

7.5. ESTIMADO DEL COSTO DEL PROYECTO

7.5.1. ANÁLISIS DE COSTO DE UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN

(1) Precio de Mercado de los Principales Materiales de Construcción

Los precios de mercado de los principales materiales de construcción han sido recolectados básicamente de la publicación “COSTOS Nueva Sede de la Biblioteca Nacional Mayo 2006”.

Se adopta los siguientes tipos de cambio de US\$, Sol Peruano, y Yen Japonés en Mayo del 2006:

a) US\$ 1.0 = Soles 3.25

b) US\$ 1.0 = Yen 116.35

Los precios de mercado de los principales materiales de construcción se muestran en el Tabla 7.5-1.

Tabla 7.5-1 Lista de Precio Actual del Mercado de Materiales de Construcción

Principales Materiales de Construcción	Sub-Ítems	Clasificación	Unidad	(Unidad: Precio en Mayo del 2006)	
				Precio de Mercado (Soles)	(US\$)
Tierra	Tierra Común		m3	19.50	6.00
Arena	Arena de Río		m3	12.28	3.78
	Arena de Mar		m3	20.17	6.21
	Grava	D = 5 cm.	m3	40.00	12.31
	Piedra Triturada	D = 20 mm.	m3	47.42	14.59
	Adoquín	D = 150 mm.	m3	31.26	9.62
Cemento	Cemento Portland		30kg	11.70	3.60
Concreto de Cemento	Mezclado	175kg/m2, en sitio	m3	188.10	57.88
		210kg/m2, en sitio	m3	231.00	71.08
Asfalto	Mezcla Caliente de Asfalto	en Planta	m3	183.00	56.31
			Litro	1.19	0.37
Acero	Barra Reforzada	D = 9 mm.	Ton.	2114.00	650.46
		D = 19 mm.	Ton.	2114.00	650.46
		D = 32 mm.	Ton.	2114.00	650.46
	Acero-H		Ton.	2360.00	726.15
	Placa	e = 10mm	Ton.	1950.00	600.00
Fabricación	Bloque de Concreto de Cen	120*190*390	Pieza	1.10	0.34
		150*190*390	Pieza	1.24	0.38
		190*190*390	Pieza	1.42	0.44
		100*200 T = 60 mm.	m2	22.80	7.02
Desagüe	Tubo de Concreto de Ceme	D = 200 mm.	m	13.20	4.06
		D = 500 mm.	m	68.60	21.11
		D = 600 mm.	m	111.53	34.32
	Tubo de Acero	D = 100 mm.	6m	78.38	24.12
		D = 200 mm.	m	108.77	33.47
	Tubo de Suministro de Agua	D = 200 mm.	5m	450.00	138.46
		PVC D = 300 mm.	5m	980.82	301.79
Otros	Iluminación Vial	Tipo-3, H = 7 m	Vol.	241.00	74.15
		Tipo-4, H = 5 m	Vol.	226.00	69.54
	Poste Eléctrico	Concreto H = 8 m	Vol.	211.00	64.92
		Acero H = 5 m	Vol.	500.00	153.85
	Plantación	Árbol	Vol.	25.00	7.69
		Césped	m2	12.00	3.69
	Línea Telefónica	4-vías	Pieza	17.50	5.38
Línea Eléctrica	4-vías	Pieza	17.50	5.38	
Costo de Mano de Obra	Supervisor		Día	91.28	28.09
	Calificado		Día	81.81	25.17
	No Calificado		Día	73.84	22.72
Costo de Máquinas					0.00
	Niveladora	110-135HP	Hora	164.44	50.60
	Rodillo	101-135HP	Hora	101.19	31.14
	Vibrador	4-HP	Hora	134.22	41.30
Comentarios:					
1) US\$ 1.0 = S./ 3.25					
2) Excluyendo IGV					
3) Los datos se obtienen principalmente de la "Publicación Mensual Del Grupo S 10 COS					

(2) Análisis de Costo Unitario para los Principales Ítems de Trabajo de Construcción

El análisis de costo unitario para los principales ítems de trabajo de construcción se realiza en base de las siguientes condiciones.

- 01) Se examina los componentes del costo de mano de obra, costo de material, y costo de equipo de construcción con referencia a los siguientes datos e información.
 - (a) Programa de Transporte Urbano de Lima Metropolitana, Estudio De Factibilidad en el 2003.
 - (b) Informe de Diseño Detallado del proyecto COSAC en el 2004.
 - (c) Informes de Diseño Detallado de la Av. Venezuela en 1997.
 - (d) Informes de Diseño Detallado de las Mejoras de Intersecciones de 1993 a 1997.
 - (e) Análisis de costo unitario de proyecto de construcción similar en el 2006.
 - (f) Análisis de costo unitario preparado por un contratista en el 2006.
- 02) El análisis de costo unitario para los principales ítems de trabajo de construcción se adopta de las cifras que se encuentran en el Tabla 7.5-2.
- 03) Los resultados del análisis de costo unitario para los principales ítems de trabajo se muestran en el Tabla 7.5-3.

Tabla 7.5-2 Lista del Análisis del Costo Unitario de Construcción

Ítems de Trabajo	Sub-ítems	Clasificación	Unidad	(Unidad: US\$ en Mayo del 2006)			
				Costo de Mano de Obra	Costo de Materiales	Costo de Equipo	Costo Total
Trabajos de Demolición	Baranda	Acero	%	40.3	0.0	59.7	100.0
			m	2.5	0.0	3.7	6.2
	Limpieza del Sitio	Árbol	%	15.7	0.0	84.3	100.0
			ha	2.3	0.0	14.4	16.7
	Pavimento	Concreto de Asfalto	%	10.5	0.0	89.5	100.0
			m3	2.7	0.0	22.9	26.5
			Concreto de Cemento	%	18.5	0.0	71.5
			m3	9.3	0.0	35.6	49.8
	Vereda		%	45.4	0.0	54.6	100.0
			m3	6.2	0.0	7.4	13.6
			Estructura de Concreto	Bloque de Concreto	%	27.5	0.0
			m3	5.0	0.0	13.2	18.2
	Reserva Central	W = 1.0 m	%	27.5	0.0	72.5	100.0
			m	0.5	0.0	1.2	1.7
		W = 5.0 m	%	27.5	0.0	72.5	100.0
		m	0.5	0.0	1.4	1.9	
Poste Eléctrico	Concreto	%	27.5	0.0	72.5	100.0	
		Vol.	27.5	0.0	72.5	100.0	
Desagüe		%	27.5	0.0	72.5	100.0	
		m	4.1	0.0	10.9	15.0	
Trabajos de Excavación	a Mano	%	95.0	0.0	5.0	100.0	
		m3	6.5	0.0	0.3	6.8	
		a Maquina	%	16.0	0.0	84.0	100.0
		m3	0.4	0.0	1.9	2.3	
Trabajos de Terraplén	Vía	Tierra común	%	2.9	63.0	34.1	100.0
		m3	0.3	5.2	2.9	8.4	
	Estructura	%	43.0	3.7	53.3	100.0	
		m3	4.8	0.4	6.0	11.2	
Desperdicio de Tierra	Transporte de 10 Km.	%	20.0	0.0	80.0	100.0	
		M3	1.0		4.1	5.1	
Trabajos de Pavimento	Concreto de Asfalto (Calzada)	Sub-base (T = 25 cm.)	%	4.4	68.4	27.2	100.0
		m3	0.7	11.3	4.5	16.5	
		Base (T = 20 cm.)	%	4.3	64.8	30.9	100.0
		m3	0.8	12.2	5.8	18.8	
		Concreto de Asfalto (T = 5 cm.)	%	2.0	62.4	35.6	100.0
		m2	0.1	3.4	2.0	5.5	
	Concreto de Asfalto (T = 10 cm.)	%	2.0	69.9	28.1	100.0	
	m2	0.2	6.8	2.7	9.7		
	Acero de Asfalto	%	14.4	29.9	55.7	100.0	
	m2	0.1	0.2	0.3	0.6		
	Concreto de Cemento (Calzada)	Sub-base (T = 20 cm.)	%	4.4	68.4	27.2	100.0
		m3	0.7	11.3	4.5	16.5	
		Base (T = 20 cm.)	%	4.3	64.8	30.9	100.0
		m3	0.8	12.2	5.8	18.8	
		Barra Reforzada	%	20.0	70.0	10.0	100.0
		m2	1.8	6.3	1.0	9.1	
	Concreto (T = 10 cm.)	%	26.3	71.0	3.7	100.0	
	m2	2.7	7.2	0.4	10.3		
	Concreto (T = 20 cm.)	%	25.0	73.0	2.0	100.0	
	m2	4.6	13.5	0.4	18.5		
	Cubrimiento de Concreto de Asfalto (Calzada)	Nivelación	%	10.0	0.0	90.0	100.0
			m2	0.1	0.0	0.8	0.9
		Asfalto (Conexión)	%	4.1	64.2	31.7	100.0
			m2	0.1	0.5	0.2	0.8
		Concreto de Asfalto (T = 5 cm.)	%	2.0	62.4	35.6	100.0
		m2	0.1	3.4	2.0	5.5	
		Concreto de Asfalto (T = 10 cm.)	%	2.0	69.9	28.1	100.0
		m2	0.2	6.8	2.7	9.7	
		Acero de Asfalto	%	14.4	29.9	55.7	100.0
		m2	0.1	0.2	0.3	0.6	
Concreto de Asfalto (Veredas)		Sub-Base (T = 15 cm.)	%	4.4	68.4	27.2	100.0
		m3	0.7	11.3	4.5	16.5	
	Base (T = 10 cm.)	%	4.3	64.8	30.9	100.0	
	m3	0.8	12.2	5.8	18.8		
	Concreto de Asfalto (T = 5 cm.)	%	2.0	62.4	35.6	100.0	
	m2	0.1	3.4	2.0	5.5		
Concreto de Cemento (Veredas)	Sub-base (T = 10 cm.)	%	4.4	68.4	27.2	100.0	
	m3	0.7	11.3	4.5	16.5		
	Base (T = 5 cm.)	%	4.3	64.8	30.9	100.0	
	m3	0.8	12.2	5.8	18.8		
	Barra Reforzada	%	20.0	70.0	10.0	100.0	
	m2	1.0	3.5	0.5	5.0		
Concreto de Cemento (T = 5 cm.)	%	26.3	71.0	3.7	100.0		
m2	1.6	4.2	0.2	6.0			
Trabajos de Concret Reserva Central	(0.3*0.15*1.0)*2	%	30.6	66.2	3.2	100.0	
		m	3.5	7.6	0.4	11.5	
	Reserva Exterior (0.3*0.15*1.0)*2	%	30.6	66.2	3.2	100.0	
		m	3.5	7.6	0.4	11.5	
Cuadrado para Vereda	0.3*0.15*1.0	%	30.6	66.2	3.2	100.0	
		m	1.9	4.0	0.2	6.1	

Estudio de Factibilidad del Transporte Urbano en el Área
Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú
Informe Final

Trabajos de Utilidad Desagüe	Tubo de Concreto	%	10.0	70.0	20.0	100.0	
	D = 0.5 m	m	3.0	21.1	6.0	30.1	
Suministro de Agua	Tubo de Acero	%	10.0	70.0	20.0	100.0	
		m	19.8	138.5	39.5	197.8	
Línea Telefónica & Eléct	Caja de Concreto	%	10.0	80.0	10.0	100.0	
	0.5*0.5*1.0	m	2.3	18.4	2.3	23.0	
Boca de Desagüe	D = 0.6 m, H = 1.5 m	%	10.0	80.0	10.0	100.0	
		Vol.	12.8	102.2	12.8	127.8	
Instalaciones de Trá Semáforo de Tráfico	Para Vehículo	%	10.0	80.0	10.0	100.0	
		Unidad	1,118.5	8,948.0	1,118.5	11,185.0	
	Para Peatón	%	10.0	80.0	10.0	100.0	
		Unidad	894.0	7,157.6	895.0	8,947.0	
Panel de Tráfico		%	50.5	39.0	11.0	100.0	
		Unidad	50.5	39.4	11.1	101.0	
Panel de Información		%	50.5	39.0	11.0	100.0	
		Unidad	50.5	39.4	11.1	101.0	
Marca de Carril		%	43.0	52.3	4.7	100.0	
		m	0.7	0.8	0.1	1.6	
Iluminación	Poste de Concreto	%	10.0	70.0	20.0	100.0	
		Unidad	10.4	72.8	20.8	104.0	
Otros	Baranda	Acero H = 0.5 m	%	3.3	96.6	0.1	100.0
		m	1.0	28.5	0.1	29.6	
Plantación de Vía	Árbol	%	33.3	56.8	9.9	100.0	
		Unidad	4.6	7.7	1.3	13.6	
Césped		%	21.3	77.6	0.1	100.0	
		m2	1.5	5.5	0.1	7.1	
Paradero de Buses	2-cabinas	Pared de Concreto	%	11.9	87.4	0.7	100.0
	(L = 50 m,W = 3.5 m)	H = 1.5 m	m	1,392.3	10,225.8	81.9	11,700.0
		Plataforma	%	11.9	87.4	0.7	100.0
		m2	385.3	2,830.0	22.7	3,238.0	
Sección de Acercamien		%	11.9	87.4	0.7	100.0	
	W = 3.5 m, L = 11 m	m2	91.6	673.0	5.4	770.0	
Cerca (L = 50 m)		%	47.9	47.1	5.0	100.0	
		Unidad	1,916.0	1,884.0	200.0	4,000.0	
Techo		%	40.0	50.0	10.0	100.0	
	(50*3.5 = 175 m2)	Unidad	1,400.0	1,750.0	350.0	3,500.0	
Sistema de Información		%	40.0	50.0	10.0	100.0	
		Unidad	400.0	500.0	100.0	1,000.0	
Oficina de Boletos		%	40.0	50.0	10.0	100.0	
	1.5*2 = 3.0 m2	Unidad	800.0	1,000.0	200.0	2,000.0	
Banca (L = 20 m)		%	40.0	50.0	10.0	100.0	
		Unidad	120.0	150.0	30.0	300.0	
Iluminación		%	40.0	50.0	10.0	100.0	
		Unidad	400.0	500.0	100.0	1,000.0	
Equipo de Garita		%	40.0	50.0	10.0	100.0	
		Unidad	2,000.0	2,500.0	500.0	5,000.0	
Otros		%	40.0	50.0	10.0	100.0	
		Unidad	2,000.0	2,500.0	500.0	5,000.0	
Sub-total		Unidad				37,508.0	
Terminal de Buses (210*74=15,540m2)	Pavimento	Asfalto (S = 10,000 m2)	%	5.0	65.0	30.0	100.0
		Unidad	11,920.0	154,960.0	71,520.0	238,400.0	
Plataforma de Buses	Cabinas de Buses (6-U)	%	5.0	65.0	30.0	100.0	
	S = (100*20)*2	Unidad	6,000.0	78,000.0	36,000.0	120,000.0	
Vía de buses (Bus Tronc	Pared de Concreto H =	%	11.9	87.4	0.7	100.0	
	200 m	Unidad	2,784.6	20,451.6	163.8	23,400.0	
Edificio de Oficina	Oficina (600 m2)	%	15.0	40.0	45.0	100.0	
		Unidad	45,000.0	120,000.0	135,000.0	300,000.0	
Centro Comercial, etc.	1,800 m2	%	15.0	65.0	30.0	100.0	
		Unidad	135,000.0	585,000.0	270,000.0	900,000.0	
Cerca	Cerca (L = 600 m)	%	40.0	50.0	10.0	100.0	
		Unidad	12,000.0	15,000.0	3,000.0	30,000.0	
Techo	100*10*2 = 2,000 m2	%	40.0	50.0	10.0	100.0	
		Unidad	20,000.0	25,000.0	5,000.0	50,000.0	
Puesto de Gasolina	Puesto de Gasolina	%	10.0	30.0	60.0	100.0	
		Unidad	2,000.0	6,000.0	12,000.0	20,000.0	
Edificio de Pasajeros	Sala de Espera de	%	15.0	40.0	45.0	100.0	
	Pasajeros (800 m2)	Unidad	60,000.0	160,000.0	180,000.0	400,000.0	
Panel de Información	Sistema de Información	%	45.0	45.0	10.0	100.0	
		Unidad	4,500.0	4,500.0	1,000.0	10,000.0	
Área de Estacionamiento	50*35 = 1,750 m2	%	5.0	65.0	30.0	100.0	
		Unidad	1,303.8	16,948.8	7,822.4	26,075.0	
Equipo de Garita		%	40.0	50.0	10.0	100.0	
		Unidad	8,000.0	10,000.0	2,000.0	20,000.0	
Utilidades	Sistema de Utilidades	%	35.0	40.0	25.0	100.0	
		Unidad	17,500.0	20,000.0	12,500.0	50,000.0	
Otros	Marcas, Plantación, etc.	%	35.0	40.0	25.0	100.0	
		Unidad	17,500.0	20,000.0	12,500.0	50,000.0	
Sub-total		Unidad				2,237,875.0	

Comentarios:

1) 1.0 US\$ = S./ 3.25

2) Excluyendo IGV (19%)

3) Costo de Construcción de Unidad Directa

Tabla 7.5-3 Costo Unitario de los Principales Ítems de Trabajo de Construcción

Ítems de Trabajo	Sub-ítems	Clasificación	Unidad	Costo Unitario (US\$)
A	Administración			
A-01	Oficina de Trabajo y Almacén en el Sitio		m2	20.00
A-02	Oficina Administrativa en el Sitio		m2	25.00
A-03	Pared y Cerca del Sitio		Unidad	10,000.00
A-04	Suministro de Agua y Electricidad del Sitio		Unidad	5,000.00
A-05	Control de Seguridad en el Sitio		Unidad	5,000.00
B	Preparación y Movilización			
B-01	Movilización de Máquinas y Materiales Al Sitio		Unidad	40,000.00
B-02	Limpieza del Sitio	Área vacante y al costado de las vías	Ha	10.00
B-03	Manejo del Control de Tráfico	Durante el Periodo de Construcción	Unidad	10,000.00
C	Trabajos de Construcción (Costo Directo)			
C-01	Trabajos de Demolición	Baranda	m	6.20
		Plantación Árboles	m2	16.70
		Pavimento de Concreto de Asfalto	m3	26.50
		Pavimento de Concreto de Cemento	m3	49.80
		Pavimento de la Vereda	m3	13.60
		Reserva Central W = 5 m	m	1.90
		Separación Exterior W = 1 m	m	1.70
		Bloque de Concreto (Costado de V 15*30*100)	m	1.70
		Tubo de Desagüe y Tubo de Suministro de Agua	m	15.00
		Poste & Carriles de Fluido Eléctrico	Vol.	32.00
		Estructura de Concreto Edificio	m3	49.80
		Pared de Concreto H = 3.0 m	m	3.30
C-02	Trabajos de Tierra	Excavación A mano	m3	6.80
		Excavación A maquina	m3	2.30
		Terraplén de Estructura En Sitio	m3	11.20
		Terraplén de Vía En Sitio	m3	8.40
		Compactación de la Tierra	m3	8.00
		Desperdicio de Tierra L = 10 Km.	m3	5.10
C-03	Trabajos de Concreto	Concreto mixto listo 210kg/m2	m3	85.00
		Concreto mixto listo 100kg/m2	m3	65.00
		Asfalto mixto caliente	m3	80.00
C-04	Trabajos de Pavimento para Calzadas y Vía Exclusiva de Buses Troncales	Pavimento de Concreto de Asfalto Sub-base (25 cm.)	m3	16.50
		Base (20 cm.)	m3	18.80
		Protección contra agua	m2	0.60
		Asfalto (10 cm.)	m2	9.70
		Asfalto (5 cm.)	m2	5.50
		Pavimento de Concreto de Cemento Sub-base (20 cm.)	m3	16.50
		Base (20 cm.)	m3	18.80
		Marco (0.2 cm. * 4)	m2	8.10
		Reforzado (10 Kg.)	m2	9.10
		Concreto (10 cm.)	m2	10.30
		Concreto (20 cm.)	m2	18.50
		Recubrimiento de Concreto de Asfalto Nivelación	m2	0.90
		Conexión (Asfalto)	m2	0.80
		Asfalto (10 cm.)	m2	9.70
		Asfalto (5 cm.)	m2	5.50
		Asfalto (3 cm.)	m2	3.50
		Trabajos de Pavimento para Veredas: Pavimento de Concreto de Asfalto Sub-base (15 cm.)	m3	16.50
		Base (10 cm.)	m3	18.80
		Asfalto (5 cm.)	m2	5.50
		Pavimento de Concreto de Cemento Concreto (5 cm.)	m2	6.00
		Marco (0.05 cm.*4)	m2	1.90
		Reforzado (3 Kg.)	m2	5.00
		Sub-base (15 cm.)	m3	16.50
		Base (5 cm.)	m3	18.80
C-05	Trabajos de Concreto	Bloque de Concreto Cuneta Tipo-I 15*30 cm.	m	6.10
		Reserva Central (Tipo-I*2) (15*30 cm.)*2	m	11.50
		Separación Exterior (Tipo-I*2) (15*30 cm.)*2	m	11.50

Estudio de Factibilidad del Transporte Urbano en el Área
Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú
Informe Final

C-06	Trabajos de Utilidades	Desagüe (D = 450)	Tubo de Concreto	m	30.10
		Suministro de Agua (D = 150)	Tubo de Acero	m	100.00
		Eléctrico & Teléfono (0.5 m * 0.5 m)	Caja de Concreto	m	23.00
		Boca de desagüe	Mejoramiento	Vol.	23.00
C-07	Tráfico y Instalaciones	Marcas de Carriles		m	1.60
		Marcas de Tráfico		m	1.60
		Panel de Tráfico		Unidad	101.00
		Panel de Información		Unidad	101.00
		Semáforos de Tráfico para Vehículos		Unidad	11,185.00
		Semáforos de Tráfico para Peatones		Unidad	8,947.00
C-08	Instalaciones de Seguridad y Ambiente	Baranda		m	29.60
		Iluminación (Intervalos de 30 m)		30 m	104.00
		Plantación (Intervalos de 20 m)	Árbol (H = 3.0 m)	20 m	13.60
		Plantación	Césped	m ²	7.10
C-09	Paradero de Buses	Cabina de 2-Buses	L = 50 m, W = 3.5 m	Vol.	37,508.00
C-10	Terminal de Buses		S = 15,540 Ha	Vol.	2,237,875.00
C-11	Social Ambiental	Durante construcción		Unidad	300,000.00
		Después de construcción		Unidad	200,000.00
D	Sub-total (A a C) = Costo Directo				
E	Gastos Fijos	Costo Directo (D) * 15%			
F	Ganancia	Costo Directo (D) * 10%			
G	Sub-total (A a F)				
H	Costo de Adquisición de Tierras				
I	Compensación				
J	Costo de Construcción Total (A a I)				
K	Costo de Ingeniería	Costo de Construcción Total (J) * 10%			
L	Costo de Administración	Costo de Construcción Total (J) * 10%			
M	Contingencia	Costo de Construcción Total (J) * 15%			
N	Sub-total (A a M)				
O	IGV	N * 19%			
P	TOTAL				

7.5.2. ESTIMADO DEL COSTO DEL PROYECTO

(1) Condiciones del Costo del Proyecto

- 1) El costo del proyecto incluye los siguientes ítems.
 - a) Costo de construcción
 - b) Adquisición y compensación de tierras
 - c) Costo de ingeniería
 - d) Contingencia
 - e) Costo administrativo
 - f) IGV
- 2) El costo de construcción incluye los siguientes ítems.
 - a) Costo de construcción directo de la vía de buses troncales, el mejoramiento de la vía existente, y paraderos y terminales de buses.
 - b) Costo de construcción indirecto de la vía de buses troncales, el mejoramiento de la vía existente, y paraderos y terminales de buses.
 - c) Ganancia del constructor
- 3) La adquisición y compensación de tierras incluye los siguientes ítems.
 - a) Costo de adquisición de tierras
 - b) Compensación por edificios
- 4) El costo del proyecto se ha estimado en base de los precios de Mayo del 2006. El tipo de cambio es el siguiente.
 - a) US\$ 1.0 = Soles 3.25
 - b) US\$ 1.0 = Yen Japonés 116.35

(2) Estimado del Costo de Construcción

En base al análisis del costo unitario de los principales ítems de trabajo de construcción y el estimado de los volúmenes de construcción, se estima el costo de construcción. El costo de construcción total se muestra en el Tabla 7.5-4. El costo de construcción detallado de la Av. Venezuela y Av. Arica se muestra en el Tabla 7.5-5, y el de la Av. Ayllón y la Carretera Central se muestra en el Tabla 7.5-6.

Además, el costo de construcción para mejorar las instalaciones de paraderos de buses (3 paraderos de buses) en la Av. Grau se muestra en el Tabla 7.5-7.

Tabla 7.5-4 Costo de Construcción Total de la Vía de Buses Troncales

Segmento Vial	Costo de Construcción (US\$ 1,000)	Comentarios
Av. Venezuela –Av. Arica	15,086	Ver Tabla 7.5-5
Av. Ayllón—Carr. Central	13,330	Ver Tabla 7.5-6
Mejoramiento del Paradero de Buses en la Av. Grau	529	Ver Tabla 7.5-7
Total	28,945	

Estudio de Factibilidad del Transporte Urbano en el Área
Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú
Informe Final

Tabla 7.5-5 Costo de Construcción en la Av. Venezuela y Av. Arica

Ítems	Unidad	Costo Unitario (US\$)	Ovalo Saloom - Av. Arica (8,550 m)								Total (L = 8,550 m)	
			Av. Elmer Faucett - Av. Venezuela (2,360 m)		Av. Universitaria - Av. Venezuela (1,980 m)		Av. Arica - Av. Venezuela (2,370 m)		Av. Venezuela - Av. Arica (1,840 m)		Cantidad	Costo
			Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo		
A. Administración												
Oficina de Trabajo y Almacén en el Sitio	m ²	20.0	500.0	10,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	500.0	10,000
Oficina Administrativa en el Sitio	m ²	25.0	500.0	12,500	0.0	0	0.0	0	0.0	0	500.0	12,500
Pared y Cerca del Sitio	Unidad	10,000	1.0	10,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	10,000
Suministro de Agua y Electricidad del Sitio	Unidad	10,000	1.0	10,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	10,000
Control de Seguridad en el Sitio	Unidad	5,000	1.0	5,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	5,000
B. Preparación y Movilización												
Movilización de Máquinas y Materiales	Unidad	40,000	1.0	40,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	40,000
Limpieza del Sitio	Unidad	10,000.0	1.0	10,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	10,000
Manejo del Control de Tráfico	Unidad	10,000	1.0	10,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	10,000
C. Costo Directo												
1. Limpieza y Demolición del Sitio												
Vereda	m ³	33.2	630.0	20,941	127.5	4,238	639.0	21,240	1,228.5	40,835	2625.0	87,255
Plantación Mediana 2.5	m ³	13.4	630.0	8,423	50.0	669	2,566.0	34,307	150.0	2,006	3396.0	45,405
Poste de Luz	Vol.	44.0	206.0	9,063	8.0	353	103.0	4,533	50.0	2,200	367.0	16,149
Poste Eléctrico	Vol.	35.0	17.0	595	4.0	140	46.0	1,609	93.3	3,267	160.3	5,611
Semáforo de Tráfico	Vol.	44.0	14.0	616	2.0	88	8.0	352	8.0	352	32.0	1,408
Señal de Tráfico	Vol.	22.0	5.0	110	7.0	154	3.0	66	3.0	66	18.0	396
Instalaciones de paraderos de buses	Vol.	1,300.0	5.0	6,500	2.0	2,600	1.0	1,300	0.0	0	8.0	10,400
Puente Peatonal	Vol.	27,000.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Árbol Pequeño 10 cm. < t < 20 cm. (Mover)	Vol.	24.5	1,030.0	25,256	50.0	1,226	16.0	392	160.0	3,923	1256.0	30,797
Árbol Grande 30 cm. < t (Mover)	Vol.	35.0	3.0	105	29.0	1,015	6.0	210	0.0	0	38.0	1,330
Estructura de Concreto	m ³	5.5	4.0	22	6.0	33	0.0	0	3.0	16	13.0	71
Otra Estructura (Pared)	m	6.6	2,950.0	19,588	1,600.0	10,624	1,400.0	9,296	0.0	0	5950.0	39,508
2. Excavación												
Asfalto (5 cm.)	m ²	0.8	22,795.0	18,236	4,925.0	3,940	14,160.0	11,328	5,675.0	4,540	47555.0	38,044
Concreto (20 cm.)	m ²	1.5	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Tierra (Desperdicio)	m ³	5.1	3,539.5	17,874	423.8	2,140	4,621.0	23,336	1,662.3	8,394	10246.5	51,745
Exc./ Relleno	m ³	5.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Transporte de Tierra	m ³ /Km.	10.7	4,247.4	45,447	522.9	5,595	5,545.2	59,334	1,994.7	21,343	12310.2	131,720
3. Pavimento												
Revestimiento de Asfalto t = 5 cm.	m ²	7.2	47,295.0	340,524	11,510.0	82,872	24,470.0	176,184	32,000.0	230,400	1,152,750.0	829,980
Vía de buses Troncal / Arterial												
Asfalto t = 10 cm.	m ²	10.3	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Capa base t = 20 cm.	m ²	3.5	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Capa sub-base t = 30 cm.	m ²	3.4	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Vía de buses Troncal / Arterial												
a. Asfalto t = 15 cm.	m ²	15.1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
b. Capa base t = 25 cm. (Carr. Central)	m ²	3.6	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
a. Capa sub-base t = 35 cm.	m ²	3.4	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Vene-Asfalto t = 5 cm.	m ²	7.2	20,900.0	150,480	34,800.0	250,560	29,750.0	214,200	6,980.0	50,256	92430.0	665,496
Vene-Concreto de Cemento t = 20 cm.	m ²	18.5	21,870.0	404,595	35,850.0	663,225	31,070.0	574,795	7,940.0	146,890	96730.0	1,789,500
Vene-Capa base t = 30 cm.	m ²	1.1	21,870.0	24,057	35,850.0	39,435	31,070.0	34,177	7,940.0	8,734	96730.0	106,403
Carril de Servicio												
Asfalto t = 5 cm.	m ²	6.1	8,000.0	48,800	16,800.0	102,480	16,800.0	102,480	0.0	0	41600.0	253,760
Capa base t = 20	m ²	3.2	8,760.0	28,032	17,380.0	55,616	17,400.0	55,680	0.0	0	43540.0	139,328
Capa sub-base t = 30	m ²	3.4	8,760.0	29,784	17,380.0	59,092	17,400.0	59,160	0.0	0	43540.0	148,036
Vereda												
Concreto de Cemento t = 10 cm.	m ²	10.2	19,200.0	195,840	12,440.0	126,888	14,000.0	142,800	9,675.0	98,685	55315.0	564,213
Capa base t = 10 cm.	m ²	1.9	19,680.0	36,998	13,140.0	24,703	14,880.0	27,974	10,315.0	19,392	58015.0	109,068
Plantación	Vol.	13.6	480.0	6,533	290.0	3,947	204.0	2,776	140.0	1,905	1114.0	15,161
4. Desagüe												
Boca de desagüe (altura de 5cm)	Vol.	37.2	84.0	3,125	70.0	2,604	84.0	3,125	71.0	2,641	309.0	11,495
5. Adicional												
Barra de Capítulo	m	20.0	500.0	10,000	1,000.0	20,000	400.0	8,000	3,200.0	64,000	5100.0	102,000
6. Instalaciones												
Mediana 1.0 m, 2.0 m	m	15.0	19,200.0	288,000	11,600.0	174,000	0.0	0	1,600.0	24,000	32400.0	486,000
Plantación Mediana 2.0 m	m	8.0	960.0	7,680	580.0	4,640	12,800.0	102,400	0.0	0	14340.0	114,720
Baranda	m	29.0	4,720.0	136,880	3,960.0	114,840	4,740.0	137,460	3,680.0	106,720	17100.0	495,900
Iluminación	Vol.	74.2	240.0	17,796	96.0	7,116	133.3	9,887	50.0	3,708	519.3	38,506
Marcas de Carriles	m	1.6	12,000.0	19,200	7,850.0	12,560	8,800.0	14,080	3,200.0	5,120	31850.0	50,960
Señales de Tráfico	Vol.	101.0	5.0	505	3.0	303	5.0	505	3.0	303	16.0	1,616
Semáforos de Tráfico	Unidad	50,000.0	3.0	150,000	2.0	100,000	3.0	150,000	3.0	150,000	11.0	550,000
Caja de Alcantarillado	m	45.0	4,800.0	216,000	2,900.0	130,500	4,000.0	180,000	3,000.0	135,000	14700.0	661,500
7. Intersección												
Señalizada a nivel	Vol.	80,530.0	3.0	241,590	2.0	161,060	3.0	241,590	2.0	161,060	10.0	805,300
No señalizada a nivel	Vol.	35,790.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
8. Puente												
Puente Peatonal	Vol.	90,000.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
9. Paradero de Buses	Vol.	37,508.0	6.0	225,048	4.0	150,032	6.0	225,048	6.0	225,048	22.0	825,176
10. Terminal de Buses	Unidad	2,237,875.0	1.0	2,237,875	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	2,237,875
11. Social Ambiental - Durante	Unidad	300,000.0	1.0	300,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	300,000
Social Ambiental - Después	Unidad	200,000.0	1.0	200,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	200,000
D. Sub-total (A a C)												
			5,599,618	2,319,288	2,629,625	1,520,805	12,069,336					
E. Costo Directo de Gastos Fijos (D)*15%												
			839,943	347,893	394,444	228,121	1,810,400					
F. Costo Directo de Ganancias (D)*10%												
			559,962	231,929	262,962	152,081	1,206,934					
G. Total (A a F)												
			6,999,522	2,899,110	3,287,031	1,901,006	15,086,670					

Estudio de Factibilidad del Transporte Urbano en el Área
Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú
Informe Final

Tabla 7.5-6 Costo de Construcción en la Av. Ayllón y Carretera Central

Ítems	Unidad	Costo Unitario (US\$)	Av. Grau - Via de Evitamiento (4,950m)										Total (L = 9,080 m)	
			Av. Circunvalación - Carretera Central (1,920		Av. Nicolás Arriola - Carretera Central (1,160 m)		Via de Evitamiento - Carretera Central (1,870 m)		Av. Asturias - Carretera Central (3,390 m)		Av. Separadora Industrial - Carretera Central (740 m)		Cantidad	
			Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad			
A. Administración														
Oficina de Trabajo y Almacén en el Sitio	m ²	20.0	500.0	10,000					0.0	0			500.0	10000
Oficina Administrativa en el Sitio	m ²	25.0	500.0	12,500					0.0	0			500.0	12500
Pared y Cerca del Sitio	Unidad	10,000	1.0	10,000					0.0	0			1.0	10000
Suministro de Agua y Electricidad del Sitio	Unidad	10,000	1.0	10,000					0.0	0			1.0	10000
Control de Seguridad en el Sitio	Unidad	5,000	1.0	5,000					0.0	0			1.0	5000
B. Preparación y Movilización														
Movilización de Máquinas y Materiales al Sitio	Unidad	40,000	1.0	40,000					0.0	0			1.0	40000
Limpieza del Sitio	Unidad	10,000.0	1.0	10,000					0.0	0			1.0	10000
Manejo del Control de Tráfico	Unidad	10,000	1.0	10,000					0.0	0			1.0	10000
C. Costo Directo														
1. Limpieza y Demolición del Sitio														
Vereda	m ³	33.2	514.5	17,102	330.0	10,969	480.0	15,955	840.0	27,922	105.0	3,490	2269.5	75438.18
Plantación Mediana 2.5	m ³	13.4	3,640.0	48,667	100.0	1,337	528.0	7,059	1,072.0	14,333	300.0	4,011	5640.0	75406.8
Poste de Luz	Vol.	44.0	88.0	3,873	66.0	2,903	40.0	1,760	162.5	7,150	35.0	1,540	391.5	17226
Poste Eléctrico	Vol.	35.0	46.0	1,610	50.0	1,750	80.0	2,800	310.0	10,850	52.5	1,838	538.5	18847.5
Semáforo de Tránsito	Vol.	44.0	4.0	176	4.0	176	6.0	264	12.0	528	2.0	88	28.0	1232
Señal de Tránsito	Vol.	22.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	5.0	110	1.0	22	6.0	132
Instalaciones de Paraderos de Buses	Vol.	1,300.0	0.0	0	0.0	0	1.0	1,300	6.0	7,800	1.0	1,300	8.0	10400
Puente Peatonal	Vol.	27,000.0	0.0	0	0.0	0	3.0	81,000	0.0	0	0.0	0	3.0	81000
Árbol Pequeño 10 cm. < t < 20 cm. (Mover)	Vol.	24.5	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Árbol Grande 30 cm. < t (Mover)	Vol.	35.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Estructura de Concreto	m ³	5.5	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Otra Estructura (Pared)	m	6.6	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
2. Excavación														
Asfalto (5 cm.)	m ²	0.8	0.0	0	7,370.0	5,896	9,480.0	7,584	0.0	0	4,270.0	3,416	21120.0	16896
Concreto (20 cm.)	m ²	1.5	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Tierra (Desperdicio)	m ³	5.1	4,154.5	20,980	798.5	4,032	1,482.0	7,484	1,912.0	9,656	832.0	4,202	9179.0	46353.95
Exc/ Relleno	m ³	5.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Transporte de Tierra	m ³ /Km.	10.7	4,985.4	53,344	958.2	10,253	1,778.4	19,029	2,294.4	24,550	998.4	10,683	11014.8	117858.36
3. Pavimento														
Revestimiento de Asfalto t = 10 cm.	m ²	7.2	33,520.0	241,344	24,200.0	174,240	41,700.0	300,240	60,900.0	438,480	24,200.0	174,240	184520.0	1328544
Vía de buses Troncal / Arterial														
Asfalto t = 10 cm.	m ²	10.3	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Capa base t = 20 cm.	m ²	3.5	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Capa sub-base t = 30 cm.	m ²	3.4	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Vía de buses Troncal / Arterial														
a. Asfalto t = 15 cm.	m ²	15.1	10,280.0	155,228	1,500.0	22,650	23,500.0	354,850	40,500.0	611,550	6,300.0	95,130	82080.0	1239408
a. Capa base t = 25 cm.	m ²	3.6	11,040.0	39,744	1,700.0	6,120	24,220.0	87,192	42,360.0	152,496	6,720.0	24,192	86040.0	309744
c. Capa sub-base t = 35 cm.	m ²	3.4	11,040.0	37,536	1,700.0	5,780	24,220.0	82,348	42,360.0	144,024	6,720.0	22,848	86040.0	292536
Vene-Asfalto t = 5 cm.	m ²	7.2	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Vene-Concreto de Cemento t = 20 cm.	m ²	18.5	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Vene-Capa base t = 30 cm.	m ²	1.1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Carril de servicio														
Asfalto t = 5 cm.	m ²	6.1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	4,550.0	27,755	4550.0	27755
Capa base t = 20	m ²	3.2	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	4,690.0	15,008	4690.0	15008
Capa sub-base t = 30	m ²	3.4	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	4,690.0	15,946	4690.0	15946
Vereda														
Concreto de Cemento t = 5 cm.	m ²	10.2	3,210.0	32,742	6,600.0	67,320	8,360.0	85,272	27,150.0	276,930	4,970.0	50,694	50290.0	512958
Capa base t = 10 cm.	m ²	1.9	3,610.0	6,787	7,000.0	13,160	9,080.0	17,070	28,390.0	53,373	5,250.0	9,870	53330.0	100260.4
Plantación	Vol.	13.6	0.0	0	100.0	1,361	180.0	2,450	0.0	0	70.0	953	350.0	4763.5
4. Desagüe														
Boca de desagüe (altura de 5 cm.)	Vol.	37.2	80.0	2,976	62.0	2,306	20.0	744	50.0	1,860	13.0	484	225.0	8370
5. Adicional														
Barra de Capítulo	m	20.0	3,600.0	72,000	200.0	4,000	400.0	8,000	700.0	14,000	200.0	4,000	5100.0	102000
6. Instalaciones														
Mediana 1.0 m, 2.0 m	m	15.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Plantación Mediana 2.0 m	m	8.0	0.0	0	1,800.0	14,400	3,600.0	28,800	6,200.0	49,600	1,400.0	11,200	13000.0	104000
Baranda	m	29.0	3,840.0	111,360	2,320.0	67,280	3,740.0	108,460	6,780.0	196,620	1,480.0	42,920	18160.0	526640
Iluminación	Vol.	74.2	106.0	7,857	60.0	4,449	120.0	8,898	206.0	15,272	46.7	3,460	538.6	39937.19
Marcas de Carriles	m	1.6	3,600.0	5,760	3,000.0	4,800	7,200.0	11,520	15,500.0	24,800	3,500.0	5,600	32800.0	52480
Señales de Tráfico	Vol.	101.0	3.0	303	0.0	0	0.0	0	5.0	505	2.0	202	10.0	1010
Semáforo de Tráfico	Vol.	50,000.0	2.0	100,000	2.0	100,000	2.0	100,000	3.0	150,000	0.0	0	9.0	450000
Caja de Alcantarillado	m	45.0	0.0	0	1,800.0	81,000	3,600.0	162,000	6,200.0	279,000	1,400.0	63,000	13000.0	585000
7. Intersección														
Señalizada a nivel	Vol.	80,530.0	3.0	241,590	1.0	80,530	2.0	161,060	5.0	402,650	1.0	80,530	12.0	966360
No señalizada a nivel	Vol.	35,790.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
8. Puente														
Puente Peatonal	Vol.	90,000.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Paradero de Buses	Vol.	37,508.0	4.0	150,032	4.0	150,032	4.0	150,032	4.0	150,032	2.0	75,016	18.0	675144
10. Terminal de Buses														
Terminal de Buses	Unidad	2,237,875.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	2,237,875	1.0	2237875
11. Social Ambiental - Durante														
Social Ambiental - Durante	Unidad	300,000.0	1.0	300,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	300000
Social Ambiental - Después														
Social Ambiental - Después	Unidad	200,000.0	1.0	200,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	200000
D. Sub-total (A a C)														
				1,958,511		836,744		1,813,172		3,064,091		2,991,512		10,664,030
E. Costo Directo de Gastos Fijos (D)*15%														
				293,777		125,512		271,976		459,614		448,727		1,599,604
F. Costo Directo de Ganancias (D)*10%														
				195,851		83,674		181,317		306,409		299,151		1,066,403
G. Total (A a F)														
				2,448,139		1,045,930		2,085,148		3,830,113		3,739,390		13,330,037

Tabla 7.5-7 Costo de Construcción del Mejoramiento de los Paraderos de Buses en la Av. Grau

Ítems de Trabajo	Sub-ítems	Clasificación	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo (US\$)	
A. Administración							
	Oficina de Trabajo	150 m2	m2	20	150	3,000	
	Pared & Cerco		Unidad	5,000	1	5,000	
	Control de Seguridad		Unidad	5,000	1	5,000	
B. Preparación & Movilización							
	Máquinas & Materiales		Unidad	10,000	1	10,000	
	Limpieza del Sitio		Unidad	5,000	1	5,000	
	Control del Tráfico		Unidad	5,000	1	5,000	
C. Demolición							
	Plantación		Unidad	2,000.0	1	2,000	
	Reserva Central		m	1.9	510	969	
	Acera		m	1.7	1,020	1,734	
	Cerca		m	6.2	510	3,162	
	Plataforma de B	Plancha de Concreto	m2	5	720	3,600	
	Techo		m2	4	480	1,920	
	Banca		Unidad	100	12	1,200	
	Iluminación		Unidad	1,000	3	3,000	
	Pavimento	Asfalto	m2	26.7	1,530	40,851	
	Grada o Pendier	Acero	Unidad	5,500	10	55,000	
D. Construcción Nueva							
	Pavimento	Asfalto	m2	15.1	765	11,552	
		Capa Base	m2	3.6	765	2,754	
		Capa Sub-Base	m2	3.4	765	2,601	
	Baranda		m	29	720	20,880	
	Acera	Concreto H = 20 cm	m2	10	720	7,200	
	Plataforma de B	(H = 90 cm.)					
		Pared de Concreto	m	100	351	35,100	
		Plancha de Plataform	m2	175	55.5	9,713	
		Sección de Acercam	m2	39	60	2,310	
		Techo	m2	175	60	10,500	
		Oficina de Boletos	Unidad	2,000	3	6,000	
		Pared, cerca	m	200	60	12,000	
		Banca	Unidad	300	3	900	
		Panel de Información	Unidad	1,000	3	3,000	
		Equipo de Garita	Unidad	5,000	3	15,000	
		Iluminación	Unidad	1,000	3	3,000	
		Otros	Unidad	5,000	3	15,000	
		Grada o Pendier	Reubicado	Unidad	20,000	6	120,000
	Sub-Total (Costo Directo)						423,945
Gastos Fijos	Costo Directo * 15%					63,592	
Ganancias	Costo Directo * 10%					42,395	
Total (A)						529,931	

(3) Estimado del Costo de Adquisición y Compensación por Tierras

1) Costo de Adquisición y Compensación por Tierras para la construcción de la Vía de Buses Troncales

Se requiere adquisiciones adicionales de tierras en los segmentos viales entre la estación No. 1 a No.7 y estación No. 13 a No. 29 en la Av. Venezuela. Sin embargo, no se requiere adquisiciones adicionales de tierra en la sección de la Av. Arica, Av. Ayllón y Carr. Central.

Los resultados del cálculo del costo de adquisición y compensación por tierras en la sección de la Av. Venezuela se resumen en el Tabla 7.5-8 y Tabla 7.5-9. Las ubicaciones

detalladas y el área necesaria se examinan en el Informe Técnico “Adquisición de y Compensación por Tierras”.

Tabla 7.5-8 Costo de Adquisición de Tierras para la Construcción de la Vía de Buses Troncales

Sitios	Ubicación	Área (m2)	Costo Unitario (US\$)	Costo (US\$)
(1) Sitio-A	Av. Venezuela No. 890	7,857.20	113	887,864
(2) Sitio-B	Av. Venezuela No. 990	4,832.27	113	546,047
(3) Sitio-C	Av. Venezuela No. 1700	3,347.38	113	378,254
(4) Sitio-D	Av. Insurgentes No. 1075	1,643.59	113	185,726
(5) Sitio-E	Av. Venezuela S/N	5,097.60	113	576,029
(6) Sitio-F	Av. Venezuela S/N	1,274.40	113	144,007
(7) Sitio-G	Av. Venezuela S/N	3,313.44	113	374,419
(8) Sitio-H	Av. Venezuela S/N	1,380.60	113	156,008
(9) Sitio-I	Av. Venezuela No. 4641	1,539.90	113	174,009
(10) Sitio-J	Av. Venezuela No. 2595	2,520.13	113	284,774
(11) Sitio-K	Av. Venezuela No. 2695	2,124.00	113	240,012
(12) Sitio-L	Av. Venezuela S/N	3,373.06	113	381,156
(13) Sitio-M	Av. Venezuela S/N	8,627.69	113	974,929
Total				5,303,232

Tabla 7.5-9 Costo de Compensación por la Construcción de la Vía de Buses Troncales

Ítems	Área (m2)	Costo Unitario (US\$)	Total (US\$)
Edificio-A	750.61	250	187,653
Edificio-B	80.92	250	20,230
Edificio-C	418.12	250	104,530
Edificio-D	11.00	250	2,750
Total	1,260.65		315,163

2) Costo de Adquisición y Compensación por Tierras para el Terminal de Buses Troncales

Se está evaluando los sitios de los terminales de buses troncales, cerca de la intersección del Ovalo Saloom en la ciudad del Callao y en Santa Anita en la ciudad de Lima. Sin embargo, aun no se han completado las actividades de negociación con respecto a la adquisición de tierras entre la contraparte Peruana del Estudio y los propietarios individuales de las tierras. Asumiendo la fácil definición de los sitios de ubicación de los terminales de buses, se han identificado dos (2) terminales de buses (Plan alternativo-A, y Plan alternativo-B) en el Callao y dos (2) terminales de buses (Plan alternativo-A y Plan alternativo-B) en Santa Anita como los terminales de buses propuestos. Por lo tanto, el costo adicional de adquisición de tierras de los terminales de buses troncales se estima en base del terminal de buses troncales propuesto como se muestra en el Tabla 7.5-10. La compensación por el terminal de buses troncales no es necesaria, ya que en el terminal de buses propuesto no existen casas ni edificios.

Tabla 7.5-10 Costo de Adquisición de Tierras para el Terminal de Buses Troncales

Terminal	Ubicación	Área (m2)	Costo Unitario (US\$)	Total (US\$)
Terminal-A	Callao	15,540	124	1,926,960
Terminal-B	Santa Anita, Lima	15,540	113	1,756,020
Total		31,080		3,682,980

(4) Estimado del Costo del Proyecto para Infraestructura

1) Costo del Proyecto para la Infraestructura de la Construcción de la Vía de Buses Troncales

El costo del proyecto para la infraestructura de la vía de buses troncales Este-Oeste incluye el costo de construcción, adquisición y compensación por tierras, costo de ingeniería, costo administrativo, contingencia, e IGV. El costo total del proyecto se estima en alrededor de US\$ 61 millones, como se muestra en el Tabla 7.5-11

Tabla 7.5-11 Lista del Costo del Proyecto

Ítems	Unidad (US\$ 1,000)			
	Av. Venezuela Av. Arica	Av. Ayllón Carr. Central	Mejoramiento del Paradero de Buses en la Av. Grau	Total
(1) Costo de Construcción	15,086	13,330	529	28,945
(2) Costo de Adquisición y Compensación	7,545	1,756	0	9,301
(3) Sub-total (A)	22,631	15,086	529	38,246
(4) Costo de Ingeniería (A*10%)	2,263	1,509	53	3,825
(5) Costo de Administración (A*10%)	2,263	1,509	53	3,825
(6) Contingencia (A*15%)	3,395	2,263	79	5,737
(7) Sub-total (B)	30,552	20,366	714	51,632
(8) IGV (B*19%)	5,805	3,870	136	9,810
(9) Total	36,357	24,236	850	61,442

(5) Componentes Extranjeros y Locales del Costo del Proyecto

Los componentes en moneda extranjera y moneda local en el costo del proyecto se adoptan en 76 % y 24%, respectivamente, en base de proyectos de construcción de buses troncales similares, como el proyecto COSAC-1. Los componentes detallados en moneda extranjera y moneda local del proyecto de la vía de buses troncales Este-Oeste se muestran en el Tabla 7.5-12.

Tabla 7.5-12 Moneda Extranjera y Moneda Local

Ítems	Unidad: (US\$1,000)					
	Costo Total	%	Moneda Extranjera	%	Moneda Local	%
(1) Costo de Construcción	28,945	100	21,998	76	6,947	24
(2) Adquisición y Compensación por Tierras	9,301	100	0	0	9,301	100
(3) Costo de Ingeniería	3,825	100	2,907	76	918	24
(4) Costo de Administración	3,825	100	0	0	3,825	100
(5) Contingencia	5,737	100	4,360	76	1,377	24
(6) IGV	9,810	100	0	0	9,810	100
(7) Total	61,443	100	29,265	48	32,178	52

(6) Costo de Adquisición de Flota de Buses

En base de la futura proyección de pasajeros de buses en el año 2010, el número de buses articulados requeridos para la vía exclusiva de buses troncales y los buses simples requeridos para el bus alimentador se estima como se muestra en el Tabla 7.5-13.

Tabla 7.5-13 Lista del Costo de Adquisición de Flota de Buses

Tipo de Sistema de Buses	No. de Flota de Buses Requerida (Vehículo)	Costo por Flota (US\$1,000)	Costo (US\$1,000)	Comentarios
Bus Troncal	100	220	22,000	Bus Articulado
Bus Alimentador	300	100	30,000	Bus Simple
Total			52,000	

(7) Costo Anual de Operación y Mantenimiento

Como se mencionó en la sección anterior (6.9) de este informe, el costo anual de operación y mantenimiento (OM) para el sistema de operación de buses troncales se estima en US\$ 16,997 millones, y el costo de mantenimiento anual para las instalaciones de la vía de buses troncales Este-Oeste, incluyendo carriles de tráfico generales, se estima en US\$ 3.072 millones. Esto es alrededor del 5.0 % del costo total del proyecto.

A.1. Diseño Realizado del Caso Alternativo(Analysis de Riesgo)

A.1.1 General

Como se mencionó anteriormente, el diseño preliminar de la vía de buses troncales Este-Oeste se realiza de acuerdo a la Ordenanza Municipal No.-0018-05 de Octubre de 1995. Como resultado del diseño preliminar, se requiere algunas áreas de adquisición y compensación por tierras en la actual Av. Venezuela. Actualmente, esta tierra pertenece a empresas privadas y una entidad del gobierno (liceo naval). Las municipalidades de Lima y Callao deben realizar negociaciones con estas empresas privadas y el liceo naval, y el problema de la adquisición de tierras deberá ser resuelto a la brevedad posible.

Si la negociación del problema de adquisición de tierras entre las municipalidades y las empresas privadas o el liceo naval demora demasiado, se recomienda que la vía de buses troncales Este-Oeste sea construida sin adquisición y compensación adicional de acuerdo al diseño preliminar del Caso Alternativo, para lograr la ejecución fácil y rápida del proyecto de buses troncales Este-Oeste. El resultado del diseño del plan y perfil y el diseño de la sección trasversal basado en el diseño del Caso Alternativo se presenta en el Apéndice “Dibujos”.

A.1.2 Diseño del Caso Alternativo

A.1.2.1 Diseño del Plan y Perfil

El diseño del plan y perfil del Caso Alternativo se adopta como el mismo diseño del diseño preliminar original, como se mencionó anteriormente en el capítulo 7.3.3.

A.1.2.2 Diseño de la Sección Trasversal

El diseño del Caso Alternativo se realiza en base de la preferencia existente sin requerimientos de adquisición y compensación o reubicación adicional de tierras. El diseño del Caso Alternativo se realiza sólo en base de la actual Av. Venezuela. La actual Av. Arica, Av. Ayllón, y Carretera Central no son necesarias, porque el ancho de la vía entre la actual Av. Arica, Av. Ayllón, y Carretera Central, congelada en 1995, es igual. Las características del diseño principal de la sección trasversal del Caso Alternativo son las siguientes.

- 1) Se adopta un segmento de la vía de aproximadamente 650 m en las estaciones No. 1 a No. 4 en la Av. Venezuela (la preferencia existente tiene alrededor de 32.5 m) en la típica sección trasversal Tipo-D (la preferencia es de 32.0 m) de la vía exclusiva de buses troncales sin adquisición y compensación adicional por tierras.
- 2) Se adopta un segmento de la vía de aproximadamente 200 m en las estaciones No. 7 a 8 en la Av. Venezuela (la preferencia existente tiene alrededor de 32.3 m) en la típica sección trasversal Tipo-C (la preferencia es de 36.0 m) de la vía exclusiva de buses troncales sin adquisición y compensación adicional por tierras.
- 3) Se adopta un segmento de la vía de aproximadamente 900 m en las estaciones No. 14 a No. 17 en la Av. Venezuela (la preferencia existente tiene alrededor de 25.0 m) en la típica sección trasversal Tipo-E (la preferencia es de 25.0 m) de la vía exclusiva de buses troncales.

Los resultados de los dibujos preliminares de ingeniería del Caso Alternativo se resumen en el Apéndice “Drawings”.

A.1.3 Estimado del Costo del Proyecto

El costo del proyecto del Caso Alternativo se estima de la misma manera que el diseño preliminar original.

A.1.3.1 Estimado del Costo de Construcción

El costo de construcción se estima de la misma manera que el diseño preliminar original. El costo de construcción de la Av. Venezuela se estima en base de los dibujos preliminares de ingeniería del Caso Alternativo y el cálculo detallado del costo de construcción se presenta en el Tabla A.1.3-1. El costo de construcción de la Av. Ayllón y la Carretera Central no varía en comparación con el diseño preliminar original. El costo de construcción total del Caso Alternativo (Av. Venezuela y Av. Arica) se estima en US\$ 27.67 millones como se muestra en el Tabla A.1.3-1.

Tabla A.1.3-1 Costo de Construcción del Caso Alternativo

Segmento Vial	Costo de Construcción (US\$ 1,000)	Comentarios
Av. Venezuela –Av. Arica	13,811	Ver Tabla A.1.3-4
Av. Ayllón—Carr. Central	13,330	Ver Tabla 7.5-6
Mejoramiento de Paradero de Buses en la Av. Grau	529	Ver Tabla 7.5-7
Total	27,670	

A.1.3.2 Costo de Adquisición de Tierras

Se requieren tierras adicionales para los terminales de buses troncales (en la ciudad del Callao y Santa Anita en Lima) en el Caso Alternativo. El costo de adquisición de tierras para los dos (2) terminales de buses se muestra en el Tabla A.1.3- 2.

Tabla A.1.3- 2 Costo de Adquisición de Tierras

Terminal	Ubicación	Área (m2)	Costo Unitario (US\$)	Total (US\$)
Terminal-A	Callao	15,540	124	1,926,960
Terminal-B	Santa Anita en Lima	15,540	113	1,756,020
Total		31,080		3,682,980

A.1.3.3 Estimado del Costo del Proyecto

El costo total del proyecto, incluyendo el mejoramiento de los paraderos de buses en la Av. Venezuela, Av. Arica, Av. Grau, y Av. Ayllón, y Carretera Central se muestra en el Tabla A.1.3- 3. El costo de construcción total se estima en US\$ 50.365 millones.

Tabla A.1.3- 3 Costo del Proyecto del Caso Alternativo

Unidad:
(US\$ 1,000)

Ítems	Av. Venezuela Av. Arica	Av. Ayllón Carr. Central	Mejoramiento del Paradero de Buses en la Av. Grau	Total
(1) Costo de Construcción	13,811	13,330	529	27,670
(2) Adquisición y Compensación por Tierras	1,926	1,756	0	3,682
(3) Sub-total (A)	15,737	15,086	529	31,352
(4) Costo de Ingeniería (A*10%)	1,573	1,509	53	3,135
(5) Costo de Administración (A*10%)	1,573	1,509	53	3,135
(6) Contingencia (A*15%)	2,360	2,263	79	4,702
(7) Sub-total (B)	21,243	20,366	714	42,323
(8) IGV (B*19%)	4,036	3,870	136	8,042
(9) Total	25,279	24,236	850	50,365

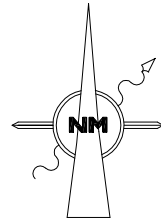
Estudio de Factibilidad del Transporte Urbano en el Área
Metropolitana de Lima y Callao en la República del Perú
Informe Final

Tabla A.1.3- 4 Costo de Construcción de la Av. Venezuela y Av. Arica (Caso Alternativo)

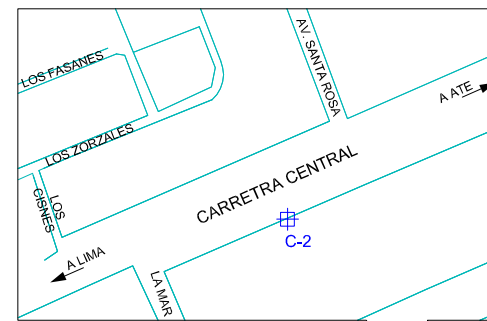
Ítems	Unidad	Costo Unitario (US\$)	Ovalo Saloom - Av. Arica (8,550 m)								Total (L = 8550 m)	
			Av. Elmer Faucett - Av. Venezuela (2,360 m)		Av. Universitaria - Av. Venezuela (1,980 m)		Av. Arica - Av. Venezuela (2,370 m)		Av. Venezuela - Av. Arica (1,840 m)		Cantidad	Cantidad
			Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad			
A. Administración												
Oficina de Trabajo y Almacén en el Sitio	m ²	20.0	500.0	10,000					0.0	0	500.0	10,000
Oficina Administrativa en el Sitio	m ²	25.0	500.0	12,500					0.0	0	500.0	12,500
Pared y Cerca del Sitio	Unidad	10,000	1.0	10,000					0.0	0	1.0	10,000
Suministro de Agua y Electricidad del Sitio	Unidad	5,000	1.0	5,000					0.0	0	1.0	5,000
Control de Seguridad en el Sitio	Unidad	5,000	1.0	5,000					0.0	0	1.0	5,000
B. Preparación y Movilización												
Movilización de Máquinas y Materiales al Sitio	Unidad	40,000	1.0	40,000					0.0	0	1.0	40,000
Limpieza del Sitio	Unidad	10,000.0	1.0	10,000					0.0	0	1.0	10,000
Manejo del Control de Tráfico	Unidad	10,000	1.0	10,000					0.0	0	1.0	10,000
C. Costo Directo												
1. Limpieza y Demolición del Sitio												
Vereda	m ³	33.2	630.0	20,941	127.5	4,238	639.0	21,240	1,228.5	40,835	2625.0	87,255
Plantación Mediana 2.5	m ³	13.4	630.0	8,423	50.0	669	2,566.0	34,307	150.0	2,006	3396.0	45,405
Poste de Luz	Vol.	44.0	206.0	9,063	8.0	353	103.0	4,533	50.0	2,200	367.0	16,149
Poste Eléctrico	Vol.	35.0	17.0	595	4.0	140	46.0	1,609	93.3	3,267	160.3	5,611
Semáforo de Tránsito	Vol.	44.0	14.0	616	7.0	308	8.0	352	8.0	352	37.0	1,628
Señal de Tránsito	Vol.	22.0	5.0	110	2.0	44	3.0	66	3.0	66	13.0	286
Instalaciones de Paraderos de Buses	Vol.	1,300.0	5.0	6,500	2.0	2,600	1.0	1,300	0.0	0	8.0	10,400
Puente Peatonal	Vol.	27,000.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Árbol Pequeño 10 cm. < t < 20 cm. (Mover)	Vol.	24.5	1,030.0	25,256	50.0	1,226	16.0	392	160.0	3,923	1256.0	30,797
Árbol Grande 30 cm. < t (Mover)	Vol.	35.0	3.0	105	29.0	1,015	6.0	210	0.0	0	38.0	1,330
Estructura de Concreto	m ³	5.5	4.0	22	6.0	33	0.0	0	3.0	16	13.0	71
Otra Estructura (Pared)	m	6.6	950.0	6,308	0.0	0	0.0	0	0.0	0	950.0	6,308
2. Excavación												
Asfalto (5 cm.)	m ²	0.8	22,795.0	18,236	1,525.0	1,220	7,340.0	5,872	5,675.0	4,540	37,335.0	29,868
Concreto (20 cm.)	m ²	1.5	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Tierra (Desperdicio)	m ³	5.1	3,539.5	17,874	253.8	1,281	3,939.0	19,892	1,662.3	8,394	9394.5	47,442
Exc. / Relleno	m ³	5.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Transporte de Tierra	m ³ /Km.	10.7	4,247.4	45,447	318.9	3,413	4,726.8	50,577	1,994.7	21,343	112,878	120,780
3. Pavimento												
Revestimiento												
Asfalto t = 5 cm.	m ²	7.2	41,814.0	301,061	16,510.0	118,872	16,300.0	117,360	32,000.0	230,400	1,066,240	767,693
Vía de buses Troncal / Arterial												
Asfalto t = 10 cm.	m ²	10.3	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Capa base t = 20 cm.	m ²	3.5	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Capa sub-base t = 30 cm.	m ²	3.4	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Vía de buses Troncal / Arterial												
a. Asfalto t = 15 cm.	m ²	15.1	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
a. Capa base t = 25 cm.	m ²	3.6	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
a. Capa sub-base t = 35 cm.	m ²	3.4	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
Vene-Asfalto t = 5 cm.	m ²	7.2	20,790.0	149,888	28,885.0	207,972	43,300.0	311,760	6,980.0	50,256	99955.0	719,676
Vene-Concreto de Cemento t = 20 cm.	m ²	18.5	21,508.0	397,898	29,655.0	548,618	44,560.0	824,360	7,940.0	146,890	1,036,630	1,917,766
Vene-Capa base t = 30 cm.	m ²	1.1	21,508.0	23,659	29,655.0	32,621	44,560.0	49,016	7,940.0	8,734	103,663.0	114,029
Carril de servicio												
Asfalto t = 5 cm.	m ²	6.1	3,120.0	19,032	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3,120.0	19,032
Capa base t = 20	m ²	3.2	3,600.0	11,520	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3,600.0	11,520
Capa sub-base t = 30	m ²	3.4	3,600.0	12,240	0.0	0	0.0	0	0.0	0	3,600.0	12,240
Vereda												
Concreto de Cemento t = 10 cm.	m ²	10.2	19,812.5	202,088	10,100.0	103,020	14,500.0	147,900	9,675.0	98,685	540,875	551,693
Capa base t = 10 cm.	m ²	1.9	20,292.5	38,150	10,800.0	20,304	15,380.0	28,914	10,315.0	19,392	56,787.5	106,761
Plantación	Vol.	13.6	480.0	6,533	170.0	2,314	204.0	2,776	140.0	1,905	994.0	13,528
4. Desagüe												
Boca de desagüe (altura de 5 cm.)	Vol.	37.2	84.0	3,125	70.0	2,604	84.0	3,125	71.0	2,641	309.0	11,495
5. Adicional												
Barra de Capítulo	m	20.0	2,000.0	40,000	2,300.0	46,000	400.0	8,000	3,200.0	64,000	7900.0	158,000
6. Instalaciones												
Mediana 1.0 m, 2.0 m	m	15.0	1,000.0	15,000	200.0	3,000	0.0	0	1,600.0	24,000	2800.0	42,000
Plantación Mediana 2.0 m	m	8.0	5,600.0	44,800	1,200.0	9,600	4,000.0	32,000	0.0	0	10,800.0	86,400
Baranda	m	29.0	4,720.0	136,880	3,960.0	114,840	4,740.0	137,460	3,680.0	106,720	17,100.0	495,900
Iluminación	Vol.	74.2	190.0	14,089	72.0	5,339	133.3	9,887	50.0	3,708	445.3	33,021
Marca de Carril	m	1.6	7,200.0	11,520	3,200.0	5,120	8,800.0	14,080	3,200.0	5,120	22,400.0	35,840
Señales de Tráfico	Vol.	101.0	5.0	505	3.0	303	5.0	505	3.0	303	16.0	1,616
Semáforo de Tráfico	Vol.	50,000.0	3.0	150,000	2.0	100,000	3.0	150,000	3.0	150,000	11.0	550,000
Caja de Alcantarillado	m	45.0	4,800.0	216,000	1,700.0	76,500	4,000.0	180,000	3,000.0	135,000	135,000.0	607,500
7. Intersección												
Señalizado a nivel	Vol.	80,530.0	3.0	241,590	1.0	80,530	3.0	241,590	2.0	161,060	9.0	724,770
No señalizado a nivel	Vol.	35,790.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
8. Puente												
Puente Peatonal	Vol.	90,000.0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
9. Paradero de Buses												
Paradero de Buses	Vol.	37,508.0	6.0	225,048	4.0	150,032	6.0	225,048	6.0	225,048	22.0	825,176
10. Terminal de Buses												
Terminal de Buses	Unidad	2,237,875.0	1.0	2,237,875	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	2,237,875
11. Social Ambiental - Durante												
Social Ambiental - Durante	Unidad	300,000.0	1.0	300,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	300,000
Social Ambiental - Después												
Social Ambiental - Después	Unidad	200,000.0	1.0	200,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.0	200,000
D. Sub-total (A a C)												
			5,260,295		1,644,127		2,624,132		1,520,805		11,049,359	
E. Costo Directo de Gastos Fijos (D)*15%												
			789,044		246,619		393,620		228,121		1,657,404	
F. Costo Directo de Ganancias (D)*10%												
			526,029		164,413		262,413		152,081		1,104,936	
G. Sub-Total (A a E)												
			6,575,369		2,055,159		3,280,165		1,901,006		13,811,699	

Apéndice 7-2

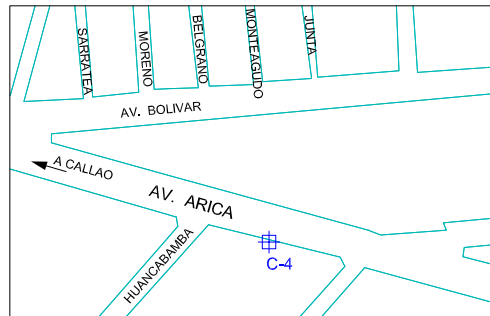
**A.2 Datos de Investigación de Suelos Realizada por el Grupo de Estudio
de JICA**



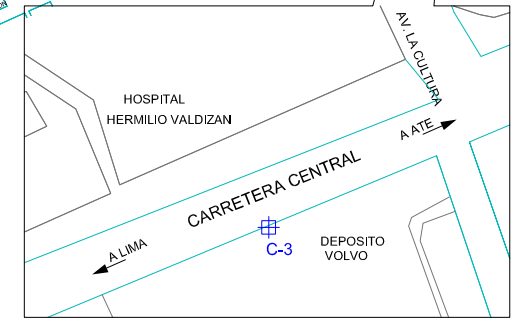
CALICATA C-2
CARRETERA CENTRAL Nº 3228



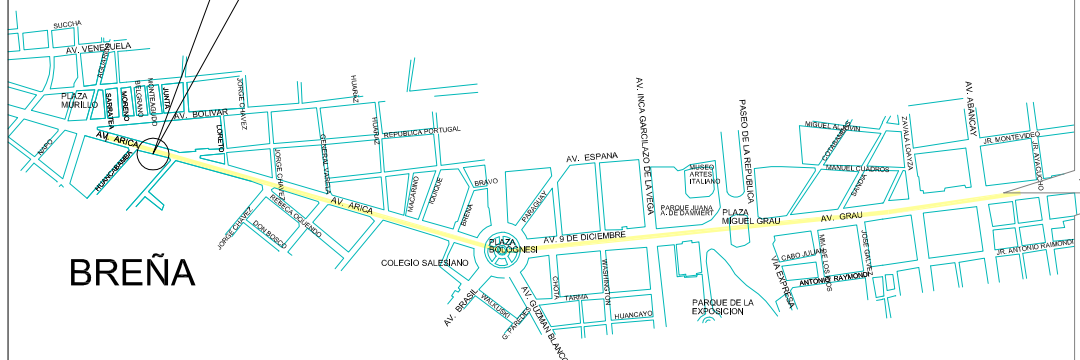
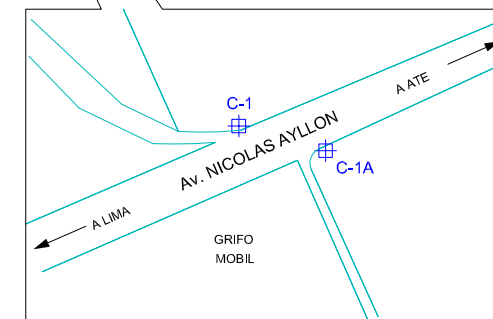
CALICATA C-4
AV. ARICA Nº 857



CALICATA C-3
CARRETERA CENTRAL Nº 3500



CALICATAS C-1 Y C-1A
AV. NICOLAS AYLLON Nº 112



LEYENDA

Calicata



ARQUICUST S.R.L.
AV. NICOLAS AYLLON / CARRETERA CENTRAL Y AV. ARICA - LIMA
INVESTIGACIÓN DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN
UBICACIÓN DE CALICATAS

PROYECTADO:	M.M.M	DIBUJADO:	E.P.V.	LAMINA Nº M2493-1
ESCALA:	1 / 20,000	FECHA:	Julio 2006	

Sondaje: **C-1** Tipo: **Calicata** Proyecto: **INVESTIGACIÓN DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN AV. NICOLAS AYLLÓN, SANTA ANITA - LIMA**
 Cota del Terreno: **—** Registrado: **S.S.P.** Revisado: **M.M.M.**
 Cota del Agua Subterránea: **—** Fecha: **Mayo 2006**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	Descripción
			Carpeta asfáltica.
			Relleno. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, seca, beige; con gravas angulares de 1 ½ de tamaño máximo. Restos de basura.
			Losa de concreto.
0.5			Arena fina a media, gravosa, arcillosa, limosa, suelta a medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón con oxidaciones. Finos de plasticidad baja. (SC)
1.0			Grava arenosa, arcillosa, limosa, suelta a medianamente densa, ligeramente húmeda, gris; con gravas redondeadas de 2 ½ pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. (GC-GM)
1.5			
2.0			
2.5			
3.0			
3.5			
4.0			
4.5			
5.0			

- Muestra Alterada
- Muestra Inalterada
- Muestra en Bloque
- Muestra de Agua

OBSERVACIONES:

Sondaje: **C-1A** Tipo: **Calicata** Proyecto: **INVESTIGACIÓN DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN AV. NICOLAS AYLLÓN, ATE - LIMA**
 Cota del Terreno: **—** Registrado: **S.S.P.** Revisado: **M.M.M.**
 Cota del Agua Subterránea: **—** Fecha: **Mayo 2006**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	Descripción
			Carpeta asfáltica.
			Relleno afirmado. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, de plasticidad baja, medianamente densa, seca, beige; con gravas de 1 ½ de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. Hacia el otro extremo se aprecia un cable y una red de teléfono que atraviesa la calicata.
0.5			Arena fina a media, gravosa, arcillosa, limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro. Finos de plasticidad. (SC)
1.0			Grava arenosa, arcillosa, limosa, suelta a medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón; con gravas y piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. (GC-GM)
1.5			
2.0			
2.5			
3.0			
3.5			
4.0			
4.5			
5.0			

- Muestra Alterada
- Muestra Inalterada
- Muestra en Bloque
- Muestra de Agua

OBSERVACIONES:

Sondaje: **C-2** Tipo: **Calicata** Proyecto: **INVESTIGACIÓN DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN AV. NICOLAS AYLLÓN, ATE - LIMA**
 Cota del Terreno: **—** Registrado: **S.S.P.** Revisado: **M.M.M.**
 Cota del Agua Subterránea: **—** Fecha: **Mayo 2006**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	Descripción
			Carpeta asfáltica.
			Relleno afirmado. Grava arenosa, limosa, medianamente densa, seca, beige; con gravas angulares de 1 ½ pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja.
0.5			Relleno. Arena fina a media, limosa, suelta a medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón. Finos de plasticidad baja. Restos de desmonte y basura (trozos de ladrillos, bolsas y fierros).
			Arena fina a media, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón claro. (SP)
1.0			Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, densa, ligeramente húmeda, marrón claro; co piedras y bolones angulares de 10 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. (GP-GM)
1.5			
2.0			
2.5			
3.0			
3.5			
4.0			
4.5			
5.0			

- Muestra Alterada
- Muestra Inalterada
- Muestra en Bloque
- Muestra de Agua

OBSERVACIONES:

Sondaje: **C-3** Tipo: **Calicata** Proyecto: **INVESTIGACIÓN DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN AV. NICOLAS AYLLÓN, ATE - LIMA**
 Cota del Terreno: **—** Registrado: **S.S.P.** Revisado: **M.M.M.**
 Cota del Agua Subterránea: **—** Fecha: **Mayo 2006**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	Descripción
			Carpeta asfáltica.
			Relleno afirmado. Grava arenosa, ligeramente limosa, mal graduada, medianamente densa, seca, beige; con gravas angulares de 1 ½ pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos.
0.5			Relleno. Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, marrón claro. Finos de plasticidad baja. Restos de desmonte y basura (trozos de ladrillos, bolsas, etc).
1.0			Grava arenosa, mal graduada, medianamente densa, seca, gris; con gravas redondeadas de 1 pulg de tamaño máximo. (GP)
1.5			Arena fina a media, arcillosa, limosa, densa, seca, marrón claro; con gravas redondeadas aisladas de 1 pulg de tamaño máximo. Finos de plasticidad baja. (SC-SM)
2.0			
2.5			
3.0			
3.5			
4.0			
4.5			
5.0			

- Muestra Alterada
- Muestra Inalterada
- Muestra en Bloque
- Muestra de Agua

OBSERVACIONES:

Sondaje: **C-4** Tipo: **Calicata** Proyecto: **INVESTIGACIÓN DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN AV. ARICA, BREÑA - LIMA**
 Cota del Terreno: **—** Registrado: **S.S.P.** Revisado: **M.M.M.**
 Cota del Agua Subterránea: **—** Fecha: **Mayo 2006**

Profund. (m)	Muestra	Símbolo	Descripción
			Carpeta asfáltica.
			Losa de concreto.
0.5			Relleno. Arena fina, limosa, suelta a medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón; con gravas aisladas de 2 pulg de tamaño máximo. Finos no plásticos. Restos de desmonte y basura (fragmentos de concreto, ladrillos, bolsas, etc).
1.0			Arcilla limosa, arenosa, de plasticidad baja, medianamente compacta, húmeda, marrón; con gravas aisladas de 2 pulg de tamaño máximo. (CL)
1.5			Grava arenosa, bien graduada, suelta a medianamente densa, ligeramente húmeda, marrón claro; con gravas y piedras redondeadas de 4 pulg de tamaño máximo. (GW)
2.0			
2.5			
3.0			
3.5			
4.0			
4.5			
5.0			

- Muestra Alterada
- Muestra Inalterada
- Muestra en Bloque
- Muestra de Agua

OBSERVACIONES:



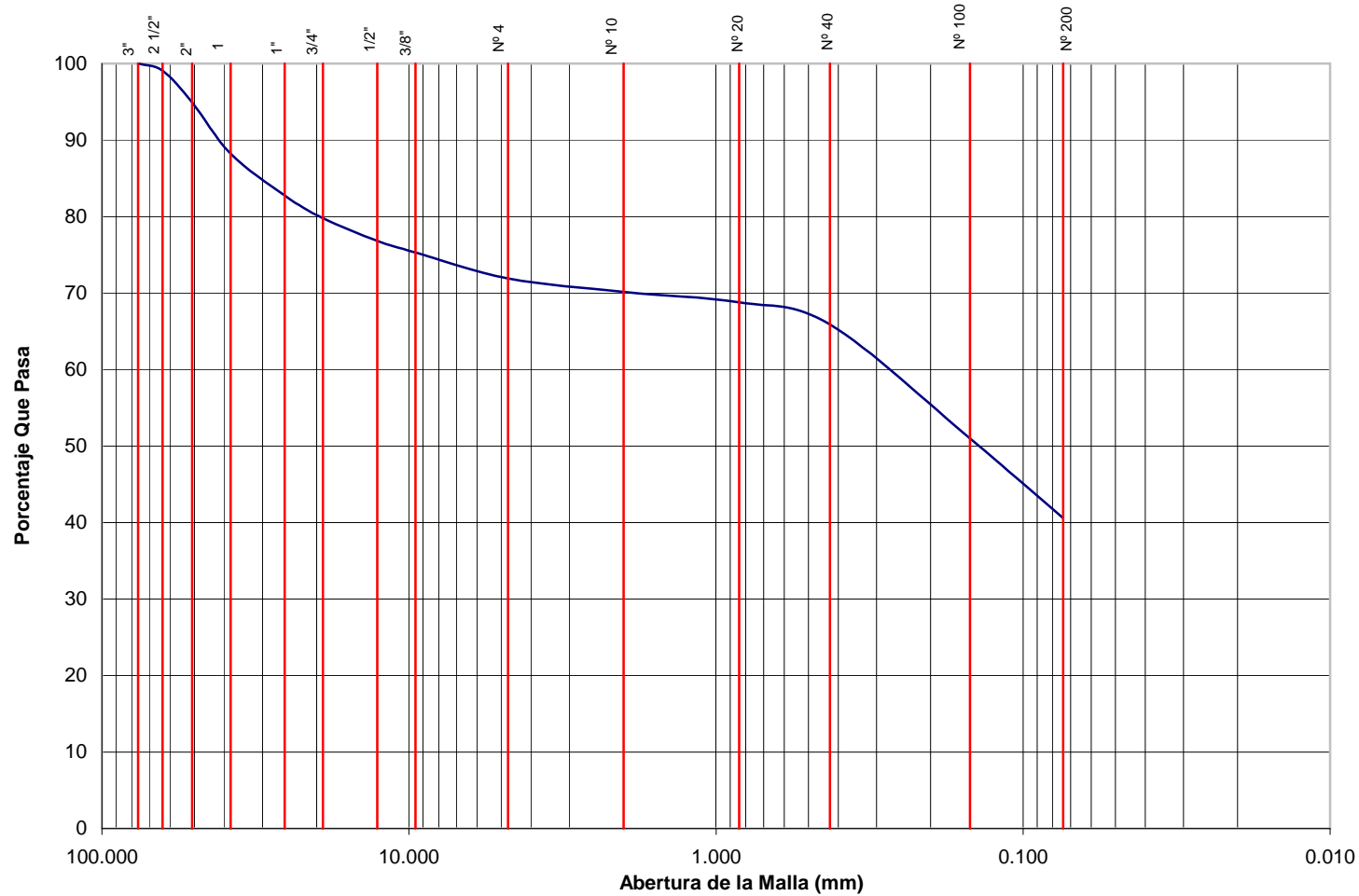
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

LAMINA Nº M2493-7

PROYECTO: INVESTIGACION DE SUELOS CON FINES DE
 SONDAJE: C-1A

UBICACIÓN: AV. ARICA Y NICOLÁS AYLLON - LIMA
 PROFUNDIDAD: 0.30 - 0.80 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= --

Cc= --

LL= 26

LP= 16

IP= 10

SUCS= SC



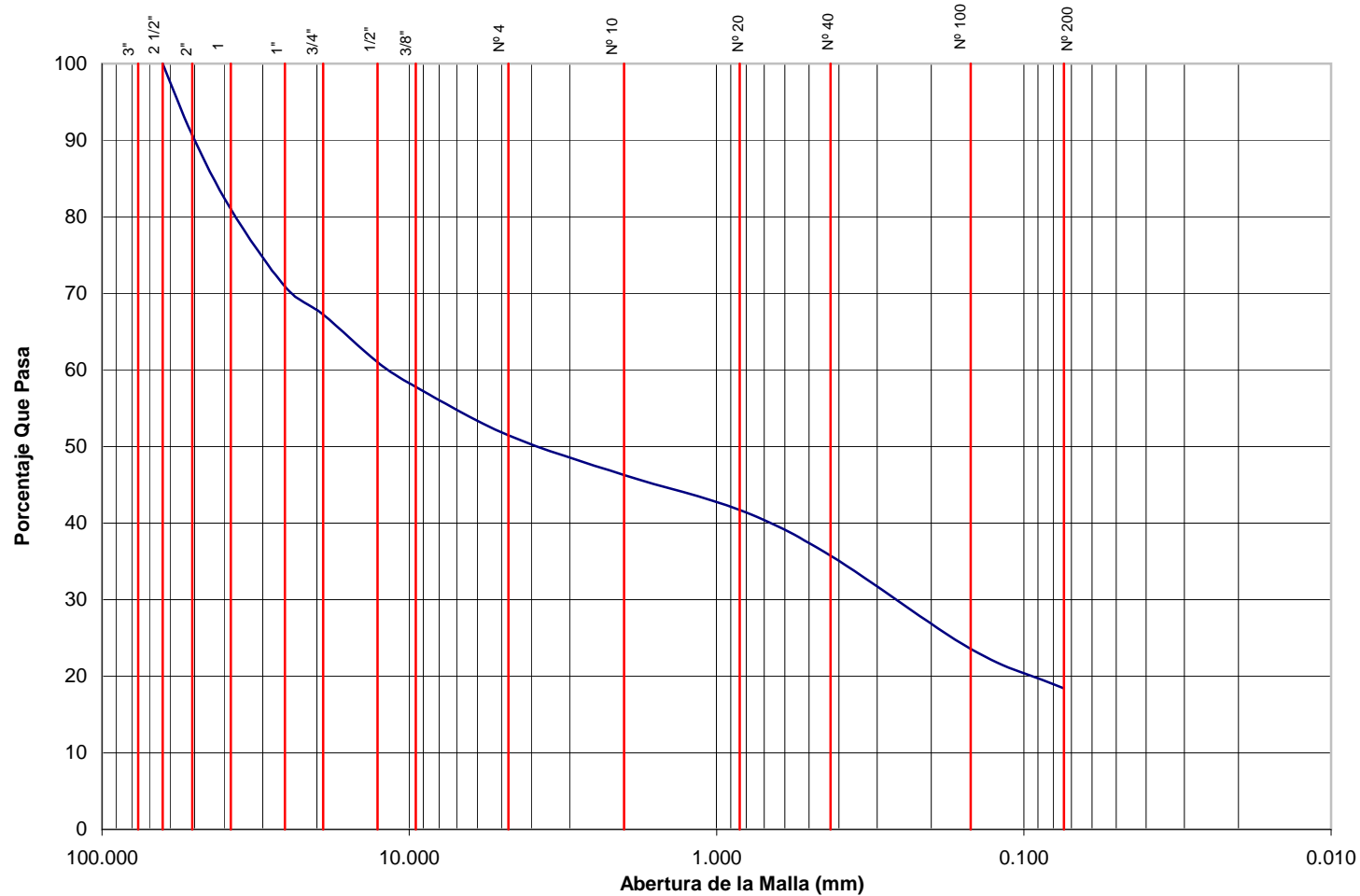
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

LAMINA Nº M2493-8

PROYECTO: INVESTIGACION DE SUELOS CON FINES DE
 SONDAJE: C-1A

UBICACIÓN: AV. ARICA Y NICOLÁS AYLLON - LIMA
 PROFUNDIDAD: 1.10 - 1.30 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= --

Cc= --

LL= 21

LP= 15

IP= 6

SUCS= GC-GM



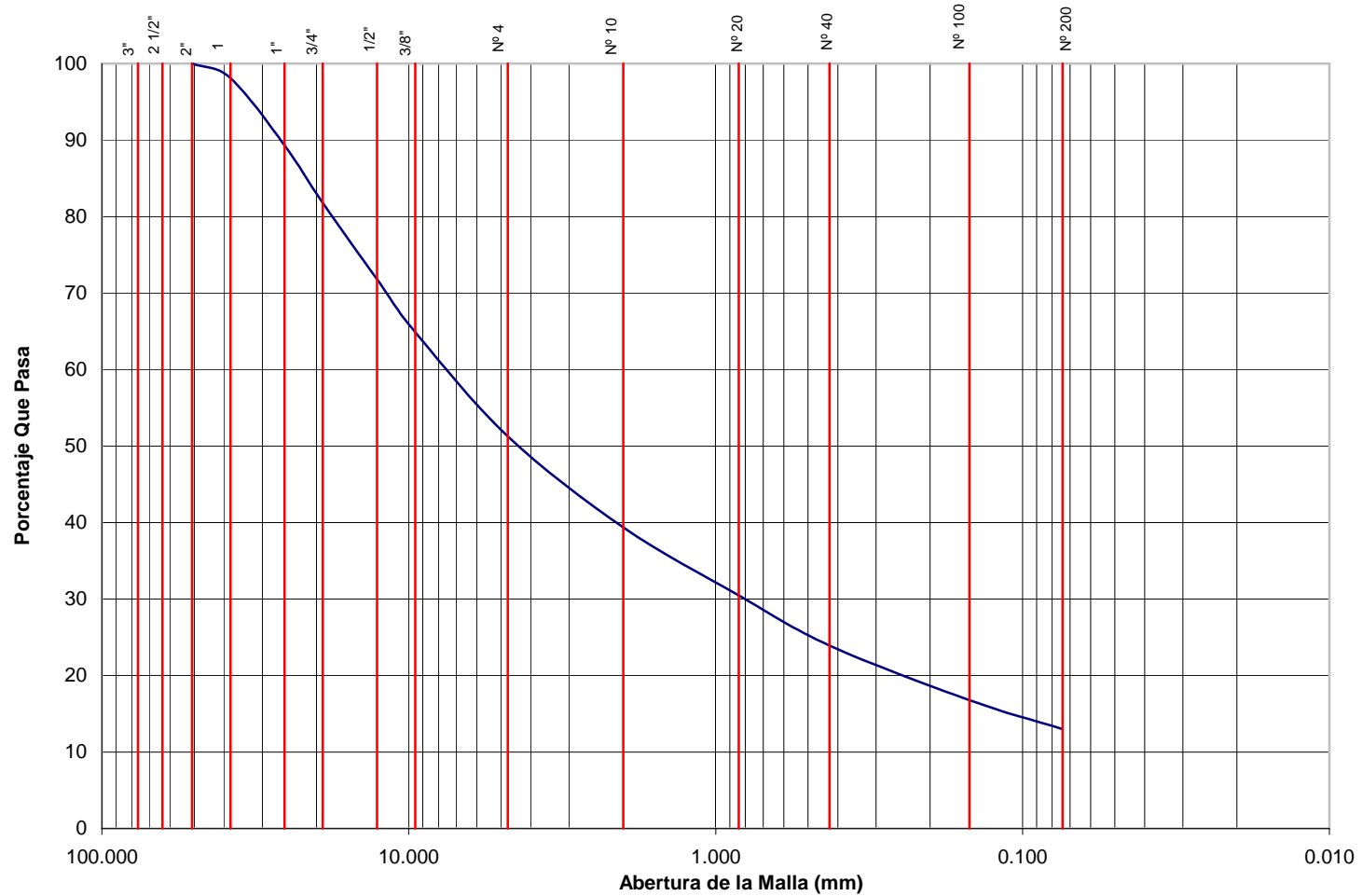
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

LAMINA Nº M2493-9

PROYECTO: INVESTIGACION DE SUELOS CON FINES DE
 SONDAJE: C-2

UBICACIÓN: AV. ARICA Y NICOLÁS AYLLON - LIMA
 PROFUNDIDAD: 0.05 - 0.23 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	





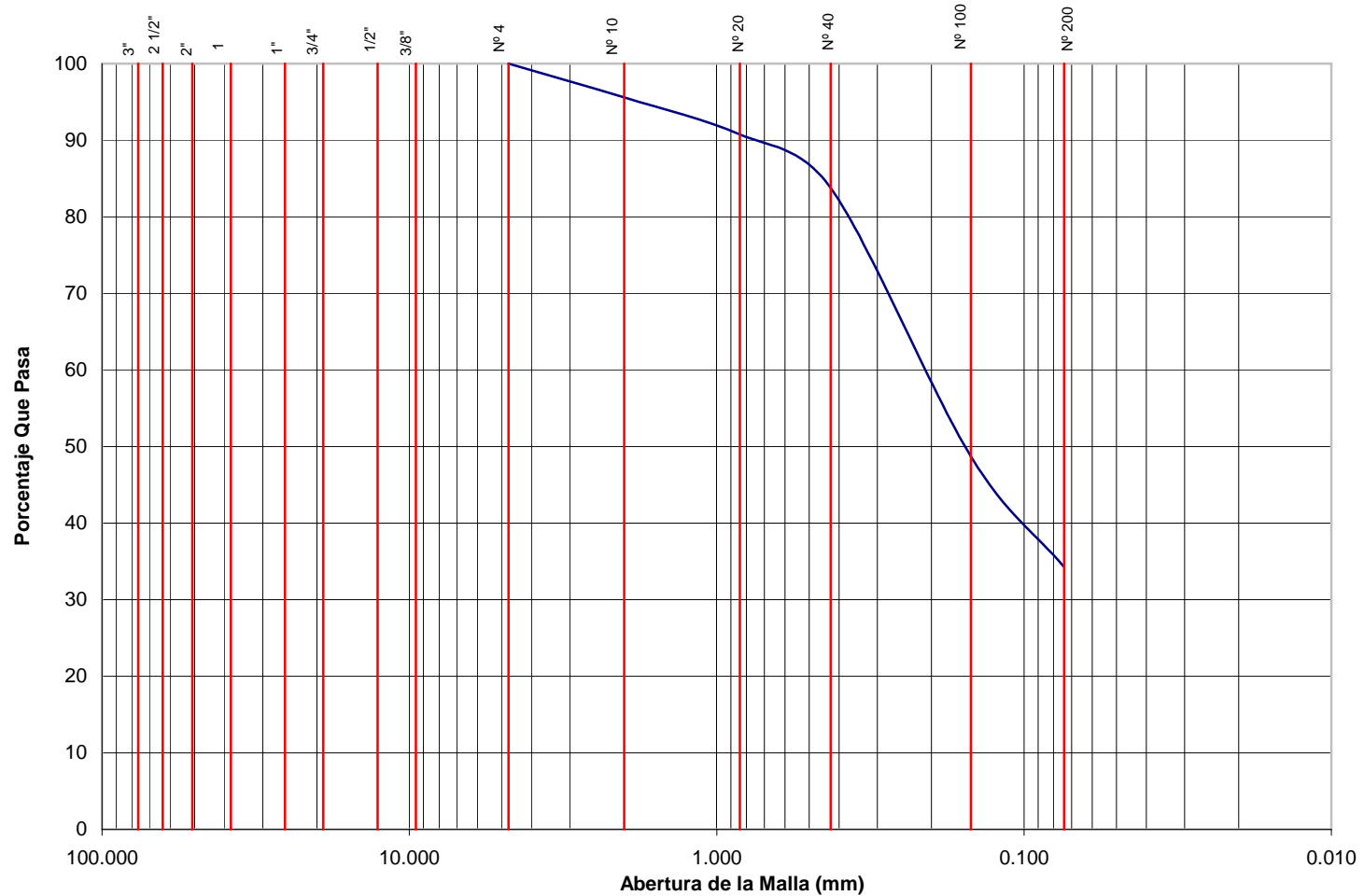
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

LAMINA Nº M2493-10

PROYECTO: INVESTIGACION DE SUELOS CON FINES DE
 SONDAJE: C-2

UBICACIÓN: AV. ARICA Y NICOLÁS AYLLON - LIMA
 PROFUNDIDAD: 0.23 - 0.70 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



Cu= --

Cc= --

LL= 18

LP= 16

IP= 2

SUCS= SM



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

LAMINA Nº M2493-11

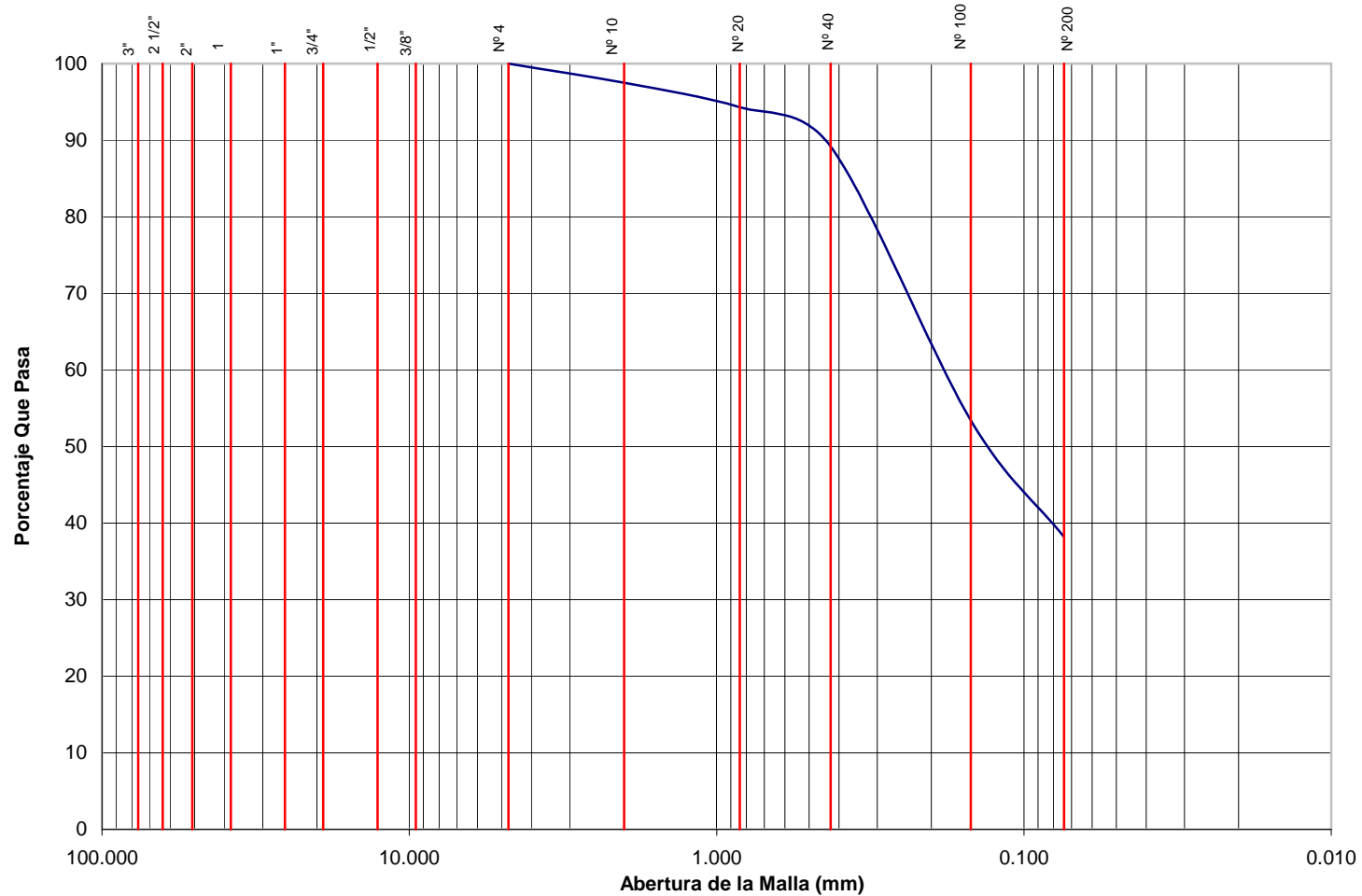
PROYECTO: INVESTIGACION DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN

UBICACIÓN: AV. ARICA Y NICOLÁS AYLLON - LIMA

SONDAJE: C-3

PROFUNDIDAD: 0.90 - 1.50 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	





ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

LAMINA Nº M2493-12

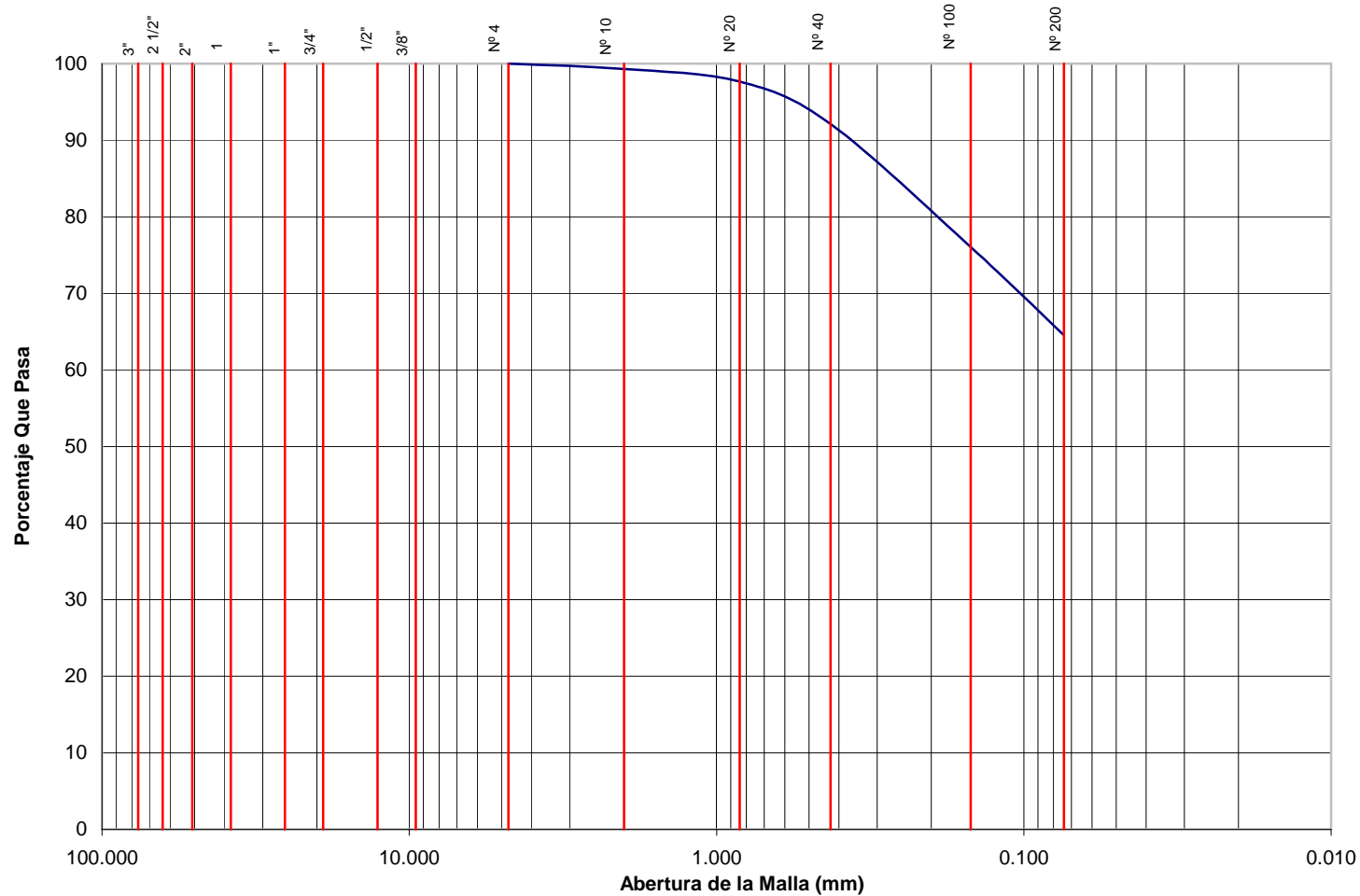
PROYECTO: INVESTIGACION DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN

UBICACIÓN: AV. ARICA Y NICOLÁS AYLLON - LIMA

SONDAJE: C-4

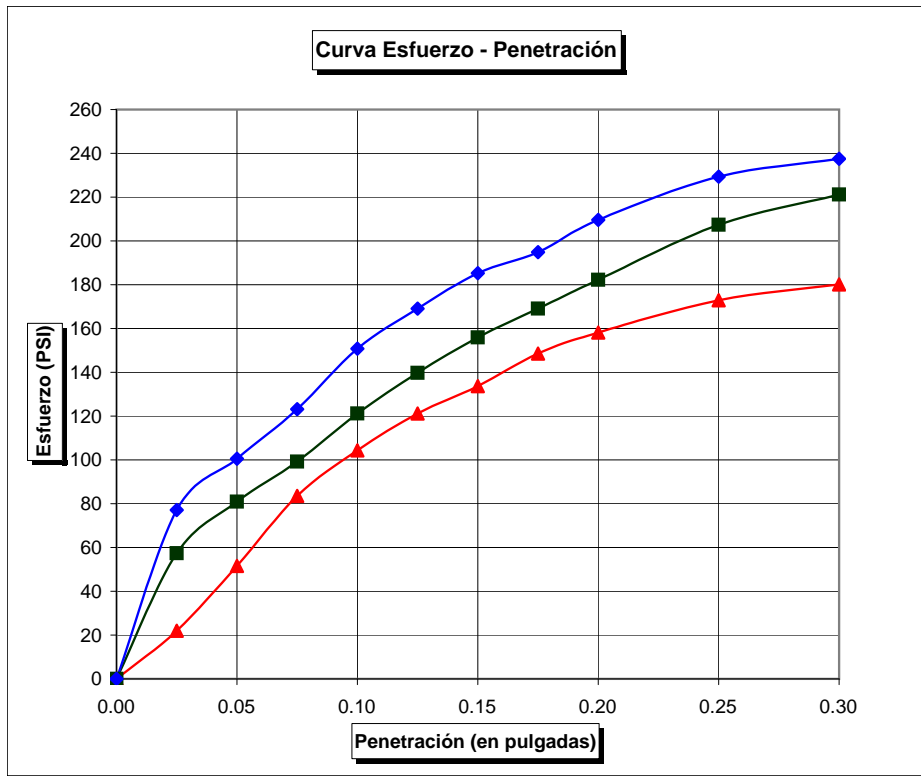
PROFUNDIDAD: 0.60 - 1.00 m

BOLONERIA	GRAVA		ARENA			LIMO Y ARCILLA
	GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINA	



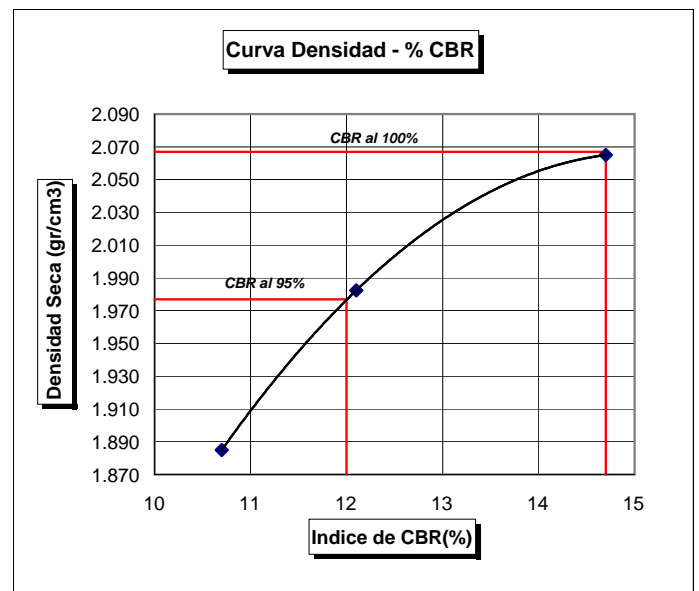
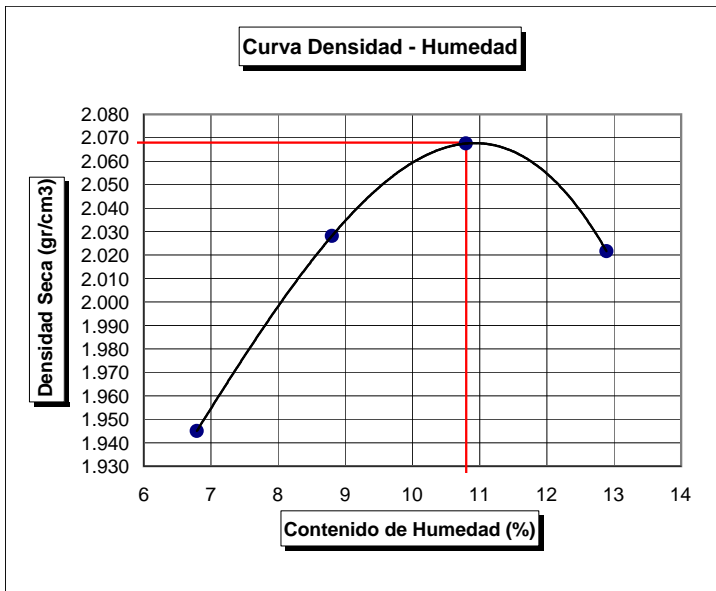
ENSAYO DE CBR ASTM D - 1883

PROYECTO: INVESTIGACION DE SUELOS
UBICACIÓN: AV. ARICA Y NICOLAS AYLLON
SONDAJE: C - 2
PROFUNDIDAD: 0.23 - 0.70 m



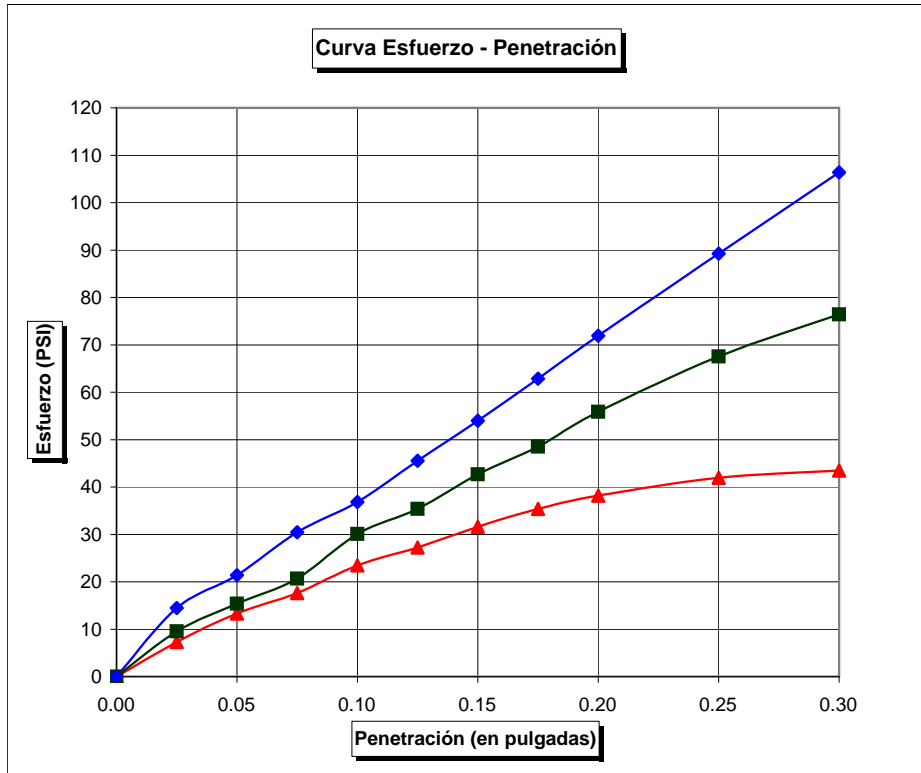
MAXIMA DENSIDAD SECA :	2.07
HUMEDAD OPTIMA:	10.8%
CBR al 95% de la MDS(0.1" de penetración):	12
CBR al 100% de la MDS(0.1" de penetración):	15

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
DENSIDAD SECA	2.06	1.98	1.88
CBR	15	12	11
GOLPES	56	25	12
% DE EXPANSION	0.26	0.32	0.39



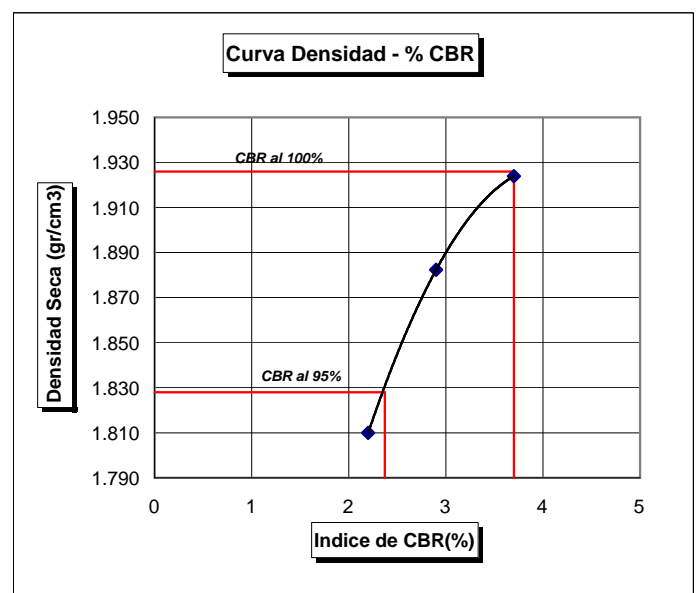
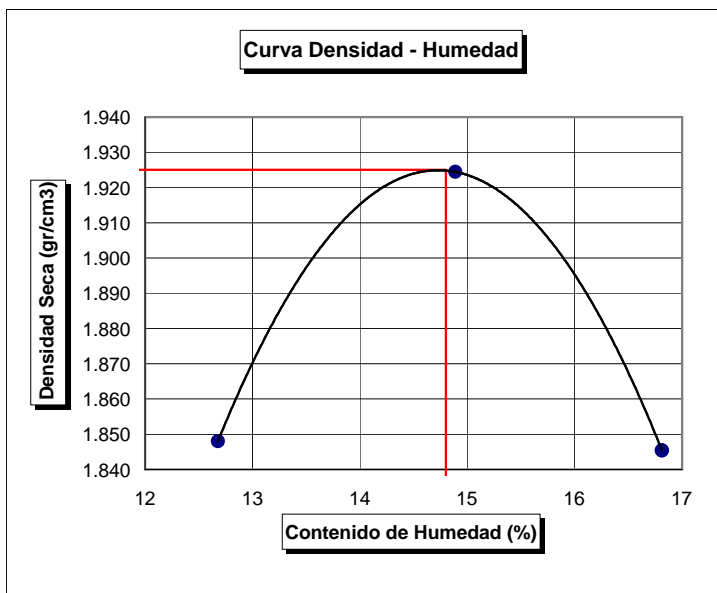
ENSAYO DE CBR ASTM D - 1883

PROYECTO: INVESTIGACION DE SUELOS
UBICACIÓN: AV. ARICA Y NICOLAS AYLLON
SONDAJE: C - 4
PROFUNDIDAD: 0.60 - 1.00 m



MAXIMA DENSIDAD SECA :	1.93
HUMEDAD OPTIMA:	14.8%
CBR al 95% de la MDS(0.1" de penetración):	2
CBR al 100% de la MDS(0.1" de penetración):	4

	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
DENSIDAD SECA	1.92	1.88	1.81
CBR	4	3	2
GOLPES	56	25	12
% DE EXPANSION	1.20	1.40	1.60



CUADROS



CUADRO N°M2493-1

INVESTIGACIÓN DE SUELOS PARA FINES DE PAVIMENTACIÓN, AV. AYLLÓN - AV. ARICA, LIMA
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LIMITES DE ATTERBERG Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA

MUESTRA		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO														LIMITES DE ATTERBERG			SUCS	
Calicata	Profundidad (m)	% QUE PASA LA MALLA N°														L.L	L.P	I.P		
		4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N°4	N°10	N°20	N°40	N°100	N°200	%	%		%
C-1A	0.30 - 0.80		100	99	95	88	83	80	77	75	72	70	69	66	51	41	26	16	10	SC
C-1A	1.10 - 1.30			100	91	81	7	67	61	58	51	46	42	36	24	18	21	15	6	GC-GM
C-2	0.05 - 0.23				100	98	89	82	72	65	51	39	30	24	17	13	20	17	3	GM
C-2	0.23 - 0.70										100	96	91	84	49	34	18	16	2	SM
C-3	0.90 - 1.50										100	98	94	89	53	38	20	13	7	SC-SM
C-4	0.60 - 1.00										100	99	98	92	76	65	25	15	10	CL
C-4	1.20 - 1.40			100	93	80	60	50	42	37	31	29	23	13	6	4	--	--	--	GW