
Altura	Volumen	Altura	Volumen	Peso Yeso + Tara (gr)	147,70
				Peso de Tara (gr)	83,70
0,041	250,00	0,111	330,34	Vol. Matraz + Gasolina (ml)	300,00
0,082	300,00				
0,133	350,00				
0,185	400,00				
0,245	450,00				
0,334	500,00				



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
 DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
 Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL

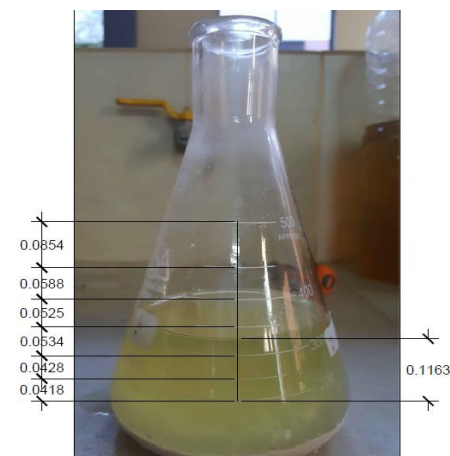
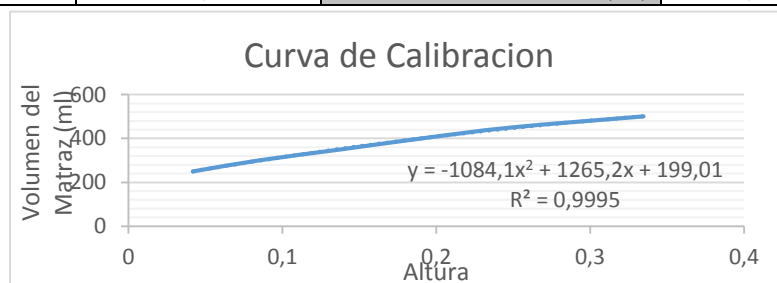
Procedencia: Zapallar

Identificación muestra: Yeso Calcinado

Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui

Fecha: 16/07/2019

Datos Fotográficos				Numero de Muestra / Bolsa	
Calibración		Vol. Matraz + Gasolina + yeso		Peso Yeso + Tara (gr)	
Altura	Volumen	Altura	Volumen	Peso de Tara (gr)	
0,042	250,00	0,116	331,49	Vol. Matraz + Gasolina (ml)	
0,085	300,00			147,70	
0,138	350,00			83,70	
0,191	400,00			300,00	
0,249	450,00				
0,335	500,00				



LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS

ANEXO 9

Anexo 1 Cálculos del proceso de la preparación de probetas.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PREPARACION DE PROBETAS DE ENSAYO Y DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO DEL YESO FRAGUADO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 07/05/2019 - 15/05/2019

Datos del vaciado de las probetas						
Número de Muestra / Bolsa	Peso del vaso (gr)	Peso del vaso + agua (gr)	Peso de Tara (gr)	Peso de Tara + Yeso (gr)	Día de Vaciado	Hora de Vaciado
1	8	81.00	774.00	33.00	1,293.00	07/05/2019 10:00
2	10	81.00	741.00	33.00	1,233.00	07/05/2019 16:00
3	3	81.00	735.00	33.00	1,223.00	08/05/2019 10:00
4	11	81.00	725.00	33.00	1,203.00	13/05/2019 08:30
5	12	81.00	719.00	33.00	1,203.00	13/05/2019 08:30
6	2	81.00	714.00	33.00	1,183.00	13/05/2019 16:00
7	14	81.00	708.00	33.00	1,173.00	13/05/2019 18:00
8	6	81.00	708.00	33.00	1,173.00	14/05/2019 09:00
9	5	81.00	703.00	33.00	1,163.00	14/05/2019 17:00
10	1	81.00	697.00	33.00	1,153.00	15/05/2019 09:00

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PREPARACION DE PROBETAS DE ENSAYO Y DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO DEL YESO FRAGUADO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 07/05/2019 - 15/05/2019

Datos del secado de las probetas								
Número de Muestra	Ingreso al Horno		Salida del Horno		Peso de Probetas Secas (gr)			Volumen de Probetas (cm³)
	Día	Hora	Día	Hora	1	2	3	
1	20/05/2019	09:53	22/05/2019	09:53	340.00	338.50	337.00	256,00
2	20/05/2019	09:53	22/05/2019	09:53	331.00	328.60	329.80	256,00
3	20/05/2019	09:53	22/05/2019	09:53	325.20	324.60	326.00	256,00
4	20/05/2019	09:53	22/05/2019	09:53	305.00	304.00	303.00	256,00
5	20/05/2019	09:53	22/05/2019	09:53	341.30	342.50	341.90	256,00
6	21/05/2019	11:00	23/05/2019	11:00	335.10	336.30	337.50	256,00
7	21/05/2019	11:00	23/05/2019	11:00	331.60	332.50	330.70	256,00
8	21/05/2019	11:00	23/05/2019	11:00	332.00	332.40	331.60	256,00
9	22/05/2019	15:19	24/05/2019	15:19	319.80	320.40	321.00	256,00
10	22/05/2019	15:19	24/05/2019	15:19	320.80	322.00	321.10	256,00

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



PREPARACION DE PROBETAS DE ENSAYO Y DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO DEL YESO FRAGUADO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 07/05/2019 - 15/05/2019

Datos de la relación agua/yeso para el vaciado de las probetas			
Número de Muestra	Peso del agua (gr)	Peso del yeso (gr)	Relación agua/yeso
1	693.00	1,260.00	0.55
2	660.00	1,200.00	0.55
3	654.00	1,190.00	0.55
4	644.00	1,170.00	0.55
5	638.00	1,170.00	0.54
6	633.00	1,150.00	0.55
7	627.00	1,140.00	0.55
8	627.00	1,140.00	0.55
9	622.00	1,130.00	0.55
10	616.00	1,120.00	0.55

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



PREPARACION DE PROBETAS DE ENSAYO Y DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO DEL YESO FRAGUADO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 26/03/2019

Datos del vaciado de las probetas							
Número de Muestra / Bolsa		Peso del vaso (gr)	Peso del vaso + agua (gr)	Peso de Tara (gr)	Peso de Tara + Yeso (gr)	Día de Vaciado	Hora de Vaciado
1	1	81.00	651.00	40.00	1,180.00	05/08/2019	10:00
2	2	81.00	651.00	40.00	1,181.00	07/08/2019	09:00
3	3	81.00	651.00	41.00	1,181.00	07/08/2019	15:00
4	4	81.00	651.00	41.00	1,181.00	08/08/2019	10:00
5	5	81.00	651.00	41.00	1,181.00	09/08/2019	10:00
6	6	81.00	651.00	41.00	1,181.00	12/08/2019	10:00
7	7	81.00	651.00	41.00	1,181.00	12/08/2019	16:00
8	8	81.00	651.00	41.00	1,181.00	13/08/2019	10:00
9	9	81.00	651.00	41.00	1,181.00	13/08/2019	16:00
10	10	81.00	651.00	41.00	1,181.00	14/08/2019	09:00

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGON Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PREPARACION DE PROBETAS DE ENSAYO Y DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO DEL YESO FRAGUADO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 26/03/2019

Datos del secado de las probetas								
Número de Muestra	Ingreso al Horno		Salida del Horno		Peso de Probetas Secas (gr)			Volumen de Probetas (cm³)
	Día	Hora	Día	Hora	1	2	3	
1	14/08/2019	19:00	16/08/2019	19:00	363.20	364.20	364.80	256.00
2	14/08/2019	19:00	16/08/2019	19:00	360.40	362.80	365.10	256.00
3	19/08/2019	11:00	21/08/2019	11:00	381.50	369.90	377.00	256.00
4	19/08/2019	11:00	21/08/2019	11:00	360.10	362.60	364.20	256.00
5	19/08/2019	11:00	21/08/2019	11:00	364.10	365.20	363.40	256.00
6	19/08/2019	11:00	21/08/2019	11:00	362.40	360.70	358.90	256.00
7	19/08/2019	16:00	21/08/2019	16:00	378.40	379.40	385.90	256.00
8	20/08/2019	11:00	22/08/2019	11:00	368.40	359.80	367.20	256.00
9	20/08/2019	16:00	22/08/2019	16:00	356.40	356.00	356.20	256.00
10	26/08/2019	11:00	28/08/2019	11:00	363.20	364.30	365.80	256.00

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS



PREPARACION DE PROBETAS DE ENSAYO Y DETERMINACION DEL PESO VOLUMETRICO DEL YESO FRAGUADO

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Yeso Calcinado
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 05/08/2019 - 14/08/2019

Datos de la relación agua/yeso para el vaciado de las probetas			
Número de Muestra	Peso del agua (gr)	Peso del yeso (gr)	Relación agua/yeso
1	570.00	1,140.00	0.50
2	570.00	1,141.00	0.50
3	570.00	1,140.00	0.50
4	570.00	1,140.00	0.50
5	570.00	1,140.00	0.50
6	570.00	1,140.00	0.50
7	570.00	1,140.00	0.50
8	570.00	1,140.00	0.50
9	570.00	1,140.00	0.50
10	570.00	1,140.00	0.50

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
DOC. RESP. LABORATORIO DE HORMIGONES
Y RESISTENCIA DE MATERIALES UAJMS

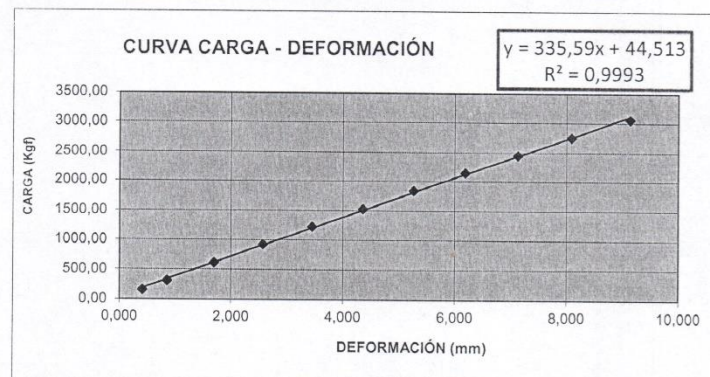
ANEXO 10

Anexo 1 Calibración de anillo dinamométrico para ensayo a flexión.

CALIBRACIÓN DE ANILLOS DINAMOMÉTRICOS

Capacidad: 2000 Lb
 Esfuerzo: Compresión
 Fecha: 20 de Octubre de 2008
 Código Anillo: SN 215

ANILLO (2000 Lb)		
x = Carga (KN)	x = Carga (Kgf)	y = Deformación Anillo (mm)
1,5	152,96	0,414
3	305,92	0,855
6	611,83	1,692
9	917,75	2,569
12	1223,66	3,449
15	1529,58	4,356
18	1835,50	5,263
21	2141,41	6,185
24	2447,33	7,130
27	2753,24	8,088
30	3059,16	9,134



Lectura Extensómetro: 2,5
 Carga Puntual(Kgf): 883,49
 Carga (Kg/cm2): 45,54

ANEXO 11

Anexo 1 Datos de laboratorio del ensayo de resistencia a flexión.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

RESISTENCIA A FLEXION

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Probeta de yeso
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jauregui	Fecha: 28/05/2019

Datos del ensayo a flexión		
Número de Muestra / Probeta		Deformación del anillo
1	2	55
2	3	62
3	2	50
4	1	43
5	3	61
6	2	51
7	3	53
8	1	50
9	2	52
10	1	52

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

DOC. RESP. LABORATORIO DE SUELOS UAJMS



RESISTENCIA A FLEXION

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Probeta de yeso
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jauregui	Fecha: 09/09/2019

Datos del ensayo a flexión		
Número de Muestra / Probeta		Deformación del anillo
1	2	65
2	3	65
3	2	50
4	1	56
5	3	68
6	2	62
7	3	63
8	1	70
9	2	76
10	1	63

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
DOC. RESP. LABORATORIO DE SUELOS UAJMS

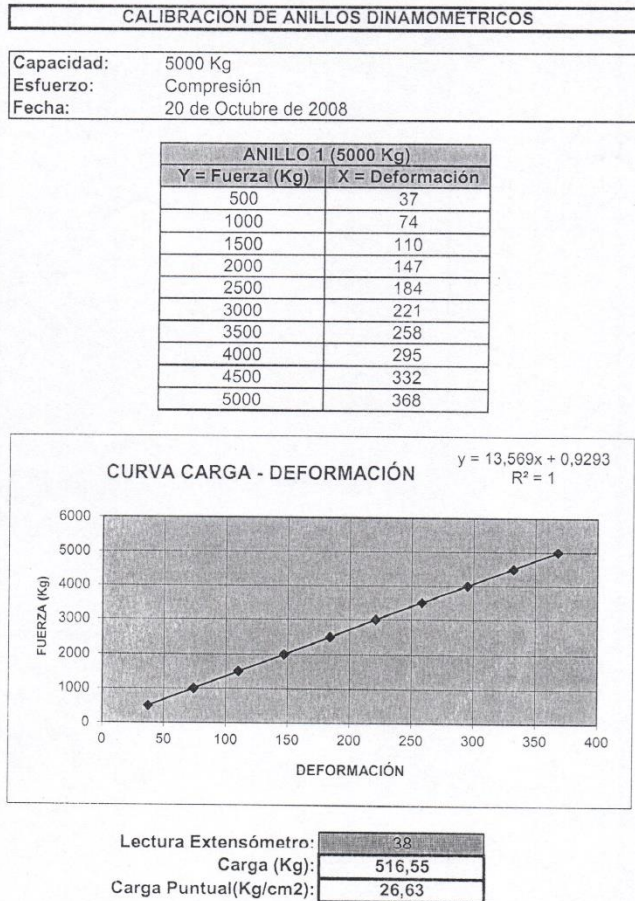
Tabla 2 de Anexo 11 Cálculos del ensayo a flexión

Procedencia	Número de Muestra	Deformación del anillo (mm)	Fuerza aplicada para ruptura (kgf-N)		Resistencia a flexión (MPa)
El Huayco	1	0.55	229.09	2246.58	6.32
	2	0.62	252.58	2476.95	6.97
	3	0.50	212.31	2082.03	5.86
	4	0.43	188.82	1851.66	5.21
	5	0.61	249.22	2444.04	6.87
	6	0.51	215.66	2114.94	5.95
	7	0.53	222.38	2180.76	6.13
	8	0.50	212.31	2082.03	5.86
	9	0.52	219.02	2147.85	6.04
	10	0.52	219.02	2147.85	6.04
Zapallar	1	0.65	262.65	2575.68	7.24
	2	0.65	262.65	2575.68	7.24
	3	0.50	212.31	2082.03	5.86
	4	0.56	232.44	2279.49	6.41
	5	0.68	272.71	2674.41	7.52
	6	0.62	252.58	2476.95	6.97
	7	0.63	255.93	2509.86	7.06
	8	0.70	279.43	2740.23	7.71
	9	0.76	299.56	2937.69	8.26
	10	0.63	255.93	2509.86	7.06

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 12

Anexo 1 Calibración de anillo dinamométrico para ensayo a compresión.



ANEXO 13

Anexo 1 Datos de laboratorio del ensayo de resistencia a compresión.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

RESISTENCIA A COMPRESION

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Probeta de yeso
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 21/05/2019

Datos del ensayo a flexión		
Número de Muestra / Probeta		Deformación del anillo
1	2	108
2	3	99
3	2	100
4	1	106
5	3	107
6	2	104
7	3	103
8	1	101
9	2	110
10	1	105

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño

DOC. RESP. LABORATORIO DE SUELOS UAJMS



RESISTENCIA A COMPRESION

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Probeta de yeso
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 02/09/2019

Datos del ensayo a flexión		
Número de Muestra / Probeta		Deformación del anillo
1	2	105
2	3	122
3	2	106
4	1	119
5	3	104
6	2	108
7	3	115
8	1	109
9	2	103
10	1	98

LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
DOC. RESP. LABORATORIO DE SUELOS UAJMS

Tabla 2 de Anexo 13 Cálculos del ensayo a compresión

Procedencia	Número de Muestra	Deformación del anillo (mm)	Fuerza aplicada para ruptura (kgf-N)		Resistencia a compresión (MPa)
El Huayco	1	1.08	1466.38	14380.29	8.99
	2	0.99	1344.26	13182.69	8.24
	3	1.00	1357.83	13315.76	8.32
	4	1.06	1439.24	14114.16	8.82
	5	1.07	1452.81	14247.22	8.91
	6	1.04	1412.11	13848.02	8.66
	7	1.03	1398.54	13714.96	8.57
	8	1.01	1371.40	13448.82	8.41
	9	1.10	1493.52	14646.42	9.15
	10	1.05	1425.67	13981.09	8.74
Zapallar	1	1,08	1466,38	14380,29	8,99
	2	0,99	1344,26	13182,69	8,24
	3	1,00	1357,83	13315,76	8,32
	4	1,06	1439,24	14114,16	8,82
	5	1,07	1452,81	14247,22	8,96
	6	1,04	1412,11	13848,02	8,66
	7	1,03	1398,54	13714,96	8,57
	8	1,01	1371,40	13448,82	8,41
	9	1,10	1493,52	14646,42	9,15
	10	1,05	1425,67	13981,09	8,79

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 14

Anexo 1 Datos de laboratorio del ensayo de determinación de la dureza.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL
LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE LA MADERA

DETERMINACION DE LA DUREZA

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: El Huayco	Identificación muestra: Probeta de yeso
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 26/08/2019

Datos del ensayo a flexión			
Número de Muestra / Probeta		Fuerza de prensa (kN)	Diámetro de penetración (mm)
1	3	4,72	10,5
2	1	4,3	10,35
3	3	3,85	9,15
4	2	6,04	10,65
5	1	7,3	11,2
6	3	7,3	11,28
7	1	7,3	11,2
8	2	6,2	10,2
9	3	6,3	10,65
10	2	6	10,3

LABORATORISTA

Ing. Javier Ariel Castillo Gareca

DOC. RESP. LABORATORIO DE TECNOLOGIA

DE LA MADERA UAJMS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL
LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE LA MADERA

DETERMINACION DE LA DUREZA

Proyecto: CARACTERIZACION DEL YESO DE CONSTRUCCION EN EL MERCADO REGIONAL	
Procedencia: Zapallar	Identificación muestra: Probeta de yeso
Laboratorista: Univ. Esteban Reynoso Jáuregui	Fecha: 26/08/2019

Datos del ensayo a flexión			
Número de Muestra / Probeta		Fuerza de prensa (kN)	Diámetro de penetración (mm)
1	3	5,8	9
2	1	8,4	10,6
3	3	6,8	9,5
4	2	7,6	10,4
5	1	7	10,2
6	3	7,1	10,25
7	1	8	10,3
8	2	9,1	10,5
9	3	7,2	10,3
10	2	6,4	9,25

LABORATORISTA

Ing. Javier Ariel Castillo Gareca

DOC. RESP. LABORATORIO DE TECNOLOGIA

DE LA MADERA UAJMS

Tabla 2 de Anexo 1 Cálculos del ensayo de dureza

Procedencia	Número de Muestra	Diámetro de penetración (mm)	Fuerza de prensa (N)	Dureza (N/mm³)
El Huayco	1	10.500	4720.00	420.178
	2	10.350	4300.00	403.228
	3	9.150	3850.00	523.659
	4	10.650	6040.00	508.965
	5	11.200	7300.00	468.966
	6	11.284	7300.00	411.851
	7	11.200	7300.00	468.966
	8	10.200	6200.00	611.171
	9	10.650	6300.00	530.874
	10	10.300	6000.00	572.203
Zapallar	1	9.000	5800.00	824.658
	2	10.600	8400.00	721.181
	3	9.500	6800.00	833.340
	4	10.400	7600.00	700.616
	5	10.200	7000.00	690.031
	6	10.250	7100.00	688.469
	7	10.300	8000.00	762.938
	8	10.500	9100.00	810.088
	9	10.300	7200.00	686.644
	10	9.250	6400.00	845.072

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 15

Anexo 1 Tablas de los requerimientos de las normativas.

En el presente anexo presentaremos las tablas con las cuales se compraron los resultados de laboratorio con las siguientes tablas de la Normativa Española UNE-EN13279-1 “Yeso de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción” Parte 1: Definiciones y especificaciones:

Tabla 1 de Anexo 15 Especificaciones para los yesos de construcción

Yeso para la construcción	Contenido en conglomerante de yeso %	Tiempo de principio de fraguado Min.		Resistencia a flexión N/mm ²	Resistencia a Compresión N/mm ²	Dureza Superficial N/mm ²	Adherencia N/mm ²
		Yeso de aplicación manual	Yeso de proyección mecánica				
B1	>50	> 20	> 50	≥ 1,0	≥ 2,0	-	La rotura se manifiesta en el soporte o en la masa de yeso; cuando la rotura aparece en la interface yeso soporte el valor debe ser ≥ 0,1
B2	<50						
B3	^a						
B4	>50						
B5	<50						
B6	^a			≥ 2,0	≥ 6,0	≥ 2,0	
B7	>50						

^a Según los apartados 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6

Fuente: Tabla N°3 normativa española UNE-EN 13279-1 Fuente: Normativa española UNE-EN 13279.

Tabla 2 de Anexo 15 Especificaciones para los yesos especiales para la construcción

Yeso para la construcción		Contenido en conglomerante de Ca SO ₄ %	Finura de molido				Tiempo de principio de fraguado Min.		Resistencia a flexión N/mm ²		Resistencia a Compresión N/mm ²	Dureza Superficial N/mm ²	
			5000 μm	1500 μm	200 μm	100 μm	Vicat	Cuchillo	2h ^d	7de		2hd	7de
C1	Trabajos de yeso fibroso	>50	0	0	< 1%	< 10%	-	> 8	> 1,5	> 3,0	-	> 4,0	> 10
C2	Mortero de agarre	>50	0	-	-	-	> 30	-	-	-	≥ 2,0	-	-
C3	Yeso acústico ^a	-	-	-	-	-	> 20	-	-	-	-	-	-
C4	Yeso para aislamiento o térmico ^b	-	-	-	-	-	> 20	-	-	-	-	-	-
C5	Yeso para protección frente al fuego ^c	Desviación Respecto al contenido nominal < 10%	-	-	-	-	> 20	-	-	-	-	-	-
C6	Yeso para capa fina	>50	-	0	-	-	> 20	-	-	> 1,0	≥ 2,0	-	-

^a El fabricante debe verificar las propiedades acústicas mediante los métodos adecuados indicados en los apartados 5.1.3.2. y/o 5.1.3.2.

^b El fabricante debe verificar las propiedades de aislamiento térmico mediante los métodos adecuados indicados en el apartado 5.1.4.

^c El fabricantes debe verificar las propiedades de reacción al fuego mediante los métodos adecuados indicados en el apartado 5.1.1.

^d Después de acondicionar durante 2h, tras finalizar el tiempo de fraguado, en las condiciones especificadas en el apartado 3.1 de la Norma Europea EN 13279-2;2003.

^e Después de accionar durante 7 d en una atmosfera húmeda a (20±2)°C y (95±5)% de humedad relativa, seguido un secado hasta alcanzar una masa constante a (40±2)°C.

Fuente: Tabla N° 4 de la normativa española UNE–EN 13279-1 Fuente: Normativa española UNE-EN 13279.

También se utilizaron tablas de la Normativa Chilena tanto en realizar los ensayos como en el cumplimiento de los requerimientos del yeso para la construcción. En el anexo mostraremos la tabla de la normativa NCh 143 “Yeso calcinado – Requisitos”:

Tabla 3 de Anexo 15 Especificaciones para los yesos de construcción

Características	Requisito	Método de ensayo
Contenido de yeso calcinado, % (CaSO ₄ x 1/2H ₂ O)	≥ 73	NCh 145
Tamaño de Partículas, % (o finura de molido) bajo tamiz 0,150 mm bajo tamiz 0,425 mm	≥ 60 ≥ 96	NCh 144
Tiempo de colocación o fraguado, min	7 a 35	NCh 144
Resistencia a flexión, kgf/cm ²	≥ 35	NCh 144
Resistencia a compresión, kgf/cm ²	≥ 130	NCh 144

Fuente: Tabla N° 1 Fuente: Normativa Chilena NCh 143.

Las siguientes tablas son presentadas en la Normativa Boliviana NB 122004 con la misma se procedió a verificar para su cumplimiento del yeso estudiado.

Tabla 4 de Anexo 15 Requerimiento de índice de pureza

Yg; Yg/L	...	75 %
Yf; Yf/L	...	80 %
Yp	...	85 %
E-3.0; E-3.0/L	...	90 %
E-3.5; E-3.0/L	...	92 %

Fuente: Tabla del título 5.2 Fuente: Normativa Boliviana NB122004.

Tabla 5 de Anexo 15 Contenido de sulfato de calcio semi hidratado (CaSO₄ + H₂O)

Yg; Yg/L; Yf; Yf/L; Yp	...	66 %
E-3.0; E-3.0/L	...	85 %
E-3.5; E-3.0/L	...	87 %

Fuente: Tabla del título 5.3 Fuente: Normativa Boliviana NB122004.

Tabla 6 de Anexo 15 Finura de molido

	Tamiz	Tamiz
	N° 30	N° 100
Yg; Yg/L		50 %
Yf; Yf/L		15 %
Yp		30 %
E-3.0; E-3.0/L	0 %	5 %
E-3.5; E-3.0/L	0 %	1 %

Fuente: Tabla del título 5.5 Fuente: Normativa Boliviana NB122004.

Tabla 7 de Anexo 15 Tiempo de fraguado Inicio de fraguado

Yg; Yg/L; Yp	...	≥	3 min
Yf; Yf/L	...	≤	20 min
E-3.0; E-3.0/L	...	≥	3 min
E-3.5; E-3.0/L	...	≤	20 min

Fuente: Tabla del título 5.6.1 Fuente: Normativa Boliviana NB122004.

Tabla 8 de Anexo 15 Tiempo de fraguado Final de fraguado

Yg; Yg/L; Yp	...	≤	10 min
Yf; Yf/L	...	≥	50 min
E-3.0; E-3.0/L	...	≤	10 min
E-3.5; E-3.0/L	...	≥	50 min

Fuente: Tabla del título 5.6.1 Fuente: Normativa Boliviana NB122004.

Tabla 9 de Anexo 15 Requerimiento de resistencia mecánica a compresión

Yg; Yg/L	...	7.5 MPa (75 Kgf/cm ²)
Yf; Yf/L	...	10 MPa (100 Kgf/cm ²)
Yp	...	12.5 MPa (125 Kgf/cm ²)
E-3.0; E-3.0/L	...	12.5 MPa (125 Kgf/cm ²)
E-3.5; E-3.0/L	...	15 MPa (150 Kgf/cm ²)

Fuente: Tabla del título 5.7 Fuente: Normativa Boliviana NB122004.

Tabla 10 de Anexo 15 Requerimiento de resistencia mecánica al flexo tracción

Yg; Yg/L	...	2.0 MPa (20 Kgf/cm ²)
Yf; Yf/L	...	2.5 MPa (25 Kgf/cm ²)
Yp	...	3.0 MPa (30 Kgf/cm ²)
E-3.0; E-3.0/L	...	3.0 MPa (30 Kgf/cm ²)
E-3.5; E-3.0/L	...	3.5 MPa (35 Kgf/cm ²)

Fuente: Tabla del título 5.8 Fuente: Normativa Boliviana NB122004.