

## **ANEXOS**

**1.0. ENSAYOS DE LABORATORIO**

**2.0. FOTOGRAFIAS**

**3.0. PLANOS**

## **ANEXO 1.0**

### **ENSAYOS DE LABORATORIO**

**Resultado de ensayos realizados en Laboratorio N° 2 de Mecánica de Suelos de la Universidad Nacional de Ingeniería para evaluar la calidad de las muestras representativas de las canteras:**

- \* Nuestra Señora de La Regla (Ventanilla)**
- \* San Juan de Lurigancho**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Apartado Postal 1301 - Lima 100 - Perú Teléfono (51-14) 811070 anexo 295 Telefax 819845

Laboratorio N° 2-Mecánica de Suelos

INFORME S94-016

SOLICITADO : CEFOISA  
OBRA : REHABILITACIÓN DE LA COSTA VERDE  
LUGAR : AV. COSTA VERDE  
FECHA : 20 DE AGOSTO DE 1994

### ENSAYO DE LABORATORIO

#### 1.- ENSAYO DE ABRASION MAQUINA DE LOS ANGELES ASTM-C131

CANTERA	NUESTRA SEÑORA DE LA REGLA VENTANILLA	
MUESTRA	ROCA	
TIPO	A	B
PORCENTAJE DE DESGASTE (%)	18.25	14.9

#### 2.- PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS ASTM-D854

CANTERA	NUESTRA SEÑORA DE LA REGLA VENTANILLA	
MUESTRA	ROCA	
TIPO	A	B
POSO ESPECIFICO DE SOLIDOS (gr/cm <sup>3</sup> )	2.73	2.73

F. CORREA MOROCHO  
JEFE DEL AREA DE



  
JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
ING. JEFE DEL LAB. No. 2

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Apartado Postal 1301 - Lima 100 - Perú Teléfono (51-14) 811070 anexo 295 Telefax 819845

Laboratorio N° 2-Mecánica de Suelos

### INFORME S94-425

SOLICITADO : CEFOISA  
OBRA : REHABILITACIÓN DE LA COSTA VERDE  
LUGAR : AV. COSTA VERDE  
FECHA : 24 DE AGOSTO DE 1994

### RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

#### I ABRASION MAQUINA DE LOS ANGELES ASTM-C131

CANTERA: SAN JUAN DE LURIGANCHO

MUESTRA:	M-1	M-2	M-3
Método:	E	E	E
Peso de la Muestra en gramos:	10000	10000	10000
Carga abrasiva N° de Esferas:	12	12	12
N° de Revoluciones:	1000	1000	1000
Porcentaje de desgaste (%):	19.8	19.0	16.2

#### II PESO UNITARIO ASTM D29

CANTERA : SAN JUAN DE LURIGANCHO

MUESTRA:	M-1	M-2	M-3
PESO UNITARIO (gr/cm <sup>3</sup> )	2.727	2.749	2.819



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Apartado Postal 1301 - Lima 100 - Perú Teléfono (51-14) 811070 anexo 295 Telefax 819845

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

### III ENSAYO DE DURABILIDAD CON SULFATO DE SODIO ASTM-C88

CANTERA: SAN JUAN DE LURIGANCHO

MUESTRA	PERDIDAS TOTALES (%)
	AGREGADO GRUESO
M-1	6.12
M-2	9.47
M-3	18.35

NOTA : Las muestras fueron remitidas e identificadas por el solicitante en nuestro Laboratorio.



MANUEL F. CORREA MUROCHO  
ING. JEFE DEL AREA DE  
JANUARI



JOSE WILFREDO GUTIERREZ LAZARES  
ING. JEFE DEL LAB. No. 2  
Mecánica de Suelos - UNI

## **ANEXO 2.0**

### **FOTOGRAFIAS**

- 2.10 Construcción de la Escollera Marginal**
- 2.20 Rehabilitación de la Via y Berma Exterior (Ultima Fase del Proyecto)**
- 2.30 Evaluación de Canteras y Explotación de la Cantera "San Juan de Lurigancho"**

## **2.1 CONSTRUCCION DE LA ESCOLLERA MARGINAL**



**FOTO N° 1:** *Vista panorámica del carril deteriorado y la magnitud de la erosión del enrocado y plataforma del tramo crítico. Prog. ( 0 + 100 - 0 + 170).*



**FOTO N° 2:** *Líneas de Falla e inhabilitación de la carpeta por efecto de la socavación causada por las olas.*



**FOTO N° 3.** *Construcción de la base del nuevo enrocado. En la vista el acceso para los trabajos de reconstrucción. Prog. (0 + 100 - 0 + 200).*



**FOTO N° 4:** *Ilustración de los trabajos de la primera fase del proceso constructivo. Cimentación hasta el nivel  $\pm 0.00$ . Prog. (0 + 100 - 0 + 200).*



**FOTO N° 5 :** Segunda fase del proceso constructivo del nivel  $\pm 0.00$  hasta  $+ 2.50$ .  
Prog. (0+ 100 - 0 +200).



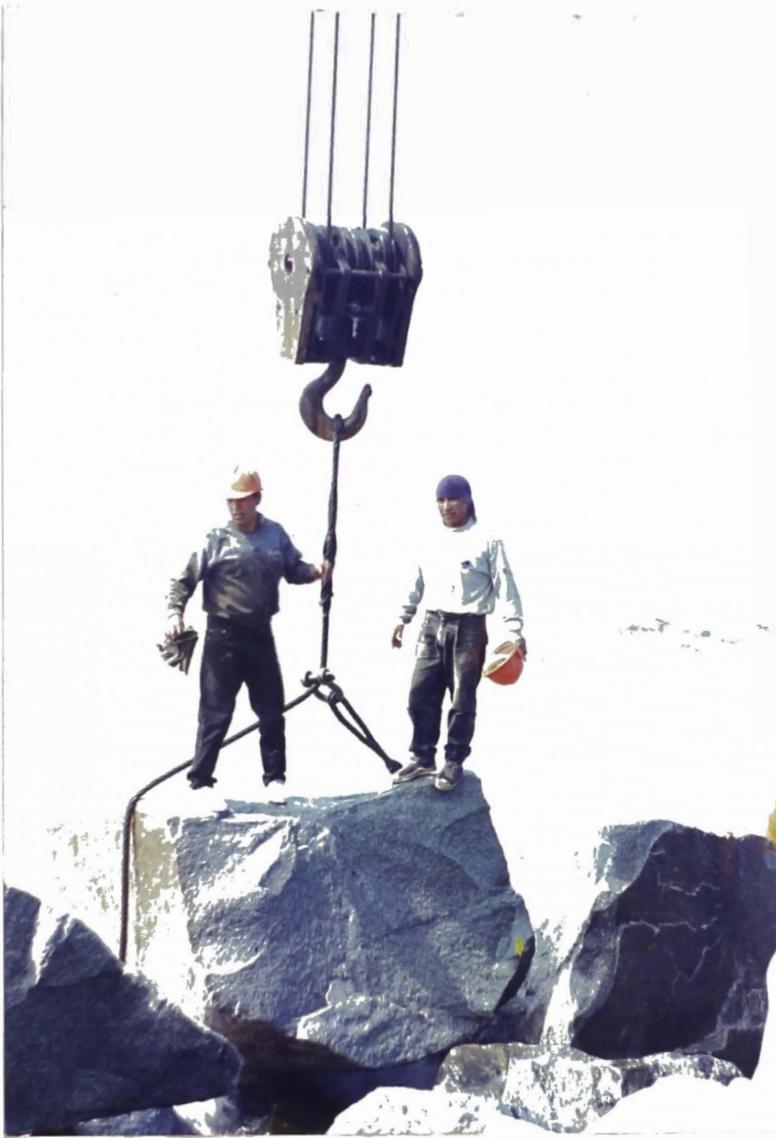
**FOTO N° 6:** Durante el proceso constructivo el oleaje supera fácilmente el nivel  $+ 2.50$ .



**FOTO N° 7:** Grúa de 35 ton. sobre ruedas para el izaje de unidades de roca de coraza de 4 a 5 ton.



**FOTO N° 8:** Acceso necesario y complementario en el proceso constructivo. Es parte del relleno en el espaldar de la escollera.



**FOTO N° 9:**  
*Izaje de unidades de roca  
para el coronamiento. Prog.  
(0 + 050 hasta 1 + 130).*



**FOTO N° 10 :** *Maniobras para la colocación perfecta. Operación de mucho cuidado.*



**FOTO N° 11:** *Vista panorámica de la escollera terminada. Primer frente de trabajo y primer tramo crítico. Prog. (0 + 100 - 0 + 200).*



**FOTO N° 12:** *Enrocado último tramo. Tercera fase hasta el nivel + 5.00. Prog. (1 + 130 -1+500)*



**FOTO N° 13:** *Relleno y compactación. Segundo frente de trabajo y segundo tramo crítico. Prog. (0 + 660 - 0 + 800). Enrocado hasta la tercera fase del proceso constructivo.*



**FOTO N° 14:** *Relleno y compactación hasta el nivel de coronamiento + 6.00. Prog. (0 + 660 - 0 + 800)*



**FOTO N° 15:** *Material granular de préstamo para el relleno proveniente del movimiento de tierras del By- Pass de la Plaza 2 de Mayo.*



**FOTO N° 16:** *Material de préstamo de buena calidad (Conglomerado). En la explanación un tractor de orugas 190 HP.*



**FOTO N° 17:** *Relleno, explanación y compactación. Para nivelar hasta la subrasante. Segundo tramo crítico, Prog. (0 + 660 - 0 + 800).*



**FOTO N° 18:** *Relleno, explanación y compactación para nivelar hasta la subrasante, rimer tramo crítico, Prog. (0 + 100 - 0 + 200).*



**FOTO N° 19:** Nivel de subrasante para la rehabilitación total del carril. Prog. (0 + 660 - 0+800).



**FOTO N° 20:** Nivel de subrasante concluido, para la rehabilitación de medio carril. Prog. (0 + 800 - 1 + 00)

## **2.2 REHABILITACION DE LA VIA Y BERMA EXTERIOR (ULTIMA FASE DEL PROYECTO)**



**FOTO N° 21:** *Tendido del material de base (afirmado). En la labor una motoniveladora de 125 HP.*



**FOTO N° 22:** *Verificación constante de los niveles para una junta perfecta de la carpeta &nueva con la existente.*



**FOTO N° 23:** *Corrección de hendiduras, acolchonamientos y eliminación de material que impidan una compactación uniforme de la base.*



**FOTO N° 24:** *Perfilado de la carpeta existente para nivelar y facilitar la compactación en la junta.*



**FOTO N° 25:** *Compactación de la base con un rodillo de tiro de 5 ton. estático y 12 ton. vibrado.*



**FOTO N° 26:** *Compactación hasta obtener el 100% de la máxima densidad seca.*



**FOTO N° 27:** *Imprimado de la base para medio carril. Prog. (0 + 200 - 0 + 260)*



**FOTO N° 28:** *Imprimado total de la base para el carril completo. Primer tramo crítico. Prog. (0+00 hasta 0+200).*



**FOTO N° 29:** *Imprimado de los puntos removidos por ahuellamiento. Procedimiento típico de parchados.*



**FOTO N° 30:** *Asfaltado y compactación. Participación conjunta de la pavimentadora autopropulsada, rodillo liso de 3 ruedas de 12 ton. y rodillo neumático autopropulsado de 20 ton.*



**FOTO N° 31:** Posterior a la distribución de la mezcla asfáltica es necesario el apoyo de personal en el pulido, con herramientas manuales para que la compactación sea uniforme.



**FOTO N° 32:** La primera etapa de compactación es con un rodillo liso de 3 ruedas ( 12 ton.) y posteriormente para el acabado se compacta con un rodillo neumático de 20 ton. hasta lograr la compactación según lo especificado.



**FOTO N° 33:** Vista panorámica de la rehabilitación de medio carril con carpeta asfáltica nueva y junta con la capa de rodadura anterior. Prog.(0 + 200 - 0 + 660).



**FOTO N° 34:** Asfaltado concluido del tramo inicial. Prog.(0 + 00 hasta 0 + 170). Se aprecia un acabado uniforme.



**FOTO N° 35:** *Construcción de la defensa vehicular en la margen derecha vista al Sur y Pintado de la línea intermitente.*



**FOTO N° 36:** *Imprimado de la berma. Prog. (0 + 00 hasta 1 + 500).*



**FOTO N° 37:** *El tráfico de prueba en Julio del 95. Se realiza los últimos toques de acabado.*



**FOTO N° 38 :** *Vista panorámica desde lo alto del acantilado cuando se realizan los últimos acabados para la entrega de obra.*

JULIO 95



*FOTO N° 39: Vista Panorámica del enrocado y rehabilitación de la vía terminada en su primer tramo crítico (Ver foto N° 1)*



## **2.3 EVALUACION DE CANTERAS Y EXPLOTACION DE LA CANTERA "SAN JUAN DE LURIGANCHO"**

**CANTERA "TAHUANTINSUYO"**



**FOTO N° 40:** *Vista panorámica de la cantera. Esta ubicada en el Distrito de Independencia, dista 32 km de la obra en la Av. Costa Verde. Es Inaccesible para su explotación y en su parte baja esta poblada.*



**FOTO N° 41:** *Vista que permite evaluar el potencial y la calidad de la roca. Margen izquierda de la parte alta.*



**FOTO N° 42:** *Potencial y calidad, de la cantera en su parte alta, margen derecha.*

DE INGENIERIA  
BIBLIOTECA

**CANTERA "LA REGLA"**



**FOTO N° 43:** *Vista panorámica del potencial de esta cantera, accesible para su explotación. Esta ubicada al norte de Lima por la carretera a Ventanilla y a 19 Km de la obra en la Costa Verde.*



**FOTO N° 44:** Se aprecia la calidad de la roca y su factibilidad para explotar, seleccionar, cargar y transportar.

**CANtera "SAN JUAN DE LURIGANCHO"  
Y SU EXPLOTACION**



**FOTO N° 45:** *Vista panorámica de la cantera. Se puede apreciar su potencial y factibilidad de explotación.*



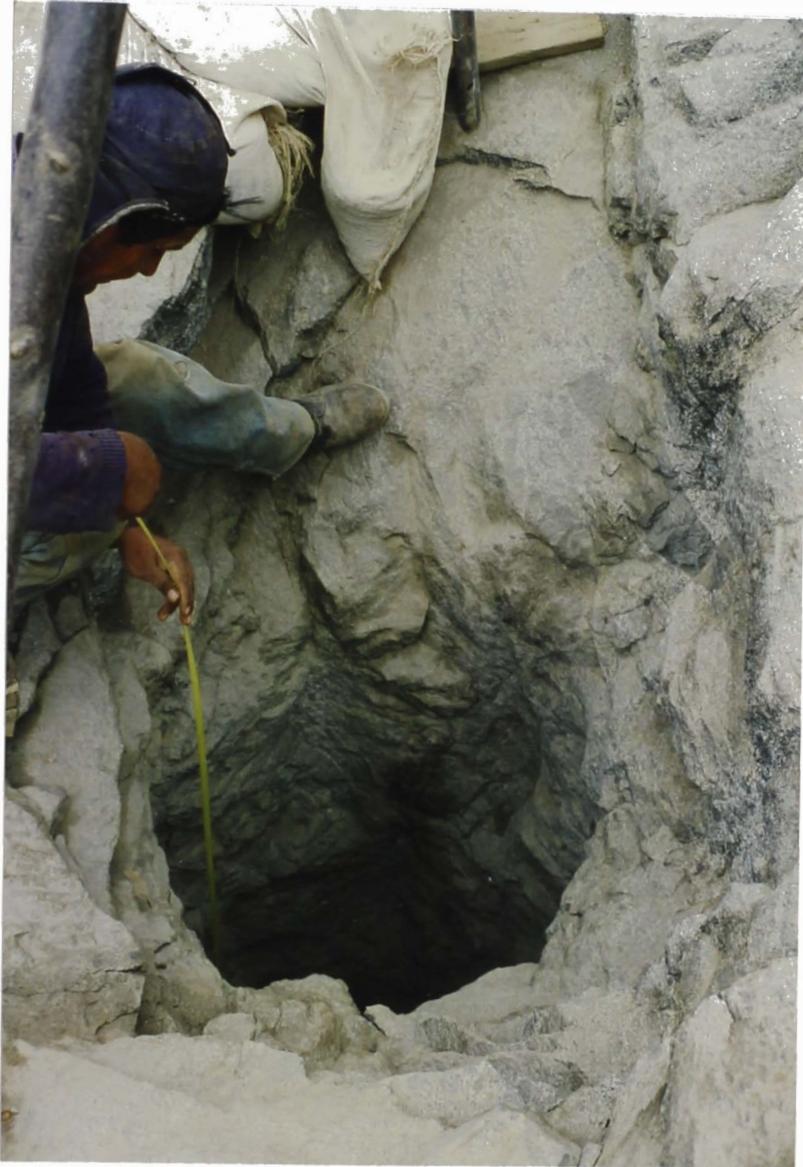
**FOTO N° 46:** *La calidad de la roca y el volúmen por unidad, es apropiada para la escollera marginal planteada en el proyecto.*



**FOTO N° 47:** *Preparación de un Calambuco para corte con voladura.*



**FOTO N° 48:**  
*Limpieza después de cada detonación parcial. Proceso continuado hasta alcanzar la prof. de diseño ( de 10 a 20 mts de profundidad).*



**FOTO N° 49:** Calambuco vertical de 20m de profundidad listo para la carga con explosivo. Pueden ser horizontales y oblicuos, según el diseño para el corte.



**FOTO N° 50:** *Remoción de material del talon después del corte. En plena labor un cargador frontal sobre ruedas de 125 HP y operarios con barretas en la parte alta.*



**FOTO N° 51:** *Para limpiar y ordenar en cancha, también es necesario el uso de cables para movilizar grandes bloques o en su defecto se usa la Grúa de 35 ton. para su traslado y acomodo.*



**FOTO N° 52**  
*Seleccinamiento en cancha con el cargador frontal. En la vista acumulaci3n de material para base. (400 a 500 Kg.).*



**FOTO N° 53:** *En cancha el material seleccionado listo para transporte a obra. Son agrupados seg3n peso, forma y volumen.*



**FOTO N° 54:** *Cubicación de rocas para su seleccionamiento y medrado.*



**FOTO N° 55:** *Las rocas deben reunir condiciones según especificaciones técnicas de no ser así son descartadas.*



*FOTO N° 56: Vista Panorámica de la Cancha de Seleccionamiento de la Cantera San Juan de Lurigancho.*



**FOTO N° 57:** *Carguío de unidades para la coraza de la escollera. Las unidades más pesadas son izadas con la Grúa de 35 ton.*



**FOTO N° 58:** *Carguío para el transporte a obra con volquetes de 12 m<sup>3</sup> de capacidad.*

## **ANEXO 3.0**

### **PLANOS**

- PT-01 : Topográfico; Trazo de la Escollera Progresiva (0+00 - 0+800)**
- PT-02 : Topográfico; Trazo de la Escollera Progresiva (0+800 - 1+500)**
- PR-01 : Batimétrico; Refracción de olas en aguas profundas**
- PR-02 : Batimétrico; Refracción de olas en aguas poco profundas**
- PC-01 : Procedimiento Constructivo; Fases, Detalle de Pavimento y Defensa Vehicular**
- ST-01 : Secciones Transversales Típicas de Diseño. Evaluación Final Tramo Crítico. Progresiva (0+00 - 0+450)**
- ST-02 : Continuación de ST-01**
- CA-01 : Remoción de Carpeta Asfáltica Deteriorada**
- CA-02 : Pavimentación de los Tramos Removidos**