

Entidad: UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
 Ubicación: CIUDAD DE TARIJA
 Fecha Cert. : 30 de marzo de 2024

Testigos de: PROBETAS CILINDRICAS CON 0.50%
 Solicitante: EGR. QUIROGA CAYO ROCIO GUADALUPE
 Supervisor: ING. LAURA KARINA SOTO
 Lote: _____

ANÁLISIS EN UNA LOSA PARA PAVIMENTO RÍGIDO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO

Prob. Rot N°	Ho Tipo	Fechas		Edad Días	Carga Kg.	Area cm ²	Resist. Kg./cm ²	Factor Proy.	Resist. 28 días	Código en obra
		Vaciado	Rotura							
P1	350	12/03/2024	19/03/2024	7	56132,64	179,08	313,45	0,720	435,35	Probeta muestra 1
P2	350	12/03/2024	19/03/2024	7	54172,20	179,08	302,50	0,720	420,14	Probeta muestra 2
P3	350	12/03/2024	19/03/2024	7	51343,74	179,08	286,71	0,720	398,21	Probeta muestra 3
P4	350	12/01/2024	26/01/2024	14	67331,22	179,08	375,99	0,850	442,34	Probeta muestra 4
P5	350	12/01/2024	26/01/2024	14	65510,52	179,08	365,82	0,850	430,38	Probeta muestra 5
P6	350	12/01/2024	26/01/2024	14	65017,86	179,08	363,07	0,850	427,14	Probeta muestra 6
P7	350	08/01/2024	05/02/2024	28	72728,04	179,08	406,12	1,000	406,12	Probeta muestra 7
P8	350	08/01/2024	05/02/2024	28	68367,54	179,08	381,77	1,000	381,77	Probeta muestra 8
P9	350	08/01/2024	05/02/2024	28	81031,86	179,08	452,49	1,000	452,49	Probeta muestra 9

OBSERVACIONES: Resistencia especificada para rotura a los 28 días es de 350 Kg./cm².

Probetas estandar 15 cm ø x 30 cm. H vaciadas y curadas por el solicitante.

Cemento EL PUENTE IP-40 Aridos: EL TEMPORAL - RÍO GUADALQUIVIR


 UNIV. ROCIO GUADALUPE QUIROGA CAYO
 LABORATORISTA


 ASESORÍA E INGENIERÍA
 INGENIERO CIVIL
 R.N.I. 38174
 SOCIEDAD DE INGENIEROS DE TARIJA

ASTM C39
AASHTO T22

Entidad: UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
Ubicación: CIUDAD DE TARIJA
Fecha Cert. : 30 de marzo de 2024

Testigos de: PROBETAS CILINDRICAS CON 0.75%
Solicitante: EGR. QUIROGA CAYO ROCIO GUADAUPE
Supervisor: ING. LAURA KARINA SOTO
Lote: =

ANÁLISIS EN UNA LOSA PARA PAVIMENTO RÍGIDO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO

Prob. Rot N°	Ho Tipo	Fechas		Edad Días	Carga Kg.	Area cm ²	Resist. Kg./cm ² .	Factor Proy.	Resist. 28 días	Código en obra
		Vaciado	Rotura							
P1	350	13/03/2024	20/03/2024	7	52026,12	179,08	290,52	0,720	403,50	Probeta muestra 1
P2	350	13/03/2024	20/03/2024	7	56123,46	179,08	313,40	0,720	435,28	Probeta muestra 2
P3	350	13/03/2024	20/03/2024	7	55254,42	179,08	308,55	0,720	428,54	Probeta muestra 3
P4	350	15/01/2024	29/01/2024	14	63547,02	179,08	354,85	0,850	417,48	Probeta muestra 4
P5	350	15/01/2024	29/01/2024	14	64374,24	179,08	359,47	0,850	422,91	Probeta muestra 5
P6	350	15/01/2024	29/01/2024	14	65881,80	179,08	367,89	0,850	432,81	Probeta muestra 6
P7	350	09/01/2024	06/02/2024	28	71644,80	179,08	400,07	1,000	400,07	Probeta muestra 7
P8	350	09/01/2024	06/02/2024	28	79461,06	179,08	443,72	1,000	443,72	Probeta muestra 8
P9	350	09/01/2024	06/02/2024	28	72556,68	179,08	405,17	1,000	405,17	Probeta muestra 9

OBSERVACIONES: Resistencia especificada para rotura a los 28 días es de 350 Kg./cm².

Probetas estandar 15 cm Ø x 30 cm. H vaciadas y curadas por el solicitante.

Cemento EL PUENTE IP-40 Aridos: EL TEMPORAL - RÍO GUADALQUIVIR


UNIV. RÓCIO-GUADAUPE QUIROGA CAYO
LABORATORISTA


APROBADO
LABORATORISTA CIVIL
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCION EN VIGAS DE HORMIGON SIMPLE

Proyecto: Análisis en una losa para pavimento rígido con adición de fibras de estopa de coco Laborista: Egr. Rocío Guadalupe Quiroga Cayo
 Procedencia: El temporal - Río Guadalquivir Identificación: Hormigón H35 Patrón
 Solicitante: Ing. Moisés Días Ayarde Fecha: 20/06/2023

$$f_{ct,f} = \frac{3 * F}{a^2}$$

$$f_{ct} = f_{ct,f} * 0.5$$

$$f_{ct} = \left(\frac{3 * F}{a^2} \right) * 0.5$$

F = Carga directa aplicada con la prensa de flexotracción
 a = Dimensión o lado de la sección de la viga
 fct,f = Resistencia a Flexotracción
 fct = Resistencia a Tracción

Prob. N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Dim. "a" (cm)	Carga "F" (KN)	Carga "F" (kg)	Flextr (fct,f) (Mpa)	Flextr (fct,f) (Kg/cm2)	Res. Flextr (fct,f) 28 días (Kg/cm2)
1	Viga Muestra 1	9/5/2023	16/5/2023	7	15,70	26,4	2692,80	3,21	32,77	45,496
2	Viga Muestra 2	9/5/2023	16/5/2023	7	15,50	25,5	2601,00	3,19	32,48	45,086
3	Viga Muestra 3	23/5/2023	30/5/2023	7	15,40	25,6	2611,20	3,24	33,03	45,853
4	Viga Muestra 4	23/5/2023	6/6/2023	14	15,50	30,6	3121,20	3,82	38,97	45,852
5	Viga Muestra 5	23/5/2023	6/6/2023	14	15,50	29,9	3049,80	3,73	38,08	44,803
6	Viga Muestra 6	23/5/2023	6/6/2023	14	15,40	30,4	3100,80	3,85	39,22	46,146
7	Viga Muestra 7	9/5/2023	6/6/2023	28	15,50	35,5	3621,00	4,43	45,22	45,405
8	Viga Muestra 8	23/5/2023	20/6/2023	28	15,60	35,4	3610,80	4,37	44,51	44,698
9	Viga Muestra 9	23/5/2023	20/6/2023	28	15,20	34,4	3508,80	4,47	45,56	45,752
									PROMEDIO	45,45

Observaciones:

Rocío G. Quiroga Cayo
 Rocío G. Quiroga Cayo
 ESTUDIANTE - PROYECTO DE GRADO

Jefe Lab. Hormigones - Resistencia
 JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA





ASTM C78, C293
AASHTO T97, T77

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCION DE PROBETAS PRISMATICAS DE HORMIGON SIMPLE

Propietario: UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO

Testigos de: PROBETAS CILINDRICAS CON 0.25%

Solicitante: EGR. QUIROGA CAYO ROCIO GUADAUPE

Ubicación: CIUDAD DE TARIJA

Supervisor: ING. LAURA KARINA SOTO

Fecha Cert.: 30 de marzo de 2024

Lote: _____

ANÁLISIS EN UNA LOSA PARA PAVIMENTO RÍGIDO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO

Prob. Rot N°	Fechas		Edad Días	Carga Kg.	L cm.	Lv cm.	b cm.	d cm.	MR Resist. Kg/cm²	MR 28 días Kg/cm²	codigo en obra
	Vaciado	Rotura									
P1	12/03/2024	19/03/2024	7	2621,4	50	45,00	15,40	15,40	32,30	44,86	Viga Muestra 1
P2	12/03/2024	19/03/2024	7	3070,2	50	45,00	15,50	15,50	37,10	51,53	Viga Muestra 2
P3	12/03/2024	19/03/2024	7	2743,8	50	45,00	15,50	15,50	33,16	46,05	Viga Muestra 3
P4	12/01/2024	26/01/2024	14	3121,2	50	45,00	15,60	15,60	37,00	43,53	Viga Muestra 4
P5	12/01/2024	26/01/2024	14	3192,6	50	45,00	15,70	15,70	37,12	43,68	Viga Muestra 5
P6	15/01/2024	29/01/2024	14	3325,2	50	45,00	15,70	15,70	38,67	45,49	Viga Muestra 6
P7	08/01/2024	05/02/2024	28	3916,8	50	45,00	15,40	15,40	48,26	48,26	Viga Muestra 7
P8	08/01/2024	05/02/2024	28	3640,38	50	45,00	15,00	15,00	48,54	48,54	Viga Muestra 8
P9	09/01/2024	06/02/2024	28	3834,18	50	45,00	15,40	15,40	47,24	47,24	Viga Muestra 9

Observaciones: Resistencia especificada para rotura 42 Kg./cm².

Probetas prismáticas estandar 15 cm x 15 cm x 50 cm. H vaciadas y curadas por el solicitante.

Cemento: EL PUENTE IP 40 - Aridos: EL TEMPORAL - RÍO GUADALQUIVIR

UNIV. ROCIO GUADAUPE QUIROGA CAYO
LABORATORISTA

Rocio Quiroga Cayo
LABORATORISTA CIVIL
APROBADO
SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA



ASTM C78, C293
AASHTO T97, T77

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCIÓN DE PROBETAS PRISMÁTICAS DE HORMIGÓN SIMPLE

Propietario: UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO

Testigos de: PROBETAS CILÍNDRICAS CON 0.50%

Solicitante: EGR. QUIROGA CAYO ROCIO GUADAUPE

Ubicación: CIUDAD DE TARIJA
Fecha Cert. : 30 de marzo de 2024

Supervisor: ING. LAURA KARINA SOTO
Lote: _____

ANÁLISIS EN UNA LOSA PARA PAVIMENTO RÍGIDO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO

Prob. Rot N°	Fechas		Edad Días	Carga Kg.	L cm.	Lv cm.	b cm.	d cm.	MR Resist. Kg/cm ²	MR 28 días Kg/cm ²	codigo en obra
	Vaciado	Rotura									
P1	13/03/2024	20/03/2024	7	3039,6	50	45,00	15,20	15,20	38,95	54,10	Viga Muestra 1
P2	13/03/2024	20/03/2024	7	2968,2	50	45,00	15,20	15,20	38,03	52,83	Viga Muestra 2
P3	12/03/2024	19/03/2024	7	2845,8	50	45,00	15,50	15,50	34,39	47,76	Viga Muestra 3
P4	15/01/2024	29/01/2024	14	3682,2	50	45,00	15,70	15,70	42,82	50,37	Viga Muestra 4
P5	15/01/2024	29/01/2024	14	3549,6	50	45,00	15,40	15,40	43,74	51,45	Viga Muestra 5
P6	15/01/2024	29/01/2024	14	3641,4	50	45,00	15,50	15,50	44,00	51,77	Viga Muestra 6
P7	09/01/2024	06/02/2024	28	4008,6	50	45,00	15,00	15,00	53,45	53,45	Viga Muestra 7
P8	09/01/2024	06/02/2024	28	4090,2	50	45,00	15,00	15,00	54,54	54,54	Viga Muestra 8
P9	09/01/2024	06/02/2024	28	4069,8	50	45,00	15,20	15,20	52,15	52,15	Viga Muestra 9

Observaciones: **Resistencia especificada para rotura 42 Kg./cm².**

Probetas prismáticas estandar 15 cm x 15 cm x 50 cm. H vaciadas y curadas por el solicitante.

Cemento: EL PUENTE IP 40 - Años: EL TEMPORAL - RÍO GUADALQUIVIR

UNIV. ROCIO GUADAUPE QUIROGA CAYO
LABORATORISTA

ING. MANUEL YUR
R.N.I. 39174
ASOCIACIÓN DE INGENIEROS DE TARIJA

Propietario: UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEEL SARACHO

Testigos de: PROBETAS CILINDRICAS CON 0.75%

Ubicación: CIUDAD DE TARIJA
Fecha Cert.: 30 de marzo de 2024

Solicitante: EGR. QUIROGA CAYO ROCIO GUADAUPE
Supervisor: ING. LAURA KARINA SOTO
Lote:

ASTM C78, C293
AASHTO T97, T77

ANÁLISIS EN UNA LOSA PARA PAVIMENTO RÍGIDO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO

Prob. Rot N°	Fechas		Edad Dias	Carga Kg.	L cm.	Lv cm.	b cm.	d cm.	MR Resist. Kg/cm ²	MR 28 días Kg/cm ²	codigo en obra
	Vaciado	Rotura									
P1	13/03/2024	20/03/2024	7	3039,6	50	45,00	15,10	15,10	39,73	55,18	Viga Muestra 1
P2	13/03/2024	20/03/2024	7	3049,8	50	45,00	15,00	15,00	40,66	56,48	Viga Muestra 2
P3	13/03/2024	20/03/2024	7	2937,6	50	45,00	15,00	15,00	39,17	54,40	Viga Muestra 3
P4	15/01/2024	29/01/2024	14	3845,4	50	45,00	15,50	15,50	46,47	54,67	Viga Muestra 4
P5	15/01/2024	29/01/2024	14	3702,6	50	45,00	15,20	15,20	47,44	55,82	Viga Muestra 5
P6	15/01/2024	29/01/2024	14	3712,8	50	45,00	15,20	15,20	47,58	55,97	Viga Muestra 6
P7	09/01/2024	06/02/2024	28	4161,6	50	45,00	15,10	15,10	54,39	54,39	Viga Muestra 7
P8	09/01/2024	06/02/2024	28	4069,8	50	45,00	15,00	15,00	54,26	54,26	Viga Muestra 8
P9	09/01/2024	06/02/2024	28	4183,02	50	45,00	15,00	15,00	55,77	55,77	Viga Muestra 9

Observaciones: Resistencia especificada para rotura 42 Kg/cm².

Probetas prismáticas estándar 15 cm x 15 cm x 50 cm. H vaciadas y curadas por el solicitante.

Cemento: EL PUENTE IP 40 - Aridos: EL TEMPORAL RÍO GUADALQUIVIR

UNIV. ROCIO GUADAUPE QUIROGA CAYO
LABORATORISTA

APROBADO CIVIL
R.N.T. 58174
SOCIEDAD DE INGENIEROS NEBODIA

Propietario: UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
Ubicación: CIUDAD DE TARIJA
Fecha Cert. : 30 de marzo de 2024

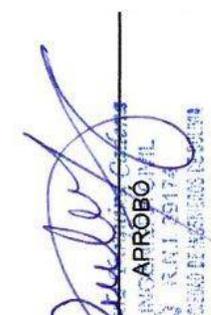
Testigos de: PROBETAS CILINDRICAS CON 1.00 %
Solicitante: EGR. QUIROGA CAYO ROCIO GUADAUPE
Supervisor: ING. LAURA KARINA SOTO
Lote: _____

ANÁLISIS EN UNA LOSA PARA PAVIMENTO RÍGIDO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO

Prob. Rot N°	Fechas		Edad Días	Carga Kg.	L cm.	Lv cm.	b cm.	d cm.	MR Resist. Kg/cm ²	MR 28 días Kg/cm ²	codigo en obra
	Vaciado	Rotura									
P1	08/02/2024	15/02/2024	7	2539,8	50	45,00	15,20	15,20	32,54	45,20	Viga Muestra 1
P2	08/02/2024	15/02/2024	7	2560,2	50	45,00	15,70	15,70	29,77	41,35	Viga Muestra 2
P3	06/02/2024	15/02/2024	7	2723,4	50	45,00	15,90	15,90	30,49	42,34	Viga Muestra 3
P4	07/02/2024	21/02/2024	14	3039,6	50	45,00	15,50	15,50	36,73	43,21	Viga Muestra 4
P5	07/02/2024	21/02/2024	14	3070,2	50	45,00	15,50	15,50	37,10	43,65	Viga Muestra 5
P6	07/02/2024	21/02/2024	14	3192,6	50	45,00	15,40	15,40	39,34	46,28	Viga Muestra 6
P7	07/02/2024	06/03/2024	28	3825	50	45,00	15,50	15,50	46,22	46,22	Viga Muestra 7
P8	07/02/2024	06/03/2024	28	3763,8	50	45,00	15,70	15,70	43,77	43,77	Viga Muestra 8
P9	07/02/2024	06/03/2024	28	3743,4	50	45,00	15,90	15,90	41,91	41,91	Viga Muestra 9

Observaciones: Resistencia especificada para rotura 42 Kg./cm².

Probetas prismáticas estandar 15 cm x 15 cm x 50 cm. H vaciadas y curadas por el solicitante.
Cemento: EL PUENTE IP 40 - Aridos: EL TEMPORAL RÍO GUADALQUIVIR


UNIV. ROCIO GUADAUPE QUIROGA CAYO
LABORATORISTA


UNIV. ROCIO GUADAUPE QUIROGA CAYO
LABORATORISTA

Propietario: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
Ubicación: CIUDAD DE TARIJA
Fecha Cert.: 30 de marzo de 2024

Testigos de:
Solicitante: EGR. QUIROGA CAYO ROCIO GUADAUPE
Supervisor: ING. LAURA KARINA SOTO
Lote: _____

ASTM C78, C293
AASHTO T97, T77

ANÁLISIS EN UNA LOSA PARA PAVIMENTO RÍGIDO CON ADICIÓN DE FIBRAS DE COCO

Prob. Rot N°	Fechas		Carga Kg	L cm.	Lv cm.	b cm.	d cm.	MR Resist. Kg/cm ²	MR 28 días Kg/cm ²	codigo en obra
	Vaciado	Rotura								
P1 0,25%	10/01/2024	07/02/2024	3804,6	50	45,00	15,50	15,50	47,707	47,707	Viga Muestra 1
P2 0,25%	10/01/2024	07/02/2024	3723,0	50	45,00	15,30	15,30	47,912	47,912	Viga Muestra 2
P3 0,25%	10/01/2024	07/02/2024	3886,2	50	45,00	15,50	15,50	48,73	48,73	Viga Muestra 3
P4 0,5%	10/01/2024	07/02/2024	4039,2	50	45,00	15,00	15,00	54,081	54,081	Viga Muestra 4
P5 0,5%	10/01/2024	07/02/2024	3988,2	50	45,00	15,00	15,00	53,388	53,388	Viga Muestra 5
P6 0,5%	10/01/2024	07/02/2024	3998,4	50	45,00	15,20	15,20	52,136	52,136	Viga Muestra 6
P7 0,75%	12/01/2024	09/02/2024	4273,8	50	45,00	15,00	15,00	57,222	57,222	Viga Muestra 7
P8 0,75%	12/01/2024	09/02/2024	4171,8	50	45,00	15,00	15,00	55,857	55,857	Viga Muestra 8
P9 0,75%	12/01/2024	09/02/2024	4073,9	50	45,00	15,00	15,00	54,546	54,546	Viga Muestra 9
P10 1,00%	12/01/2024	09/02/2024	3621,0	50	45,00	15,10	15,10	47,842	47,842	Viga Muestra 10
P11 1,00%	12/01/2024	09/02/2024	3580,2	50	45,00	15,50	15,50	44,893	44,893	Viga Muestra 11
P12 1,00%	12/01/2024	09/02/2024	3702,6	50	45,00	15,50	15,50	46,428	46,428	Viga Muestra 12

Observaciones: Resistencia especificada para rotura 42 Kg/cm².

Probetas prismáticas estándar 15 cm x 15 cm x 50 cm. H vaciadas y curadas por el solicitante.

Cemento: EL PUENTE IP 40 - Arcos: EL TEMPORAL - RIO GUADALQUIVIR

UNIV. ROCIO GUADAUPE QUIROGA CAYO
LABORATORISTA



UNIV. ROCIO GUADAUPE QUIROGA CAYO
LABORATORISTA
APR 08 2024
Firma del Laboratorio de Materiales



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISLAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A TRACCION EN VIGAS DE HORMIGON SIMPLE

Proyecto: Análisis en una losa para pavimento rígido con adición de fibras de estopa de coco

Laborista: Egr. Quiroga Cayo Rocio Guadalupe

Procedencia: El temporal - Río Guadalupe

Identificación: Hormigón con adición de fibras de coco largo 5 cm

Solicitante: Ing. Moisés Dias Ayarde

Fecha: 14/06/2023

$$f_{ct,f} = \frac{3 * F}{a^2}$$

$$f_{ct} = f_{ct,f} * 0.5$$

$$f_{ct} = \left(\frac{3 * F}{a^2} \right) * 0.5$$

F = Carga directa aplicada con la prensa de flexotracción

a = Dimensión o lado de la sección de la viga

fct,f = Resistencia a Flexotracción

fct = Resistencia a Tracción

Prob. N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad (días)	Dim. "a" (cm)	Carga "F" (KN)	Carga "F" (kg)	Flextr (fct,f) (Mpa)	Flextr (fct,f) (Kg/cm2)	Res. Flextr (fct,f) 28 días (Kg/cm2)
1	Viga Muestra 1 0,5%	7/6/2023	14/6/2023	7	15,50	21,4	2182,80	2,67	27,26	37,837
2	Viga Muestra 2 1,5%	7/6/2023	14/6/2023	7	15,30	10,9	1111,80	1,40	14,25	19,779
3	Viga Muestra 3 2,5%	7/6/2023	14/6/2023	7	15,90	5,8	591,60	0,69	7,02	9,745
									PROMEDIO	22,454

Observaciones:

Rocio G. Quiroga
ROCIO G. QUIROGA Cayo
ESTUDIANTE - PROYECTO DE GRADO

Rocio G. Quiroga
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA





PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE FIBRA DE COCO

Proyecto: Análisis en una losa para pavimento rígido con adición de fibras de coco	Fecha: 12/12/2023
Solicitante: Ing. Moisés Díaz Ayarde	Material: Valle Cochabamba
Identif. Muestra: Fibra de estopa de coco	Laboratorista: Egr. Rocio Guadalupe Quiroga Cayo

Identificación	1	2	3	4	5	6
Temperatura ensayo Ti °C	30	28	25	20	18	15
Peso del Ss Ws gr.	10	10	10	10	10	10
Peso del frasco + agua gr	716,6	716,5	716,4	716,3	716,2	716,0
P. del frasco + agua+ suelo gr	710,6	710,5	710,4	710,3	710,2	710,0

$$\gamma = \frac{W_s}{W_{fw} + W_s - W_{fws}}$$

Donde:

γ = Peso específico relativo

Ws = Peso del suelo seco

Wfw = Peso del frasco lleno de agua

Wfsw = Peso del frasco con suelo y agua

Peso específico a dif. T	(-)
Peso específico 30 °C	0,625
Peso específico 28 °C	0,625
Peso específico 25 °C	0,625
Peso específico 20 °C	0,625
Peso específico 18 °C	0,625
Peso específico 15 °C	0,625

MEDICIONES	1	2	3	4	5	6
Peso específico	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625
Factor de corrección K	0,99791	0,99791	0,99791	0,99791	0,99791	0,99791
Peso específico corregido	0,624	0,624	0,624	0,624	0,624	0,624
PROMEDIO						0,624

Muestra

% Absorción

282,77

.....
 Rocio Guadalupe Quiroga Cayo
 ESTUDIANTE PROYECTO DE GRADO

.....
 JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA



ANEXO C



TECNICAS & METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF - 8 - 2024

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 4

1. Expediente	2401050802
2. Solicitante	LABTOP CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN
3. Dirección	TARUA
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO
Capacidad	100000 kgf
Marca	TECNICAS CP BOLIVIA SAC S.R.L
Modelo	YB15
Número de Serie	1522
Procedencia	NACIONAL
Identificación	"SERIE GRABADA - TRANSDUCTOR"
Indicación	DIGITAL
Marca	HIWEIGH
Modelo	X5
Número de Serie	RS232C
Resolución	1 (kgf)
5. Fecha de Calibración	2024-02-04

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.

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

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-05

Sello



[Handwritten signature]
Técnicas & Metrología Sac
Francisco Pantoya Chávez
ENCARGADO DE CERTIFICACIÓN
Fecha: 05 / 02 / 2024



TECNICAS & METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF - 8 - 2024

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticas. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza. ".

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

TARIJA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	33,0 °C	33,0 °C
Humedad Relativa	40 % HR	40 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Patrones de PUCP Laboratorio de lecturas antisísmicas - LEDI	CELDA DE CARGA 150 Ton.	INF-LE N° 191-23

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.



TECNICAS & METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LF - 8 - 2024

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	10105,00	10070,00	10085,00	10100,00	10085,00
20	19904,00	19920,00	19920,00	19908,00	19916,00
30	30300,00	30350,00	30351,00	30310,00	30337,00
41	41079,00	41160,00	41162,00	41085,00	41135,67
51	50530,00	50444,00	50438,00	50510,00	50464,00
60	60046,00	60270,00	60272,00	60175,00	60239,00
70	70115,00	70230,00	70220,00	70180,00	70210,00
80	80175,00	80315,00	80316,00	80225,00	80285,33
90	90010,00	90150,00	90155,00	90080,00	90128,33
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
10105,00	0,20	0,30	—	0,01	0,649
19904,00	-0,06	0,06	—	0,01	0,627
30300,00	-0,12	0,14	—	0,00	0,632
41079,00	-0,14	0,19	—	0,00	0,637
50530,00	0,13	0,14	—	0,00	0,632
60046,00	-0,32	0,16	—	0,00	0,634
70115,00	-0,14	0,07	—	0,00	0,627
80175,00	-0,14	0,11	—	0,00	0,630
90010,00	-0,13	0,08	—	0,00	0,628

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0,00 %
---	--------

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



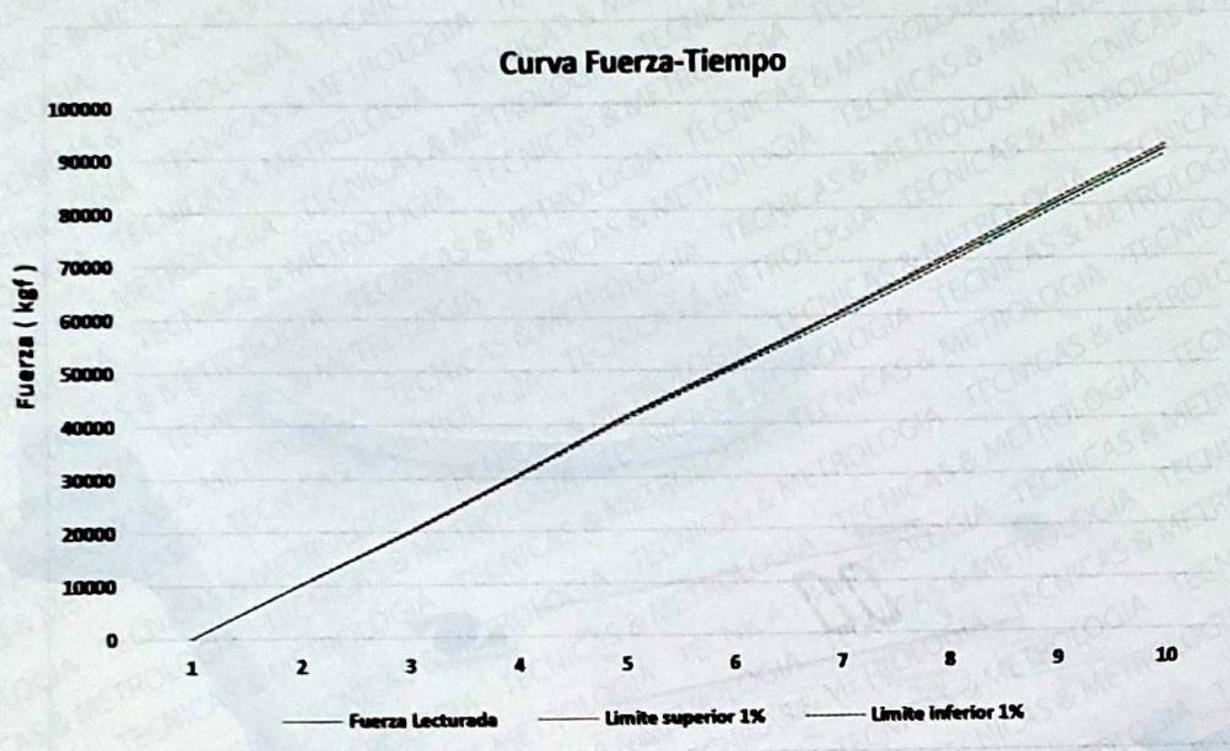
TECNICAS & METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LF - 8 - 2024

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 4 de 4

13. Curva de fuerza



En el proceso de calibración se han realizado tres series de 9 lecturas de verificación, a lo largo de un tiempo determinado, la grafica anterior no es mas que el promedio de dichas series, en la cual el eje de las ordenadas nos indica la fuerza ejercida por el piston de la prensa y el eje de las abscisas el momento de dichas lecturas.

Donde la línea verde es la pendiente realizada por las lecturas del indicador de la prensa, en tiempos de terminados y las líneas rojas y azules son las referencias de valores maximos y minimos obtenidas de el patrón de calibración. Las cuales denotan el marco referente al $\pm 1\%$ de error permitido para dispositivos de ensayos de compresión.



CALIBRACIÓN DE PRENSA HIDRÁULICA PARA HORMIGONES (Calibrador PROETI Mod H0315)

Equipo: Prensa para Concreto CONTROLS	Referencia: C140-07-AI-0003	Temperatura: 18,0 °C
Instrumento Norma: EN ISO 7500-1	Número serie: 13001078	Transductor Resolución: 0,100 kN
Modelo: C138N	Modelo: 1253337002	Oscilación Incremento: 0,100 kN
Máquina: 001	Fecha de ensayo: 18/08/2023	Fondo de escala: 2000,000 kN

N°	Fi	F1	F2	F3	Fa	q%	b%	U%
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	100	101,685	101,119	100,915	101,24	-1,22	0,76	0,52
2	200	203,264	206,095	203,327	204,228	-2,07	1,39	0,95
3	300	305,391	308,803	305,847	306,68	-2,18	1,11	0,74
4	400	404,827	410,158	408,884	407,956	-1,95	1,31	0,82
5	500	507,154	513,177	510,504	510,279	-2,01	1,18	0,72
6	600	613,867	616,32	613,034	614,407	-2,34	0,53	0,4
7	700	716,615	718,785	715,892	717,098	-2,38	0,4	0,34
8	800	814,267	820,525	818,512	817,768	-2,17	0,77	0,51
9	900	917,341	927,814	920,832	921,996	-2,39	1,14	0,71
10	1000	1020,728	1022,584	1023,291	1022,201	-2,17	0,25	0,28

F0r	-0,147	-0,131	-0,052
-----	--------	--------	--------

Clase:	3
Error exactitud max(q):	-2,39%
Error repetitibilidad max(b):	1,39%

Error relativo de cero(f0):	-0,01%
Resolución max. relativa(a):	0,10%

	CALIBRADOR MARCA: PROETI MODELO: H0315 NS: 19H031503	
---	---	---




Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. - HORMIGÓN Y RESIST. MAT. UAJMS

ANEXO D

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Item: HORMIGÓN PREMEZCLADO H-35 + ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE 1,5%
 Cantidad: 1,00
 Unidad: m3
 Moneda: Bolivianos
 Modulo: (M01) - Hormigón con aditivo

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
A. MATERIAL				
Cemento IP - 40	kg	332,0000	0,9900	328,6800
Arena	m ³	0,2890	100,0000	28,9000
Grava	m ³	0,1798	90,0000	16,1820
Aditivo Superplastificante SIKAMENT N-100	kg	5,0000	39,0000	195,0000
Gravilla	m ³	0,2598	100,0000	25,9800
D. TOTAL MATERIALES			(A)=	594,7420
B. MANO DE OBRA				
Operador de equipo	hr	0,2500	18,000	4,5000
Ayudante operador	hr	0,5000	12,000	6,0000
E				
F				
G. TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F)=	10,5000
C. EQUIPO				
Planta Dosificadora de hormigón	hr	0,2500	215,000	53,7500
Pala cargadora	hr	0,2500	400,000	80,0000
Camión hormigonera	hr	0,5000	170,000	85,0000
H. Herramientas menores		5,00% de	(B)=	0,5250
I. TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H)=	219,2750
J. SUB TOTAL			(D+G+I)=	824,5170
K				
L				
M. Utilidad		5,00% de	(J)=	41,2259
N.PARCIAL			(J+K+L+M)=	865,7429
O. IVA		14,90% de	(N)=	128,9957
P. IT		3,09% de	(N)=	26,7515
Q. TOTAL ITEM			(N+O+P)=	1,021,49
PRECIO ADOPTADO:				1,021,49
Son: Un Mil Veintiuno con 49/100 Bolivianos				

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Item: HORMIGÓN PREMEZCLADO H-35 + FIBRA DE COCO 0,75%

Cantidad: 1,00

Unidad: m³

Moneda: Bolivianos

Modulo: (M02) - Hormigón con adición de fibras de coco

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
A. MATERIAL				
Cemento IP - 40	kg	332,0000	0,9900	328,6800
Arena	m ³	0,2890	100,0000	28,9000
Grava	m ³	0,1798	90,0000	16,1820
Fibra de eestopa de coco	kg	5,2500	0,0010	0,0053
Gravilla	m ³	0,2598	100,0000	25,9800
Cal apagada	kg	7,0000	1,2300	8,6100
D. TOTAL MATERIALES			(A)=	408,3573
B. MANO DE OBRA				
Operador de equipo	hr	0,2500	18,000	4,5000
Ayudante operador	hr	0,5000	12,000	6,0000
Dosificador de fibra	hr	0,5000	12,0000	6,0000
E				
F				
G. TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F)=	16,5000
C. EQUIPO				
Planta Dosificadora de hormigón	hr	0,2500	215,000	53,7500
Pala cargadora	hr	0,2500	400,000	80,0000
Camión hormigonera	hr	0,5000	170,000	85,0000
H. Herramientas menores				
		5,00% de	(B)=	0,8250
I. TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H)=	219,2750
J. SUB TOTAL			(D+G+I)=	644,4323
K				
L				
M. Utilidad		5,00% de	(J)=	32,2216
N.PARCIAL			(J+K+L+M)=	676,6539
O. IVA		14,90% de	(N)=	100,8214
P. IT		3,09% de	(N)=	20,9086
Q. TOTAL ITEM			(N+O+P)=	798,3840
PRECIO ADOPTADO:				798,38
Son: Setecientos Noventa y Ocho con 38/100 Bolivianos				

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Item: PAVIMENTO RÍGIDO e= 18 cm (H* Premezc. + Aditivo Superplastificante)

Cantidad: 1,00

Unidad: m²

Moneda: Bolivianos

Modulo: (M01) - PAVIMENTO RÍGIDO H. PREMEZCLADO + SUPERPLASTIFICANTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
A. MATERIAL				
Hormigón Premezclado + Aditivo Superplastificante	m ³	0,1890	1,021,490	193,0616
Acero corrugado 1/2" (12mm)	ml	0,0017	7,7500	0,0132
Asfalto	kg	0,2500	8,4500	2,1125
Antisol	kg	0,2000	35,0000	7,0000
D. TOTAL MATERIALES			(A)=	202,1873
B. MANO DE OBRA				
Encofrador	hr	0,0400	18,750	0,7500
Albañil	hr	0,2400	18,750	4,5000
Ayudante albañil	hr	0,4000	11,250	4,5000
E				
F Beneficios Sociales		55,00% de	(B)=	5,3625
G. TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F)=	15,1125
C. EQUIPO				
Regla vibratoria	hr	0,0320	71,000	2,2720
Vibradora	hr	0,2000	13,000	2,6000
H. Herramientas menores			5,00% de	(B)=
				0,4875
I. TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H)=	5,3595
J. SUB TOTAL			(D+G+I)=	222,6593
K				
L. Gastos Generales		10,00% de	(J)=	22,2659
M. Utilidad		10,00% de	(J)=	22,2659
N.PARCIAL			(J+K+L+M)=	267,1912
O. IVA		14,90% de	(N)=	39,8115
P. IT		3,09% de	(N)=	8,2562
Q. TOTAL ITEM			(N+O+P)=	315,2588
PRECIO ADOPTADO:				315,26
Son: Trescientos Quince con 26/100 Bolivianos				

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Item: PAVIMENTO RÍGIDO e=20 cm (H* Premezc. + Fibra de coco)

Cantidad: 1,00

Unidad: m²

Moneda: Bolivianos

Modulo: (M02) - PAVIMENTO RÍGIDO H. PREMEZCLADO + FIBRA DE COCO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
A. MATERIAL				
Hormigón Premezclado + Fibra de coco	m ³	0,2100	798,3800	167,6598
Acero corrugado 1/2"(12mm)	ml	0,0017	7,7500	0,0132
Asfalto	kg	0,2500	8,4500	2,1125
Antisol	kg	0,2000	35,0000	7,0000
D. TOTAL MATERIALES			(A)=	176,7855
B. MANO DE OBRA				
Encofrador	hr	0,0400	18,750	0,7500
Albañil	hr	0,2400	18,750	4,5000
Ayudante albañil	hr	0,4000	11,250	4,5000
E				
F Beneficios Sociales		55,00% de	(B)=	5,3625
G. TOTAL MANO DE OBRA			(B+E+F)=	15,1125
C. EQUIPO				
Regla vibratoria	hr	0,0320	71,000	2,2720
Vibradora	hr	0,2000	13,000	2,6000
H. Herramientas menores		5,00% de	(B)=	0,4875
I. TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H)=	5,3595
J. SUB TOTAL			(D+G+I)=	197,2575
K				
L. Gastos Generales		10,00% de	(J)=	19,7258
M. Utilidad		10,00% de	(J)=	19,7258
N. PARCIAL			(J+K+L+M)=	236,7090
O. IVA		14,90% de	(N)=	35,2696
P. IT		3,09% de	(N)=	7,3143
Q. TOTAL ITEM			(N+O+P)=	279,2929
PRECIO ADOPTADO:				279,29
Son: Dooientos Setenta y Nueve con 29/100 Bolivianos				

ANEXO E

ANEXO E

REPORTES FOTOGRÁFICOS

Tamizado en el agitador mecánico



Peso del agregado retenido en las mallas



Peso del agregado fino retenido en la mallas



Calibración de molde para ensayo de peso unitario



Enrasado con varilla al borde del molde.

Apisonamiento uniforme con 25 golpes por capa.



Ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso



Determinación de peso de la muestra sumergida



Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino



Prueba de la muestra en el molde cónico



Colocado de la muestra en el matraz



Prueba Desgaste de los Ángeles



Descargado del material de la maquina



Elaboración de probetas cilíndricas



Prueba del cono de Abrams y medición del asentamiento



Llenado y enrasado de especímenes



Curado de probetas cilíndricas



Elaboración de vigas patrón, 0,25%, 0,5%, 0,75% y 1,00%



Prueba de asentamiento y compactado en vigas con adición de fibras



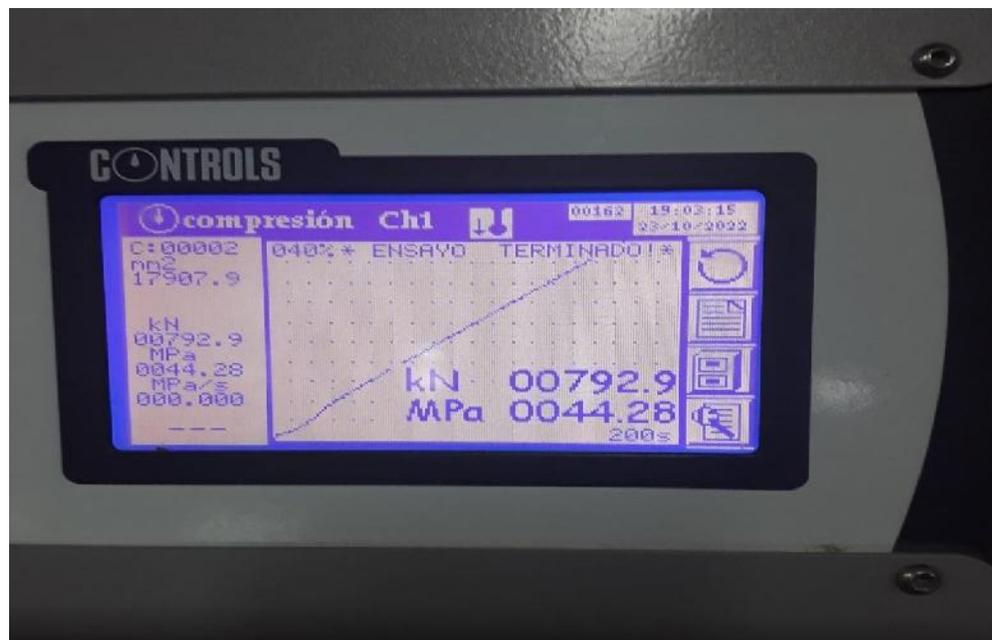
Curado de vigas



Rotura de probetas patrón



Valor de rotura de la resistencia en KN y Mpa.



Rotura de probetas con 0,75% porcentaje óptimo determinado



Rotura de probeta en prensa



Rotura de viga patrón



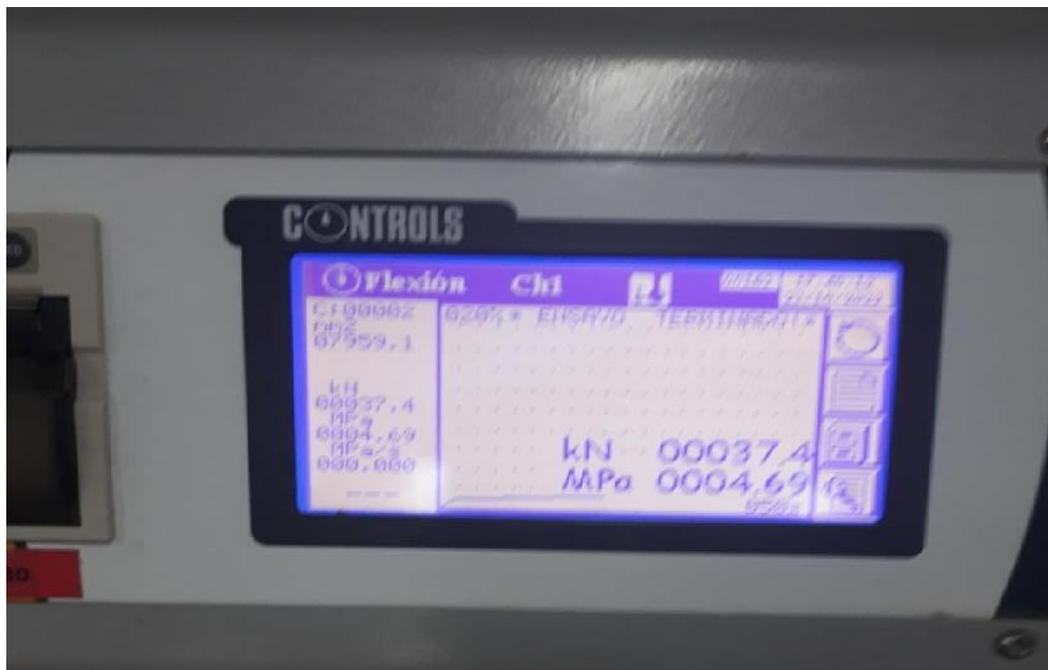
Valor de rotura de la resistencia en KN y Mpa. en vigas



Rotura de vigas con 0,75% de adición de fibras de coco



Valor de rotura de la resistencia en KN y Mpa.



Rotura de vigas con 0,25% de adición de fibras de coco



Rotura de probeta prismática



Rotura de vigas con 0,5% de adición de fibras de coco



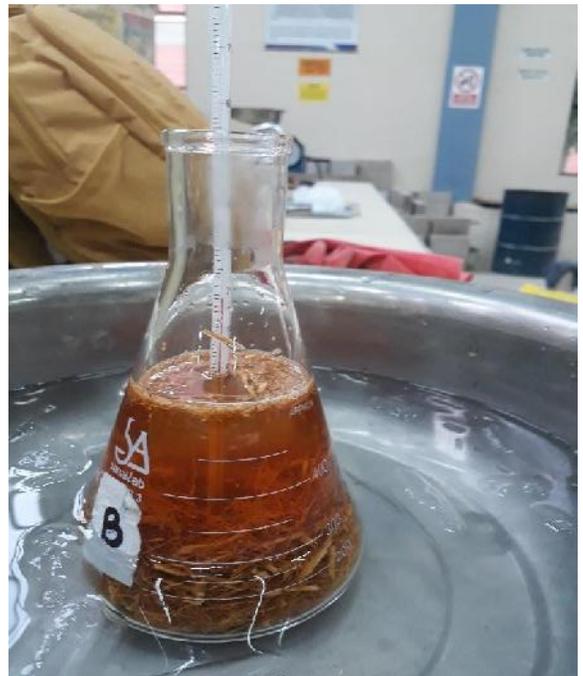
Rotura de probeta prismática



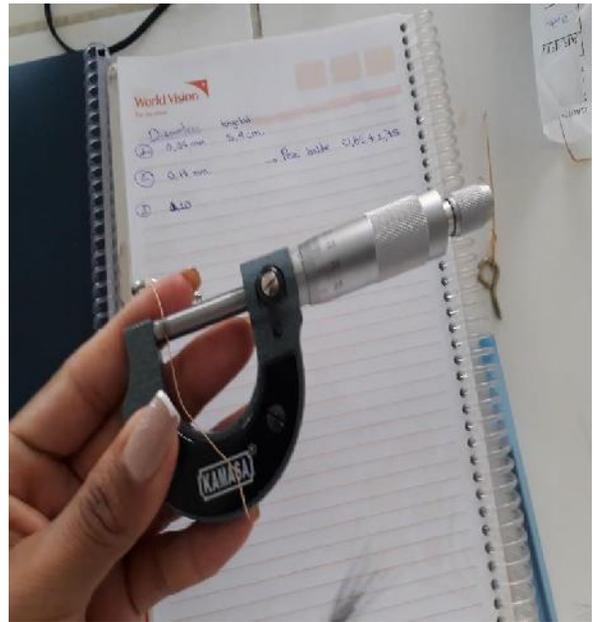
Ensayo de peso específico y absorción del material adicional



Colocado de la muestra en el matraz a diferentes temperaturas



Medición de diámetro de fibras



Esfuerzo, Deformación y Modulo de elasticidad del material

