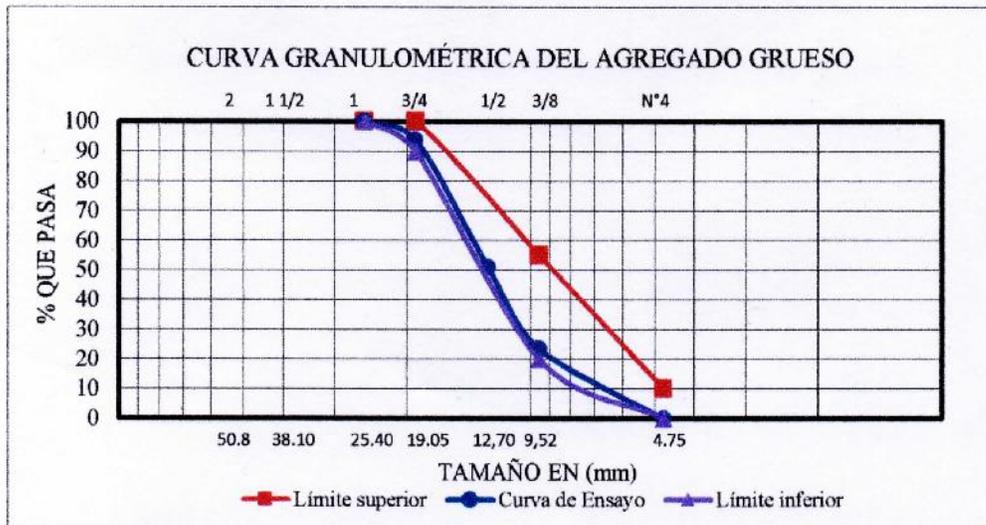




**GRANULOMETRÍA - AGREGADOS GRUESO**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
 Procedencia: Río Guadalquivir.  
 Fecha: Octubre de 2022  
 Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Peso Total (gr.) =			5000		% Que pasa del total	Especificación ASTM C-33	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	(%)			
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.0	100	100
3/4"	19.05	316.400	316.4	6.33	93.7	90	100
1/2"	12.70	2140.400	2456.80	49.14	50.9	-	-
3/8"	9.52	1362.100	3818.90	76.38	23.6	20	55
Nº 4	4.75	1180.340	4999.24	99.98	0.0	0	10
base		0.500	4999.7	99.99	0.0		
Pérdidas % =	0.26						
T.M.	1"						
T.M.N	3/4"						



*Noelia Huanca Choquechambi*  
 Noelia Huanca Choquechambi  
 ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING. CIVIL

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
 Ing. Moisés Díaz Ayarde  
 RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES





### PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
Procedencia: Río Guadalquivir.  
Fecha: Octubre de 2022  
Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

### PESO UNITARIO SUELTO

Muestra N°	Peso recipiente (Kg)	Volumen del recipiente "v" (m3)	Peso Recipiente+muestra suelta (Kg)	Peso muestra suelta (Kg)	Peso unitario suelto (KN/m3)
1	5.85	0.0099	20.84	14.99	15.13
2	5.85	0.0099	20.75	14.90	15.04
3	5.85	0.0099	20.55	14.70	14.84
<b>Promedio =</b>					<b>15.00</b>

### PESO UNITARIO COMPACTADO

Muestra N°	Peso recipiente (Kg)	Volumen del recipiente "v" (m3)	Peso Recipiente+muestra compactada (Kg)	Peso muestra compactada (Kg)	Peso unitario compactado (KN/m3)
1	5.85	0.0099	21.60	15.75	15.90
2	5.85	0.0099	21.59	15.74	15.89
3	5.85	0.0099	21.56	15.71	15.86
<b>Promedio =</b>					<b>15.88</b>

Noelia Huanca Choquechambi

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING. CIVIL

RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES





### PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN- AGREGADO GRUESO

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
Procedencia: Río Guadalquivir.  
Fecha: Octubre de 2022  
Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Muestra N°	Peso muestra seco (Kg)	Peso muestra saturada con sup. Seca "B" (Kg)	Peso muestra saturada dentro del agua "C" (Kg)	Peso específico a Granel (KN/m <sup>3</sup> )	Peso específico saturado con sup. Seca (KN/m <sup>3</sup> )	Peso específico aparente (KN/m <sup>3</sup> )	% De absorción
1	4.94	5.00	3.11	26.12	26.41	26.91	1.13
2	4.93	5.00	3.10	25.97	26.32	26.90	1.33
3	4.94	5.00	3.10	26.02	26.34	26.88	1.23
<b>Promedio =</b>				<b>26.04</b>	<b>26.36</b>	<b>26.90</b>	<b>1.23</b>

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volumen de agua desplazado o sea el volumen de la muestra.

Noelia Huanca Choquechambi  
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
CIVIL

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES

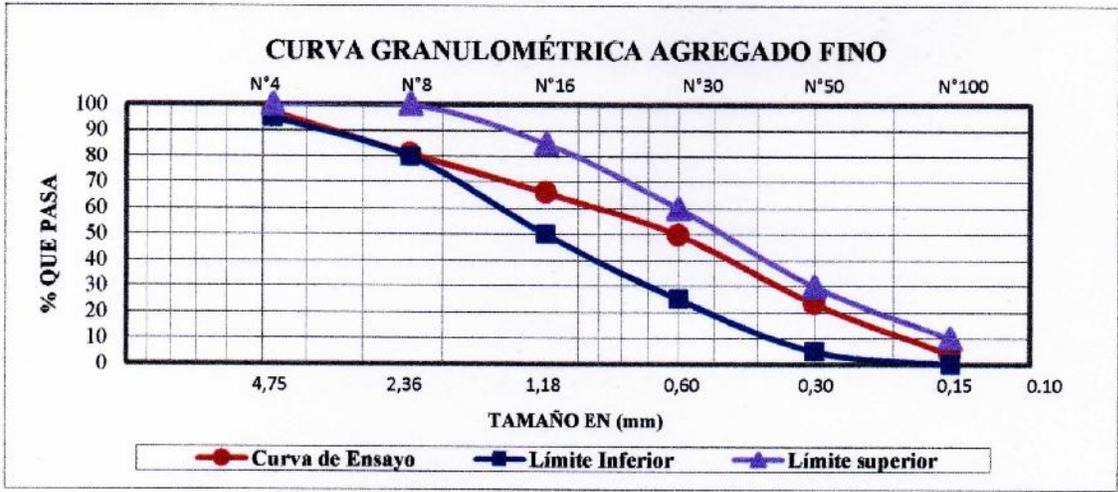




**GRANULOMETRÍA-AGREGADO FINO**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
 Procedencia: Río Guadalquivir.  
 Fecha: Octubre de 2022  
 Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Peso Total (gr.)=			1000				Especificación ASTM C-33	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret. Acumulado	% que pasa del total			
N°4	4.75	30.20	30.20	3.02	97.0	95	100	
N°8	2.36	159.60	189.80	18.98	81.0	80	100	
N°16	1.18	150.10	339.90	33.99	66.0	50	85	
N°30	0.60	164.00	503.90	50.39	49.6	25	60	
N°50	0.30	262.20	766.10	76.61	23.4	5	30	
N°100	0.15	195.70	961.80	96.18	3.8	0	10	
Base		38.20	1000.00	100.00	0.0	-	-	
<b>SUMA =</b>		1000.00						
<b>PÉRDIDAS =</b>		0.0						
<b>MF =</b>		2.79						



*Noelia Huanca Choquechambi*

Noelia Huanca Choquechambi  
 ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
 CIVIL

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
 RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
 RESISTENCIA DE MATERIALES





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

### PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - AGREGADO FINO

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.

Procedencia: Río Guadalquivir.

Fecha: Octubre de 2022

Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Muestra N°	Peso muestra (Kg)	Peso de matraz (Kg)	Peso muestra + matraz + agua (Kg)	Peso del agua agregado al matraz "W" (Kg)	Peso muestra secada "A" (kg)	Volumen del matraz "V" (Lt)	Peso específico a granel (KN/m <sup>3</sup> )	Peso específico saturado con sup. Seca (KN/m <sup>3</sup> )	Peso específico aparente (KN/m <sup>3</sup> )	% De absorción
1	0.5	0.24	1.02	0.28	0.49	0.48	24.40	25.07	26.15	2.68
2	0.5	0.24	1.03	0.30	0.49	0.49	24.83	25.48	26.56	2.56
3	0.5	0.18	0.99	0.31	0.49	0.51	24.66	25.40	26.63	2.92
<b>Promedio =</b>							<b>24.63</b>	<b>25.31</b>	<b>26.45</b>	<b>2.72</b>

Noelia Huanca Choquechambi

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING. CIVIL



Ing. Moisés Díaz Ayarce  
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

### PESO UNITARIO - AGREGADO FINO

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.

Procedencia: Río Guadalquivir.

Fecha: Octubre de 2022

Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

### PESO UNITARIO SUELTO

Muestra N°	Peso recipiente (Kg)	Volumen del recipiente "v" (m3)	Peso Recipiente+muestra suelta (Kg)	Peso muestra suelta (Kg)	Peso unitario suelto (KN/m3)
1	2.61	0.0030	7.39	4.78	16.15
2	2.61	0.0030	7.40	4.79	16.17
3	2.61	0.0030	7.37	4.76	16.08
<b>Promedio =</b>					<b>16.13</b>

### PESO UNITARIO COMPACTADO

Muestra N°	Peso recipiente (Kg)	Volumen del recipiente "v" (m3)	Peso Recipiente+muestra compactada (Kg)	Peso muestra compactada (Kg)	Peso unitario compactado (KN/m3)
1	2.61	0.003	7.60	4.99	16.86
2	2.61	0.003	7.65	5.04	17.03
3	2.61	0.003	7.70	5.09	17.18
<b>Promedio =</b>					<b>17.02</b>

Noelia Huanca Choquechambi

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING. CIVIL

Ing. Moisés Díaz Ayarde

RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES

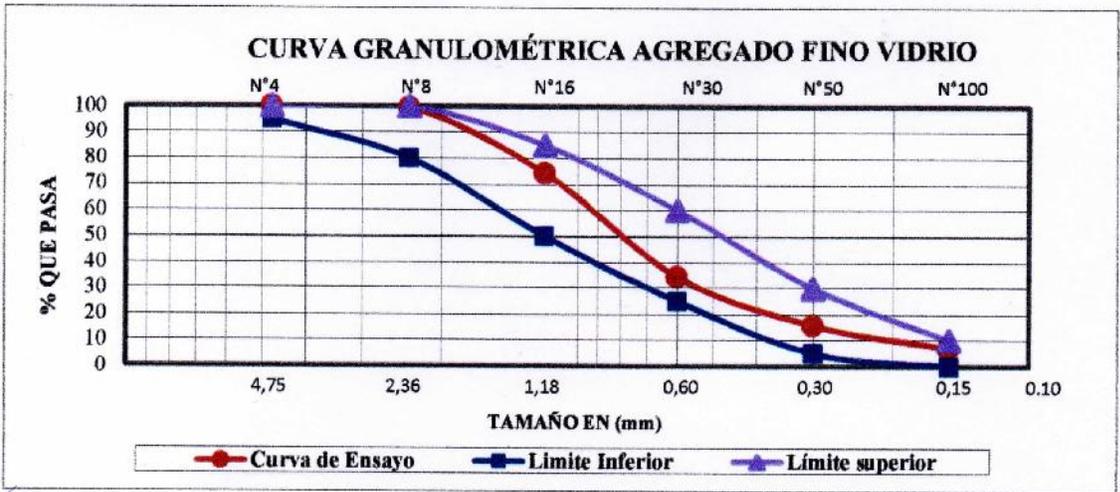




**GRANULOMETRÍA-AGREGADO FINO VIDRIO**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
 Procedencia: Botellas de Vidrio Reciclado.  
 Fecha: Octubre de 2022  
 Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Peso Total (gr.)=		1000					
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret. Acumulado	% que pasa del total	Especificación ASTM C-33	
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.0	95	100
Nº8	2.36	6.40	6.40	0.64	99.4	80	100
Nº16	1.18	251.90	258.30	25.83	74.2	50	85
Nº30	0.60	398.50	656.80	65.68	34.3	25	60
Nº50	0.30	186.20	843.00	84.30	15.7	5	30
Nº100	0.15	89.70	932.70	93.27	6.7	0	10
Base		67.30	1000.00	100.00	0.0	-	-
<b>SUMA =</b>		1000.00					
<b>PÉRDIDAS =</b>		0.0					
<b>MF =</b>		2.70					



*Noelia Huanca Choquechambi*  
 Noelia Huanca Choquechambi  
 ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
 CIVIL

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
 Ing. Moisés Díaz Ayarde  
 RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
 RESISTENCIA DE MATERIALES





### PESO UNITARIO - AGREGADO FINO VIDRIO

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
Procedencia: Vidrio de Botellas Recicladas.  
Fecha: Octubre de 2022  
Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

### PESO UNITARIO SUELTO

Muestra N°	Peso recipiente (Kg)	Volumen del recipiente "v" (m3)	Peso Recipiente + muestra suelta (Kg)	Peso muestra suelta (Kg)	Peso unitario suelto (KN/m3)
1	2.61	0.0030	6.46	3.85	13.01
2	2.61	0.0030	6.63	4.02	13.57
3	2.61	0.0030	6.77	4.16	14.06
<b>Promedio =</b>					<b>13.54</b>

### PESO UNITARIO COMPACTADO

Muestra N°	Peso recipiente (Kg)	Volumen del recipiente "v" (m3)	Peso Recipiente+ muestra suelta (Kg)	Peso muestra suelta (Kg)	Peso unitario suelto (KN/m3)
1	2.61	0.0030	7.17	4.56	15.41
2	2.61	0.0030	7.02	4.41	14.88
3	2.61	0.0030	7.04	4.43	14.97
<b>Promedio =</b>					<b>15.09</b>

Noelia Huanca Choquechambi

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING. CIVIL

Ing. Moisés Díaz Ayarza  
ENCARGADO DE LABORATORIO DE  
HORMIGONES Y RESIST. MAT





**PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO VIDRIO**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
Procedencia: Vidrio de Botellas Recicladas.  
Fecha: Octubre de 2022  
Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Muestra N°	Masa de vidrio (kg)	Volumen del Matraz (m3)	Volumen del matraz + vidrio (m3)	Volumen desplazado del vidrio (m3)	Peso específico (kN/m3)
1	0.10	0.30	0.34	0.040	25.00
2	0.10	0.30	0.34	0.040	25.00
3	0.10	0.30	0.34	0.038	26.32
<b>Promedio =</b>					<b>25.44</b>

Noelia Huanca Choquechambi

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING. CIVIL



Ing. Moisés Díaz Ayarde

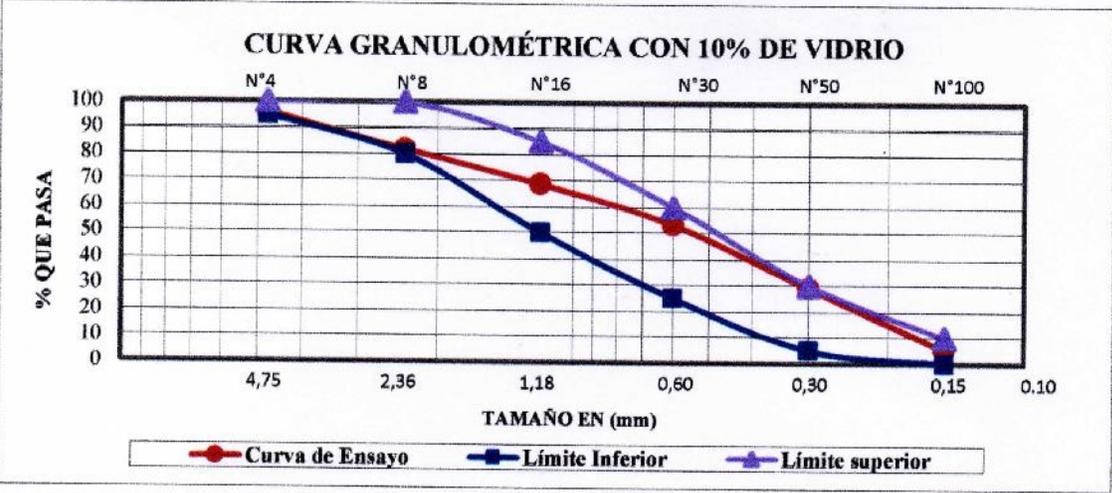
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES



**GRANULOMETRÍA-AGREGADO FINO CON 10% DE VIDRIO**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
 Procedencia: Agregado fino Río Guadalquivir, Vidrio de Botellas Recicladas.  
 Fecha: Octubre de 2022  
 Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Peso Total (gr.)=		500					
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret. Acumulado	% que pasa del total	Especificación ASTM C-33	
Nº4	4.75	19.70	19.70	3.94	96.1	95	100
Nº8	2.36	71.20	90.90	18.18	81.8	80	100
Nº16	1.18	65.90	156.80	31.36	68.6	50	85
Nº30	0.60	77.40	234.20	46.84	53.2	25	60
Nº50	0.30	121.40	355.60	71.12	28.9	5	30
Nº100	0.15	118.50	474.10	94.82	5.2	0	10
Base		25.10	499.20	99.84	0.2	-	-
<b>SUMA =</b>		499.20					
<b>PÉRDIDAS =</b>		0.8					
<b>MF =</b>		2.66					



Noelia Huanca Choquechambi  
 ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
 CIVIL

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
 RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
 RESISTENCIA DE MATERIALES

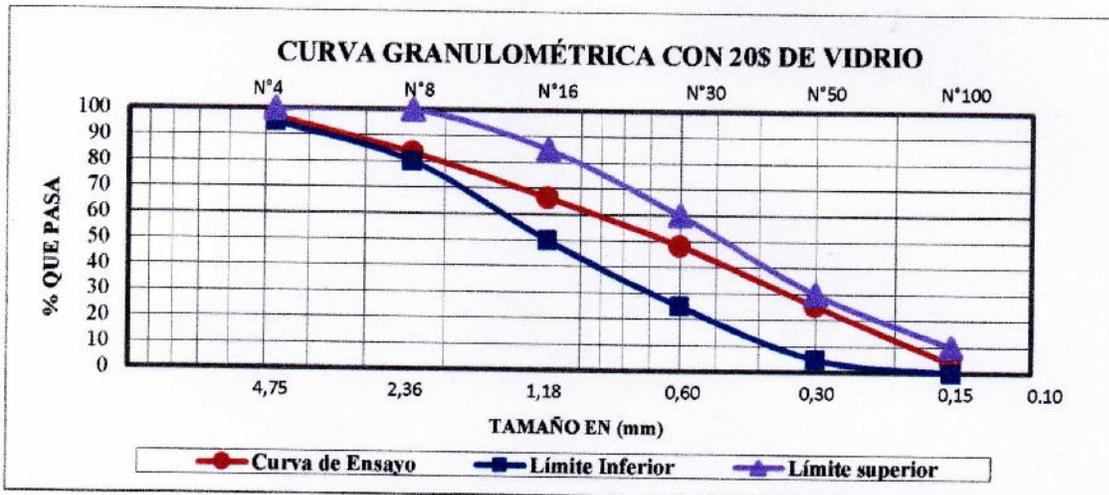




### GRANULOMETRÍA-AGREGADO FINO CON 20% DE VIDRIO

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
 Procedencia: Agregado fino Río Guadalquivir, Vidrio de Botellas Recicladas.  
 Fecha: Octubre de 2022  
 Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Peso Total (gr.)=			500				
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret. Acumulado	% que pasa del total	Especificación ASTM C-33	
Nº4	4.75	15.80	15.80	3.16	96.8	95	100
Nº8	2.36	67.60	83.40	16.68	83.3	80	100
Nº16	1.18	84.70	168.10	33.62	66.4	50	85
Nº30	0.60	91.20	259.30	51.86	48.1	25	60
Nº50	0.30	113.70	373.00	74.60	25.4	5	30
Nº100	0.15	109.30	482.30	96.46	3.5	0	10
Base		17.40	499.70	99.94	0.1	-	-
<b>SUMA =</b>		499.70					
<b>PÉRDIDAS =</b>		0.3					
<b>MF =</b>		2.76					



Noelia Huanca Choquechambi  
 ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
 CIVIL

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
 RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
 RESISTENCIA DE MATERIALES

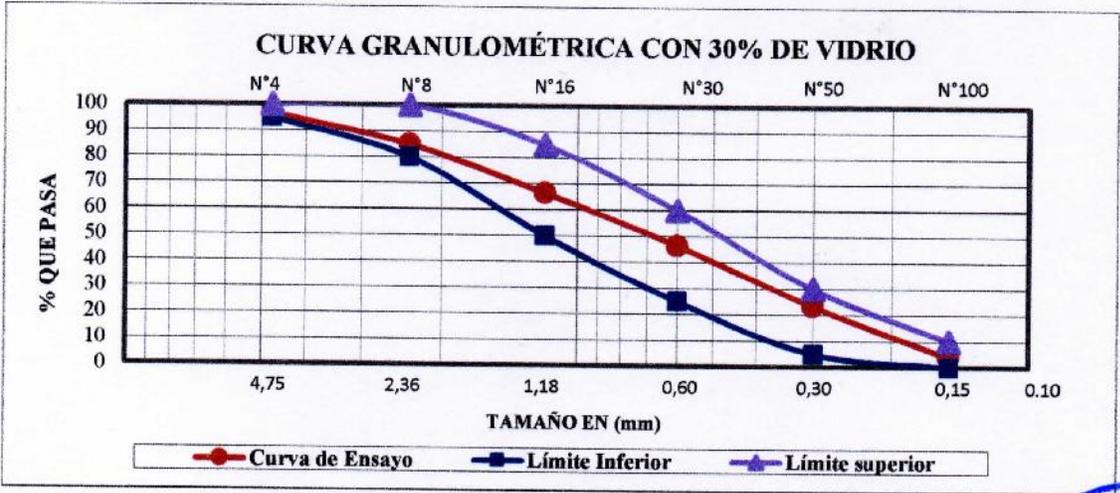




**GRANULOMETRÍA-AGREGADO FINO CON 30% DE VIDRIO**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
 Procedencia: Agregado fino Rio Guadalquivir, Vidrio de Botellas Recicladas.  
 Fecha: Octubre de 2022  
 Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Peso Total (gr.)=			500				
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret. Acumulado	% que pasa del total	Especificación ASTM C-33	
Nº4	4.75	17.50	17.50	3.50	96.5	95	100
Nº8	2.36	58.13	75.63	15.13	84.9	80	100
Nº16	1.18	92.00	167.63	33.53	66.5	50	85
Nº30	0.60	100.70	268.33	53.67	46.3	25	60
Nº50	0.30	115.10	383.43	76.69	23.3	5	30
Nº100	0.15	98.40	481.83	96.37	3.6	0	10
Base		17.20	499.03	99.81	0.2	-	-
SUMA =		499.03					
PÉRDIDAS =		0.97					
MF =		2.79					



Noelia Huanca Choquechambi  
 ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
 CIVIL

*Ing. Moisés Díaz Ayarde*  
 RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
 RESISTENCIA DE MATERIALES

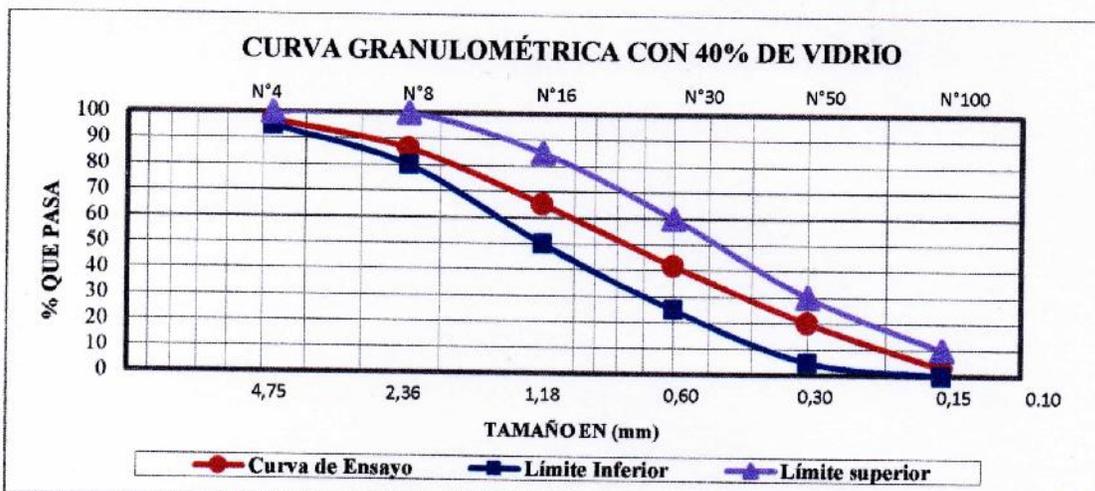




**GRANULOMETRÍA-AGREGADO FINO CON 40% DE VIDRIO**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
 Procedencia: Agregado fino Río Guadalquivir, Vidrio de Botellas Recicladas.  
 Fecha: Octubre de 2022  
 Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Peso Total (gr.)=			500				
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum. (gr)	% Ret. Acumulado	% que pasa del total	Especificación ASTM C-33	
N°4	4.75	15.20	15.20	3.04	97.0	95	100
N°8	2.36	52.60	67.80	13.56	86.4	80	100
N°16	1.18	106.40	174.20	34.84	65.2	50	85
N°30	0.60	117.00	291.20	58.24	41.8	25	60
N°50	0.30	108.40	399.60	79.92	20.1	5	30
N°100	0.15	85.30	484.90	96.98	3.0	0	10
Base		14.20	499.10	99.82	0.2	-	-
<b>SUMA =</b>		499.10					
<b>PÉRDIDAS =</b>		0.90					
<b>MF =</b>		2.87					



Noelia Huanca Choquechambi  
 ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
 CIVIL

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
 RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
 RESISTENCIA DE MATERIALES





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

### PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - AGREGADO FINO CON DIFERENTES % DE VIDRIO

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
Procedencia: Vidrio de Botellas Recicladadas.  
Fecha: Octubre de 2022  
Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Porcentajes	Peso muestra (Kg)	Peso de matraz (Kg)	Peso de muestra + matraz + agua (Kg)	Peso del agua agregado al matraz "W" (Kg)	Peso muestra secada "A" (kg)	Volumen del matraz "v" (Lt)	Peso específico a granel (KN/m <sup>3</sup> )	Peso específico saturado con sup. Seca (KN/m <sup>3</sup> )	Peso específico aparente (KN/m <sup>3</sup> )	% De absorción
10.00%	0.4	0.1777	0.9207	0.3430	0.3927	0.49	26.71	27.21	28.11	1.82
20.00%	0.4	0.2355	0.9305	0.2950	0.3920	0.49	19.71	20.12	20.54	2.00
30.00%	0.4	0.2369	0.9706	0.3337	0.3935	0.49	24.57	24.98	25.61	1.63
40.00%	0.4	0.1777	0.9274	0.3497	0.3916	0.51	24.57	25.10	25.94	2.10

Noelia Huanca Choquechambi  
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
CIVIL



Ing. Moisés Díaz Ayarde

RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES



### PESO UNITARIO - AGREGADO FINO CON DIFERENTES % DE VIDRIO

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
Procedencia: Vidrio de Botellas Recicladadas.  
Fecha: Octubre de 2022  
Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

### PESO UNITARIO SUELTO

Muestra N°	Porcentajes	Peso recipiente (Kg)	Volumen del recipiente "v" (m3)	Peso Recipiente + muestra suelta (Kg)	Peso muestra suelta (Kg)	Peso unitario suelto (KN/m3)
1	10%	2.61	0.003	7.35	4.74	16.02
1	20%	2.61	0.003	7.37	4.76	16.08
1	30%	2.61	0.003	7.23	4.62	15.59
1	40%	2.61	0.003	7.25	4.64	15.68

### PESO UNITARIO COMPACTADO

Muestra N°	Porcentajes	Peso recipiente (Kg)	Volumen del recipiente "v" (m3)	Peso Recipiente + muestra suelta (Kg)	Peso muestra suelta (Kg)	Peso unitario suelto (KN/m3)
1	10%	2.61	0.003	7.55	4.94	16.68
1	20%	2.61	0.003	7.54	4.93	16.66
1	30%	2.61	0.003	7.53	4.92	16.61
1	40%	2.61	0.003	7.55	4.94	16.69

Noelia Huanca Choquechambi

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING. CIVIL

RES.P. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - AGREGADO FINO CON DIFERENTES % DE VIDRIO**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.

Procedencia: Vidrio de Botellas Recicladas.

Fecha: Octubre de 2022

Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Porcentajes	Peso muestra (Kg)	Peso de matraz (Kg)	Peso muestra + matraz + agua (Kg)	Peso del agua agregado al matraz "W" (Kg)	Peso muestra secada "A" (kg)	Volumen del matraz "v" (Lt)	Peso específico a granel (KN/m <sup>3</sup> )	Peso específico saturado con sup. Seca (KN/m <sup>3</sup> )	Peso específico aparente (KN/m <sup>3</sup> )	% De absorción
10.00%	0.4	0.1777	0.9207	0.3430	0.3927	0.49	26.71	27.21	28.11	1.82
20.00%	0.4	0.2355	0.9305	0.2950	0.3920	0.49	19.71	20.12	20.54	2.00
30.00%	0.4	0.2369	0.9706	0.3337	0.3935	0.49	24.57	24.98	25.61	1.63
40.00%	0.4	0.1777	0.9274	0.3497	0.3916	0.51	24.57	25.10	25.94	2.10



*Moisés Díaz Ayarde*  
 Ing. Moisés Díaz Ayarde  
 RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

*Noelia Huanca Choquechambi*

Noelia Huanca Choquechambi  
 ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING. CIVIL



## DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

### METODO ACI - 211

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.  
 Procedencia: Río Guadalquivir.  
 Fecha: Octubre de 2022  
 Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

#### CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

ENSAYO	Unidad	Valor
1.- Modulo de finura de la arena (MF)	s/u	2.79
2.- Peso unitario Compactado de la grava ( PUC )	kN/m <sup>3</sup>	15.88
3.- Peso específico de la arena ( $\gamma_f$ )	kN/m <sup>3</sup>	26.45
4.- Peso específico de la grava ( $\gamma_g$ )	kN/m <sup>3</sup>	26.90
5.- Absorción de la arena ( Aar )	%	2.72
6.- Absorción de la Grava ( Agr )	%	1.23
7.- Humedad de la Arena ( Har )	%	0.79
8.- Humedad de la Grava ( Hgr )	%	0.32
9.- Tamaño máximo Nominal ( TMN )	pulg	3/4"
10.- Tamaño Máximo ( TM )	pulg	1"
11.- Peso específico del cemento	kN/m <sup>3</sup>	31.40

#### CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Resistencia de diseño ( fck )	25	MPa
Resistencia Característica ( fck )	33.5	MPa
Asentamiento ( S )	3	pulg
Relacion Agua / Cemento ( a/c )	0.5	s/u

#### DATOS DE TABLAS

Vol. Agr. Grueso / Vol. unitario concreto (Vr/v)	0.62	s/u
Requerimiento de Agua ( A )	205	kg/m <sup>3</sup>
Cantidad de Aire Atrapado	2	%

**CALCULOS**

Peso Agregado Grueso ( Gr )	= (Vr/v)xPUC <b>985.92</b> kg/m <sup>3</sup>
Cantidad de Cemento ( Cc )	= A / (a/c ) <b>410.59</b> kg/m <sup>3</sup>
Volumen de Agregado Grueso ( Vgr )	= Gr/γg <b>0.367</b> kg/m <sup>3</sup>
Volumen del cemento ( Vc )	= Cc/γc <b>0.131</b> kg/m <sup>3</sup>
Volumen Agua ( Va )	= A/γa(asumiendo 1000 lt/m3) <b>0.205</b> lt/m <sup>3</sup>
Peso del Agregado Fino ( Ar )	= (1m <sup>3</sup> - (Vc+ Vgr+Va+%Aire))*yf <b>734.54</b> kg/m <sup>3</sup>
Volumen de Agregado Fino ( Paf )	= 1m <sup>3</sup> - (Vgr+Va+Vc+%Aire) <b>0.278</b> kg/m <sup>3</sup>

**PESOS SECOS DE LOS INGREDIENTES POR (m<sup>3</sup>) DE CONCRETO**

Ingrediente	Peso Seco	Volumen Absoluto	Peso especifico
	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>
<i>Cemento</i>	410.59	0.13	31.40
<i>Agua</i>	205.00	205	10.00
<i>Grava</i>	985.92	0.37	26.90
<i>Arena</i>	734.54	0.28	26.45

**TOTAL**                      **2336.05**                      **205.78**

**PESOS HUMEDOS DE LOS MATERIALES**

Peso Húmedo de la arena ( Pha )	= Ar x ( 1 + Har ) <input type="text" value="740.34"/> kg/m <sup>3</sup>
Peso Húmedo de la Grava ( Phg )	= Gr x ( 1 + Hgr ) <input type="text" value="989.08"/> kg/m <sup>3</sup>

**CORRECCION DEL AGUA**

Agua corregida a la grava ( Ac.Gr )	= Gr x ( Hgr - Agr ) <input type="text" value="-8.97"/> lt/m <sup>3</sup>
Agua corregida a la Arena ( Ac.Ar )	= Ar x ( Har - Aar ) <input type="text" value="-14.18"/> lt/m <sup>3</sup>
Total Agua Corregida ( Atc )	= A-(Ac.Gr + Ac.Ar) <input type="text" value="228.15"/> lt/m <sup>3</sup>

**PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m<sup>3</sup>) DE HORMIGON**

Ingrediente	Peso Seco	Peso Húmedo
	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
<i>Cemento</i>	410.59	410.59
<i>Agua</i>	205	228.15
<i>Grava</i>	985.92	989.08
<i>Arena</i>	734.54	740.34
<i>TOTAL</i>	2336.05	2368.15

**PROPORCIONES DE MEZCLA SECA**

<i>Cemento</i>	<i>Arena</i>	<i>Grava</i>
1.0	1.79	2.40

**PROPORCIONES DE MEZCLA HÚMEDA**

<i>Cemento</i>	<i>Arena</i>	<i>Grava</i>
1.0	1.80	2.41



Noelia Huanca Choquechambi  
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
CIVIL



Ing. Moisés Díaz Ayarde  
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES



**PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO (NB-064)**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.

Procedencia: Fancesa IP-30

Fecha: Octubre de 2022

Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.

Muestra	Masa de cemento (kg)	Volumen del matraz (m3)	Volumen del matraz + Cemento (m3)	Volumen desplazado del cemento (m3)	Peso específico (kN/m3)
1	0.064	0.300	0.3204	0.0204	31.37
2	0.064	0.300	0.3205	0.0205	31.22
3	0.064	0.300	0.3206	0.0206	31.07
<b>Promedio =</b>					<b>31.22</b>

Noelia Huanca Choquechambi

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING. CIVIL



Ing. Moisés Díaz Ayarde

RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON  
 (Normas: ASTM C39)**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.	
Procedencia: Río Guadalquivir.	Identificación: Probetas de Control
Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.	Fecha: 06/12/2022

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)	Carga (N)	Resist. (N/mm <sup>2</sup> )	Proyección 28d (N/mm <sup>2</sup> )
1	P1	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	169.62	21.60	169620.20	21.60	<b>25.41</b>
2	P2	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	169.22	21.55	169222.50	21.55	<b>25.35</b>
3	P3	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	180.82	23.02	180819.07	23.02	<b>27.09</b>
4	P4	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	184.16	23.45	184159.08	23.45	<b>27.59</b>
5	P5	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	184.75	23.52	184748.49	23.52	<b>27.67</b>
6	P6	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	169.38	21.57	169379.18	21.57	<b>25.37</b>
7	P7	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	179.51	22.86	179509.26	22.86	<b>26.89</b>
8	P8	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	171.13	21.79	171126.48	21.79	<b>25.63</b>
9	P9	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	171.39	21.82	171388.44	21.82	<b>25.67</b>
10	P10	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	173.09	22.04	173091.20	22.04	<b>25.93</b>
11	P11	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	180.69	23.01	180688.08	23.01	<b>27.07</b>
12	P12	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	180.30	22.96	180295.14	22.96	<b>27.01</b>
13	P13	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	180.61	23.00	180611.69	23.00	<b>27.05</b>
14	P14	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	169.71	21.61	169713.00	21.61	<b>25.42</b>
15	P15	10/11/2022	24/11/2022	14	78.54	170.01	21.65	170013.15	21.65	<b>25.47</b>
16	P16	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	192.35	24.49	192348.58	24.49	<b>26.18</b>
17	P17	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	191.41	24.37	191411.70	24.37	<b>26.06</b>
18	P18	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	202.08	25.73	202077.71	25.73	<b>27.51</b>
19	P19	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	205.81	26.21	205813.80	26.21	<b>28.02</b>
20	P20	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	207.87	26.47	207873.90	26.47	<b>28.30</b>

21	P21	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	191.62	24.40	191615.20	24.40	<b>26.08</b>
22	P22	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	199.99	25.46	199987.75	25.46	<b>27.22</b>
23	P23	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	194.08	24.71	194078.20	24.71	<b>26.42</b>
24	P24	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	194.29	24.74	194294.40	24.74	<b>26.45</b>
25	P25	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	194.53	24.77	194532.30	24.77	<b>26.48</b>
26	P26	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	202.08	25.73	202077.71	25.73	<b>27.51</b>
27	P27	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	201.28	25.63	201284.96	25.63	<b>27.40</b>
28	P28	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	201.43	25.65	201429.10	25.65	<b>27.42</b>
29	P29	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	192.37	24.49	192374.10	24.49	<b>26.19</b>
30	P30	09/11/2022	30/11/2022	21	78.54	193.36	24.62	193357.52	24.62	<b>26.32</b>
31	P31	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	208.17	26.50	208168.20	26.50	<b>26.50</b>
32	P32	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	207.87	26.47	207873.90	26.47	<b>26.47</b>
33	P33	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	217.78	27.73	217782.00	27.73	<b>27.73</b>
34	P34	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	217.98	27.75	217978.20	27.75	<b>27.75</b>
35	P35	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	217.98	27.75	217978.20	27.75	<b>27.75</b>
36	P36	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	207.93	26.47	207928.89	26.47	<b>26.47</b>
37	P37	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	216.91	27.62	216905.90	27.62	<b>27.62</b>
38	P38	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	209.77	26.71	209770.33	26.71	<b>26.71</b>
39	P39	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	215.29	27.41	215294.64	27.41	<b>27.41</b>
40	P40	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	215.29	27.41	215294.64	27.41	<b>27.41</b>
41	P41	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	217.37	27.68	217366.25	27.68	<b>27.68</b>
42	P42	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	217.29	27.67	217289.53	27.67	<b>27.67</b>
43	P43	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	217.37	27.68	217366.25	27.68	<b>27.68</b>
44	P44	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	208.36	26.53	208364.40	26.53	<b>26.53</b>
45	P45	08/11/2022	06/12/2022	28	78.54	209.54	26.68	209540.15	26.68	<b>26.68</b>



Noelia Huanca Choquechambi  
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
CIVIL

  
Ing. Moisés Díaz Ayarde

RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON  
 (Normas: ASTM C39)**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.	
Procedencia: Río Guadalquivir.	Identificación: Probetas con 10% de Vidrio
Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.	Fecha: 12/12/2022

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)	Carga (N)	Resist. (N/mm <sup>2</sup> )	Proyección 28d (N/mm <sup>2</sup> )
1	P1	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	126.97	16.17	126970.76	16.17	<b>19.02</b>
2	P2	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	127.44	16.23	127444.37	16.23	<b>19.09</b>
3	P3	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	128.12	16.31	128122.86	16.31	<b>19.19</b>
4	P4	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	121.62	15.48	121615.72	15.48	<b>18.22</b>
5	P5	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	122.53	15.60	122532.59	15.60	<b>18.35</b>
6	P6	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	122.73	15.63	122729.06	15.63	<b>18.38</b>
7	P7	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	129.41	16.48	129409.08	16.48	<b>19.38</b>
8	P8	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	112.38	14.31	112381.57	14.31	<b>16.83</b>
9	P9	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	119.19	15.18	119192.58	15.18	<b>17.85</b>
10	P10	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	119.19	15.18	119192.58	15.18	<b>17.85</b>
11	P11	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	137.48	17.50	137480.73	17.50	<b>20.59</b>
12	P12	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	131.92	16.80	131915.57	16.80	<b>19.76</b>
13	P13	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	132.00	16.81	132004.19	16.81	<b>19.77</b>
14	P14	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	132.78	16.91	132783.74	16.91	<b>19.89</b>
15	P15	24/11/2022	08/12/2022	14	78.54	136.02	17.32	136023.61	17.32	<b>20.38</b>
16	P16	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	156.51	19.93	156506.38	19.93	<b>21.30</b>
17	P17	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	138.61	17.65	138609.99	17.65	<b>18.87</b>
18	P18	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	138.80	17.67	138802.31	17.67	<b>18.89</b>
19	P19	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	149.15	18.99	149152.41	18.99	<b>20.30</b>
20	P20	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	135.20	17.21	135198.92	17.21	<b>18.40</b>

21	P21	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	135.20	17.21	135198.92	17.21	18.40
22	P22	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	136.27	17.35	136269.44	17.35	18.55
23	P23	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	147.09	18.73	147090.09	18.73	20.02
24	P24	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	147.69	18.80	147689.57	18.80	20.10
25	P25	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	141.25	17.98	141252.61	17.98	19.23
26	P26	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	141.48	18.01	141477.90	18.01	19.26
27	P27	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	142.06	18.09	142063.04	18.09	19.34
28	P28	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	142.36	18.13	142355.61	18.13	19.38
29	P29	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	142.85	18.19	142853.16	18.19	19.45
30	P30	18/11/2022	09/12/2022	21	78.54	143.27	18.24	143270.50	18.24	19.50
31	P31	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	160.24	20.40	160237.50	20.40	20.40
32	P32	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	160.55	20.44	160548.98	20.44	20.44
33	P33	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	145.55	18.53	145550.22	18.53	18.53
34	P34	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	146.48	18.65	146481.34	18.65	18.65
35	P35	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	157.75	20.08	157745.64	20.08	20.08
36	P36	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	153.61	19.56	153613.70	19.56	19.56
37	P37	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	153.70	19.57	153696.37	19.57	19.57
38	P38	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	154.07	19.62	154066.87	19.62	19.62
39	P39	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	148.31	18.88	148312.38	18.88	18.88
40	P40	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	159.00	20.24	159002.14	20.24	20.24
41	P41	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	159.05	20.25	159054.09	20.25	20.25
42	P42	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	146.70	18.68	146701.12	18.68	18.68
43	P43	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	147.10	18.73	147104.30	18.73	18.73
44	P44	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	147.41	18.77	147405.21	18.77	18.77
45	P45	14/11/2022	12/12/2022	28	78.54	156.52	19.93	156522.12	19.93	19.93

Noelia Huanca Choquechambi  
**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
 CIVIL**

Ing. Moisés Díaz Ayarde  
**RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
 RESISTENCIA DE MATERIALES**





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON  
 (Normas: ASTM C39)**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.	
Procedencia: Río Guadalquivir.	Identificación: Probetas con 20% de Vidrio
Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.	Fecha: 13/12/2022

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)	Carga (N)	Resist. (N/mm <sup>2</sup> )	Proyección 28d (N/mm <sup>2</sup> )
1	P1	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	144.02	18.34	144020.75	18.34	21.57
2	P2	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	143.71	18.30	143710.73	18.30	21.53
3	P3	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	143.29	18.24	143293.80	18.24	21.46
4	P4	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	137.66	17.53	137660.88	17.53	20.62
5	P5	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	142.31	18.12	142310.70	18.12	21.32
6	P6	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	142.88	18.19	142876.88	18.19	21.40
7	P7	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	146.88	18.70	146879.36	18.70	22.00
8	P8	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	145.63	18.54	145628.58	18.54	21.81
9	P9	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	150.30	19.14	150300.53	19.14	22.51
10	P10	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	143.69	18.29	143685.99	18.29	21.52
11	P11	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	150.05	19.10	150047.99	19.10	22.48
12	P12	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	137.46	17.50	137464.40	17.50	20.59
13	P13	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	142.43	18.13	142425.54	18.13	21.33
14	P14	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	139.71	17.79	139709.63	17.79	20.93
15	P15	25/11/2022	09/12/2022	14	78.54	144.02	18.34	144020.75	18.34	21.57
16	P16	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	178.13	22.68	178130.14	22.68	24.25
17	P17	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	175.49	22.34	175486.66	22.34	23.89
18	P18	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	173.15	22.05	173149.97	22.05	23.57
19	P19	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	173.15	22.05	173149.97	22.05	23.57
20	P20	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	179.81	22.89	179808.80	22.89	24.48

21	P21	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	176.35	22.45	176349.56	22.45	24.01
22	P22	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	185.93	23.67	185934.55	23.67	25.31
23	P23	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	176.09	22.42	176086.27	22.42	23.97
24	P24	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	186.37	23.73	186366.96	23.73	25.37
25	P25	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	171.25	21.80	171252.33	21.80	23.31
26	P26	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	178.43	22.72	178429.79	22.72	24.29
27	P27	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	178.42	22.72	178423.18	22.72	24.29
28	P28	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	179.25	22.82	179248.54	22.82	24.40
29	P29	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	174.43	22.21	174434.60	22.21	23.74
30	P30	21/11/2022	12/12/2022	21	78.54	173.15	22.05	173149.97	22.05	23.57
31	P31	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	181.02	23.05	181021.89	23.05	23.05
32	P32	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	199.63	25.42	199630.23	25.42	25.42
33	P33	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	192.39	24.50	192387.76	24.50	24.50
34	P34	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	187.15	23.83	187148.52	23.83	23.83
35	P35	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	194.47	24.76	194468.04	24.76	24.76
36	P36	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	188.07	23.95	188073.09	23.95	23.95
37	P37	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	183.68	23.39	183681.38	23.39	23.39
38	P38	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	195.85	24.94	195854.90	24.94	24.94
39	P39	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	196.86	25.06	196856.52	25.06	25.06
40	P40	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	188.23	23.97	188227.19	23.97	23.97
41	P41	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	205.27	26.14	205270.34	26.14	26.14
42	P42	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	202.28	25.76	202282.20	25.76	25.76
43	P43	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	199.87	25.45	199874.84	25.45	25.45
44	P44	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	196.16	24.98	196163.09	24.98	24.98
45	P45	15/11/2022	13/12/2022	28	78.54	188.38	23.99	188381.28	23.99	23.99



Noelia Huanca Choquechambi  
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
CIVIL



Ing. Moisés Díaz Ayarde  
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON  
 (Normas: ASTM C39)**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.	
Procedencia: Río Guadalquivir.	Identificación: Probetas con 30% de Vidrio
Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.	Fecha: 14/12/2022

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)	Carga (N)	Resist. (N/mm <sup>2</sup> )	Proyección 28d (N/mm <sup>2</sup> )
1	P1	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	163.14	20.77	163138.89	20.77	<b>24.44</b>
2	P2	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	165.46	21.07	165456.71	21.07	<b>24.78</b>
3	P3	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	171.61	21.85	171607.85	21.85	<b>25.71</b>
4	P4	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	170.73	21.74	170733.54	21.74	<b>25.57</b>
5	P5	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	169.55	21.59	169554.71	21.59	<b>25.40</b>
6	P6	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	167.33	21.30	167328.04	21.30	<b>25.06</b>
7	P7	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	162.42	20.68	162416.26	20.68	<b>24.33</b>
8	P8	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	171.53	21.84	171530.24	21.84	<b>25.69</b>
9	P9	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	167.92	21.38	167917.45	21.38	<b>25.15</b>
10	P10	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	164.12	20.90	164119.01	20.90	<b>24.58</b>
11	P11	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	168.44	21.45	168441.38	21.45	<b>25.23</b>
12	P12	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	170.86	21.76	170864.52	21.76	<b>25.59</b>
13	P13	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	165.82	21.11	165821.76	21.11	<b>24.84</b>
14	P14	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	171.30	21.81	171301.74	21.81	<b>25.66</b>
15	P15	28/11/2022	12/12/2022	14	78.54	162.74	20.72	162743.71	20.72	<b>24.38</b>
16	P16	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	190.41	24.24	190412.10	24.24	<b>25.92</b>
17	P17	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	190.90	24.31	190902.60	24.31	<b>25.99</b>
18	P18	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	186.58	23.76	186583.16	23.76	<b>25.40</b>
19	P19	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	189.03	24.07	189033.46	24.07	<b>25.73</b>
20	P20	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	176.64	22.49	176637.83	22.49	<b>24.04</b>

21	P21	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	186.08	23.69	186078.69	23.69	<b>25.33</b>
22	P22	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	188.04	23.94	188044.93	23.94	<b>25.60</b>
23	P23	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	188.04	23.94	188044.93	23.94	<b>25.60</b>
24	P24	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	191.54	24.39	191543.83	24.39	<b>26.07</b>
25	P25	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	193.99	24.70	193985.08	24.70	<b>26.41</b>
26	P26	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	189.47	24.12	189465.87	24.12	<b>25.79</b>
27	P27	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	190.61	24.27	190605.36	24.27	<b>25.95</b>
28	P28	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	191.39	24.37	191393.82	24.37	<b>26.05</b>
29	P29	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	181.97	23.17	181970.83	23.17	<b>24.77</b>
30	P30	22/11/2022	13/12/2022	21	78.54	182.04	23.18	182042.90	23.18	<b>24.78</b>
31	P31	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	203.28	25.88	203283.71	25.88	<b>25.88</b>
32	P32	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	207.52	26.42	207517.40	26.42	<b>26.42</b>
33	P33	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	203.79	25.95	203790.80	25.95	<b>25.95</b>
34	P34	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	206.81	26.33	206814.10	26.33	<b>26.33</b>
35	P35	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	207.20	26.38	207197.74	26.38	<b>26.38</b>
36	P36	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	208.35	26.53	208348.66	26.53	<b>26.53</b>
37	P37	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	202.02	25.72	202024.01	25.72	<b>25.72</b>
38	P38	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	202.29	25.76	202290.93	25.76	<b>25.76</b>
39	P39	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	202.54	25.79	202537.51	25.79	<b>25.79</b>
40	P40	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	202.63	25.80	202625.74	25.80	<b>25.80</b>
41	P41	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	205.18	26.12	205177.65	26.12	<b>26.12</b>
42	P42	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	204.95	26.09	204946.51	26.09	<b>26.09</b>
43	P43	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	205.67	26.19	205667.23	26.19	<b>26.19</b>
44	P44	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	206.67	26.31	206674.95	26.31	<b>26.31</b>
45	P45	16/11/2022	14/12/2022	28	78.54	208.35	26.53	208348.66	26.53	<b>26.53</b>



Noelia Huanca Choquechambi  
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
CIVIL



Ing. Moisés Díaz Ayarde  
RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON  
 (Normas: ASTM C39)**

Proyecto: Vidrio Molido como Sustituto Parcial del Agregado Fino.	
Procedencia: Río Guadalquivir.	Identificación: Probetas con 40% de Vidrio
Laboratorista: Est. Noelia Huanca Choquechambi.	Fecha: 15/12/2022

Nº	Identificación	F. de Vaciado	F. de Rotura	Edad (días)	Area (cm <sup>2</sup> )	Lectura (KN)	Lectura (Mpa)	Carga (N)	Resist. (N/mm <sup>2</sup> )	Proyección 28d (N/mm <sup>2</sup> )
1	P1	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	147.96	18.84	147957.79	18.84	<b>22.16</b>
2	P2	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	147.96	18.84	147957.79	18.84	<b>22.16</b>
3	P3	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	148.79	18.94	148786.24	18.94	<b>22.29</b>
4	P4	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	151.02	19.23	151020.34	19.23	<b>22.62</b>
5	P5	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	151.61	19.30	151606.48	19.30	<b>22.71</b>
6	P6	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	133.80	17.04	133796.94	17.04	<b>20.04</b>
7	P7	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	138.58	17.64	138577.74	17.64	<b>20.76</b>
8	P8	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	144.80	18.44	144799.33	18.44	<b>21.69</b>
9	P9	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	136.74	17.41	136744.01	17.41	<b>20.48</b>
10	P10	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	142.90	18.19	142900.11	18.19	<b>21.41</b>
11	P11	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	136.02	17.32	136023.61	17.32	<b>20.38</b>
12	P12	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	137.07	17.45	137071.46	17.45	<b>20.53</b>
13	P13	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	138.71	17.66	138708.72	17.66	<b>20.78</b>
14	P14	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	134.45	17.12	134451.84	17.12	<b>20.14</b>
15	P15	29/11/2022	13/12/2022	14	78.54	147.50	18.78	147496.86	18.78	<b>22.09</b>
16	P16	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	163.92	20.87	163922.97	20.87	<b>22.31</b>
17	P17	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	164.22	20.91	164219.40	20.91	<b>22.35</b>
18	P18	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	164.42	20.93	164415.60	20.93	<b>22.38</b>
19	P19	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	168.49	21.45	168494.18	21.45	<b>22.94</b>
20	P20	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	169.21	21.55	169214.86	21.55	<b>23.03</b>

21	P21	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	168.42	21.44	168418.40	21.44	22.93
22	P22	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	168.63	21.47	168626.77	21.47	22.95
23	P23	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	154.59	19.68	154585.12	19.68	21.04
24	P24	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	154.44	19.66	154440.99	19.66	21.02
25	P25	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	151.92	19.34	151918.62	19.34	20.68
26	P26	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	156.24	19.89	156242.68	19.89	21.27
27	P27	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	160.28	20.41	160283.70	20.41	21.82
28	P28	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	163.16	20.77	163158.28	20.77	22.21
29	P29	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	154.30	19.65	154296.85	19.65	21.00
30	P30	23/11/2022	14/12/2022	21	78.54	162.15	20.65	162152.23	20.65	22.07
31	P31	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	175.52	22.35	175518.18	22.35	22.35
32	P32	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	176.66	22.49	176657.25	22.49	22.49
33	P33	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	177.34	22.58	177343.95	22.58	22.58
34	P34	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	180.83	23.02	180827.50	23.02	23.02
35	P35	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	181.34	23.09	181342.54	23.09	23.09
36	P36	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	178.24	22.69	178235.73	22.69	22.69
37	P37	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	183.24	23.33	183239.53	23.33	23.33
38	P38	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	180.15	22.94	180153.89	22.94	22.94
39	P39	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	179.54	22.86	179535.37	22.86	22.86
40	P40	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	178.47	22.72	178465.90	22.72	22.72
41	P41	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	177.70	22.63	177698.64	22.63	22.63
42	P42	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	179.30	22.83	179304.98	22.83	22.83
43	P43	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	179.43	22.85	179432.33	22.85	22.85
44	P44	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	175.36	22.33	175357.70	22.33	22.33
45	P45	17/11/2022	15/12/2022	28	78.54	175.78	22.38	175775.47	22.38	22.38



Noelia Huanca Choquechambi

ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE ING.  
CIVIL



Ing. Moisés Díaz Ayarde

RESP. DE LAB. DE HORMIGONES Y  
RESISTENCIA DE MATERIALES



## ANEXO 2 MATRIZ

Problema	Causa	Efecto	Solución
Degradación de los ríos por extracción de materia prima	<p>Crecimiento de la demanda de agregado fino para la construcción</p> <p>Sobreconsumo de agregados naturales</p>	<p>Disminución del nivel freático</p> <p>Erosión de terrenos</p> <p>Contaminación de aguas superficiales y subterráneas</p>	<p>Promover la reutilización de materiales reciclados el vidrio en las mezclas del hormigón</p> <p>Crear nuevos productos con menos inversión de materia prima y minimizar la explotación de recursos no renovables</p>

### ANEXO 3 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N°	Proyecto:	VIDRIO TRIRURADO COMO SUSTITUTO PARCIAL DEL			
1		AGREGADO EN EL HORMIGÓN			
Actividad:		HORMIGÓN PATRÓN			
Cantidad:		1			
Unidad:		m <sup>3</sup>			
Moneda		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	Kg	410.59	0.98	402.37
2	Arena	m <sup>3</sup>	0.29	120.75	34.86
3	Grava	m <sup>3</sup>	0.36	120.75	42.93
TOTAL, MATERIALES					480.17
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.50	5.13
2	Albañil	hr	1.00	20.50	20.50
3	Ayudante	hr	3.00	15.00	45.00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					70.63
CARGA SOCIALES = (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA)				60%	42.38
55% AL 71.18%					
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = 14.94% (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL, MANO DE OBRA					129.88
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1.00	22.00	22.00
2	Vibradora	hr	0.80	15.00	12.00
HERRAMIENTAS= (5% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.88	6.49
TOTAL, EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					40.49
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GATOS GENERALES = 11% (1+2+3)					71.56
TOTAL, DE GATOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					71.56
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD= 6% (1+2+3+4)					43.33
TOTAL, UTILIDAD					43.33
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT =3.09%					23.65
TOTAL, IMPUESTOS					23.65
TOTAL, PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					789.08
TOTAL, PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Dos decimales)					789.08

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N°	Proyecto	VIDRIO TRIRURADO COMO SUSTITUTO PARCIAL DEL AGREGADO EN EL HORMIGÓN			
1		HORMIGÓN CON ADICION DE 10% DE VIDRIO COMO SUSTITUTO DE LA ARENA			
Cantidad		1			
Unidad		m3			
Moneda		Bolivianos			
<b>1. MATERIALES</b>					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	Kg	410.59	0.98	402.37
2	Arena	m3	0.26	120.75	31.34
3	Grava	m3	0.36	120.75	42.93
4	Vidrio	m3	0.03	12720	371.01
TOTAL, MATERIALES					847.66
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.50	5.13
2	Albañil	hr	1.00	20.50	20.50
3	Ayudante	hr	3.00	15.00	45.00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					70.63
CARGA SOCIALES = (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55% AL 71.18%				60%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = 14.94% (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL, MANO DE OBRA					129.88
<b>3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1.00	22.00	22.00
2	Vibradora	hr	0.80	15.00	12.00
HERRAMIENTAS= (5% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.88	6.49
TOTAL, EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					40.49
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					
					COSTO TOTAL
GATOS GENERALES = 11% (1+2+3)					111.98
TOTAL, DE GATOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					111.98
<b>5. UTILIDADES</b>					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD= 6% (1+2+3+4)					67.80
TOTAL, UTILIDAD					67.80
<b>6. IMPUESTOS</b>					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT =3.09%					37.01
TOTAL, IMPUESTOS					37.01
TOTAL, PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					1234.83
TOTAL, PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Dos decimales)					1234.83

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N°	Proyecto	VIDRIO TRIRURADO COMO SUSTITUTO PARCIAL DEL AGREGADO EN EL HORMIGÓN			
1		HORMIGÓN CON ADICION DE 20% DE VIDRIO COMO SUSTITUTO DE LA ARENA			
Actividad					
Cantidad	1				
Unidad	m3				
Moneda	Bolivianos				
1. MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL	
1	Cemento	Kg	410.59	0.98	402.37
2	Arena	m3	0.23	120.75	27.82
3	Grava	m3	0.36	120.75	42.93
4	Vidrio	m3	0.06	12720	742.03
TOTAL, MATERIALES					1215.15
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL	
1	Encofrador	hr	0.25	20.50	5.13
2	Albañil	hr	1.00	20.50	20.50
3	Ayudante	hr	3.00	15.00	45.00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					70.63
CARGA SOCIALES = (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55% AL 71.18%			60%	42.38	
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = 14.94% (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL, MANO DE OBRA					129.88
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL	
1	Mezcladora	hr	1.00	22.00	22.00
2	Vibradora	hr	0.80	15.00	12.00
HERRAMIENTAS= (5% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)			129.88	6.49	
TOTAL, EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					40.49
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GATOS GENERALES = 11% (1+2+3)					152.41
TOTAL, DE GATOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					152.41
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD= 6% (1+2+3+4)					92.28
TOTAL, UTILIDAD					92.28
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT =3.09%					50.37
TOTAL, IMPUESTOS					50.37
TOTAL, PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					1680.58
TOTAL, PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Dos decimales)					1680.58

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N°	Proyecto	VIDRIO TRIRURADO COMO SUSTITUTO PARCIAL DEL AGREGADO EN EL HORMIGÓN			
1		HORMIGÓN CON ADICION DE 30% DE VIDRIO COMO SUSTITUTO DE LA ARENA			
Actividad					
Cantidad	1				
Unidad	m3				
Moneda	Bolivianos				
<b>1. MATERIALES</b>					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	Kg	410.59	0.98	402.37
2	Arena	m3	0.20	120.75	24.30
3	Grava	m3	0.36	120.75	42.93
4	Vidrio	m3	0.09	12720	1113.04
TOTAL, MATERIALES					1582.64
<b>2. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.50	5.13
2	Albañil	hr	1.00	20.50	20.50
3	Ayudante	hr	3.00	15.00	45.00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					70.63
CARGA SOCIALES = (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55% AL 71.18%				60%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = 14.94% (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL, MANO DE OBRA					129.88
<b>3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1.00	22.00	22.00
2	Vibradora	hr	0.80	15.00	12.00
HERRAMIENTAS= (5% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.88	6.49
TOTAL, EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					40.49
<b>4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>					
					COSTO TOTAL
GATOS GENERALES = 11% (1+2+3)					192.83
TOTAL, DE GATOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					192.83
<b>5. UTILIDADES</b>					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD= 6% (1+2+3+4)					116.75
TOTAL, UTILIDAD					116.75
<b>6. IMPUESTOS</b>					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT =3.09%					63.73
TOTAL, IMPUESTOS					63.73
TOTAL, PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					2126.34
TOTAL, PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Dos decimales)					2126.34

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DATOS GENERALES					
ITEM N°	Proyecto	VIDRIO TRIRURADO COMO SUSTITUTO PARCIAL DEL AGREGADO EN EL HORMIGÓN			
1		HORMIGÓN CON ADICION DE 40% DE VIDRIO COMO SUSTITUTO DE LA ARENA			
Actividad		HORMIGÓN CON ADICION DE 40% DE VIDRIO COMO SUSTITUTO DE LA ARENA			
Cantidad		1			
Unidad		m3			
Moneda		Bolivianos			
1. MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Cemento	Kg	410.59	0.98	402.37
2	Arena	m3	0.17	120.75	20.77
3	Grava	m3	0.36	120.75	42.93
4	Vidrio	m3	0.12	12720	1484.06
TOTAL, MATERIALES					1950.13
2. MANO DE OBRA					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Encofrador	hr	0.25	20.50	5.13
2	Albañil	hr	1.00	20.50	20.50
3	Ayudante	hr	3.00	15.00	45.00
SUBTOTAL MANO DE OBRA					70.63
CARGA SOCIALES = (DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) 55% AL 71.18%				60%	42.38
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = 14.94% (DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					16.88
TOTAL, MANO DE OBRA					129.88
3.EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	COST. UNIT.	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	hr	1.00	22.00	22.00
2	Vibradora	hr	0.80	15.00	12.00
HERRAMIENTAS= (5% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				129.88	6.49
TOTAL, EQUIPO Y MAQUINARIA Y HERRAMIENTA					40.49
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
GATOS GENERALES = 11% (1+2+3)					233.26
TOTAL, DE GATOS GENERALES ADMINISTRATIVOS					233.26
5. UTILIDADES					
					COSTO TOTAL
UTILIDAD= 6% (1+2+3+4)					141.23
TOTAL, UTILIDAD					141.23
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
IMPUESTOS IT =3.09%					77.10
TOTAL, IMPUESTOS					77.10
TOTAL, PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6)					2572.09
TOTAL, PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Dos decimales)					2572.09

