

**HECTOR LOZADA SÁNCHEZ**Calle 18 No. 38 – 51 El Vergel  
Teléfono 8627245 Celular 3107579477  
Neiva - Huila

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
289	812197.645	868222.532	472.624	SAR
290	812182.753	868222.126	472.68	SAR
291	812180.093	868227.131	472.79	SAR
292	812187.057	868227.332	472.744	SAR
293	812191.029	868228.117	472.723	SAR
294	812193.274	868229.557	472.851	SAR
295	812195.559	868232.054	472.658	SAR
296	812197.127	868236.949	472.576	SAR
297	812196.74	868240.028	472.468	SAR
298	812194.529	868244.039	472.418	SAR
299	812193.074	868245.501	472.356	SAR
300	812188.143	868250.814	472.489	SAR
301	812183.374	868255.888	472.526	SAR
302	812197.359	868252	472.589	SAR
303	812163.416	868277.159	472.697	SAR
304	812199.107	868252.665	472.598	SAR
305	812199.979	868253.835	472.441	SAR
306	812170.634	868280.456	472.769	SAR
307	812161.372	868279.384	472.693	SAR
308	812177.423	868287.234	472.775	B.VIA
309	812202.79	868260.305	472.485	B.VIA
310	812203.141	868260.481	472.57	SAR
311	812205.729	868260.287	472.41	SAR
312	812207.951	868261.257	472.25	SAR
313	812215.267	868254.403	472.171	SAR
314	812214.231	868253.136	472.251	SAR
315	812213.625	868249.397	472.406	SAR
316	812222.076	868244.712	472.683	ANDEN
317	812220.616	868243.447	472.708	ANDEN
318	812219.956	868242.718	472.391	SAR
319	812240.058	868225.766	472.589	ANDEN
320	812238.633	868224.28	472.61	ANDEN
321	812227.506	868222.616	472.28	SAR
322	812226.431	868222.839	472.384	SAR
323	812226.036	868221.302	472.386	SAR
324	812228.819	868237.489	472.675	POSTE TEL
325	812239.144	868222.066	472.298	SAR
326	812254.977	868209.569	472.494	ANDEN
327	812253.615	868208.093	472.461	ANDEN
328	812252.692	868207.288	472.208	SAR
329	812262.55	868201.38	472.351	POSTE
330	812256.084	868192.041	472.066	SAR



000253

238

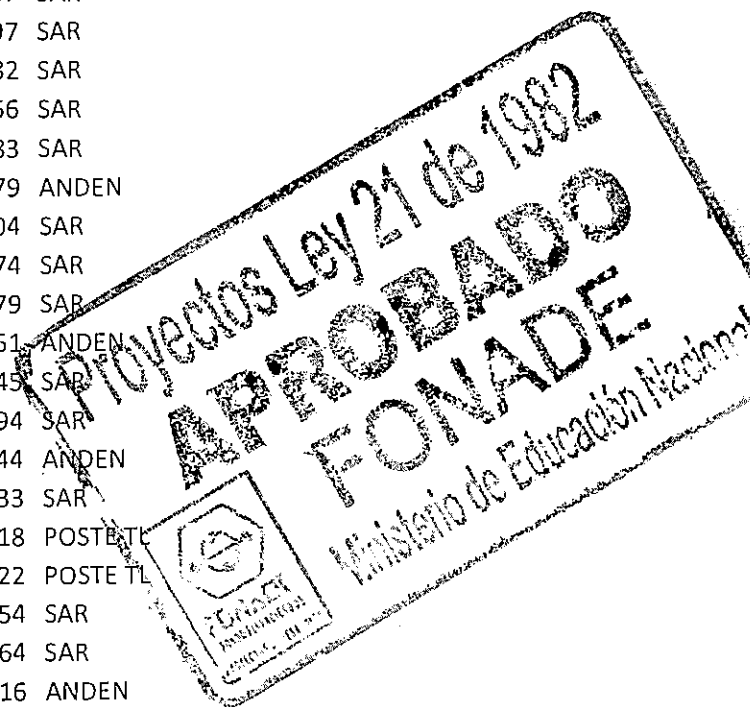
**HECTOR LOZADA SÁNCHEZ**Calle 18 No. 38 - 51 El Vergel  
Teléfono 8627245 Celular 3107579477  
Neiva - Huila

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
331	812256.455	868191.225	472.176	SAR
332	812256.06	868190.543	472.213	SAR
333	812254.721	868190.56	472.228	SAR
334	812238.789	868207.636	472.311	SAR
335	812276.295	868184.207	472.356	GPS---02
336	812208.32	868260.623	472.282	DEL 2 BARACALDO
337	812474.336	867936.167	471.549	DEL 2 HLS
338	812260.873	868190.267	472.137	DEL---2 BARACALD
339	812284.162	868118.916	470.552	SAR
340	812280.51	868122.368	470.554	SAR
341	812421.568	867999.982	471.331	ANDEN
342	812420.48	867998.469	471.299	ANDEN
343	812419.805	867997.31	471.07	SAR
344	812454.158	867961.485	471.375	SAR
345	812433.162	867987.46	471.098	SAR
346	812454.91	867962.533	471.334	SAR
347	812433.782	867988.458	471.407	ANDEN
348	812434.889	867990.086	471.436	ANDEN
349	812447.103	867978.728	471.412	POSTE TEL
350	812458.654	867969.408	471.305	SAR
351	812459.141	867970.493	471.523	ANDE
352	812460.225	867972.156	471.551	ANDE
353	812473.678	867949.333	471.373	SAR
354	812473.105	867948.1	471.372	SAR
355	812477.456	867956.062	471.317	SAR
356	812477.791	867957.195	471.52	ANDEN
357	812478.93	867958.797	471.533	ANDEN
358	812488.013	867949.285	471.391	POSTE TEL
359	812484.942	867939.61	471.253	SAR
360	812492.35	867945.533	471.147	SAR
361	812486.711	867940.499	471.312	SAR
362	812492.845	867946.669	471.349	ANDEN
363	812493.75	867948.408	471.375	ANDEN
364	812500.984	867930.389	471.143	SAR
365	812500.905	867929.377	471.148	SAR
366	812499.825	867928.919	471.151	SAR
367	812507.7	867938.728	471.247	ANDEN
368	812509.517	867937.504	471.078	ANDEN
369	812508.349	867935.919	471.093	ANDEN
370	812508.464	867935.773	470.989	SAR
371	812507.75	867935.452	471.052	SAR
372	812507.047	867935.504	471.051	SAR

000254F  
239

**HECTOR LOZADA SÁNCHEZ**Calle 18 No. 38 - 51 El Vergel  
Teléfono 8627245 Celular 3107579477  
Neiva - Huila

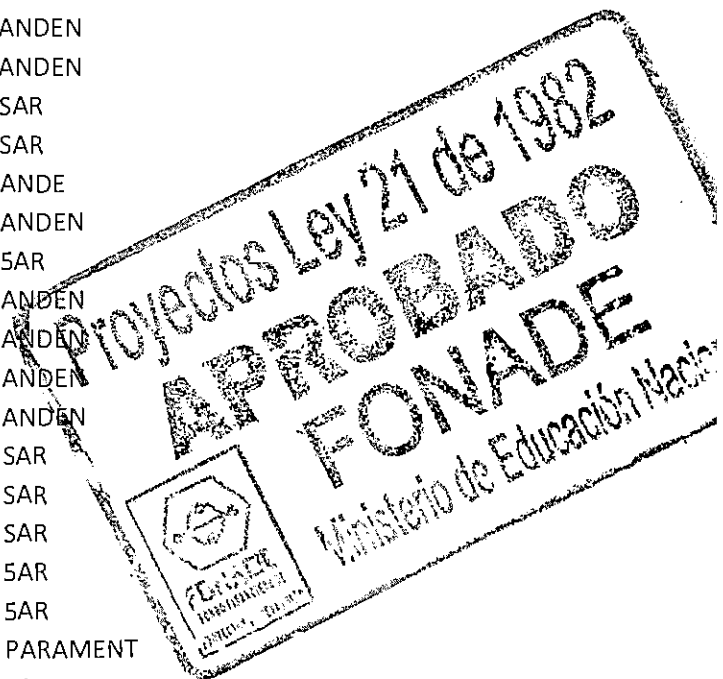
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
373	812505.834	867936.27	471.057	SAR
374	812513.316	867919.591	471.097	SAR
375	812513.539	867920.696	471.182	SAR
376	812514.331	867921.119	471.156	SAR
377	812519.769	867930.485	470.983	SAR
378	812518.948	867928.499	471.079	ANDEN
379	812518.81	867928.585	471.004	SAR
380	812518.988	867927.219	471.074	SAR
381	812547.05	867898.603	471.279	SAR
382	812521.601	867929.146	471.251	ANDEN
383	812545.609	867897.015	471.245	SAR
384	812520.278	867926.196	471.094	SAR
385	812522.084	867926.328	471.244	ANDEN
386	812564.497	867874.872	471.133	SAR
387	812528.794	867920.773	471.218	POSTE TL
388	812531.4	867919.045	471.222	POSTE TL
389	812531.989	867897.443	471.054	SAR
390	812536.709	867914.799	471.064	SAR
391	812537.349	867915.746	471.316	ANDEN
392	812538.29	867917.299	471.326	ANDEN
393	812501.952	867917.939	471.022	SAR
394	812499.764	867918.241	470.62	SAR
395	812498.736	867917.225	470.641	SAR
396	812495.371	867911.492	470.322	SAR
397	812516.61	867893.132	470.203	SAR
398	812545.498	867912.44	471.354	ANDEN
399	812546.82	867911.609	471.28	ANDEN
400	812545.514	867910.148	471.245	ANDEN
401	812545.667	867909.976	471.213	SAR
402	812544.537	867909.583	471.159	SAR
403	812543.804	867909.848	471.128	SAR
404	812544.433	867910.913	471.322	ANDE
405	812494.007	867911.645	470.333	SAR
406	812489.794	867907.215	470.154	SAR
407	812475.287	867890.45	469.853	SAR
408	812470.061	867895.065	469.751	SAR
409	812480.662	867907.368	470.056	SAR
410	812492.576	867923.53	470.842	SAR
411	812490.767	867919.091	470.431	SAR
412	812491.86	867925.246	471.075	SAR
413	812490.04	867923.923	471.447	ANDEN
414	812476.134	867936.515	471.188	SAR



000256

**HECTOR LOZADA SÁNCHEZ**Calle 18 No. 38 – 51 El Vergel  
Teléfono 8627245 Celular 3107579477  
Neiva - Huila

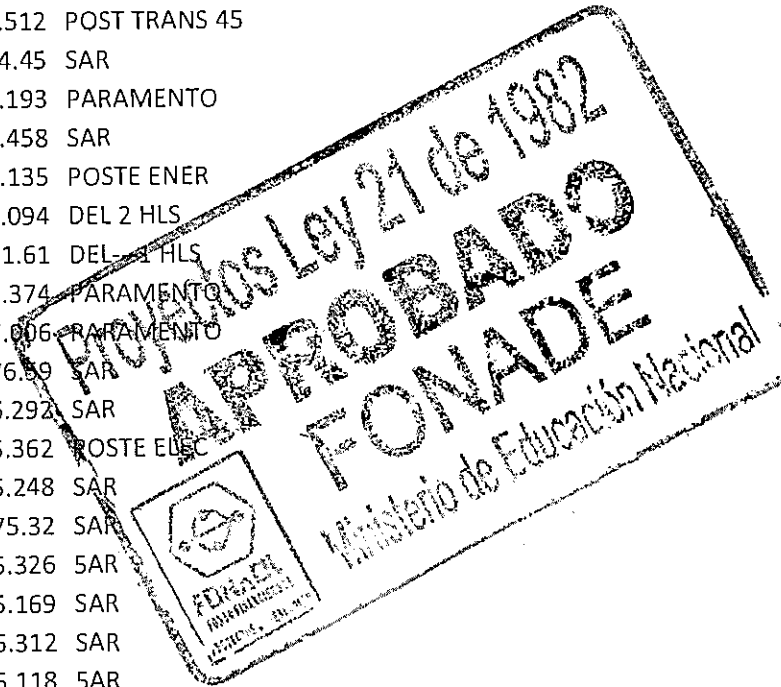
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
415	812474.869	867934.839	471.551	ANDEN
416	812462.464	867943.643	471.654	ANDEN
417	812464.035	867945.194	471.349	SAR
418	812438.748	867963.252	471.491	SAR
419	812438.874	867963.118	471.7	ANDE
420	812437.292	867961.562	471.772	ANDEN
421	812429.855	867969.642	471.565	SAR
422	812429.302	867969.103	471.733	ANDEN
423	812428.386	867967.544	471.785	ANDEN
424	812420.154	867975.457	471.803	ANDEN
425	812419.001	867973.865	471.867	ANDEN
426	812555.034	868024.783	473.261	SAR
427	812554.369	868023.65	473.219	SAR
428	812559.118	868022.549	473.279	SAR
429	812558.556	868020.834	473.225	SAR
430	812559.138	868019.832	473.257	SAR
431	812561.937	868021.576	473.568	PARAMENT
432	812553.475	868023.156	473.168	SAR
433	812552.291	868023.137	473.149	SAR
434	812572.564	868013.28	473.051	SAR
435	812538.823	868029.917	473.944	SAR
436	812582.528	868008.452	473.074	SAR
437	812582.842	868011.252	473.279	PARAMENTO
438	812563.609	868031.803	473.577	SAR
439	812552.2	868026.216	473.632	PARAMENTO
440	812531.55	868036.303	474.545	PARAMENTO
441	812521.595	868041.081	474.691	PARAMENTO
442	812528.127	868036.678	474.405	SAR
443	812528.215	868035.344	474.359	SAR
444	812529.099	868034.361	474.363	SAR
445	812519.965	868039.018	474.403	SAR
446	812522.01	868038.011	474.38	SAR
447	812523.405	868038.235	474.32	SAR
448	812523.947	868038.738	474.356	SAR
449	812530.898	868052.981	474.819	SAR
450	812534.971	868050.642	474.775	SAR
451	812560.729	868114.113	476.843	SAR
452	812564.693	868111.626	476.82	SAR
453	812557.144	868113.845	477.549	PARAMENTO
454	812562.352	868111.894	476.851	CALLE 30 SUR
455	812568.425	868111.91	477.555	PARAMENTO
456	812520.893	868038.857	474.461	POST TRANS 45

000256  
241

**HECTOR LOZADA SÁNCHEZ**

Calle 18 No. 38 – 51 El Vergel  
Teléfono 8627245 Celular 3107579477  
Neiva - Huila

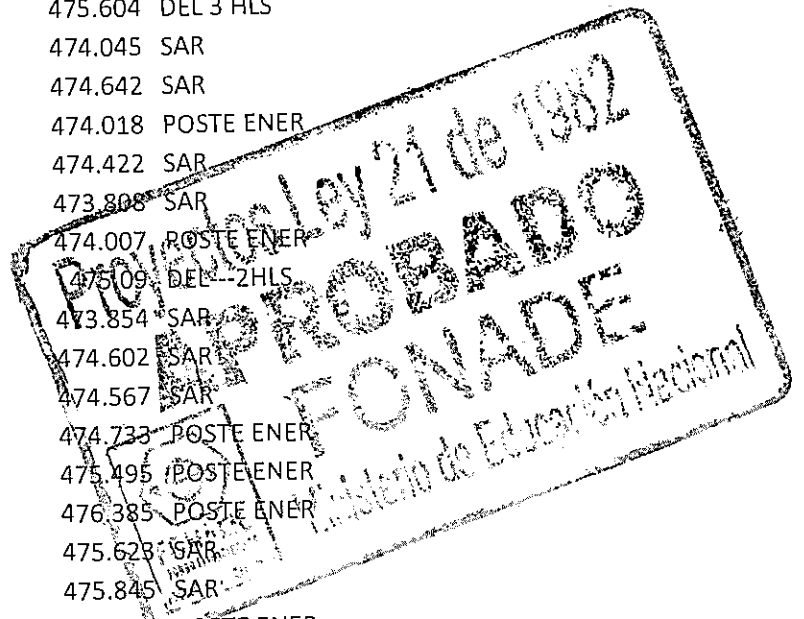
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
457	812519.174	868039.728	474.512	POST TRANS 45
458	812509.948	868043.905	474.45	SAR
459	812505.533	868049.045	475.193	PARAMENTO
460	812509.956	868043.901	474.458	SAR
461	812500.25	868048.925	475.135	POSTE ENER
462	812462.489	868055.589	475.094	DEL 2 HLS
463	812474.336	867936.161	471.61	DEL-1 HLS
464	812500.841	868051.359	475.374	PARAMENTO
465	812523.215	868097.006	477.006	PARAMENTO
466	812517.844	868093.075	476.59	SAR
467	812510.281	868088.207	476.292	SAR
468	812498.551	868052.682	475.362	POSTE ELEC
469	812493.819	868054.441	475.248	SAR
470	812492.506	868053.053	475.32	SAR
471	812491.464	868052.899	475.326	SAR
472	812476.752	868060.192	475.169	SAR
473	812490.184	868053.579	475.312	SAR
474	812471.159	868062.925	475.118	SAR
475	812468.358	868067.404	475.455	SAR
476	812462.831	868068.656	474.927	SAR
477	812462.085	868067.715	474.865	SAR
478	812460.639	868067.988	474.839	SAR
479	812459.856	868068.768	474.919	POST TRANS
480	812458.071	868069.612	474.779	POST TRANS
481	812467.184	868064.875	475.085	SAR
482	812472.363	868088.2	475.545	SAR
483	812466.828	868065.135	475.081	SAR
484	812473.528	868091.292	475.587	POST ELEC
485	812467.591	868067.629	475.112	SAR
486	812488.098	868109.71	476.223	SAR
487	812472.323	868077.329	475.305	SAR
488	812488.146	868109.716	476.361	SAR
489	812496.583	868120.138	477.251	PARAMENTO
490	812507.187	868141.873	477.754	PARAMENTO
491	812503.467	868151.807	477.353	SAR
492	812503.307	868153.377	477.391	SAR
493	812506.333	868158.315	477.405	SAR
494	812509.713	868149.991	477.438	SAR
495	812510.144	868156.243	477.444	SAR
496	812513.458	868154.384	477.41	SAR
497	812510.419	868149.717	477.455	SAR
498	812508.983	868150.218	477.521	SAR



000257  
1242

**HECTOR LOZADA SÁNCHEZ**Calle 18 No. 38 - 51 El Vergel  
Teléfono 8627245 Celular 3107579477  
Neiva - Huila

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
499	812484.527	868163.604	477.112	SAR
500	812485.748	868169.623	477.268	SAR
501	812403.911	868178.187	475.604	DEL 3 HLS
502	812439.037	868085.059	474.045	SAR
503	812454.194	868071.105	474.642	SAR
504	812437.637	868082.397	474.018	POSTE ENER
505	812449.398	868073.451	474.422	SAR
506	812436.395	868080.407	473.808	SAR
507	812439.873	868078.621	474.007	POSTE ENER
508	812462.489	868055.588	475.09	DEL 2 HLS
509	812430.568	868081.281	473.854	SAR
510	812443.376	868106.079	474.602	SAR
511	812447.217	868103.594	474.567	SAR
512	812447.797	868103.974	474.733	POSTE ENER
513	812458.295	868125.404	475.495	POSTE ENER
514	812468.832	868146.909	476.385	POSTE ENER
515	812462.04	868133.814	475.623	SAR
516	812459.371	868138.945	475.845	SAR
517	812476.921	868163.472	476.873	POSTE ENER
518	812477.57	868165.649	476.843	SAR
519	812474.01	868168.987	476.865	SAR
520	812478.407	868166.645	476.901	SAR
521	812476.098	868173.193	476.978	SAR
522	812479.697	868166.335	477.001	SAR
523	812476.872	868173.785	476.985	SAR
524	812478.756	868173.098	477.029	SAR
525	812488.737	868161.479	477.196	SAR
526	812492.99	868165.54	477.293	SAR
527	812502.4	868153.992	477.371	SAR
528	812502.279	868150.416	477.582	POSTE ENER
529	812462.831	868173.219	477.057	-
530	812454.008	868159.881	476.416	-
531	812445.351	868175.631	476.737	-
532	812442.476	868161.249	476.279	-
533	812427.948	868178.201	476.851	-
534	812428.528	868163.339	475.639	-
535	812411.599	868179.527	476.341	-
536	812419.136	868163.296	475.655	-
537	812407.94	868162.932	474.882	-
538	812392.223	868180.941	474.605	-
539	812397.11	868164.659	473.838	-
540	812396.602	868180.852	475.04	-



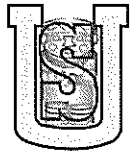
000253

243

**HECTOR LOZADA SÁNCHEZ**Calle 18 No. 38 - 51 El Vergel  
Teléfono 8627245 Celular 3107579477  
Neiva - Huila

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
541	812397.03	868170.09	473.477	-
542	812378.962	868180.368	473.85	-
543	812387.86	868170.988	472.971	-
544	812379.414	868169.08	473.04	-
545	812371.24	868181.21	472.829	-
546	812372.505	868169.936	472.448	-
547	812360.211	868186.222	472.487	-
548	812360.563	868173.328	472.377	-
549	812359.743	868195.072	472.733	-
550	812372.704	868194.385	474.131	-
551	812360.742	868208.229	474.239	-
552	812386.934	868192.113	474.958	-
553	812374.821	868210.341	475.443	-
554	812400.916	868190.491	476.17	-
555	812393.003	868208.12	475.952	-
556	812405.268	868209.233	476.514	-
557	812416.321	868192.245	476.665	-
558	812413.98	868210.313	476.52	-
559	812427.648	868195.403	476.963	-
560	812423.322	868210.356	476.949	-
561	812441.419	868194.072	477.227	-
562	812435.538	868212.956	476.898	-
563	812435.595	868213.033	476.901	-
564	812455.741	868194.07	477.383	-
565	812446.427	868209.174	477.035	-
566	812469.929	868192.584	477.536	-
567	812454.522	868205.93	477.287	-
568	812454.332	868195.101	477.398	-
569	812446.32	868200.88	477.448	-
570	812441.813	868191.187	477.154	-
571	812434.096	868194.538	477.034	-
572	812428.993	868184.606	476.822	-
573	812422.31	868188.849	476.663	-
574	812417.319	868179.409	476.529	-
575	812412.351	868182.994	476.527	-





Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2



Neiva, noviembre 18 de 2011

Señores  
CONSORCIO ESTUDIOS Y DISEÑOS  
MEGAOBRAS-NEIVA  
ATTE. Arq. CARLOS ARTURO CEDENO

REF: proyecto: Construcción de Colegio Rodrigo Lara Bonilla, Comuna 6  
vía al Caguan.

Respetados Señores

Yo, OLGA PATRICIA GONZALEZ VALENCIANO, Ingeniera Civil,  
identificada con la cedula 36.161.191 y matricula profesional 68202.18659  
Consejo Profesional de Santander.

CERTIFICO QUE: el estudio de suelos para el proyecto de la referencia  
fue realizado por la Universidad Surcolombiana, laboratorista EFREN  
MOSQUERA VILLAREAL y la suscrita como Ing. Civil, que cumple con  
el reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistente NSR-10.

Atentamente,

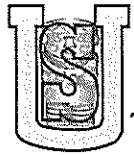
  
Ing. OLGA PATRICIA GONZALEZ V  
Catedrática Mecánica de Suelos - USCO

245

000003

000265





**Universidad Surcolombiana**

NIT 891.180.084-2

**ESTUDIO DE GEOTECNIA  
INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA  
BONILLA  
MUNICIPIO DE NEIVA (HUILA).**

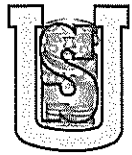
**REALIZADO POR:**



  
**Ing. OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
MAT. PROF. 68202-18659 Santander**

  
**Laboratorista: Lic. EFREN MOSQUERA VILLARREAL.**

**Neiva, Noviembre de 2011**



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## ESTUDIO DE GEOTEGNIA INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA MUNICIPIO DE NEIVA (HUILA).



### 1 - INTRODUCCION

El presente informe resume la investigación de Campo y Ensayos de Laboratorio en la caracterización físico-mecánica realizados a los cuatro apiques excavados en el lugar donde se construirá el Megacolegio Rodrigo Lara Bonilla de la Comuna 6 del Municipio de Neiva.

El estudio de Suelos se maneja dentro de los parámetros exigidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-2010.

**OBJETIVOS:** Identificar los distintos estratos del subsuelo y determinar sus propiedades físico - mecánicas más importantes, como son: Humedad, Tamaño de partículas, Resistencia, Peso unitario, Límites de Atterberg, Capacidad Portante, con el fin de que se determine la capacidad de soporte de los suelos para el diseño de la cimentación.

Determinar fenómenos como Nivel Freático, agua colgada y otras alteraciones del subsuelo que puedan generar daños colaterales a la estructura.

Analizar y recomendar el tipo de cimentación más adecuado desde el punto de vista técnico y económico, profundidad de desplante y las presiones de contacto.

Todos los ensayos a realizarse en el laboratorio cumplen con las especificaciones y normas Técnicas Colombianas contenidas en las NSR-98.

Ensayo para Densidad método Cono de arena NTC 1667

Ensayo para determinar el Límite líquido NTC1494

Ensayo para determinar Límite plástico y el Índice de Plasticidad. NTC 1493

Ensayo para determinar los Factores de Contracción NTC 1503

Ensayo para determinar el contenido de Humedad NTC 1495



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## ALCANCE DE LOS ESTUDIOS

El alcance del estudio es determinar las principales características de los suelos encontrados, Perfil estratigráfico del sitio, Capacidad portante, Clasificación del suelo.

El análisis del presente estudio por parte del ingeniero estructural y su posterior aplicación de acuerdo a sus criterios técnicos, permitirá diseño óptimo del tipo de Cimentación que se adopte para el Colegio.

## APIQUE 1-2-3-4.

El área del estudio se encuentra localizada en la margen izquierda de la vía que de Neiva se dirige al Caguan, en el predio denominado Lote Colegio ubicado dentro del Macroproyecto Bosques de San Luis. Los apiques fueron realizados a mano, a una profundidad de tres mts (3.00) aproximadamente y luego se bajo 2.00 mts con Barreno Holandés. El Nivel de Aguas Freáticas No se encontró hasta la profundidad excavada (5.00) mts aproximadamente; los trabajos de campo (excavación de apiques) se realizaron en época de lluvias – mes de Noviembre. Debido a la topografía del terreno los Apiques 1 y 3 quedaron ubicados en la parte intermedia del lote, el Apique 2 en la parte baja y el Apique 4 en la parte alta del Lote en estudio. El lote presenta una ligera pendiente de Norte a Sur.

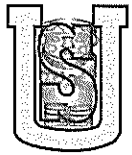
## INVESTIGACION DE CAMPO

Se tomaron muestras para determinar en el laboratorio la Granulometría, Límites de Atterberg, Humedad natural, Próctor Modificado, clasificación unificada y demás parámetros necesarios para conocer el suelo, como grado de expansibilidad. En el sitio se determino la capacidad portante del suelo por método de cono de penetración que reporta los datos de presión in situ, posteriormente, se calcula la capacidad portante.



248  
000066

000263



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## PERFIL DEL SUELO – GEOMECANICA.

El área del terreno muestra una topografía con algunas pendientes y con terrazas a diferentes niveles que lo hace ondulado.

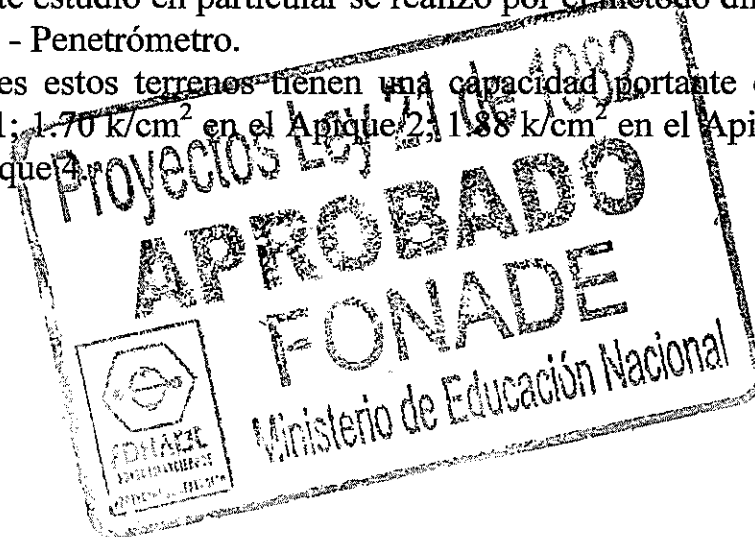
El suelo encontrado en el área de estudio es de origen aluvial proveniente de los depósitos sedimentarios de la Era Cenozoica con influencia predominante de la Cuenca del Rio Magdalena y Rio del Oro. Los suelos que predominan en la zona de influencia del área del proyecto están constituidos por gravas arenarcillosas, arenas limosas y arcillosas. Los primeros horizontes están compuestos por arcillas de plasticidad media y limos arcillosos; algunos de estos materiales se encuentran en proceso de meteorización y algunos bolos y gravas en proceso de descomposición, el suelo tiene una alta compacidad y consistencia y aumenta la resistencia a medida que se profundiza en épocas de verano. En época de invierno debido a la presencia de arcilla, éstas son blandas a medias.

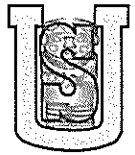
## - DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

La Capacidad Portante del suelo se determina con base a los datos de las características del suelo, aplicando fórmulas empíricas.

Sin embargo para este estudio en particular se realizo por el método directo de Cono de penetración - Penetrómetro.

Según las mediciones estos terrenos tienen una capacidad portante de 2.06 k/cm<sup>2</sup> en el Apique 1; 1.70 k/cm<sup>2</sup> en el Apique 2; 1.88 k/cm<sup>2</sup> en el Apique 3 y 1.88 k/cm<sup>2</sup> en el Apique 4.





## TIPO DE SUELO

### APIQUE 1.

A una profundidad de 1.50 metros la granulometría correspondiente es:

D 60	0.32
D30	0.14
D10	0.078

Humedad óptima para compactación = 16.80%

Densidad seca máxima = 99.80 Lb/pie<sup>3</sup>

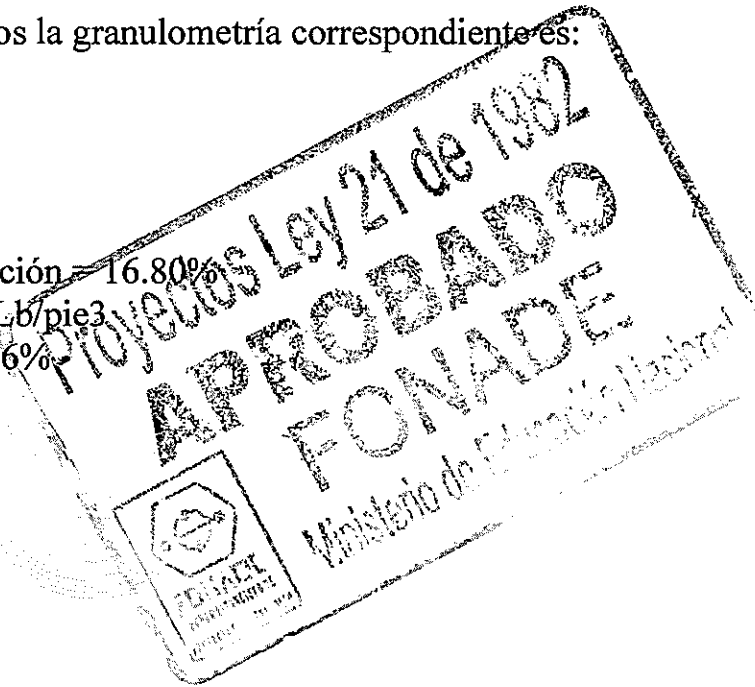
Humedad natural del suelo: 47.66%

Densidad seca: 81.06/pie<sup>3</sup>

Límite líquido: 37.82

Límite plástico: 28.93

Índice de plasticidad: 8.89



### APIQUE 2.

A una profundidad de 2.00 metros la granulometría correspondiente es:

D 60	0.37
D30	0.15
D10	0.08

Humedad óptima para compactación = 10.30%

Densidad seca máxima = 118.90 Lb/pie<sup>3</sup>

Humedad natural del suelo: 44.07%

Densidad seca: 84.51 Lb/pie<sup>3</sup>

Límite líquido: 27.84

Límite plástico: 21.58

Índice de plasticidad: 6.26



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## APIQUE 3.

A una profundidad de 1.50 metros la granulometría correspondiente es:

<b>D 60</b>	0.70
<b>D30</b>	0.26
<b>D10</b>	0.11

Humedad óptima para compactación = 11.20%

Densidad seca máxima = 115.10 Lb/pie<sup>3</sup>

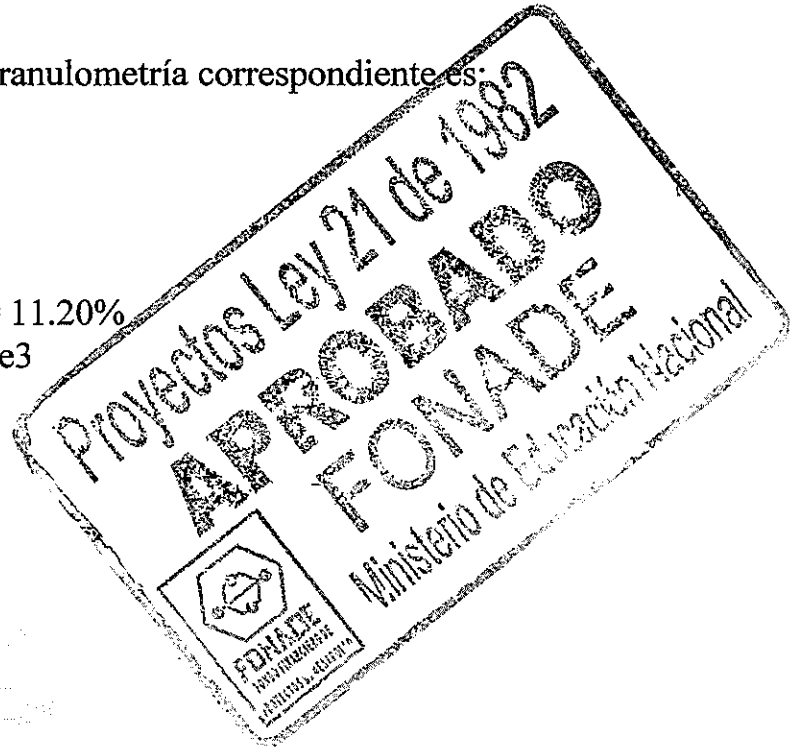
Humedad natural del suelo: 43.44%

Densidad seca: 104.63/pie<sup>3</sup>

Límite líquido: 34.31

Límite plástico: 27.61

Índice de plasticidad: 6.70



## APIQUE 4.

A una profundidad de 1.80 metros la granulometría correspondiente es:

<b>D 60</b>	1
<b>D30</b>	0.26
<b>D10</b>	0.1

Humedad óptima para compactación = 12.20%

Densidad seca máxima = 110.1 Lb/pie<sup>3</sup>

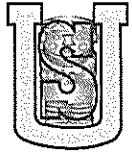
Humedad natural del suelo: 47.66%

Densidad seca: 81.06/pie<sup>3</sup>

Límite líquido: 34.35

Límite plástico: 26.58

Índice de plasticidad: 7.77



# Universidad Surcolombiana

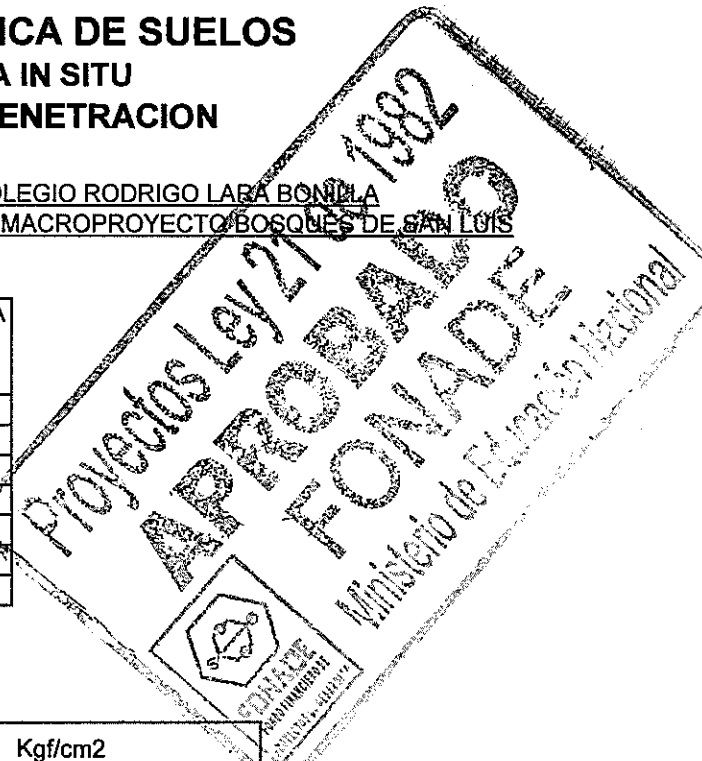
NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
APIQUE No. 1

LECTURA MANOMETRO 0,60 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm2
50	31,2	13,68
55	33,2	14,56
55	33,2	14,56
50	31,2	13,68
55	33,2	14,56
50	31,2	13,68
55	33,2	14,56

RESISTENCIA PROMEDIO	14,19	
RESISTENCIA PROMEDIO CON PENETROMETRO F.S= 3	4,73	
RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO	1,58	Kgf/cm2



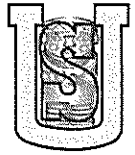
## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
APIQUE No. 1

LECTURA MANOMETRO 0.80 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm2
60	35,2	15,44
65	37,2	16,32
65	37,2	16,32
60	35,2	15,44
65	37,2	16,32
60	35,2	15,44
60	35,2	15,44

RESISTENCIA PROMEDIO	15,81	
RESISTENCIA PROMEDIO CON PENETROMETRO F.S= 3	5,27	
RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO	1,76	Kgf/cm2

252  
0000370  
000273



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**APIQUE No. 1**

LECTURA MANOMETRO 1,60 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm2
70	39,2	17,19
75	41,2	18,07
75	41,2	18,07
70	39,2	17,19
75	41,2	18,07
70	39,2	17,19
70	39,2	17,19

RESISTENCIA PROMEDIO 17,57  
RESISTENCIA PROMEDIO CON  
PENETROMETRO F.S= 3 5,86

RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO 1,95 Kgf/cm2

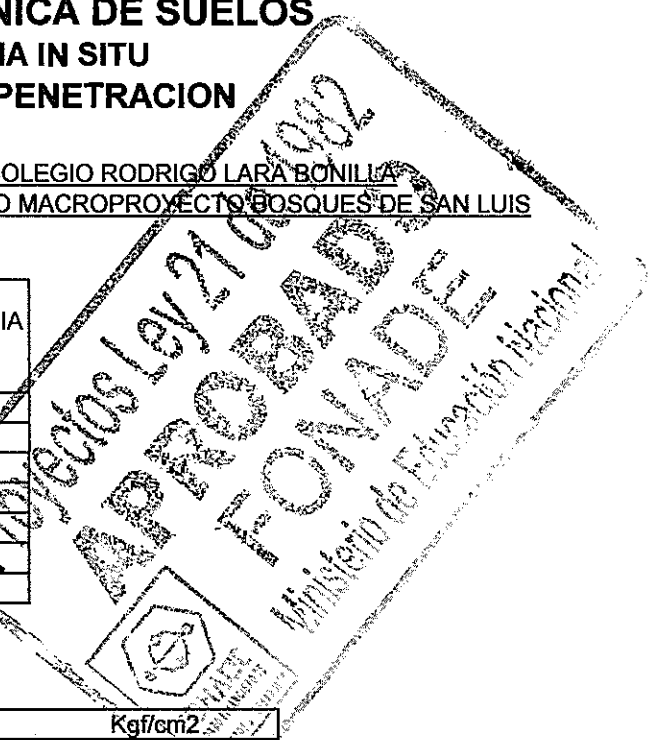
## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**APIQUE No. 1**

LECTURA MANOMETRO 2,30 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm2
80	43,2	18,95
75	41,2	18,07
80	43,2	18,95
75	41,2	18,07
80	43,2	18,95
75	41,2	18,07
80	43,2	18,95

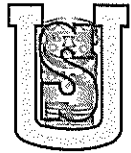
RESISTENCIA PROMEDIO 18,57  
RESISTENCIA PROMEDIO CON  
PENETROMETRO F.S= 3 6,19

RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO 2,06 Kgf/cm2



253  
000022  
000274





# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**APIQUE No. 2**

LECTURA MANOMETRO 0,40 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm <sup>2</sup>
50	31,2	13,68
50	31,2	13,68
55	33,2	14,56
50	31,2	13,68
50	31,2	13,68
50	31,2	13,68
55	33,2	14,56

RESISTENCIA PROMEDIO 13,93  
RESISTENCIA PROMEDIO CON  
PENETROMETRO F.S= 3 4,64

RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO 1,55 Kgf/cm<sup>2</sup>

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**APIQUE No. 2**

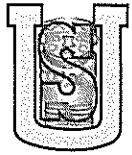
LECTURA MANOMETRO 0,90 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm <sup>2</sup>
60	35,2	15,44
55	33,2	14,56
65	37,2	16,32
60	35,2	15,44
55	33,2	14,56
60	35,2	15,44
60	35,2	15,44

RESISTENCIA PROMEDIO 15,31  
RESISTENCIA PROMEDIO CON  
PENETROMETRO F.S= 3 5,10

RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO 1,70 Kgf/cm<sup>2</sup>



254  
000072  
000275



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
APIQUE No. 2

LECTURA MANOMETRO 1,50 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm2
45	29,2	12,81
50	31,2	13,68
45	29,2	12,81
50	31,2	13,68
45	29,2	12,81
45	29,2	12,81
45	29,2	12,81

RESISTENCIA PROMEDIO 13,06  
RESISTENCIA PROMEDIO CON  
PENETROMETRO F.S=3 4,35

RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO 1,45 Kgf/cm2



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

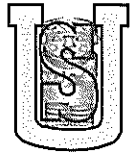
PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
APIQUE No. 2

LECTURA MANOMETRO 2.00 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm2
40	27,2	11,93
45	29,2	12,81
40	27,2	11,93
40	27,2	11,93
40	27,2	11,93
45	29,2	12,81
40	27,2	11,93

RESISTENCIA PROMEDIO 12,18  
RESISTENCIA PROMEDIO CON  
PENETROMETRO F.S=3 4,06

RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO 1,35 Kgf/cm2

255  
000033  
000276



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**APIQUE No. 3**

LECTURA MANOMETRO 0,35 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm2
65	37,2	16,32
60	35,2	15,44
60	35,2	15,44
55	33,2	14,56
60	35,2	15,44
65	37,2	16,32
60	35,2	15,44

RESISTENCIA PROMEDIO 15,56  
RESISTENCIA PROMEDIO CON  
PENETROMETRO F.S= 3 5,19

RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO 1,73 Kgf/cm2



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**APIQUE No. 3**

LECTURA MANOMETRO 0.90 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm2
65	37,2	16,32
70	39,2	17,19
70	39,2	17,19
75	41,2	18,07
65	37,2	16,32
65	37,2	16,32
70	39,2	17,19

RESISTENCIA PROMEDIO 16,94  
RESISTENCIA PROMEDIO CON  
PENETROMETRO F.S= 3 5,65

RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO 1,88 Kgf/cm2

256

000074

000277



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

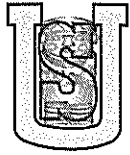
## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**APIQUE No. 3**

LECTURA MANOMETRO 2.00 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm2
60	35,2	15,44
65	37,2	16,32
60	35,2	15,44
60	35,2	15,44
65	37,2	16,32
60	35,2	15,44
60	35,2	15,44

RESISTENCIA PROMEDIO	15,69	
RESISTENCIA PROMEDIO CON PENETROMETRO F.S= 3	5,23	
RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO	1,74	Kgf/cm2





# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**APIQUE No. 4**

LECTURA MANOMETRO 0,50 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm2
60	35,2	15,44
60	35,2	15,44
65	37,2	16,32
60	35,2	15,44
65	37,2	16,32
60	35,2	15,44
60	35,2	15,44

RESISTENCIA PROMEDIO 15,69  
RESISTENCIA PROMEDIO CON  
PENETROMETRO F.S= 3 5,23

RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO 1,74 Kgf/cm2



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**APIQUE No. 4**

LECTURA MANOMETRO 1.00 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kgf/cm2
55	33,2	14,56
60	35,2	15,44
55	33,2	14,56
55	33,2	14,56
55	33,2	14,56
60	35,2	15,44
65	37,2	16,32

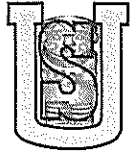
RESISTENCIA PROMEDIO 15,06  
RESISTENCIA PROMEDIO CON  
PENETROMETRO F.S= 3 5,02

RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO 1,67 Kgf/cm2

258

000076

0000279



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO RESISTENCIA IN SITU METODO DEL CONO DE PENETRACION

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
**APIQUE No. 4**

LECTURA MANOMETRO 2.50 m	KIGRAMOS FUERZA	RESISTENCIA Kg/cm2
65	37,2	16,32
70	39,2	17,19
70	39,2	17,19
65	37,2	16,32
65	37,2	16,32
70	39,2	17,19
75	41,2	18,07

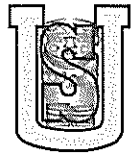
RESISTENCIA PROMEDIO 16,94  
RESISTENCIA PROMEDIO CON  
PENETROMETRO F.S= 3 5,65

RESISTENCIA PROMEDIO DEL SUELO	1,88	Kg/cm2
--------------------------------	------	--------



259

000077  
000280



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El tipo de Cimentación recomendada para las Estructuras del colegio a construirse es sistema de pórticos resistentes a momentos que cumplan las normas sismorresistente NSR-10 pertenecientes al grupo de uso III según A.2.5.1.2, la cimentación recomendada es zapatas con vigas de amarre formando anillos (C.15.13), las vigas de amarre según dimensiones que resulte de las cargas a transmitir al suelo (C.15.13.3). La profundidad de Cimentación recomendada 1.50m se debe de retirar la capa de materia orgánica y todo material que tenga presencia de raicillas. La viga de Cimentación puede ser superficial para las estructuras en general, sin embargo las zapatas debe de estar a 1.50m mínimo, nivelar la cimentación para que todas las cargas queden en el mismo nivel; Se deja a criterio del Ingeniero Calculista esta profundidad. Los pisos se deben realizar diseñándose con la carga viva especificada de acuerdo al uso que van a estar sometidas, para colegio utilizar la carga estimada en la NSR 10, el concreto de piso debe de aplicarse sobre suelo que no tenga materia orgánica. Se recomienda aplicar un refuerzo mínimo que garantice las sollicitaciones; En lo posible los concretos que tengan un aditivo de fibra de flexanycon para evitar dilataciones por retracción y garantizar la durabilidad o en su defecto refuerzo de 60.000 psi.

El material predominante es grueso como arenas y gravas en una matriz principal areno-limo-arcillosa. Material clasificado como SC o SM (arenas arcillosas o limosas). En caso de que la estructura quedara cimentada sobre el estrato de suelo denominado arcilla de mediana plasticidad (CL), se recomienda realizar un mejoramiento con material de recebo. El lote posee variaciones de niveles que se hace necesario verificar el nivel Cero de cimentación ya sea para Corte o Relleno.

Un análisis entre las sollicitaciones máximas aplicadas al suelo y el análisis de fuerzas horizontales equivalentes para establecer el Cortante máximo en la base, son aspectos de alta relevancia a la hora de establecer la profundidad final de desplante.

Se recomienda impermeabilizar adicionando aditivo cementicio al concreto, en toda la Cimentación para evitar problemas por Capilaridad; el suelo es muy

Proyectos Ley 21 de 1982  
APROBADO  
COMITÉ NACIONAL



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

permeable. Utilizar drenes para evitar que agua de filtración llegue a la cimentación.

Analizada la capacidad portante se obtiene como Conclusión que el material se debe compactar por impacto, diseñar con capacidad de soporte de 2.50kg/cm<sup>2</sup>, hacer los drenajes de aguas lluvias necesario para evitar que el agua quede atrapada bajo la cimentación.

Aplicar Concreto de limpieza al momento de realizar la estructura de cimentación, respetar los recubrimientos para el refuerzo (C.7.7) No realizar excavaciones superiores a las requeridas. Se debe garantizar que no exista materia orgánica, basuras ni escombros al momento de iniciar la construcción.

Los asentamientos de los suelos ocurrirán durante la construcción, ya que estos suelos presentan cambio volumétrico y elasticidad bajas a pequeños.

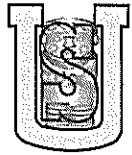
La capilaridad es alta, se debe impermeabilizar las cimentaciones, para evitar humedades por capilaridad después de fuertes lluvias.

Los suelos tienen diferentes estratos como se observa en los perfiles estratigráficos, los primeros presentan mayor permeabilidad, pero en todo el corte del perfil estratigráfico se observo filtración abundante de aguas lluvias, es de anotar que el presente estudio se realizo en época de lluvia.

Si se requiere hacer excavaciones mayores de 1m y se hacen en épocas de lluvias estas deben de estibarse, estos suelos son inestables debido a que cuentan con alta permeabilidad, se deben de tomar todas las precauciones necesarias para garantizar la seguridad.

El confinamiento de las áreas útiles mediante andenes y cunetas de drenaje es un medio eficaz para mantener los elementos estructurales y no estructurales libres de la humedad del suelo que pueda deteriorar física o estéticamente la construcción durante su vida útil.





# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

Tabla A.2.4-4

Valores del coeficiente  $F_v$ , para la zona de periodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

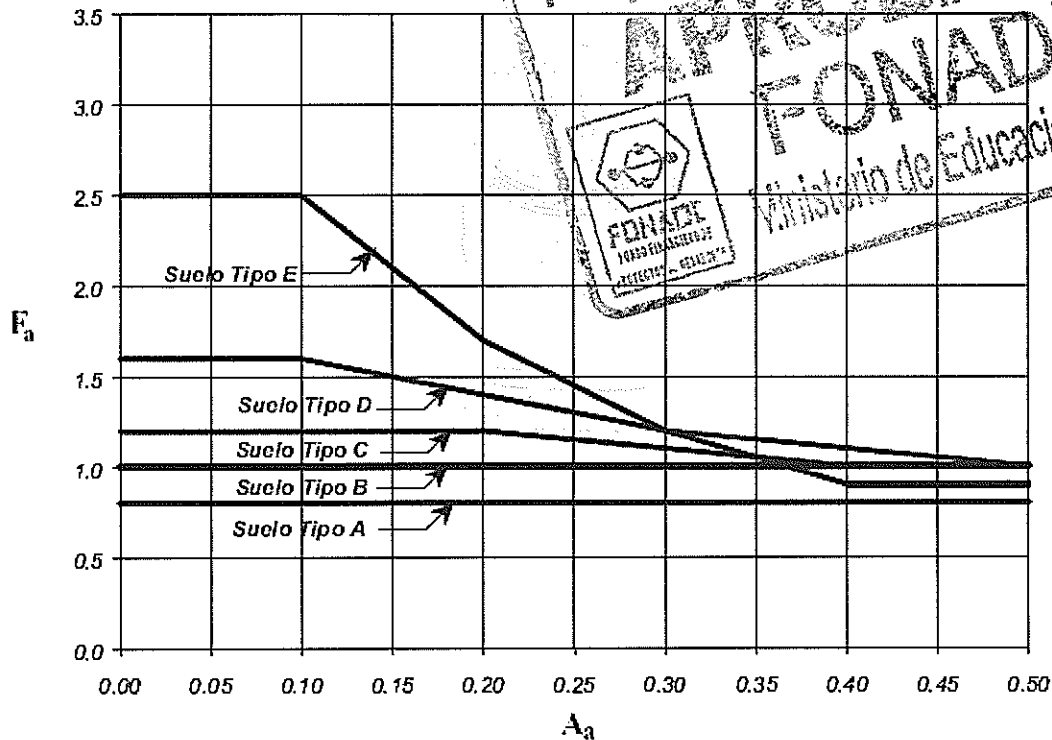
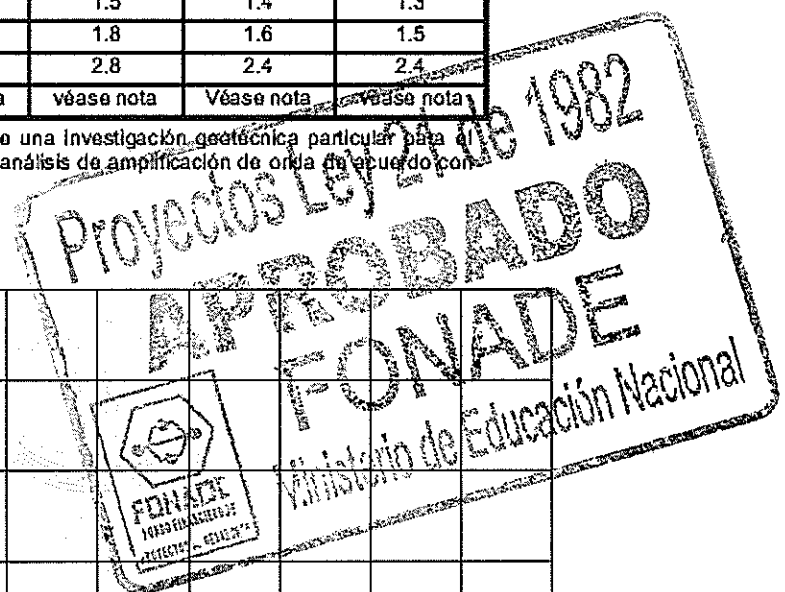


Figura A.2.4-1 - Coeficiente de amplificación  $F_a$  del suelo para la zona de periodos cortos del espectro





# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

Tabla A.2.4-3  
Valores del coeficiente  $F_a$ , para la zona de periodos cortos del espectro

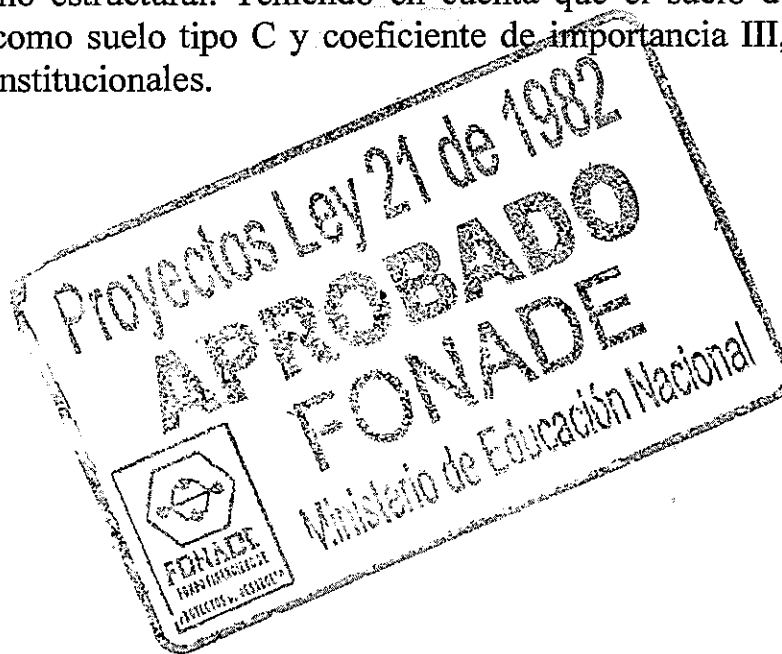
Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

Tabla A.2.5-1  
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

Con las anteriores tablas se determina el espectro de diseño a tener en cuenta para el diseño estructural. Teniendo en cuenta que el suelo de estudio esta catalogado como suelo tipo C y coeficiente de importancia III, edificio para estructuras Institucionales.



263

000081

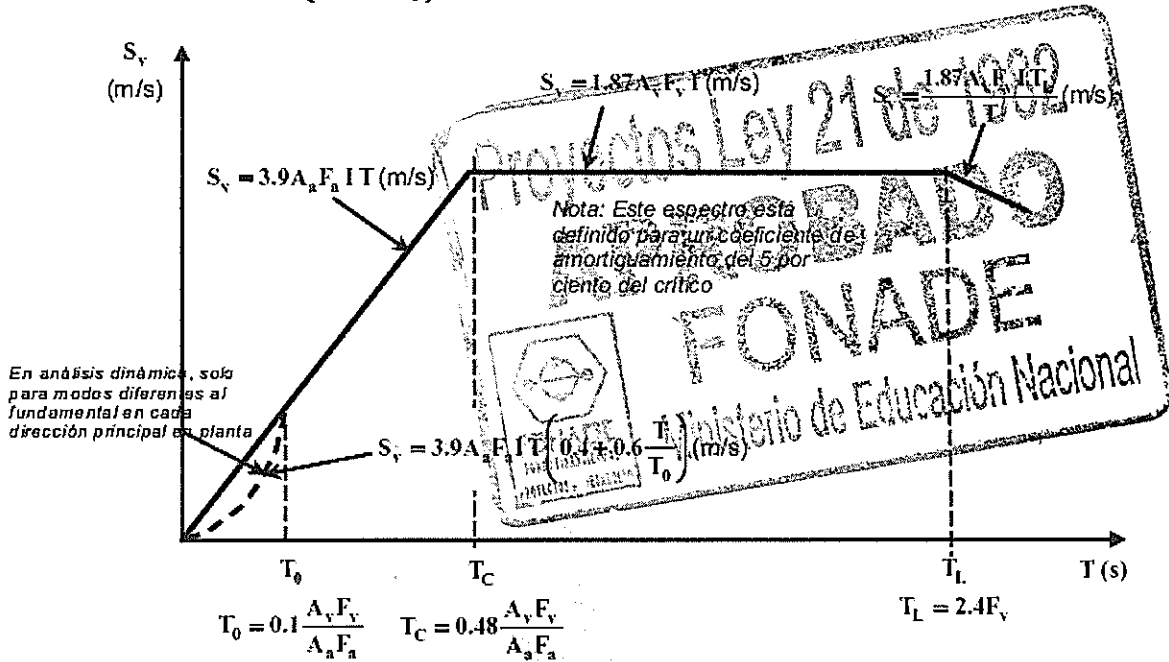
000284



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

$$S_v = 3.9 A_a F_a I T \left( 0.4 + 0.6 \frac{T}{T_0} \right) \text{ (m/s)} \quad (\text{A.2.6-11})$$

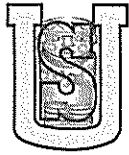


El espectro de diseño se elabora según la anterior formulación.

La estructura debe cumplir con las recomendaciones dadas en el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes Decreto 400, NSR-10. Para zona de amenaza sísmica alta. En el municipio de Neiva, se debe diseñar con  $A_a=0.25$   $A_v=0.25$ ,  $A_e=0.20$ ,  $A_d=0.08$  según espectro de diseño NSR-10.

Limitaciones del presente estudio: Las Conclusiones y Recomendaciones del informe presente, están basadas en la investigación de campo y laboratorio que se describen. Si durante la construcción se encuentran unas condiciones diferentes a las descritas, se dará aviso a la ingeniera OLGA PATRICIA GONZALEZ V. Profesora Catedrática Mecánica de Suelos de la Universidad Surcolombiana, para que complemente las Conclusiones y Recomendaciones, (al celular 3158759904).

264  
 000032  
 000285



Universidad Surcolombiana

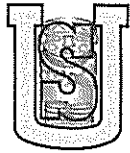
NIT 891.180.084-2

**ESTUDIO GEOLOGICO DE LOS APIQUES  
REALIZADOS PARA EL ESTUDIO DE SUELOS PARA  
EL PROYECTO DE CONSTRUCCION DE LA  
INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO  
LARA BONILLA NEIVA - HUILA**



**GEO ROBERTO VARGAS CUERVO  
MP 383 CPG**

Neiva, Noviembre de 2011



## 1. GENERALIDADES

El presente informe hace parte de los estudios realizados por la Universidad Surcolombiana para el proyecto de construcción de la "INSTITUCIÓN EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA NEIVA HUILA". Este informe abarca las generalidades del área de influencia, la descripción geológica del área, descripción detallada del apique, riesgos geológicos, geología estructural.

### 1.1 LOCALIZACIÓN

El área estudiada se localiza por la vía que conduce al Caguan y mas exactamente frente al proyecto urbanístico Bosques de San Luis en el sector sur-oriental de Neiva.



Fotografía 1 Panorámica de la zona del proyecto en terreno plano cubierto por pastos y arbustos y localmente encharcado.



## RECONOCIMIENTO GEOLÓGICO DE CAMPO

Se realizó el reconocimiento geológico de campo, amarrando la información obtenida a puntos tomados con GPS y reconocibles en la base topográfica 323 IVB del IGAC.

Se tomó en campo el registro geológico de los depósitos cuaternarios, aflorantes o detectados en los apiques realizados

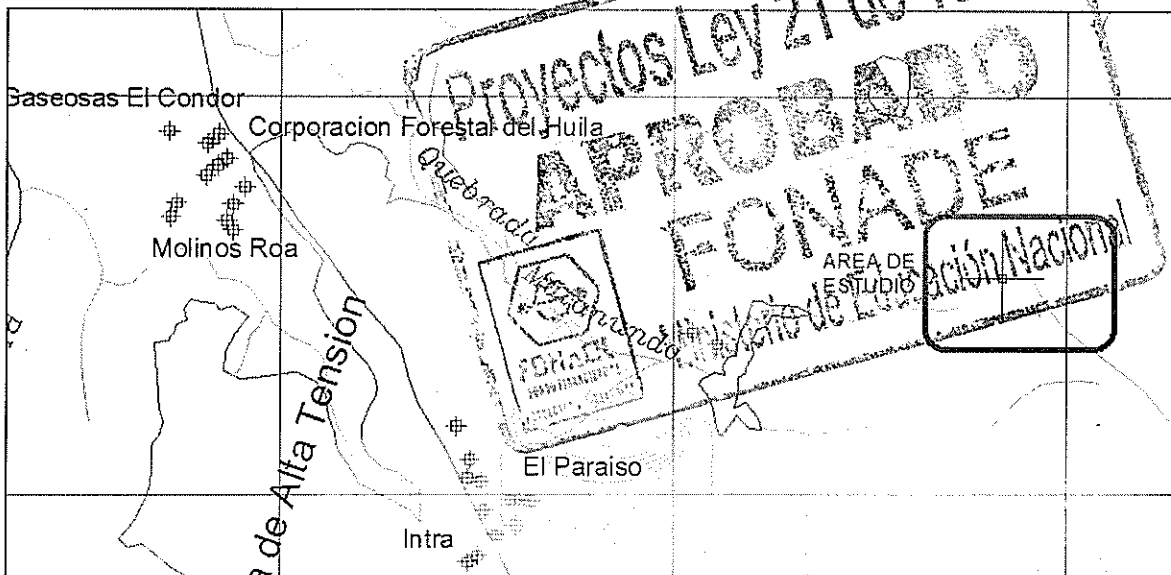


Figura 1 Mapa topográfico ampliado del área de estudio correspondiente a la plancha topográfica 323 IVB

## GEOLOGIA GENERAL

### LITOLOGÍA Y ESTRUCTURA LOCAL

Litológicamente el área trabajada está conformada depósitos cuaternarios.

#### Depósitos del Cuaternario

- **Suelos, orgánico y residual (Qso, Qsr).** En el área del estudio se observo un tipo de suelo generado a partir de los depósitos cuaternarios. Este tipo de suelo se manifiesta, al techo, como suelo orgánico; a la base, en contacto transicional con el depósito respectivo, como suelo residual. Los suelos orgánicos, en dependencia de la roca matriz in situ, son de limo-arcillosos o areno-arcillosos a estrictamente arcillosos, aglutinados.

- **Depósitos aluviales (Qal).** Estos depósitos son típicos de ambientes fluviales y se encuentran en el área estudiada formando lentes arenosos intercalados con capas arcillosas las cuales generan localmente niveles freáticos colgados los



cuales se manifiestan por el encharcamiento presente localmente en la superficie del terreno. Estos depósitos se hallan siguiendo el trazo de antiguos drenajes asociados a la quebrada Matamundo (Vesase figura 1). Los depósitos aluviales están conformados por clastos, tamaño grava, redondeados a sub-redondeados, en ocasiones sub-angulares, en matriz no consolidada, arenosa. Los lentes de arenas están poco consolidadas son de colores grises claros y presentan granos de gruesos a finos embebidos en una matriz de limo y arcilla, las capas arcillosas son de colores rojisos semiplásticas, blandas e impermeables.

## DESCRIPCION DE LOS APIQUES

En el area del proyecto se realizaron cuatro apiques los cuales se describen a continuación:

### APIQUE 1 RV-29

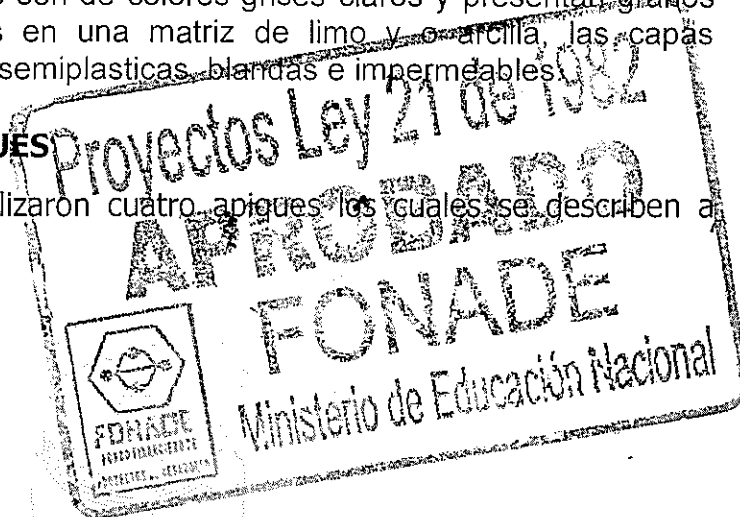
LOCALIZACION GPS:

Coordenadas origen Bogota

Norte: 812482

Este: 867994

Altura: 460 MSNM



El apique 1 tiene una profundidad de 3 metros y está compuesta por los siguientes niveles estratigráficos:

**Nivel 1:** 0 - 0.50 metros, corresponde a un suelo residual de color café grisáceo 5YR 3/2 gradando a un café rojizo 5YR 3/4 estructura en bloques triangulares y textura franco arcillosa bioturbado con raicillas delgadas, dentro de este se encuentra embebidas fragmentos de rocas de forma angulares y subangulares subredondeadas conformados por guijarros guijas y gránulos de chert y limolitas silíceas.

**Nivel 2:** 0.50 - 080 metros, Corresponde a un suelo residual de color café rojizo 5YR 5/2 de textura franco areno arcillosa estructura en grumos, blandos terroso semiplástico

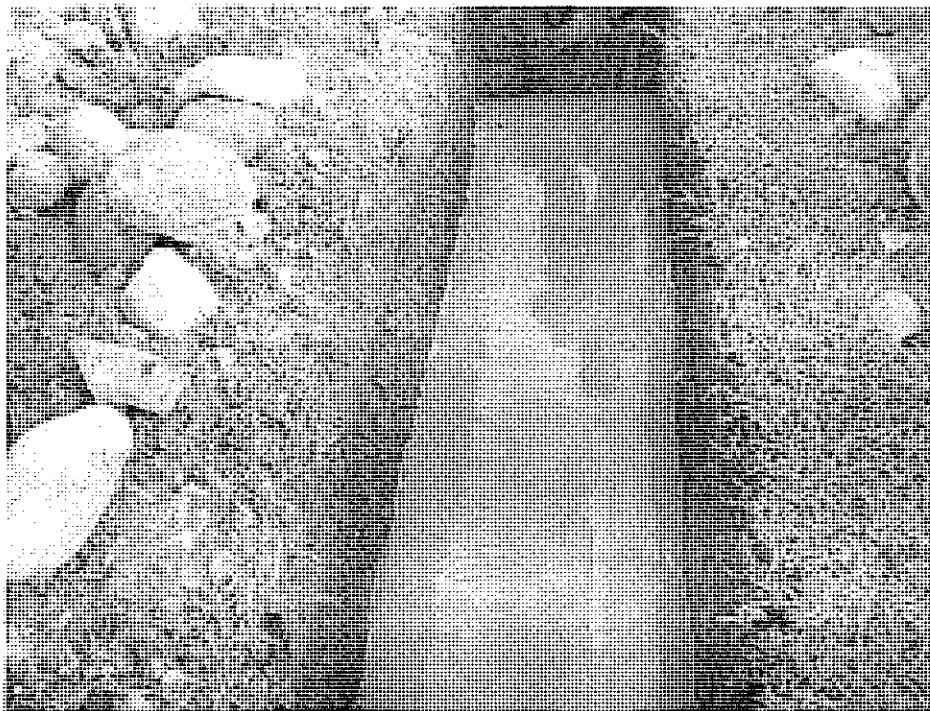
**Nivel 3:** 080 1.80 metros Corresponde a una capa de un deposito aluvial conformada por arenas de color crema amarillento 10YR 8/2 textualmente esta conformado por granos muy finos a gruesos de formas angulares a subangulares



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

y conformado mineralógicamente por cuarzo fragmentos de rocas y micas (muscovitas), la arena es porosa permeable y de consistencia blanda.



Fotografía 2 Apique 1 rv 30

## APIQUE 2 RV-30

LOCALIZACION GPS:

Coordenadas origen Bogotá

Norte: 812437

Este: 868040

Altura: 461 MSNM



El apique 2 esta localizado a 65 metros al nor-oeste del apique 1 y tiene una profundidad de visible de 1.50 metross y esta compuesta por los siguientes niveles estratigráficos:





APROBADO

FORMA

Ministerio de Educación Nacional

**Nivel 1:** 0 – 0,35 metros, y corresponde al horizonte A del suelo residual presente en el area y se presenta como un suelo de color café grisáceo 5YR 3/2, estructural en bloques de facetas triangulares y textura arenosa arcillosa bioturbado con raicillas, se encuentra embebido guijarros guijas y granulos, de limolitas silíceas y chert, en general el suelo presenta consistencia blanda semiplástica y es poco permeable.

**Nivel 2:** se presenta de 0,35 – 0,80 metros y corresponde a un deposito aluvial representado por una capa de arena de color pardo amarillento 10YR 6/2, textualmente está conformado por granos de tamaños gruesos a finos de formas angulares y subangulares embebidos a una matriz limo arcillosa comoposicionalmente estan conformadas por cuarzo de aspecto hialino translucido y localmente lechoso, fragmentos de rocas y minerales de arcilla

**Nivel 3:** = 0,80 – 1,50 metros. Se presenta a manera de un deposito aluvial de aspecto conglomeratico conformado por fragmentos de guijarros, guijas y granulos embebidas en una matriz arenosa, este nivel es poroso, permeable y se encuentra por debajo del nivel freático



Fotografía 3 Apéndice 2 p. 30

270

000038

000291



**APIQUE 3 RV-23**

LOCALIZACION GPS:

Coordenadas origen Bogotá

Norte: 812543

Este: 868134

Altura: 461 MSNM

El apique 3 esta localizado a 34 metros al norte del apique 2 y tiene una profundidad de visible de 1.50 metross y está compuesta por los siguientes niveles estratigráficos:

**Nivel 1:** 0 – 0,35 metros Suelo de color negro grisáceo ( N2 ) de estructura grumosa y textura franco arcillosa, bioturbado con raicillas y organismos animales, este suelo es blando, semiplástico y poco permeable

**Nivel 2:** 0,35 – 0,48 metros y corresponde a un deposito sedimentario de forma lenticular de origen aluvial de textura limo arcillosa de color pardo amarillento 5YR 5/2, este es de consistencia blanda semiplastica, poco permeable

**Nivel 3:** 0,48 – 1,73 metros y corresponde a un deposito aluvial conformado por arenas de color café grisáceo 5YR 6/1 de consistencia blanda localmente oxidadas y conformadas textualmente por granos medios a finos embebidas en una matriz arcillosa

**APIQUE 4 RV-32**

LOCALIZACION GPS:

Coordenadas origen Bogotá

Norte: 812437

Este: 868186

Altura: 462 MSNM



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

El apique 4 esta localizado a 194 metros al oeste del apique 1 y tiene una profundidad visible de 2.30 metros y está compuesta por los siguientes niveles estratigráficos:

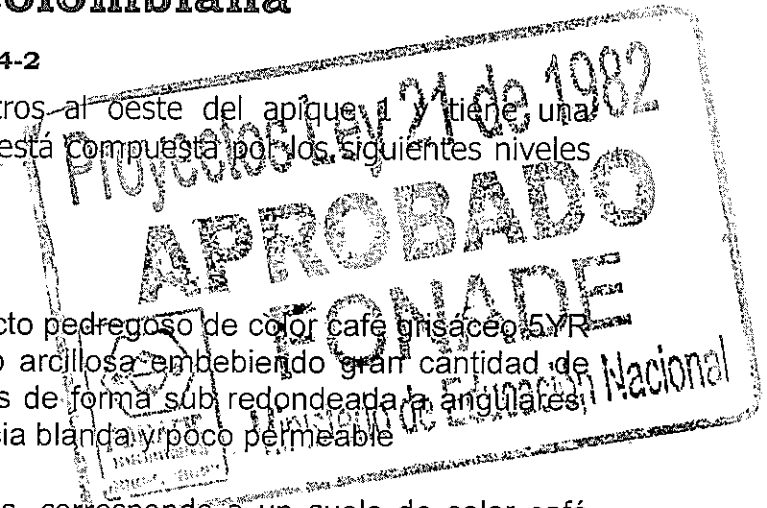
**Nivel 1:** 0 - 0.32 metros, Suelo de aspecto pedregoso de color café grisáceo 5YR 3/2, estructura gramosa y textura franco arcillosa embebido gran cantidad de fragmentos de guijarros guijas y granulos de forma sub redondeada a angulares se encuentra bioturbados y de consistencia blanda y poco permeable

**Nivel 2:** Con un espesor de 0.13 metros, corresponde a un suelo de color café rojizo 5YR 5/2, se presento como un nivel conformado por fragmentos de cantos rodados, guijarro, guijas y granulos de limolitas cilicias, areniscas y chert embobidas con una matriz arenosa, esta hace parte de un deposito aluvial conglomeratico

**Nivel 3:** Con un espesor de 1.0 metros, Conformado por una capa de un deposito aluvial de textura arenosa y de color pardo amarillento 10YR 6/2, el deposito esta conformado por arenas no consolidadas en grano grueso a fino y de formas angulares o sub angulares, localmente se observan algunos cantos y guijarros de rocas igneas intrusivas y sedimentarias, este deposito es blando permeable y saturado de agua.



Fotografía 4 Apique 4 p. 33





# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS PERFIL ESTRATIGRAFICO REGISTRO DE APIQUE

Proyectos Ley 21 de 1982

**APROBADO**

**FONADE**

Ministerio de Educación Nacional

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO TABA BONILLA  
LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
CONTRATANTE: CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011



PROFUNDIDAD (METROS)	ESTRATO	NIVEL FREÁTICO	DESCRIPCION
0,60			<b>HORIZONTE 1:</b> Suelo de color café claro, de textura arenosa-franca; abunda los cascajos de diversos tamaños con predominio del color anaranjado amarillo cobrizo, hay gravas subredondeadas, angulosas. Presencia de raicillas de maleza vegetal.
0,27			<b>HORIZONTE 2:</b> Suelo color gris claro con moteados arcillosos de color rojo oscuro, de textura areno-arcillosa, humedo y plastico; aparecen manchas de color ladrillo con cohesividad.
1,40			<b>HORIZONTE 3:</b> Suelo de color habano, de textura areno-arcillosa, hay gravas de tamaño medio, cohesivo y plastico. Desde esta medida hay filtracion en la pared del apique probablemente por la inclinacion topografica del lote y aguas colgadas que han permeado el suelo en el sector.

### OBSERVACIONES:

Posición geográfica: Norte - Sur.

275  
0000182  
000294



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO DENSIDAD METODO DEL CONO Y LA ARENA



PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
 LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
 CONTRATANTE: CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
 INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
 FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

### DENSIDAD SECA

ITEM	UNIDAD	TOMA 1
Peso frasco + cono + arena inicial	gr	7644
Peso frasco + cono + arena final	gr	4714
Peso arena total usada	gr	2930
Constante del cono	gr	1693
Peso arena en el hueco	gr	1237
Densidad de la arena	gr/cc	1,42
Volumen del hueco	cc	871,13
Peso material extraído húmedo	gr	2162
Humedad	%	47,66
Peso material extraído seco	gr	1131,57
Densidad húmeda	gr/cc	2,48
Densidad seca	gr/cc	1,30
Densidad seca	lb/pie <sup>3</sup>	81,06
Compactacion	%	81,22

### HUMEDAD

	Unidad	TOMA 1
Peso tara + suelo húmedo	gr	77,20
Peso tara + suelo seco	gr	60,90
Peso de la Tara	gr	26,70
Humedad	%	47,66

### OBSERVACIONES:

Densidad realizada a 1.50 mts de profundidad del apique.

274  
000093  
000295



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO: GRANULOMETRIA

Proyectos Ley 21 de 1982

APROBADO FONADE

Ministerio de Educación Nacional

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
 LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
 CONTRATANTE: CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
 INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
 FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

APIQUE No. 1

PESO (gr): 1838,00

TAMIZ	APERTURA DEL TAMIZ EN mm	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% EN PESO QUE PASA
4"	101,600	0,00	0,00	0,00	100,00
3 1/2"	88,900	0,00	0,00	0,00	100,00
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,050	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,700	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,525	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,760	2,00	0,11	0,11	99,89
8	2,380	2,50	0,14	0,24	99,76
10	2,000	2,80	0,15	0,40	99,60
12	1,680	0,80	0,04	0,44	99,56
16	1,190	25,60	1,39	1,83	98,17
20	0,840	159,80	8,69	10,53	89,47
30	0,590	194,20	10,57	21,09	78,91
40	0,420	151,70	8,25	29,35	70,65
50	0,297	240,00	13,06	42,40	57,60
100	0,149	358,40	19,50	61,90	38,10
140	0,105	295,90	16,10	78,00	22,00
200	0,074	242,50	13,19	91,20	8,80
FONDO		161,80	8,80	100,00	0,00
SUBTOTAL		1838	100,00		

### OBSERVACIONES:

TOMA : Muestra extraida a 1.5 mts de profundidad del apique.

00009

215  
000298



NIT 891.180.084-2

Proyección Ley 21 de 1982  
**APROBADO**  
**VADE**  
 INSTITUCIÓN DE Educación Nacional

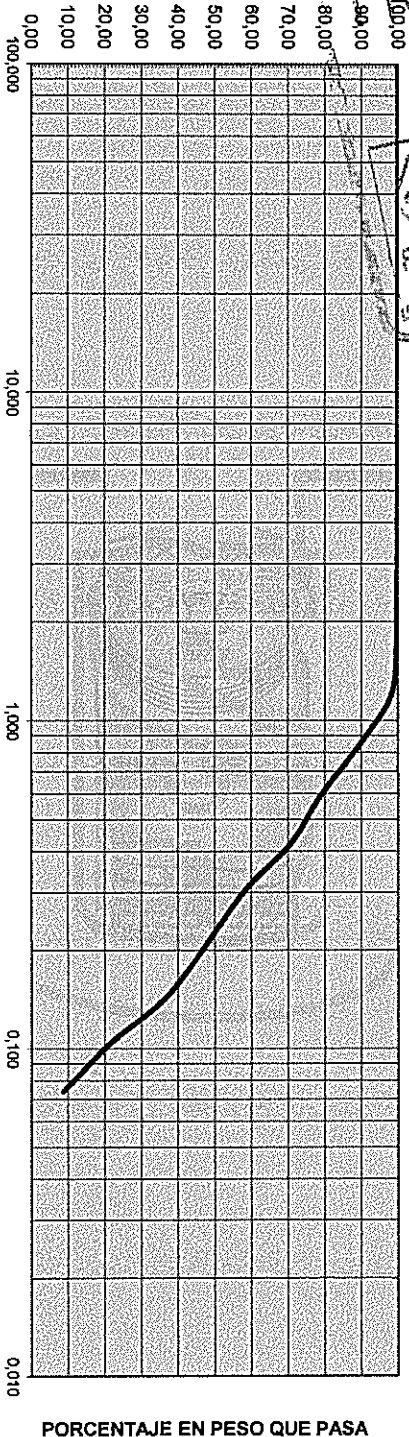
PROYECTO: INSTITUCIÓN EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
 LOCALIZACIÓN: LOTE 601 LEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
 CONTRATANTE: CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
 INGENIERAS: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
 FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**ENSAYO: GRANULOMETRIA**

APIQUE No. 1

## CURVA GRANULOMETRICA

ABERTURA DE TAMIZ EN mm



GRAVA	FINA	ARENAS	FINAS	LIMOS Y ARCILLAS
GRUESA	GRUESA	MEDIA		

D 60	0,32	Cu	4,10
D 30	0,14	Cc	0,79
D 10	0,078		

SUELO MAL GRADADO

276

000095

000297



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

Proyectos Ley 21 de 1982

**APROBADO**  
**FONADE**

Ministerio de Educación Nacional

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
CONTRATANTE: CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS-NEIVA  
INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011



APIQUE No. 1

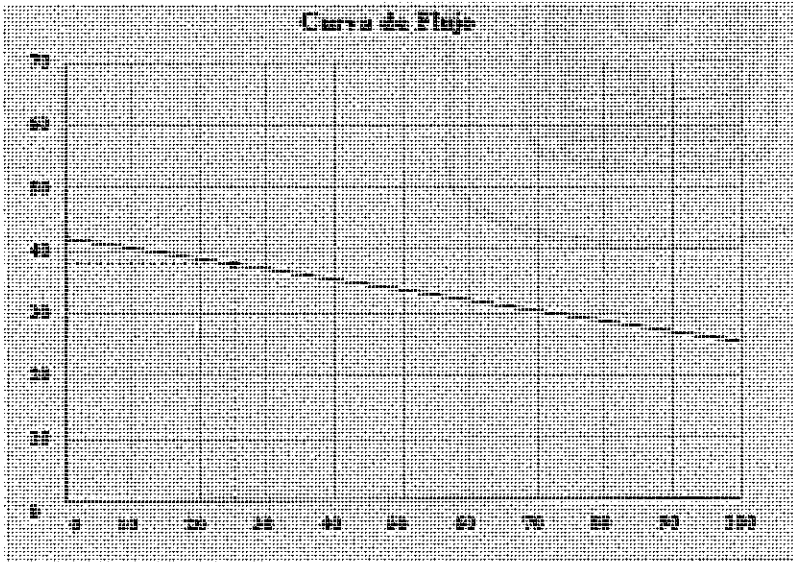
#### LIMITE LIQUIDO

Tara	Peso Tara	No de golpes	Peso suelo húmedo + Tara (gr)	peso suelo seco + Tara (gr)	% de Humedad
A	25,9	15	77,9	63,2	39,41
B	28,1	27	78,9	65	37,67
C	26,9	46	78,7	65,5	34,20

#### LIMITE PLASTICO

Tara	Peso tara	Peso rollo húmedo + Tara (gr)	Peso rollo seco + Tara (gr)	% de Humedad
A	27,4	47,9	43,3	28,93

Curva de Flujo



#### RESULTADOS

Límite líquido 37,82 %  
 Límite plástico 28,93 %  
 Índice Plástico 8,89 %

A. S. S. H. T. O. A-4  
 U. S. C. ML

#### OBSERVACIONES

TOMA : Muestra extraída a 1.50 mts de profundidad del apique.

217

000036

000298





# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
 LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
 CONTRATANTE: CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
 INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
 FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011



### DENSIDAD SECA

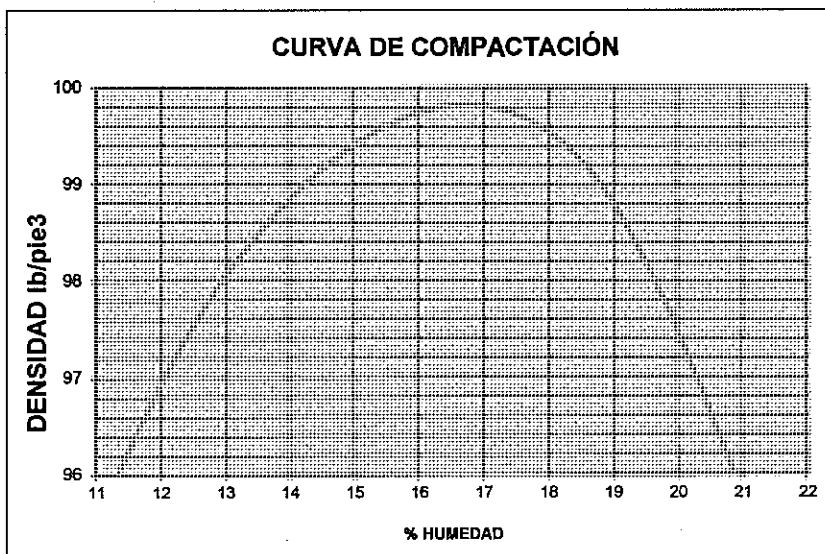
ITEM	UNIDADES	NATURAL	150 ml	300ml	450ml	600 ml
Molde No						
Peso molde + muestra compactada	gr	5544,00	5663,00	5911,00	6012,00	5899,00
Peso molde	gr	4230,00	4230,00	4230,00	4230,00	4230,00
Peso muestra compactada	gr	1314,00	1433,00	1681,00	1782,00	1669,00
Peso muestra compactada	lb	2,89	3,15	3,70	3,92	3,67
Volumen muestra compactada	lb./Pie3	1/30	1/30	1/30	1/30	1/30
Densidad humeda	lb./Pie3	86,72	94,58	110,95	117,61	110,15
Humedad	%	3,37	6,82	13,07	18,70	24,62
Densidad seca	lb./Pie3	<b>83,9</b>	<b>88,5</b>	<b>98,1</b>	<b>99,1</b>	<b>88,4</b>

### HUMEDAD

MOLDE No		A	B	C	D	E
W Cápsula + Suelo Húmedo	gr	77	78,00	78,00	77,50	79,40
W Cápsula + Suelo Seco	gr	75,3	74,50	71,40	68,00	66,40
Peso Cápsula	gr	26,6	26,70	27,50	26,70	26,60
Humedad	%	<b>3,4</b>	<b>6,8</b>	<b>13,1</b>	<b>18,7</b>	<b>24,6</b>

### RESULTADOS DEL ENSAYO

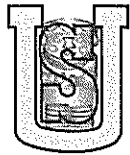
Humedad	
Optima	16,80%
Densidad Seca	
Máxima	99,8



### OBSERVACIONES:

Muestra extraída a 1.50 m de profundidad.

278



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS PERFIL ESTRATIGRAFICO REGISTRO DE APIQUE



**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**CONTRATANTE:** CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA S.A.S.  
**INGENIERA:** OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

APIQUE No. 2

PROFUNDIDAD (METROS)	ESTRATO	NIVEL FREÁTICO	DESCRIPCION
0,40			<p><b>HORIZONTE 1:</b> Suelo de color café claro, de textura arenosa-franca; abunda los cascajos de diversos tamaños co predominio del color anaranjado amarillo cobrizo, hay gravas subredondeadas, angulosas. Presencia de raicillas de maleza vegetal.</p>
0,10			<p><b>HORIZONTE 2:</b> Suelo de textura areno-limoso-arcilloso, cohesivo.</p>
1,50			<p><b>HORIZONTE 3:</b> Rocas hasta de 14 pulgadas subredondeadas. Suelo arenoso en matriz arcillosa, abundan los cascajos y gravas de multiples tamaños, colores y formas; algunas presentan porosidad y manchas de oxidos ferrosos.</p>

### OBSERVACIONES:

Posición geográfica: Oriente-Occidente.



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ENSAYO DENSIDAD

#### METODO DEL CONO Y LA ARENA

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**CONTRATANTE:** CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
**INGENIERA:** OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

#### DENSIDAD SECA

ITEM	UNIDAD	TOMA 1
Peso frasco + cono + arena inicial	gr	7538
Peso frasco + cono + arena final	gr	4274
Peso arena total usada	gr	3264
Constante del cono	gr	1693
Peso arena en el hueco	gr	1571
Densidad de la arena	gr/cc	1,42
Volumen del hueco	cc	1106,34
Peso material extraído húmedo	gr	2679
Humedad	%	44,07
Peso material extraído seco	gr	1498,42
Densidad húmeda	gr/cc	2,42
Densidad seca	gr/cc	1,35
Densidad seca	lb/pie <sup>3</sup>	84,51
Compactacion	%	71,08

#### HUMEDAD

	Unidad	TOMA 1
Peso tara + suelo húmedo	gr	78,40
Peso tara + suelo seco	gr	62,80
Peso de la Tara	gr	27,40
Humedad	%	44,07

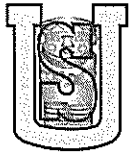
#### OBSERVACIONES:

Densidad realizada a 2,00 mts de profundidad del apique.

280

000009

000301



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO: GRANULOMETRÍA

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**CONTRATANTE:** CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
**INGENIERA:** OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011



TAMIZ	APERTURA DEL TAMIZ EN mm	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% EN PESO QUE PASA
4"	101,600	0,00	0,00	0,00	100,00
3 1/2"	88,900	0,00	0,00	0,00	100,00
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,400	34,60	1,85	1,85	98,15
3/4"	19,050	45,80	2,45	4,30	95,70
1/2"	12,700	38,90	2,08	6,39	93,61
3/8"	9,525	16,40	0,88	7,26	92,74
4	4,760	7,90	0,42	7,69	92,31
8	2,380	15,30	0,82	8,51	91,49
10	2,000	5,80	0,31	8,82	91,18
12	1,680	3,30	0,18	8,99	91,01
16	1,190	27,00	1,45	10,44	89,56
20	0,840	145,80	7,80	18,24	81,76
30	0,590	143,20	7,67	25,91	74,09
40	0,420	167,30	8,96	34,86	65,14
50	0,297	251,20	13,45	48,31	51,69
100	0,149	365,70	19,57	67,88	32,12
140	0,105	297,80	15,94	83,82	16,18
200	0,074	125,30	6,71	90,53	9,47
FONDO		176,90	9,47	100,00	0,00
SUBTOTAL		1868,2	100,00		

### OBSERVACIONES:

TOMA : Muestra extraída a 1.5 mts de profundidad del apique.

231

000000

000302



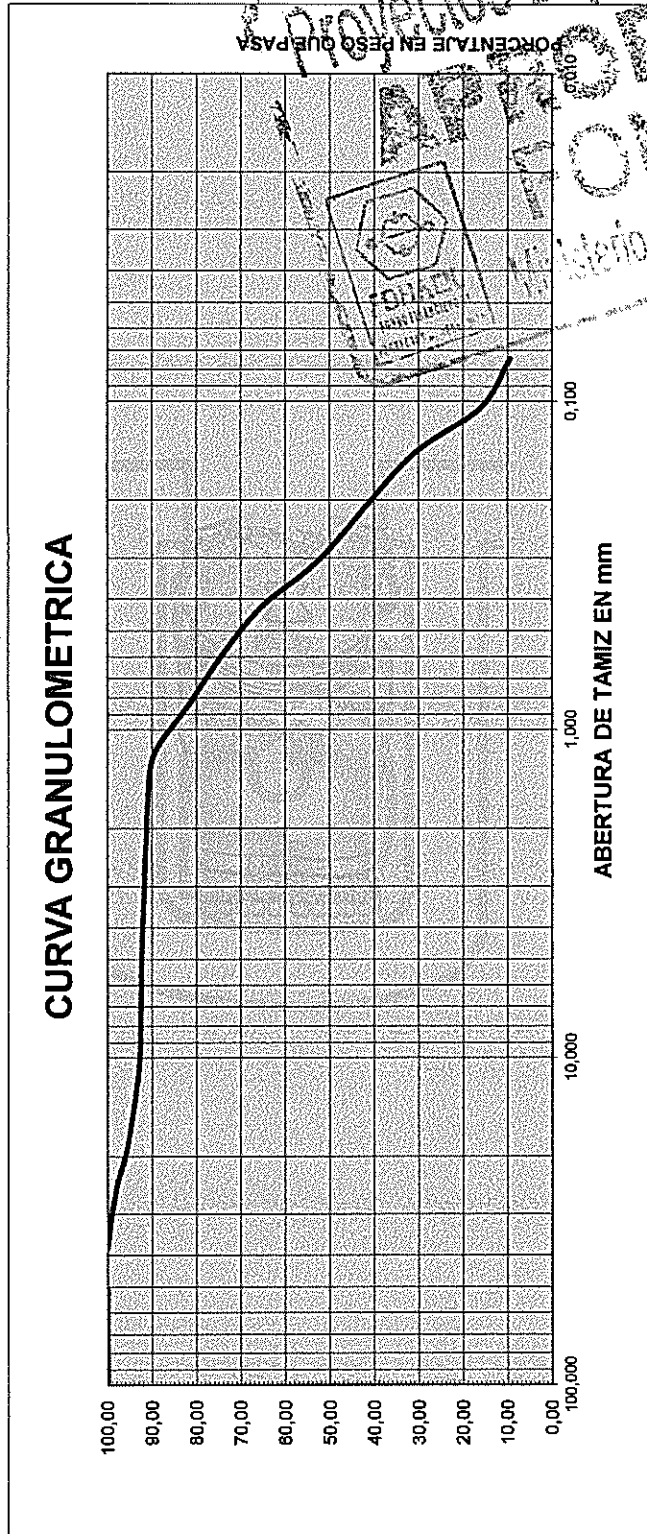
Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
**ENSAYO: GRANULOMETRÍA**

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
 LOCALIZACION LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
 CONTRATANTE CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
 INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
 FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

APIQUE No. 2 PESO (gr): 1868,20



**CURVA GRANULOMETRICA**

GRAVA		ARENAS		LIMOS Y ARCILLAS	
GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINAS	

D 60	0,37	Cu	4,63
D 30	0,15	Cc	0,76
D 10	0,08		

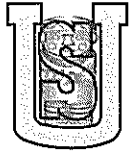
SUELO MAL GRADADO

Proyectos Ley 21 de 1992  
 OFICINA DE PLANEACION Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
 MINISTERIO DE INTERIORES

0000101

232

000303



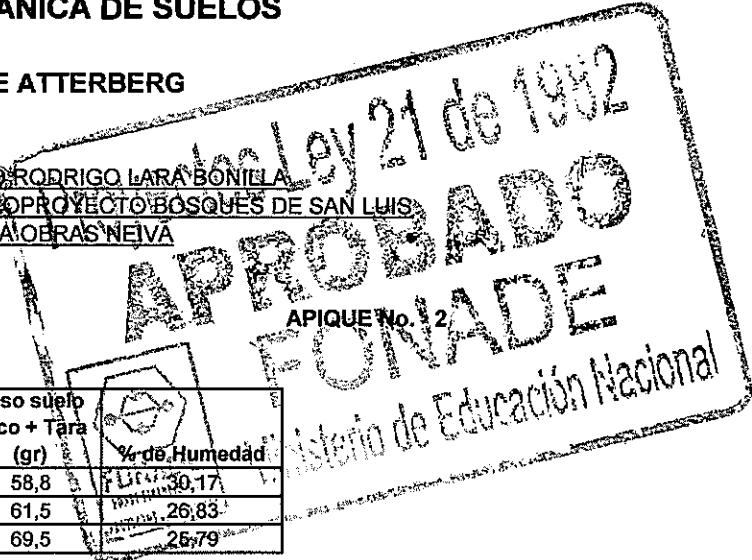
# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
 LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
 CONTRATANTE: CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
 INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
 FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

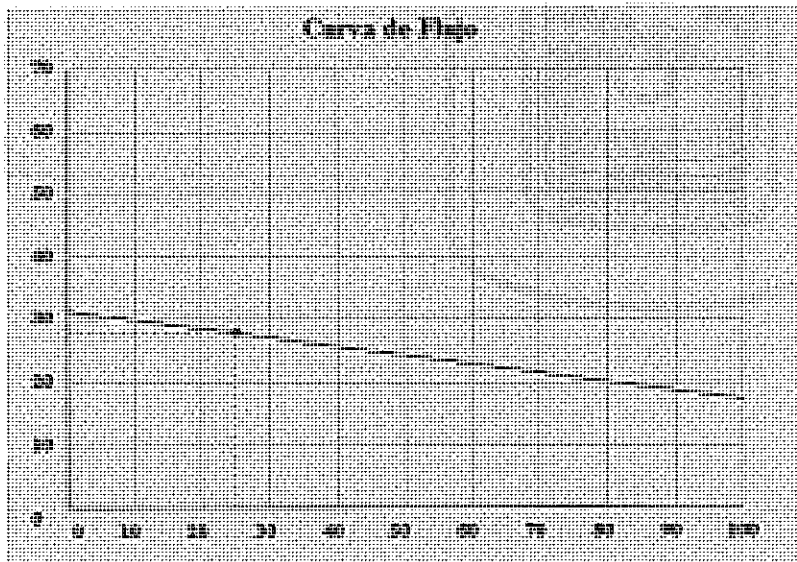


#### LIMITE LIQUIDO

Tara	Peso Tara	No de golpes	Peso suelo húmedo + Tara (gr)	peso suelo seco + Tara (gr)	% de Humedad
A	29,4	13	67,6	58,8	30,17
B	28,7	27	70,3	61,5	26,83
C	28,4	42	80,1	69,5	26,79

#### LIMITE PLASTICO

Tara	Peso tara	Peso rollo húmedo + Tara (gr)	Peso rollo seco + Tara (gr)	% de Humedad
A	27,45	42,1	39,5	21,58



#### RESULTADOS

Límite líquido 27,84 %  
 Límite plástico 21,58 %  
 Índice Plástico 6,26 %

A. S. S. H. T. O. A-4  
 U. S. C. ML

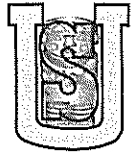
#### OBSERVACIONES

TOMA : Muestra extraída a 2.00 mts de profundidad del apique.

283

0000102

000304



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
 LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
 CONTRATANTE: CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
 INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
 FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011



### DENSIDAD SECA

#### ITEM

Molde No	UNIDADES	NATURAL	150 ml	300ml	450ml
Peso molde + muestra compactada	gr	5804,00	6130,00	6248,00	6119,00
Peso molde	gr	4230,00	4230,00	4230,00	4230,00
Peso muestra compactada	gr	1574,00	1900,00	2018,00	1889,00
Peso muestra compactada	lb	3,46	4,18	4,44	4,16
Volumen muestra compactada	lb./Pie3	1/30	1/30	1/30	1/30
Densidad humeda	lb./Pie3	103,88	125,40	133,19	124,67
Humedad	%	0,98	6,83	12,86	17,30
Densidad seca	lb./Pie3	<b>102,9</b>	<b>117,4</b>	<b>118,0</b>	<b>106,3</b>

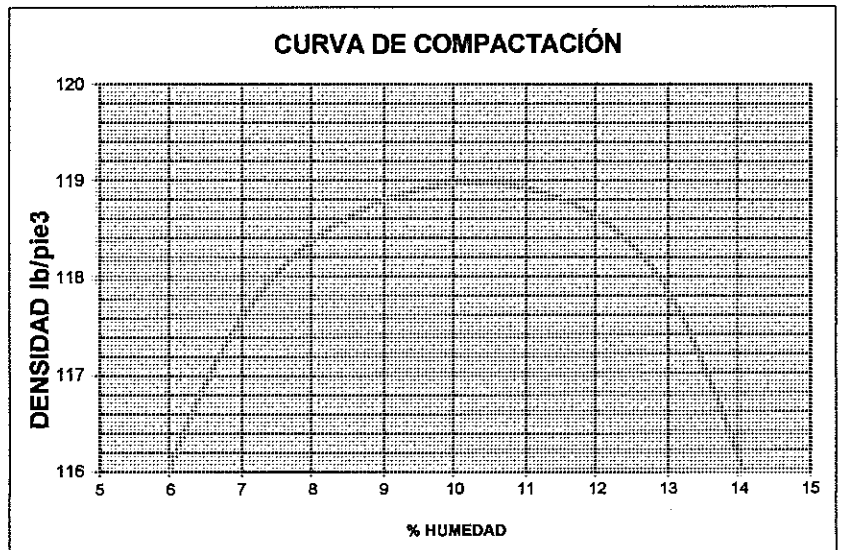
### HUMEDAD

MOLDE No		A	B	C	D
W Cápsula + Suelo Húmedo	gr	77,7	79,00	78,60	79,60
W Cápsula + Suelo Seco	gr	77,2	75,40	71,90	70,50
Peso Cápsula	gr	26,7	26,30	26,50	27,00
Humedad	%	<b>1,0</b>	<b>6,8</b>	<b>12,9</b>	<b>17,3</b>

### RESULTADOS DEL ENSAYO

Humedad Optima	10,30%
Densidad Seca Máxima	118,9

### CURVA DE COMPACTACIÓN



### OBSERVACIONES:

Muestra extraida a 2.00 m de profundidad.

284  
0000103

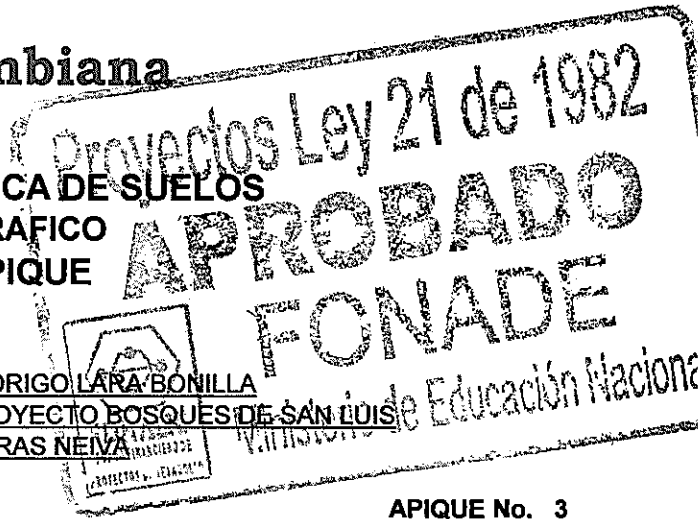
000305



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

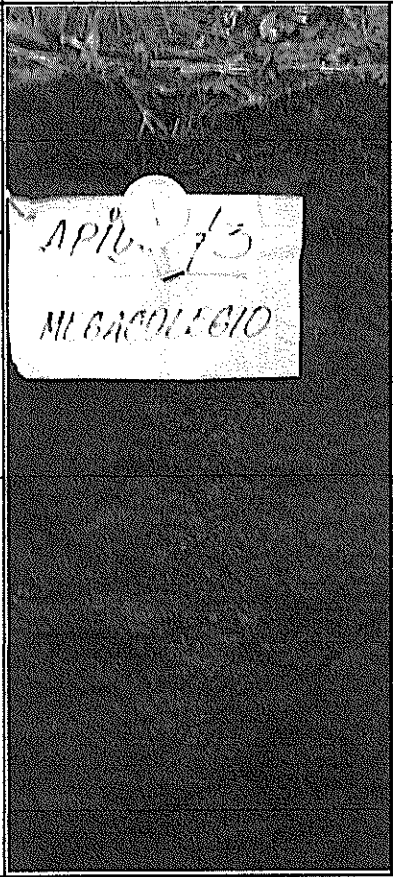
## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS PERFIL ESTRATIGRAFICO REGISTRO DE APIQUE



PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
CONTRATANTE: CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

APIQUE No. 3

PROFUNDIDAD (METROS)	ESTRATO		DESCRIPCION
	NIVEL	FREÁTICO	
0,35			<b>HORIZONTE 1:</b> Maleza vegetal sobre la superficie. Suelo arenoso en matriz limosa de color café y negro claro; arenosa cuarzosa fina. Raicillas de maleza vegetal.
0,50			<b>HORIZONTE 2:</b> Arenas limosas de color habano claro semicompactos en estado seco, saturados son desmoronables.
1,50			<b>HORIZONTE 3:</b> Horizonte en bloque de constitucion arenosa en matriz arcillosa, con manchas de color rojo cobrizo, cohesivo. En estado seco es duro a la penetracion y al compacto. Hay manchas de oxidos ferrosos.



### OBSERVACIONES:

Posición geográfica: Oriente-Occidente.





# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ENSAYO DENSIDAD

#### METODO DEL CONO Y LA ARENA

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**CONTRATANTE:** CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
**INGENIERA:** OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

Ley 21 de 1982  
 FONADE  
 APIQUE No. 3  
 Ministerio de Educación Nacional

#### DENSIDAD SECA

ITEM	UNIDAD	TOMA 1
Peso frasco + cono + arena inicial	gr	7745
Peso frasco + cono + arena final	gr	4675
Peso arena total usada	gr	3070
Constante del cono	gr	1693
Peso arena en el hueco	gr	1377
Densidad de la arena	gr/cc	1,42
Volumen del hueco	cc	969,72
Peso material extraído húmedo	gr	2875
Humedad	%	43,44
Peso material extraído seco	gr	1626,02
Densidad húmeda	gr/cc	2,96
Densidad seca	gr/cc	1,68
Densidad seca	lb/pie <sup>3</sup>	104,63
Compactacion	%	90,91

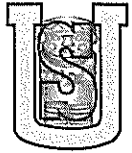
#### HUMEDAD

	Unidad	TOMA 1
Peso tara + suelo húmedo	gr	78,30
Peso tara + suelo seco	gr	62,40
Peso de la Tara	gr	25,80
Humedad	%	43,44

#### OBSERVACIONES:

Densidad realizada a 1.5 mts de profundidad del apique.

286  
 00000005  
 000307



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ENSAYO: GRANULOMETRIA

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**CONTRATANTE:** CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
**INGENIERA:** OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

PROYECTOS Ley 21 de 1982  
**PROBADO**  
**FUNDADE**  
 APIQUE No. 3  
 Ministerio de Educación Nacional  
 PESO (gr): 2357,90

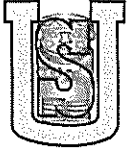
TAMIZ	APERTURA DEL TAMIZ EN mm	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% EN PESO QUE PASA
4"	101,600	0,00	0,00	0,00	100,00
3 1/2"	88,900	0,00	0,00	0,00	100,00
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,500	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,800	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,100	83,30	3,53	3,53	96,47
1"	25,400	69,60	2,95	6,48	93,52
3/4"	19,050	55,10	2,34	8,82	91,18
1/2"	12,700	24,70	1,05	9,87	90,13
3/8"	9,525	18,50	0,78	10,65	89,35
4	4,760	52,30	2,22	12,87	87,13
8	2,380	130,60	5,54	18,41	81,59
10	2,000	38,40	1,63	20,04	79,96
12	1,680	56,20	2,38	22,42	77,58
16	1,190	144,90	6,15	28,57	71,43
20	0,840	170,10	7,21	35,78	64,22
30	0,590	189,50	8,04	43,82	56,18
40	0,420	269,90	11,45	55,27	44,73
50	0,297	238,30	10,11	65,37	34,63
100	0,149	370,20	15,70	81,07	18,93
140	0,105	203,00	8,61	89,68	10,32
200	0,074	144,50	6,13	95,81	4,19
FONDO		98,80	4,19	100,00	0,00
SUBTOTAL		2357,9	100,00		

### OBSERVACIONES:

TOMA : Muestra extraída a 1.5 mts de profundidad del apique.

287

00000106  
000308

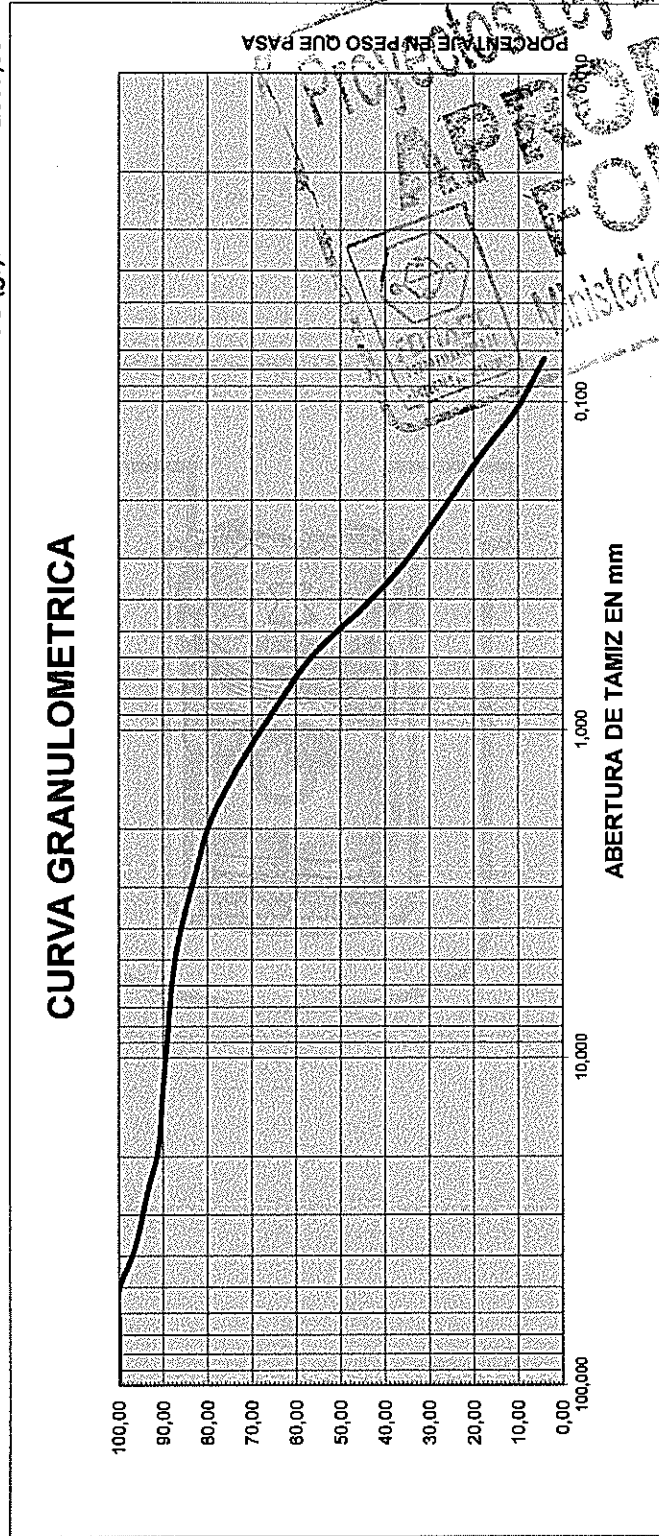


# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO: GRANULOMETRIA

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
 LOCALIZACION LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
 CONTRATANTE CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
 INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
 FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011  
 APIQUE No. 3



GRAVA	FINA	ARENAS		LIMOS Y ARCILLAS	
		GRUESA	MEDIA	FINAS	
		D 60	0,7	Cu	6,36
		D 30	0,26	Cc	0,88
		D 10	0,11		

SUELO MAL GRADADO

PORCENTAJE EN PESO QUE PASA

ABERTURA DE TAMIZ EN mm

### CURVA GRANULOMETRICA

PESO (gr): 2357,90



0000107

000309

283



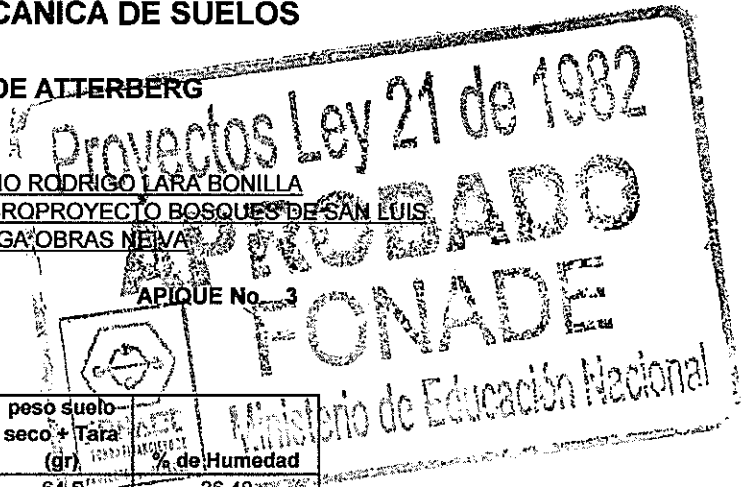
# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**CONTRATANTE:** CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
**INGENIERA:** OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011



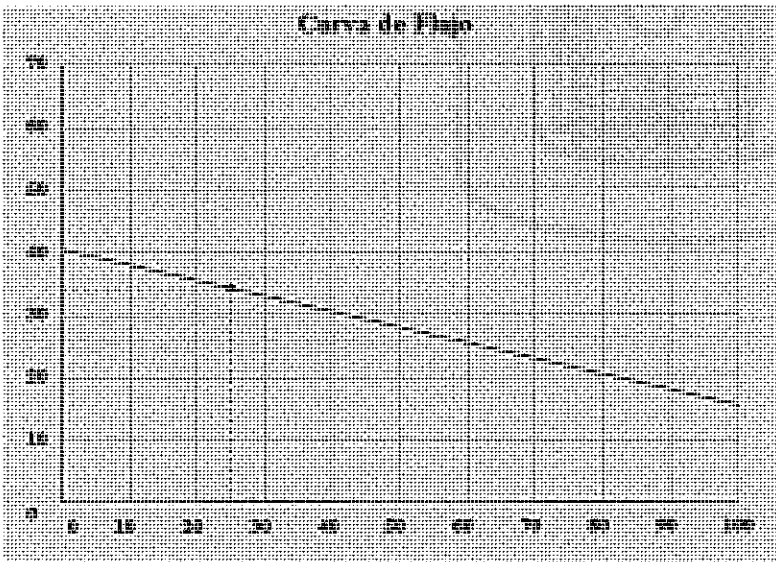
#### LIMITE LIQUIDO

Tara	Peso Tara	No de golpes	Peso suelo húmedo + Tara (gr)	peso suelo seco + Tara (gr)	% de Humedad
A	27,5	15	78	64,5	36,49
B	28,3	28	78,6	65,8	34,13
C	27,2	47	79,9	68,2	28,54

#### LIMITE PLASTICO

Tara	Peso tara	Peso rollo húmedo + Tara (gr)	Peso rollo seco + Tara (gr)	% de Humedad
A	26,8	47,6	43,1	27,61

Curva de Flujos



#### RESULTADOS

Límite líquido	<u>34,31</u>	%
Límite plástico	<u>27,61</u>	%
Índice Plástico	<u>6,70</u>	%

A. S. S. H. T. O. A-4  
 U. S. C. ML

#### OBSERVACIONES

TOMA : Muestra extraída a 1.50 mts de profundidad del apique.

289

00001108

000310



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**CONTRATANTE:** CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
**INGENIERA:** OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011



#### DENSIDAD SECA

ITEM	UNIDADES	NATURAL	150 ml	300ml	450ml
Molde No					
Peso molde + muestra compactada	gr	5754,00	6048,00	6179,00	6072,00
Peso molde	gr	4230,00	4230,00	4230,00	4230,00
Peso muestra compactada	gr	1524,00	1818,00	1949,00	1842,00
Peso muestra compactada	lb	3,35	4,00	4,29	4,05
Volumen muestra compactada	lb./Pie3	1/30	1/30	1/30	1/30
Densidad humeda	lb./Pie3	100,58	119,99	128,63	121,57
Humedad	%	2,94	7,78	12,02	17,25
Densidad seca	lb./Pie3	97,7	111,3	114,8	103,7

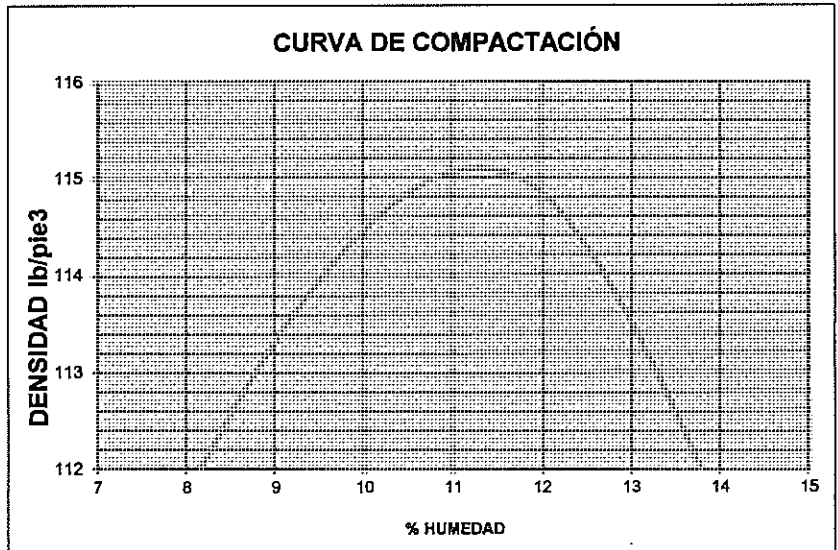
#### HUMEDAD

MOLDE No		A	B	C	D
W Cápsula + Suelo Húmedo	gr	78,4	79,30	76,30	79,40
W Cápsula + Suelo Seco	gr	76,9	75,20	70,40	70,10
Peso Cápsula	gr	27,4	26,60	27,20	25,50
Humedad	%	2,9	7,8	12,0	17,3

#### RESULTADOS DEL ENSAYO

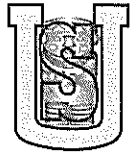
Humedad Optima	11,20%
Densidad Seca Máxima	115,1

#### CURVA DE COMPACTACIÓN



#### OBSERVACIONES:

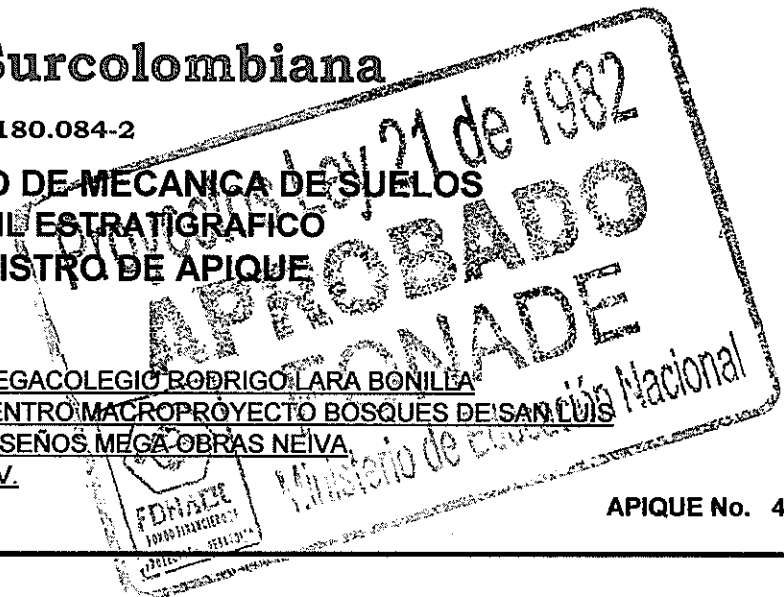
Muestra extraída a 1.50 m de profundidad.



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS PERFIL ESTRATIGRAFICO REGISTRO DE APIQUE



PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
CONTRATANTE: CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

APIQUE No. 4

PROFUNDIDAD (METROS)	ESTRATO	NIVEL FREÁTICO	DESCRIPCION
0,50			<b>HORIZONTE 1:</b> Suelo de color café claro, cascajos y gravas de multiples tamaños, rocas subredondeadas, porosas, de color café claro y oscuro; de textura areno-limosa.
0,30			<b>HORIZONTE 2:</b> Arenas finas medias a gruesas, matriz arcillosa, cohesivo; en estado seco es resistente a la penetracion.
1,50			<b>HORIZONTE 3:</b> Suelo color habano claro, cascajos y gravas en matriz arcillosa, rocas de multiples tamaños. Suelo permeable.

### OBSERVACIONES:

Posición geográfica: Norte - Sur.



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ENSAYO DENSIDAD

#### METODO DEL CONO Y LA ARENA

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**CONTRATANTE:** CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
**INGENIERA:** OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

#### DENSIDAD SECA

ITEM	UNIDAD	TOMA 1
Peso frasco + cono + arena inicial	gr	7644
Peso frasco + cono + arena final	gr	4714
Peso arena total usada	gr	2930
Constante del cono	gr	1693
Peso arena en el hueco	gr	1237
Densidad de la arena	gr/cc	1,42
Volumen del hueco	cc	871,13
Peso material extraído húmedo	gr	2162
Humedad	%	47,66
Peso material extraído seco	gr	1131,57
Densidad húmeda	gr/cc	2,48
Densidad seca	gr/cc	1,30
Densidad seca	lb/pie <sup>3</sup>	81,06
Compactacion	%	73,62

#### HUMEDAD

	Unidad	TOMA 1
Peso tara + suelo húmedo	gr	77,20
Peso tara + suelo seco	gr	60,90
Peso de la Tara	gr	26,70
Humedad	%	47,66

#### OBSERVACIONES:

Densidad realizada a 1.80 mts de profundidad del apique.

292



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ENSAYO: GRANULOMETRÍA

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
 LOCALIZACION: LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
 CONTRATANTE: CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
 INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
 FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

Decreto Ley 21 de 1982  
**APROBADO**  
**FONADE**  
 Ministerio de Educación Nacional  
 APIQUE No. 4  
 PESO (gr): 3023,40

TAMIZ	APERTURA DEL TAMIZ EN mm	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% EN PESO QUE PASA
4"	101,600	0,00	0,00	0,00	100,00
3 1/2"	88,900	0,00	0,00	0,00	100,00
3"	76,200	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2"	63,500	419,20	13,87	13,87	86,13
2"	50,800	217,10	7,18	21,05	78,95
1 1/2"	38,100	61,00	2,02	23,06	76,94
1"	25,400	24,90	0,82	23,89	76,11
3/4"	19,050	19,80	0,65	24,54	75,46
1/2"	12,700	16,00	0,53	25,07	74,93
3/8"	9,525	2,70	0,09	25,16	74,84
4	4,760	36,40	1,20	26,36	73,64
8	2,380	124,20	4,11	30,47	69,53
10	2,000	26,50	0,88	31,35	68,65
12	1,680	64,60	2,14	33,49	66,51
16	1,190	139,40	4,61	38,10	61,90
20	0,840	142,60	4,72	42,81	57,19
30	0,590	200,30	6,62	49,44	50,56
40	0,420	245,10	8,11	57,54	42,46
50	0,297	301,70	9,98	67,52	32,48
100	0,149	380,00	12,57	80,09	19,91
140	0,105	265,20	8,77	88,86	11,14
200	0,074	195,60	6,47	95,33	4,67
FONDO		141,10	4,67	100,00	0,00
SUBTOTAL		3023,4	100,00		

### OBSERVACIONES:

TOMA : Muestra extraída a 1.80 mts de profundidad del apique.





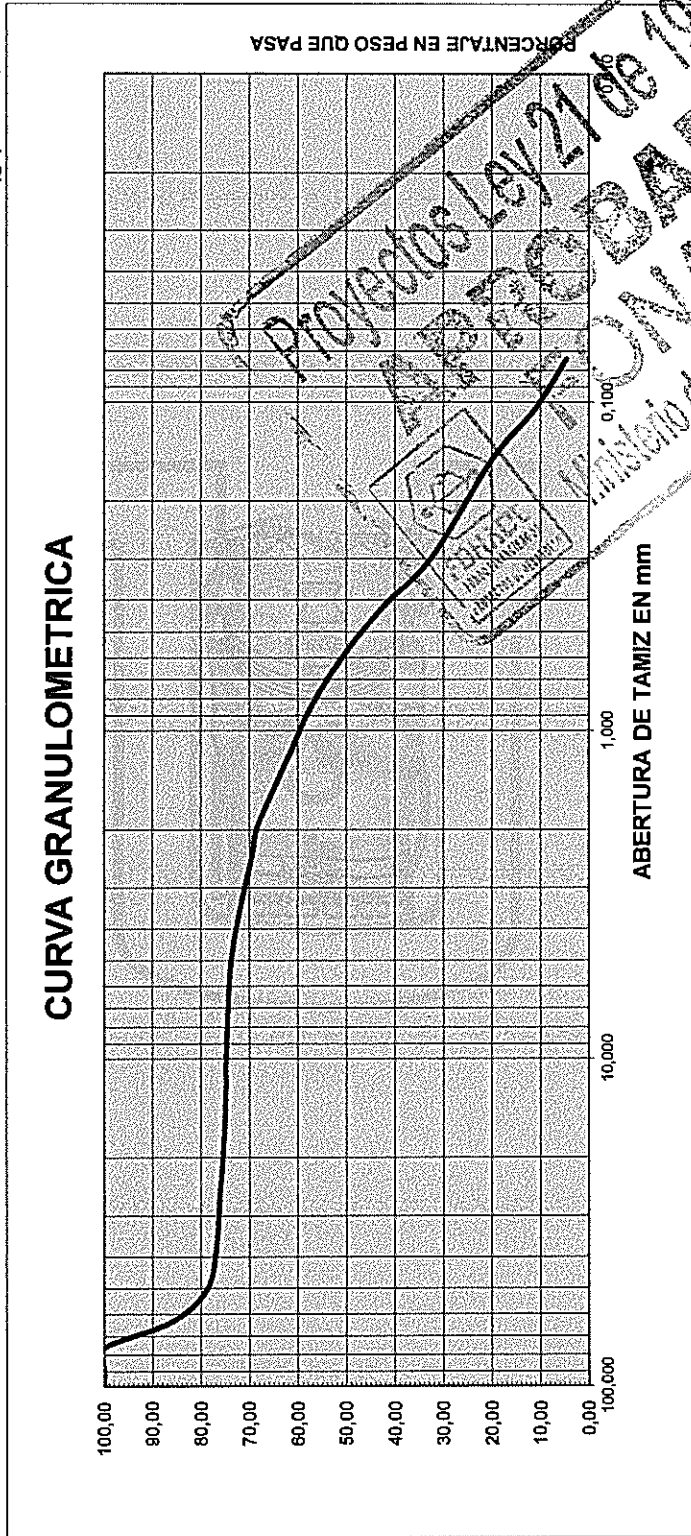
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
ENSAYO: GRANULOMETRÍA

PROYECTO: INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
LOCALIZACION LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
CONTRATANTE CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
INGENIERA: OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

APIQUE No. 4

PESO (gr): 3023,40

CURVA GRANULOMETRICA



GRAVA		ARENAS		LIMOS Y ARCILLAS	
GRUESA	FINA	GRUESA	MEDIA	FINAS	
D 60	1	Cu			
D 30	0,26	Cc			
D 10	0,1				

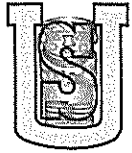
SUELO MAL GRADADO



293

0000113

000315



# Universidad Surcolombiana

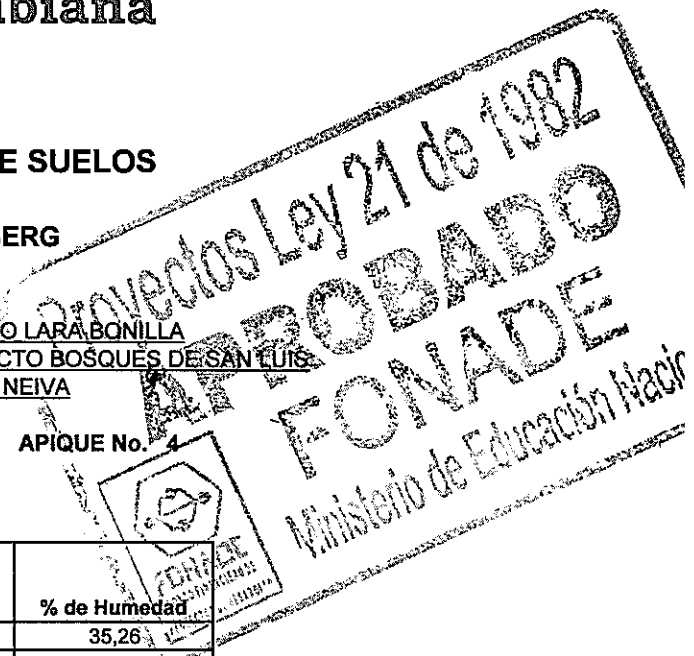
NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**CONTRATANTE:** CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
**INGENIERA:** OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

APIQUE No. 4



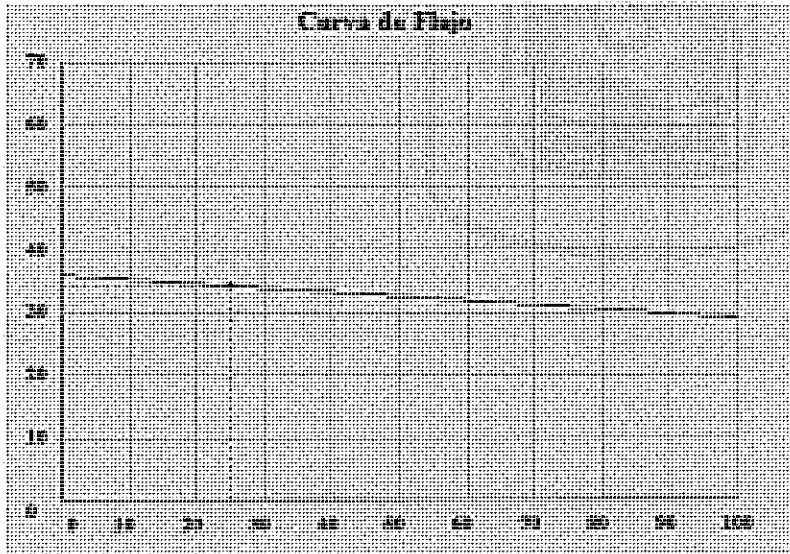
#### LIMITE LIQUIDO

Tara	Peso Tara	No de golpes	Peso suelo húmedo + Tara (gr)	peso suelo seco + Tara (gr)	% de Humedad
A	26,6	15	78	64,6	35,26
B	26,2	29	77	64,2	33,68
C	27,1	48	77,9	65,3	32,98

#### LIMITE PLASTICO

Tara	Peso tara	Peso rollo húmedo + Tara (gr)	Peso rollo seco + Tara (gr)	% de Humedad
A	26,9	46,9	42,7	26,58

Curva de Flujos



#### RESULTADOS

Límite líquido	<u>34,35</u>	%
Límite plástico	<u>26,58</u>	%
Índice Plástico	<u>7,77</u>	%
A. S. H. T. O.	<u>A-4</u>	
U. S. C.	<u>ML</u>	

#### OBSERVACIONES

TOMA : Muestra extraída a 1.80 mts de profundidad del apique.

294  
0003114



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

### ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO

**PROYECTO:** INSTITUCION EDUCATIVA MEGACOLEGIO RODRIGO LARA BONILLA  
**LOCALIZACION:** LOTE COLEGIO UBICADO DENTRO MACROPROYECTO BOSQUES DE SAN LUIS  
**CONTRATANTE:** CONSORCIO ESTUDIOS & DISEÑOS MEGA OBRAS NEIVA  
**INGENIERA:** OLGA PATRICIA GONZALEZ V.  
**FECHA:** 19 DE NOVIEMBRE DE 2011

APIQUE No. 4

### DENSIDAD SECA

ITEM	UNIDADES	NATURAL	150 ml	300ml	450ml
Molde No					
Peso molde + muestra compactada	gr	5604,00	5967,00	6110,00	6032,00
Peso molde	gr	4230,00	4230,00	4230,00	4230,00
Peso muestra compactada	gr	1374,00	1737,00	1880,00	1802,00
Peso muestra compactada	lb	3,02	3,82	4,14	3,96
Volumen muestra compactada	lb./Pie3	1/30	1/30	1/30	1/30
Densidad humeda	lb./Pie3	90,68	114,64	124,08	118,93
Humedad	%	1,75	7,27	12,85	17,52
Densidad seca	lb./Pie3	89,1	106,9	109,9	101,2

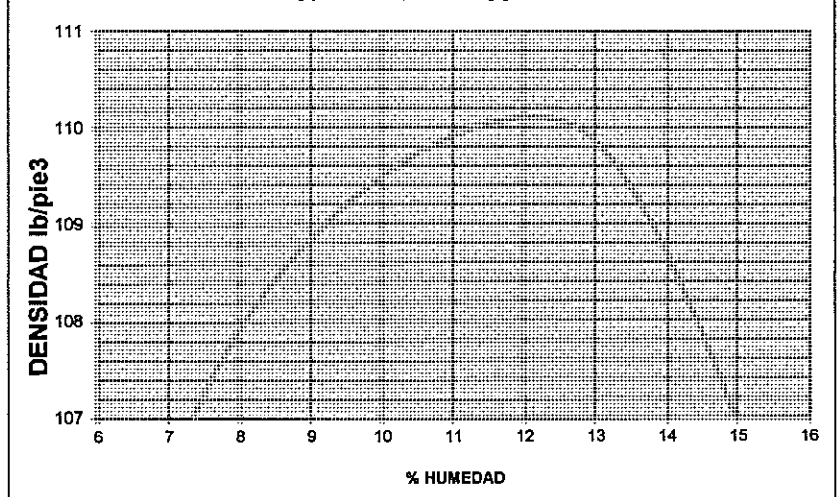
### HUMEDAD

MOLDE No		A	B	C	D
W Cápsula + Suelo Húmedo	gr	79,6	77,60	78,20	78,00
W Cápsula + Suelo Seco	gr	78,7	73,90	71,40	68,80
Peso Cápsula	gr	28,2	26,70	25,30	25,50
Humedad	%	1,8	7,3	12,9	17,5

### RESULTADOS DEL ENSAYO

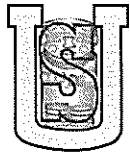
Humedad Optima	12,20%
Densidad Seca Máxima	110,1

### CURVA DE COMPACTACIÓN



### OBSERVACIONES:

Muestra extraída a 1.50 m de profundidad.



Universidad Surcolombiana

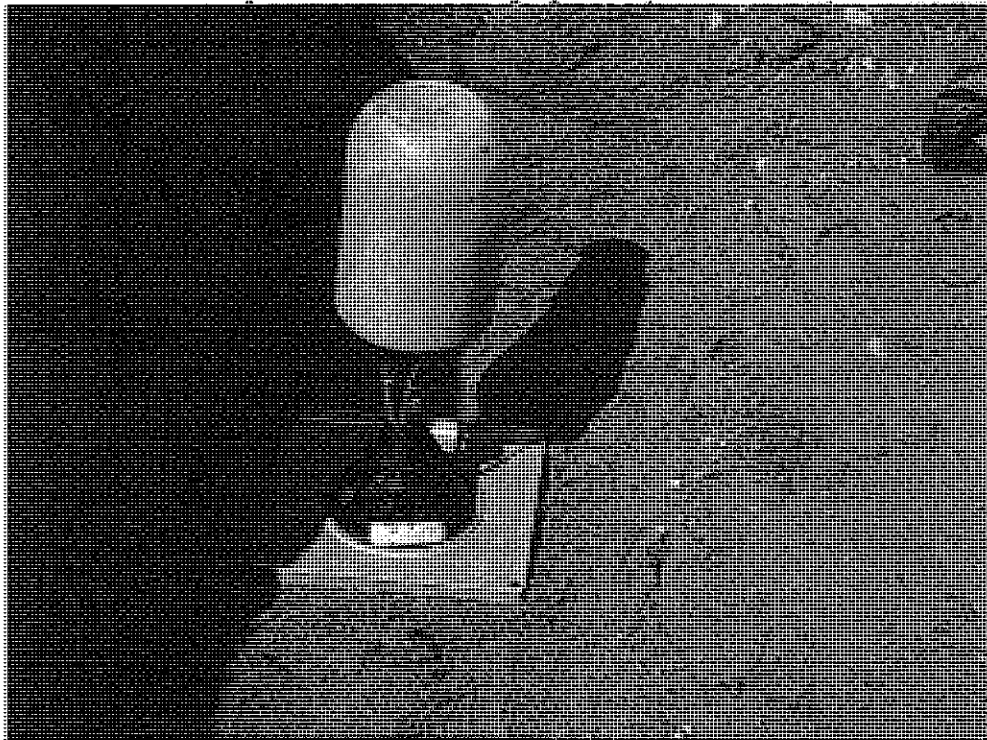
NIT 891.180.084-2

REGISTRO FOTOGRAFICO

Proyectos Ley 21 de 1982  
**APROBADO**  
**FONADE**  
Ministerio de Educación Nacional



Vista panorámica del Apique 1. (Excavación)



Ensayo de densidad método del Cono y la Arena. Apique 1.



# Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2



Vista panorámica del Lote en estudio.



Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2



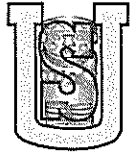
Ley 21 de 1982  
**ROBADO**  
**FONADE**  
Ministerio de Educación Nacional

Perfil estratigráfico del apique 1.



Ensayo de Resistencia a la Penetración. Apique 1

297



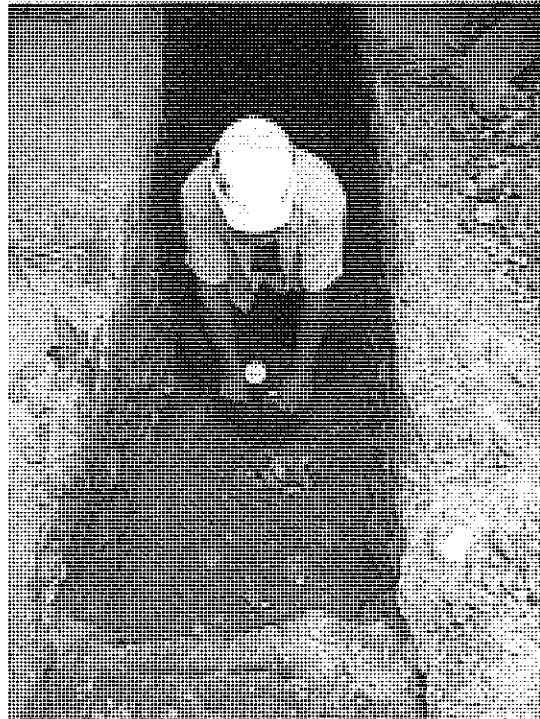
Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2

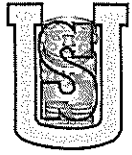


21 de 1982  
BADO  
NADE  
Ministerio de Educación Nacional

Ensayo de densidad método del Cono y la Arena. Apique 2



Ensayo de Resistencia a la Penetración. Apique 2



Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2



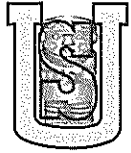
Proyecto Ley 21 de 1982  
**ROBADO**  
**FONADE**  
Ministerio de Educación Nacional

Perfil estratigráfico del apique 2.



Ensayo de Resistencia a la Penetración. Apique 2





Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2



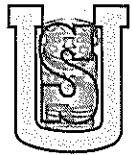
Proyectos Ley 21 de 1982  
BADO  
NADE  
de Educación Nacional

Ensayo de densidad método del Cono y la Arena. Apique 3



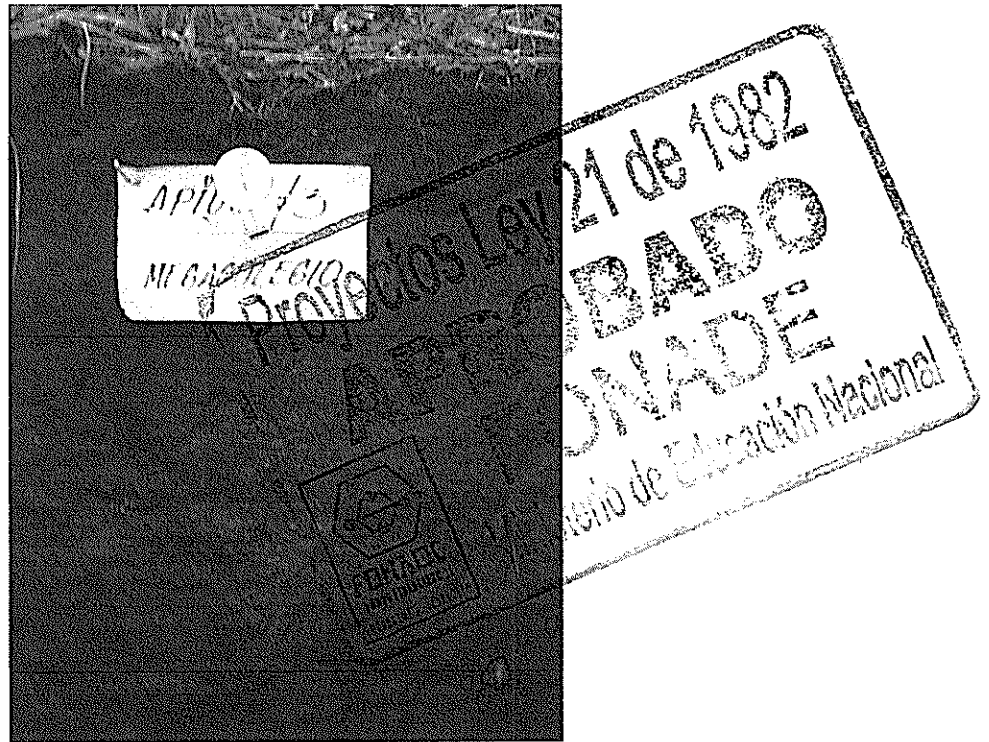
Ensayo de Resistencia a la Penetración. Apique 3

300

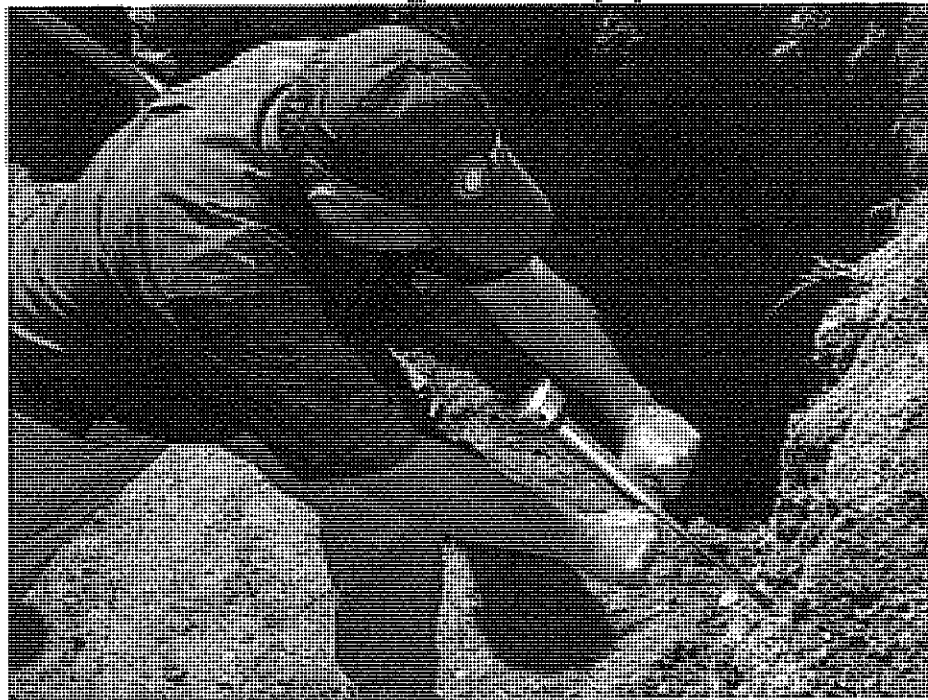


Universidad Surcolombiana

NIT 891.180.084-2



Perfil estratigráfico del apique 3.



Ensayo de Resistencia a la Penetración. Apique 3

Proyectos Ley 21 de 1982  
**APROBADO**  
**FONADE**  
Ministerio de Educación Nacional



202  
0000123

000325

REPUBLICA DE COLOMBIA  
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA  
COPNIA

EL DIRECTOR JURÍDICO

CERTIFICA:



APROBADO  
FONADE  
Ministerio de Educación Nacional

1. Que GONZALEZ VALENCIANO, OLGA PATRICIA con Cédula de Ciudadanía N° 36161191, se encuentra inscrito (a) en el Registro Profesional Nacional que lleva ésta entidad, como INGENIERO CIVIL, con Matrícula Profesional No. 68202-18659 STD desde el (los) dieciocho (18) día(s) del mes de julio del año mil novecientos ochenta y cinco (1985).
2. Que la Matrícula Profesional es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que la referida Matrícula Profesional se encuentra vigente, por lo cual el profesional certificado actualmente NO está impedido para ejercer la profesión.
4. Que el profesional NO tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación tiene una validez de seis (6) meses y se expide en Bogotá, D.C., a los diecinueve (19) día(s) del mes de julio del año dos mil once (2011).

JOSE OLEGARIO NEMETH ESQUINAS

Firma del Titular (\*)

(\*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma mecánica (Artículo 12, Decreto 2150 de 1995) y con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web: [www.copnia.gov.co](http://www.copnia.gov.co), digitando el siguiente número de certificado: 16242669 y el código de verificación: 8122EN7S

**SOKKIA**

Proyectos Ley 21 de 1982

HECTOR LOZADA SANCHEZ

CALLE 15 N 36 52 el Vergel Miraflores

TEL: 310 62 03 - 310 757 04 77

**APROBADO**

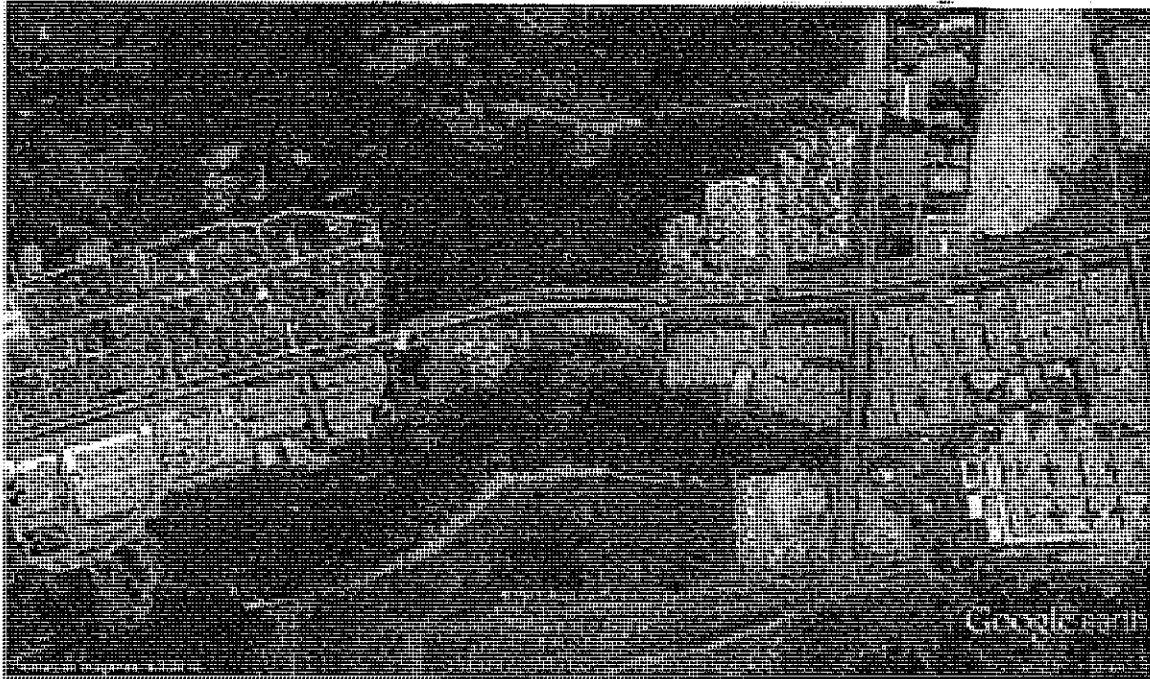


**FONADE**

IMAGENES SATELITALES

Ministerio de Educación Nacional

PUNTO BASE, GPS-H-TED



PUNTOS GPS 01 Y 02



304.

000021

000327