

PROYECTO DE GRADO:
DISEÑO Y ANÁLISIS DE BASES ESTABILIZADAS CON CEMENTOS TIPO UG (USO GENERAL) Y MCH
(MODERADO CALOR DE HIDRATACIÓN)

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Procedencia de la muestra: Cantera El Pencal, Mosquera - Cundinamarca
Tipo de material: BTC 25
Fecha de realización del ensayo: 2/12/2019

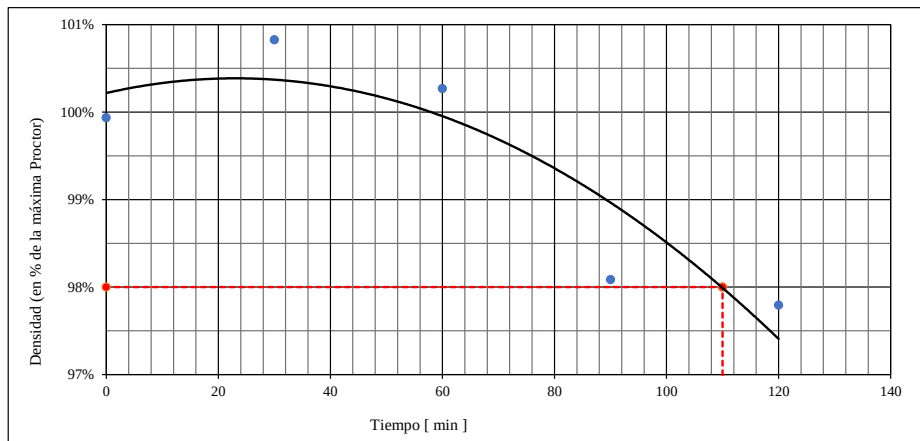
Ensayo: Trabajabilidad
Tipo de cemento: UG (Uso General)
Marca del cemento: Argos
Contenido de cemento: 4%
Rango de temperatura durante el ensayo: 12°C - 22°C

MOLDE X

Diámetro promedio del molde [cm]	10,12
Altura promedio del molde [cm]	11,64
Volumen del molde [cm ³]	935,85

TIEMPO (minutos)	0	30	60	90	120
Número de golpes / capa	25	25	25	25	25
Peso molde vacío [g]	1785,8	1785,8	1785,8	1785,8	1785,8
Peso suelo húmedo + molde [g]	3943,0	3952,0	3955,0	3931,0	3908,0
Peso suelo húmedo [g]	2157,2	2166,2	2169,2	2145,2	2122,2
Diámetro del molde [cm]	10,12	10,12	10,12	10,12	10,12
Altura del molde [cm]	11,64	11,64	11,64	11,64	11,64
Volumen del molde [cm ³]	935,85	935,85	935,85	935,85	935,85
Densidad húmeda [g / cm ³]	2,31	2,31	2,32	2,29	2,27

HUMEDAD	1	2	3	4	5
Peso muestra húmeda + tara [g]	323,5	328,0	324,5	375,5	295,9
Peso muestra seca + tara [g]	307,2	312,3	307,8	352,7	280,0
Peso tara [g]	43,0	35,4	47,1	51,5	43,9
Contenido de humedad [%]	6,17	5,67	6,41	7,57	6,73
Densidad seca [g / cm ³]	2,17	2,19	2,18	2,13	2,12
Densidad seca [en % de la máxima]	99,94%	100,83%	100,27%	98,09%	97,79%



Tiempo máximo de trabajo al 98% de la densidad seca máxima:	110	min
Humedad Óptima:	6,60	%
Densidad Seca Máxima:	2,17	g / cm ³
Resistencia a la compresión:	3,80	MPa

Realizado por: Ortiz Amaya Cesar Duvan
Díaz Zambrano Paula Katalina

Revisado por: Ing. Juan Miguel Sánchez Durán

PROYECTO DE GRADO:
DISEÑO Y ANÁLISIS DE BASES ESTABILIZADAS CON CEMENTOS TIPO UG (USO GENERAL) Y MCH
(MODERADO CALOR DE HIDRATACIÓN)
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Procedencia de la muestra: Cantera El Pencal, Mosquera - Cundinamarca
Tipo de material: BTC 38
Fecha de realización del ensayo: 4/12/2019

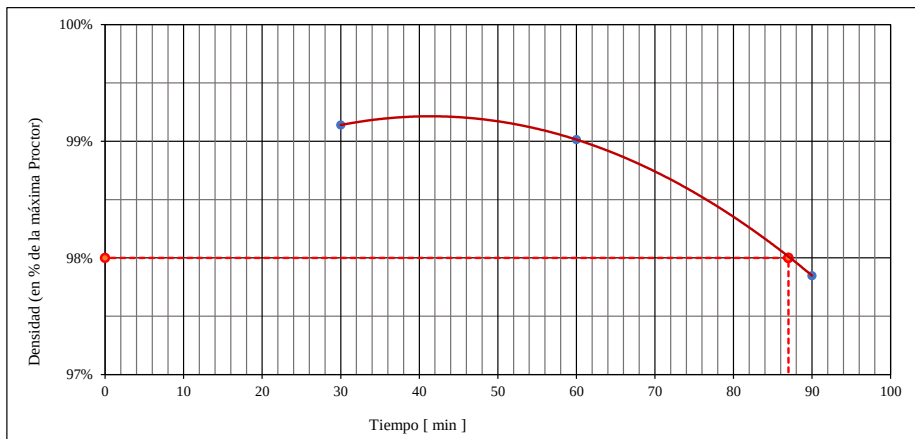
Ensayo: Trabajabilidad
Tipo de cemento: Moderado Calor de Hidratación (MCH)
Marca del cemento: Argos
Contenido de cemento: 5%
Rango de temperatura durante el ensayo: 12°C - 22°C

MOLDE X

Diámetro promedio del molde [cm]	10,12
Altura promedio del molde [cm]	11,64
Volumen del molde [cm ³]	935,85

TIEMPO (minutos)	0	30	60	90	120
Número de golpes / capa	25	25	25	25	25
Peso molde vacío [g]	1785,8	1785,8	1785,8	1785,8	1785,8
Peso suelo húmedo + molde [g]	3958,0	3961,0	3961,0	3941,0	3952,0
Peso suelo húmedo [g]	2172,2	2175,2	2175,2	2155,2	2166,2
Diámetro del molde [cm]	10,12	10,12	10,12	10,12	10,12
Altura del molde [cm]	11,64	11,64	11,64	11,64	11,64
Volumen del molde [cm ³]	935,85	935,85	935,85	935,85	935,85
Densidad húmeda [g / cm ³]	2,32	2,32	2,32	2,30	2,31

HUMEDAD	1	2	3	4	5
Peso muestra húmeda + tara [g]	716,8	613,6	506,4	582,4	515,3
Peso muestra seca + tara [g]	670,5	575,3	474,7	544,6	482,4
Peso tara [g]	47,0	39,8	39,7	45,1	44,1
Contenido de humedad [%]	7,43	7,15	7,29	7,57	7,51
Densidad seca [g / cm ³]	2,16	2,17	2,17	2,14	2,15
Densidad seca [en % de la máxima]	98,75%	99,14%	99,01%	97,85%	98,40%



Tiempo máximo de trabajo al 98% de la densidad seca máxima:	87	min
Humedad Óptima:	7,25	%
Densidad Seca Máxima:	2,19	g / cm ³
Resistencia a la compresión:	4,11	MPa

Realizado por: Ortiz Amaya Cesar Duvan
Díaz Zambrano Paula Katalina

Revisado por: Ing. Juan Miguel Sánchez Durán

PROYECTO DE GRADO:
DISEÑO Y ANÁLISIS DE BASES ESTABILIZADAS CON CEMENTOS TIPO UG (USO GENERAL) Y MCH
(MODERADO CALOR DE HIDRATACIÓN)

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Procedencia de la muestra: Cantera El Pencal, Mosquera - Cundinamarca
Tipo de material: BTC 25
Fecha de realización del ensayo: 3/12/2019

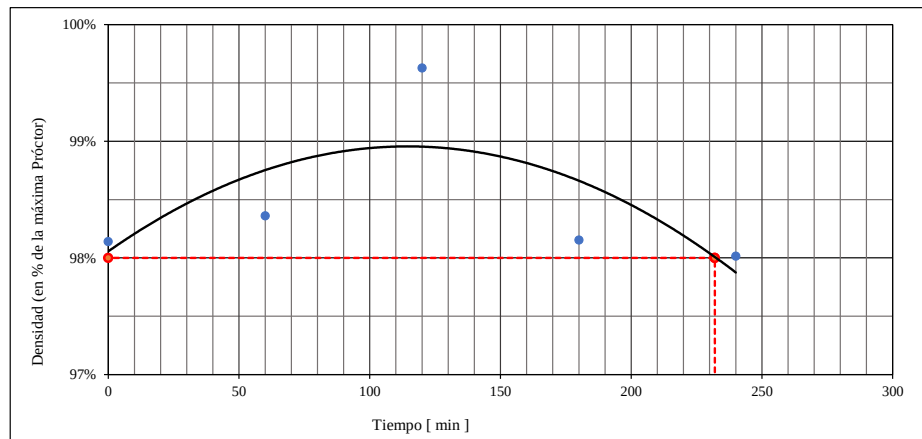
Ensayo: Trabajabilidad
Tipo de cemento: Moderado Calor de Hidratación (MCH)
Marca del cemento: Argos
Contenido de cemento: 4%
Rango de temperatura durante el ensayo: 12°C - 22°C

MOLDE X

Diámetro promedio del molde [cm]	10,12
Altura promedio del molde [cm]	11,64
Volumen del molde [cm ³]	935,85

TIEMPO (minutos)	0	60	120	180	240
Número de golpes / capa	25	25	25	25	25
Peso molde vacío [g]	1785,8	1785,8	1785,8	1785,8	1785,8
Peso suelo húmedo + molde [g]	3920,0	3931,0	3967,0	3928,0	3933,0
Peso suelo húmedo [g]	2134,2	2145,2	2181,2	2142,2	2147,2
Diámetro del molde [cm]	10,12	10,12	10,12	10,12	10,12
Altura del molde [cm]	11,64	11,64	11,64	11,64	11,64
Volumen del molde [cm ³]	935,85	935,85	935,85	935,85	935,85
Densidad húmeda [g / cm ³]	2,28	2,29	2,33	2,29	2,29

HUMEDAD	1	2	3	4	5
Peso muestra húmeda + tara [g]	586,4	646,1	598,1	631,7	542,0
Peso muestra seca + tara [g]	556,6	611,6	564,9	597,6	510,9
Peso tara [g]	39,9	43,6	52,7	43,1	35,8
Contenido de humedad [%]	5,77	6,07	6,48	6,15	6,55
Densidad seca [g / cm ³]	2,16	2,16	2,19	2,16	2,15
Densidad seca [en % de la máxima]	98,14%	98,36%	99,63%	98,15%	98,02%



Tiempo máximo de trabajo al 98% de la densidad seca máxima:	232	min
Humedad Óptima:	6,40	%
Densidad Seca Máxima:	2,20	g / cm ³
Resistencia a la compresión:	5,20	MPa

Realizado por: Ortiz Amaya Cesar Duvan
Díaz Zambrano Paula Katalina

Revisado por: Ing. Juan Miguel Sánchez Durán

PROYECTO DE GRADO:
DISEÑO Y ANÁLISIS DE BASES ESTABILIZADAS CON CEMENTOS TIPO UG (USO GENERAL) Y MCH
(MODERADO CALOR DE HIDRATACIÓN)
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Procedencia de la muestra: Cantera El Pencal, Mosquera - Cundinamarca
Tipo de material: BTC 38
Fecha de realización del ensayo: 5/12/2019

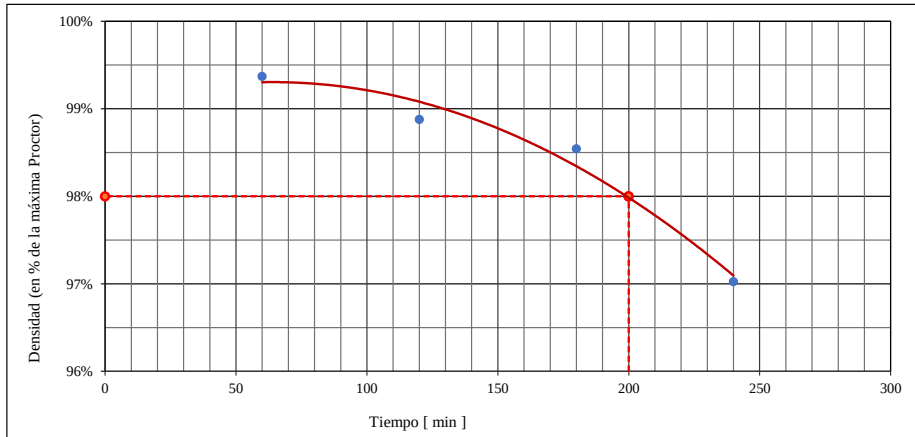
Ensayo: Trabajabilidad
Tipo de cemento: Moderado Calor de Hidratación (MCH)
Marca del cemento: Argos
Contenido de cemento: 4%
Rango de temperatura durante el ensayo: 12°C - 22°C

MOLDE X

Diámetro promedio del molde [cm]	10,12
Altura promedio del molde [cm]	11,64
Volumen del molde [cm ³]	935,85

TIEMPO (minutos)	0	60	120	180	240
Número de golpes / capa	25	25	25	25	25
Peso molde vacío [g]	1785,8	1785,8	1785,8	1785,8	1785,8
Peso suelo húmedo + molde [g]	3953,1	3973,0	3951,0	3950,0	3904,0
Peso suelo húmedo [g]	2167,3	2187,2	2165,2	2164,2	2118,2
Diámetro del molde [cm]	10,12	10,12	10,12	10,12	10,12
Altura del molde [cm]	11,64	11,64	11,64	11,64	11,64
Volumen del molde [cm ³]	935,85	935,85	935,85	935,85	935,85
Densidad húmeda [g / cm ³]	2,32	2,34	2,31	2,31	2,26

HUMEDAD	1	2	3	4	5
Peso muestra húmeda + tara [g]	426,2	496,5	533,8	473,7	523,6
Peso muestra seca + tara [g]	399,4	466,9	504,3	446,1	495,9
Peso tara [g]	52,7	44,2	47,1	38,1	44,1
Contenido de humedad [%]	7,73	7,00	6,45	6,76	6,13
Densidad seca [g / cm ³]	2,15	2,18	2,17	2,17	2,13
Densidad seca [en % de la máxima]	97,80%	99,37%	98,88%	98,55%	97,03%



Tiempo máximo de trabajo al 98% de la densidad seca máxima:	200,0	min
Humedad Óptima:	6,80	%
Densidad Seca Máxima:	2,20	g / cm ³
Resistencia a la compresión:	4,20	MPa

Realizado por: Ortiz Amaya Cesar Duvan
Díaz Zambrano Paula Katalina

Revisado por: Ing. Juan Miguel Sánchez Durán