

DENSIDADES





INGEVIAS S.A.S.

INGENIERIA Y VIAS S.A.S.

ENSAYO DE DENSIDAD CON CONO Y ARENA
NORMA I.N.V. E - 161 / E - 227

Documento No.

PGP-FO-07

Versión 1

19-11-2019

PROYECTO: CONSORCIO ANTIOQUIA VIAL URAMITA - PEQUE

COMPAÑIA: INGEVIAS

MATERIAL: SUB BASE

CONSECUTIVO

LOCALIZACION: K5+484

TRAMO: ADOBEDADO

FECHA: 1-feb-23

Ensayo No.	1	2	3	4	5	6
Localización		K5+484	K5+484			
Costado		EJE	DER			
CAPA		NUCLEO	NUCLEO			
Peso frasco + arena inicial (g)		6793	6635			
Peso frasco + arena restante (g)		2475	2565			
Peso arena total usada (g)		4318	4070			
Constante del cono en (g)		1600	1590			
Peso arena en el hueco (g)		2718	2480			
Densidad de la arena (g/cm3)		1.405	1.405			
Volumen del hueco (cm3)		1935	1765			
Peso material extraído húmedo (g)		4245	3932			
Densidad húmeda obtenida T/m3		219.4	222.8			
material retenido 3/4		1148	932			
% material retenido 3/4		27.0	23.7			
% material fino, pasa 3/4		73.0	76.3			
gravedad específica agregado grueso		2.600	2.600			
% de absorcion grava retenida 3/4		2.00	2.00			
peso específico del agua		0.98	0.98			
humedad natural		8.8	8.0			
humedad corregida		7.0	6.0			
densidad seca de campo de la muestra total		205	210			
densidad corregida muestra de campo		2.181	2.166			
Dens. máx. de laboratorio (De) T/m ³ (PROCTOR)		2.070	2.070			
humedad optima		7.00	7.00			
% de compactación		94.1	97.0			

PROMEDIO % DE COMPACTACION (Dm) =
0,98 Dm = Di

95.5

OBSERVACIONES:

LUIS CARLOS ESPINOSA
Control y CalidadKENNEDY BLANQUICET
GEOTECNOLOGO/LABORATORISTA



INGEVIAS S.A.S.

INGENIERIA Y VIAS S.A.S.

ENSAYO DE DENSIDAD CON CONO Y ARENA
NORMA I.N.V. E - 161 / E - 227

Documento No.

PGP-FO-07

Versión 1

19-11-2019

PROYECTO: CONSORCIO ANTIOQUIA VIAL URAMITA

COMPAÑIA: INGEVIAS

MATERIAL: SUB BASE

CONSECUTIVO:

LOCALIZACION: K5+765

TRAMO: ADOBEDADO

FECHA: 1-feb-23

Ensayo No.	1	2	3	4	5	6
Localización	K5+765	K5+765				
Costado	EJE	EJE				
CAPA	COMIENTO	NUCLEO				
Peso frasco + arena inicial (g)	7069	6745				
Peso frasco + arena restante (g)	2526	2661				
Peso arena total usada (g)	4543	4084				
Constante del cono en (g)	1600	1600				
Peso arena en el hueco (g)	2943	2484				
Densidad de la arena (g/cm3)	1.405	1.405				
Volumen del hueco (cm3)	2095	1768				
Peso material extraído húmedo (g)	4784	3971				
Densidad húmeda obtenida T/m3	228.4	224.6				
material retenido 3/4	875	815				
% material retenido 3/4	18.3	20.5				
% material fino, pasa 3/4	81.7	79.5				
gravedad específica agregado grueso	2.600	2.600				
% de absorcion grava retenida 3/4	2.00	2.00				
peso específico del agua	0.98	0.98				
humedad natural	9.0	8.0				
humedad corregida	7.7	6.8				
densidad seca de campo de la muestra total	212	210				
densidad corregida muestra de campo	2.144	2.153				
Dens. máx. de laboratorio (De) T/m ³ (PROCTOR)	2.070	2.070				
humedad optima	7.00	7.00				
% de compactación	98.9	97.7				

PROMEDIO % DE COMPACTACION (Dm) =
0,98 Dm = Di

98.3

OBSERVACIONES:

LUIS CARLOS ESPINOSA
Control y CalidadKENNEDY BLANQUICET
GEOTECNOLOGO/LABORATORISTA



INGEVIAS S.A.S.
INGENIERIA Y VIAS S.A.S.

ENSAYO DE DENSIDAD CON CONO Y ARENA
NORMA I.N.V. E - 161 / E - 227

Documento No.
PGP-FO-07
Versión 1
19-11-2019

PROYECTO: CONSORCIO ANTIOQUIA VIAL URAMITA
COMPAÑIA: INGEVIAS
MATERIAL: SUB BASE
CONSECUTIVO:

LOCALIZACION: K9+270
TRAMO: TRANSVERSAL
FECHA: 9-feb-23

Ensayo No.	1	2	3	4	5	6
Localización	K9+270	K9+270				
Costado	EJE	EJE				
CAPA	CIMIENTO	NUCLEO				
Peso frasco + arena inicial (g)	7111	6981				
Peso frasco + arena restante (g)	3016	2250				
Peso arena total usada (g)	4095	4731				
Constante del cono en (g)	1600	1600				
Peso arena en el hueco (g)	2495	3131				
Densidad de la arena (g/cm3)	1.405	1.405				
Volumen del hueco (cm3)	1776	2228				
Peso material extraído húmedo (g)	3907	4558				
Densidad húmeda obtenida T/m3	220.0	204.5				
material retenido 3/4	834	683				
% material retenido 3/4	21.3	15.0				
% material fino, pasa 3/4	78.7	85.0				
gravedad específica agregado grueso	2.600	2.600				
% de absorcion grava retenida 3/4	2.00	2.00				
peso específico del agua	0.98	0.98				
humedad natural	8.8	7.0				
humedad corregida	7.3	6.3				
densidad seca de campo de la muestra total	205	193				
densidad corregida muestra de campo	2.156	2.012				
Dens. máx. de laboratorio (De) T/m ³ (PROCTOR)	2.070	1.940				
humedad optima	7.00	7.00				
% de compactación	95.0	95.7				

PROMEDIO % DE COMPACTACION (Dm) =
0,98 Dm = Di

95.4

OBSERVACIONES:

Luis C. Espinosa

LUIS CARLOS ESPINOSA
Control y Calidad

Kennedy Blanquicet

KENNEDY BLANQUICET
GEOTECNOLOGO/LABORATORISTA



INGEVIAS S.A.S.
INGENIERIA Y VIAS S.A.S.

ENSAYO DE DENSIDAD CON CONO Y ARENA
NORMA I.N.V. E - 161 / E - 227

Documento No.
PGP-FO-07
Versión 1
19-11-2019

PROYECTO: CONSORCIO ANTIOQUIA VIAL URAMITA

COMPAÑIA: INGEVIAS

MATERIAL: SUB BASE

CONSECUTIVO:

LOCALIZACION: K9+009

TRAMO: TRANSVERSAL

FECHA: 11-feb-23

Ensayo No.	1	2	3	4	5	6
Localización	K9+009	K9+009				
Costado	IZQ	EJE				
CAPA	CIMIENTO	NUCLEO				
Peso frasco + arena inicial (g)	6779	6676				
Peso frasco + arena restante (g)	2949	2733				
Peso arena total usada (g)	3830	3943				
Constante del cono en (g)	1600	1590				
Peso arena en el hueco (g)	2230	2353				
Densidad de la arena (g/cm3)	1.405	1.405				
Volumen del hueco (cm3)	1587	1675				
Peso material extraído húmedo (g)	3578	3431				
Densidad húmeda obtenida T/m3	225.4	204.9				
material retenido 3/4	525	512				
% material retenido 3/4	14.7	14.9				
% material fino, pasa 3/4	85.3	85.1				
gravedad específica agregado grueso	2.600	2.600				
% de absorcion grava retenida 3/4	2.00	2.00				
peso específico del agua	0.98	0.98				
humedad natural	8.0	8.0				
humedad corregida	7.1	7.1				
densidad seca de campo de la muestra total	210	191				
densidad corregida muestra de campo	2.114	2.012				
Dens. máx. de laboratorio (De) T/m ³ (PROCTOR)	2.054	1.940				
humedad optima	7.00	7.00				
% de compactación	99.5	95.1				

PROMEDIO % DE COMPACTACION (Dm) =
0,98 Dm = Di

97.3

OBSERVACIONES:

Luis C. Espinosa

LUIS CARLOS ESPINOSA
Control y Calidad

Kennedy Blanquicet

KENNEDY BLANQUICET
GEOTECNOLOGO/LABORATORISTA



INGEVIAS S.A.S.

INGENIERIA Y VIAS S.A.S.

ENSAYO DE DENSIDAD CON CONO Y ARENA
NORMA I.N.V. E - 161 / E - 227Documento No.
PGP-FO-07
Versión 1
19-11-2019

PROYECTO: CONSORCIO ANTIOQUIA VIAL URAMITA

COMPAÑIA: INGEVIAS

MATERIAL: SUB BASE

CONSECUTIVO:

LOCALIZACION: K6+054

TRAMO: ADOBEDADO

FECHA: 14-feb-23

Ensayo No.	1	2	3	4	5	6
Localización	K6+054	K6+054	K6+054			
Costado	IZQ	EJE	DER			
CAPA	CIMIENTO	NUCLEO	NUCLEO			
Peso frasco + arena inicial (g)	7085	6981	6813			
Peso frasco + arena restante (g)	3004	2467	3064			
Peso arena total usada (g)	4081	4514	3749			
Constante del cono en (g)	1600	1600	1600			
Peso arena en el hueco (g)	2481	2914	2149			
Densidad de la arena (g/cm3)	1.405	1.405	1.405			
Volumen del hueco (cm3)	1766	2074	1530			
Peso material extraído húmedo (g)	3838	4531	3303			
Densidad húmeda obtenida T/m3	217.3	218.5	215.9			
material retenido 3/4	652	789	410			
% material retenido 3/4	17.0	17.4	12.4			
% material fino, pasa 3/4	83.0	82.6	87.6			
gravedad específica agregado grueso	2.600	2.600	2.600			
% de absorcion grava retenida 3/4	2.00	2.00	2.00			
peso específico del agua	0.98	0.98	0.98			
humedad natural	7.4	7.8	7.5			
humedad corregida	6.5	6.8	7.2			
densidad seca de campo de la muestra total	204	205	201			
densidad corregida muestra de campo	2.138	2.140	2.119			
Dens. máx. de laboratorio (De) T/m ³ (PROCTOR)	2.070	2.070	2.070			
humedad optima	7.00	7.00	7.00			
% de compactación	95.5	95.6	95.0			

PROMEDIO % DE COMPACTACION (Dm) =
0,98 Dm = Di

95.4

OBSERVACIONES:

LUIS CARLOS ESPINOSA
Control y CalidadKENNEDY BLANQUICET
GEOTECNOLOGO/LABORATORISTA



INGEVIAS S.A.S.
INGENIERIA Y VIAS S.A.S.

ENSAYO DE DENSIDAD CON CONO Y ARENA
NORMA I.N.V. E - 161 / E - 227

Documento No.
PGP-FO-07
Versión 1
19-11-2019

PROYECTO: CONSORCIO ANTIOQUIA VIAL URAMITA

COMPAÑIA: INGEVIAS

MATERIAL: SUB BASE

CONSECUTIVO:

LOCALIZACION: K5+983

TRAMO: ADOBEDADO

FECHA: 14-feb-23

Ensayo No.	1	2	3	4	5	6
Localización	K5+980	K5+980	K5+980			
Costado	IZQ	DER	IZQ			
CAPA	CIMIENTO	NUCLEO	NUCLEO			
Peso frasco + arena inicial (g)	6923	6843	6702			
Peso frasco + arena restante (g)	2761	3025	2444			
Peso arena total usada (g)	4162	3818	4258			
Constante del cono en (g)	1600	1600	1600			
Peso arena en el hueco (g)	2562	2218	2658			
Densidad de la arena (g/cm3)	1.405	1.405	1.405			
Volumen del hueco (cm3)	1823	1579	1892			
Peso material extraído húmedo (g)	4051	3507	4177			
Densidad húmeda obtenida T/m3	222.2	222.2	220.8			
material retenido 3/4	968	1084	764			
% material retenido 3/4	23.9	30.9	18.3			
% material fino, pasa 3/4	76.1	69.1	81.7			
gravedad específica agregado grueso	2.600	2.600	2.600			
% de absorcion grava retenida 3/4	2.00	2.00	2.00			
peso específico del agua	0.98	0.98	0.98			
humedad natural	7.5	7.8	7.0			
humedad corregida	6.2	6.0	6.1			
densidad seca de campo de la muestra total	209	210	208			
densidad corregida muestra de campo	2.167	2.198	2.144			
Dens. máx. de laboratorio (De) T/m ³ (PROCTOR)	2.070	2.070	2.070			
humedad optima	7.00	7.00	7.00			
% de compactación	96.5	95.4	97.1			

PROMEDIO % DE COMPACTACION (Dm) =
0,98 Dm = Di

96.3

OBSERVACIONES:

Luis C. Espinosa

LUIS CARLOS ESPINOSA
Control y Calidad

Kennedy Blanquicet

KENNEDY BLANQUICET
GEOTECNOLOGO/LABORATORISTA

	INGEVÍAS S.A.S.	Documento No. PGP-FO-07 Versión 1 19-11-2019
	INGENIERIA Y VÍAS S.A.S.	
	ENSAYO DE DENSIDAD CON CONO Y ARENA NORMA I.N.V. E - 161 / E - 227	

PROYECTO: CONSORCIO ANTIOQUIA VIAL URAMITA COMPAÑIA: INGEVIAS MATERIAL: SUB BASE CONSECUTIVO:	LOCALIZACION: K8+967 TRAMO: TUBERIA TRANSVERSAL FECHA: 15-feb-23
--	---

Ensayo No.	1	2	3	4	5	6
Localización	K8+967	K8+967				
Costado	IZQ	EJE				
CAPA	CIMIENTO	NUCLEO				
Peso frasco + arena inicial (g)	7325	7201				
Peso frasco + arena restante (g)	2479	2812				
Peso arena total usada (g)	4846	4389				
Constante del cono en (g)	1600	1600				
Peso arena en el hueco (g)	3246	2789				
Densidad de la arena (g/cm3)	1.405	1.405				
Volumen del hueco (cm3)	2310	1985				
Peso material extraído húmedo (g)	4689	4226				
Densidad húmeda obtenida T/m3	203.0	212.9				
material retenido 3/4	850	937				
% material retenido 3/4	18.1	22.2				
% material fino, pasa 3/4	81.9	77.8				
gravedad específica agregado grueso	2.600	2.600				
% de absorcion grava retenida 3/4	2.00	2.00				
peso específico del agua	0.98	0.98				
humedad natural	5.0	5.5				
humedad corregida	4.5	4.7				
densidad seca de campo de la muestra total	194	203				
densidad corregida muestra de campo	2.028	2.048				
Dens. máx. de laboratorio (De) T/m ³ (PROCTOR)	1.940	1.940				
humedad optima	7.00	7.00				
% de compactación	95.8	99.2				

PROMEDIO % DE COMPACTACION (Dm) =
 0,98 Dm = Di

97.5

OBSERVACIONES:


 LUIS CARLOS ESPINOSA
 Control y Calidad


 KENNEDY BLANQUICET
 GEOTECNOLOGO/LABORATORISTA

	INGEVÍAS S.A.S.	Documento No. PGP-FO-07 Versión 1 19-11-2019
	INGENIERIA Y VÍAS S.A.S.	
	ENSAYO DE DENSIDAD CON CONO Y ARENA NORMA I.N.V. E - 161 / E - 227	

PROYECTO: CONSORCIO ANTIOQUIA VIAL URAMITA COMPAÑIA: INGEVIAS MATERIAL: SUB BASE CONSECUTIVO:	LOCALIZACION: K8+776 TRAMO: TRANSVERSAL FECHA: 16-feb-23
---	---

Ensayo No.	1	2	3	4	5	6
Localización	K8+776	K8+776				
Costado	EJE	DER				
CAPA	CIMIENTO	NUCLEO				
Peso frasco + arena inicial (g)	7081	7019				
Peso frasco + arena restante (g)	3035	2790				
Peso arena total usada (g)	4046	4229				
Constante del cono en (g)	1600	1600				
Peso arena en el hueco (g)	2446	2629				
Densidad de la arena (g/cm3)	1.405	1.405				
Volumen del hueco (cm3)	1741	1871				
Peso material extraído húmedo (g)	3612	3916				
Densidad húmeda obtenida T/m3	207.5	209.3				
material retenido 3/4	885	860				
% material retenido 3/4	24.5	22.0				
% material fino, pasa 3/4	75.5	78.0				
gravedad especifica agregado grueso	2.600	2.600				
% de absorcion grava retenida 3/4	2.00	2.00				
peso especifico del agua	0.98	0.98				
humedad natural	6.8	7.0				
humedad corregida	5.6	5.9				
densidad seca de campo de la muestra total	196	198				
densidad corregida muestra de campo	2.061	2.047				
Dens. máx. de laboratorio (De) T/m ³ (PROCTOR)	1.940	1.940				
humedad optima	7.00	7.00				
% de compactación	95.3	96.5				

PROMEDIO % DE COMPACTACION (Dm) =

95.9

0,98 Dm = Di

OBSERVACIONES:



LUIS CARLOS ESPINOSA
 Control y Calidad



KENNEDY BLANQUICET
 GEOTECNOLOGO/LABORATORISTA

	INGEVÍAS S.A.S.	Documento No. PGP-FO-07 Versión 1 19-11-2019
	INGENIERIA Y VÍAS S.A.S.	
	ENSAYO DE DENSIDAD CON CONO Y ARENA NORMA I.N.V. E - 161 / E - 227	

PROYECTO: CONSORCIO ANTIOQUIA VIAL URAMITA COMPAÑIA: INGEVÍAS MATERIAL: SUB BASE CONSECUTIVO:	LOCALIZACION: K8+701 TRAMO: TRANSVERSAL FECHA: 19-feb-23
--	--

Ensayo No.	1	2	3	4	5	6
Localización	K8+701	K8+701				
Costado	EJE	DER				
CAPA	CIMIENTO	NUCLEO				
Peso frasco + arena inicial (g)	7260	7210				
Peso frasco + arena restante (g)	3615	3150				
Peso arena total usada (g)	3645	4060				
Constante del cono en (g)	1600	1600				
Peso arena en el hueco (g)	2045	2460				
Densidad de la arena (g/cm3)	1.405	1.405				
Volumen del hueco (cm3)	1456	1751				
Peso material extraído húmedo (g)	3050	3645				
Densidad húmeda obtenida T/m3	209.5	208.2				
material retenido 3/4	850	750				
% material retenido 3/4	27.9	20.6				
% material fino, pasa 3/4	72.1	79.4				
gravedad especifica agregado grueso	2.600	2.600				
% de absorcion grava retenida 3/4	2.00	2.00				
peso especifico del agua	0.98	0.98				
humedad natural	7.5	8.0				
humedad corregida	6.0	6.8				
densidad seca de campo de la muestra total	198	195				
densidad corregida muestra de campo	2.078	2.040				
Dens. máx. de laboratorio (De) T/m ³ (PROCTOR)	1.940	1.940				
humedad optima	7.00	7.00				
% de compactación	95.1	95.6				

PROMEDIO % DE COMPACTACION (Dm) =
 0,98 Dm = Di

95.4

OBSERVACIONES:



LUIS CARLOS ESPINOSA
 Control y Calidad



KENNEDY BLANQUICET
 GEOTECNOLOGO/LABORATORISTA

	INGEVÍAS S.A.S.	Documento No. PGP-FO-07 Versión 1 19-11-2019
	INGENIERIA Y VÍAS S.A.S.	
	ENSAYO DE DENSIDAD CON CONO Y ARENA NORMA I.N.V. E - 161 / E - 227	

PROYECTO: CONSORCIO ANTIOQUIA VIAL URAMITA COMPañIA: INGEVIAS MATERIAL: SUB BASE CONSECUTIVO:	LOCALIZACION: K0+200 TRAMO: TRANSVERSAL FECHA: 19-feb-23
--	---

Ensayo No.	1	2	3	4	5	6
Localización	K0+200	K0+200				
Costado	EJE	DER				
CAPA	CIMIENTO	NUCLEO				
Peso frasco + arena inicial (g)	6977	6952				
Peso frasco + arena restante (g)	3212	3325				
Peso arena total usada (g)	3765	3627				
Constante del cono en (g)	1600	1600				
Peso arena en el hueco (g)	2165	2027				
Densidad de la arena (g/cm3)	1.405	1.405				
Volumen del hueco (cm3)	1541	1443				
Peso material extraído húmedo (g)	3265	3065				
Densidad húmeda obtenida T/m3	211.9	212.4				
material retenido 3/4	724	550				
% material retenido 3/4	22.2	17.9				
% material fino, pasa 3/4	77.8	82.1				
gravedad especifica agregado grueso	2.600	2.600				
% de absorcion grava retenida 3/4	2.00	2.00				
peso especifico del agua	0.98	0.98				
humedad natural	8.0	8.5				
humedad corregida	6.7	7.3				
densidad seca de campo de la muestra total	199	198				
densidad corregida muestra de campo	2.048	2.027				
Dens. máx. de laboratorio (De) T/m ³ (PROCTOR)	1.940	1.940				
humedad optima	7.00	7.00				
% de compactación	97.0	97.7				

PROMEDIO % DE COMPACTACION (Dm) =
 0,98 Dm = Di

97.3

OBSERVACIONES:


 LUIS CARLOS ESPINOSA
 Control y Calidad


 KENNEDY BLANQUICET
 GEOTECNOLOGO/LABORATORISTA