

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**ESTUDIOS BASICOS DE INGENIERIA DEL SISTEMA DE  
REDES Y TRATAMIENTO DE ALCANTARILLADO DEL  
PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL- CAÑETE**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**FABRIZIO ALAGON ALVAREZ**

**Lima- Perú**

**2011**

***Dedicatoria:***

*A quienes me sirven de inspiración, a quienes sueñan con pasión, a quienes luchan sin pavor, y a quienes amo, a vosotros mis padres: Maria Vicentina y Luis Alberto, a Luis, Inti, Maribell, Samantha y Patrick, hermanos todos.*

*Fabrizio*

## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DE CUADROS.....</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DE SIMBOLOS Y DE SIGLAS.....</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES .....</b>	<b>7</b>
1.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	7
1.2 VIAS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN .....	9
1.3 ASPECTOS CLIMATICOS Y DE ALTITUD DEL AREA EN ESTUDIO.....	9
1.4 HIDROLOGIA, GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA.....	10
1.5 SISMICIDAD DEL AREA DE ESTUDIO.....	14
1.6 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL.....	15
<b>CAPITULO II: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....</b>	<b>23</b>
2.1 ANTECEDENTES.....	23
2.2 MARCO TEORICO .....	23
2.3 EQUIPOS DE TOPOGRAFIA EMPLEADOS.....	26
2.4 PROCESO DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS EMPLEADOS .....	26
2.5 RESULTADOS OBTENIDOS.....	35
<b>CAPÍTULO III: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS .....</b>	<b>37</b>
3.1 INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CAMPO .....	37
3.1.1 Trabajos De Campo.....	37
3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	38
3.3 CLASIFICACION DE SUELOS .....	39
3.4 ELABORACION DE PERFILES ESTRATIGRAFICOS .....	40
3.5 ANALISIS DE LA CIMENTACION .....	42
3.6 ANALISIS QUIMICO.....	45
3.7 NIVEL FREATICO .....	46
<b>CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>47</b>
4.1 CONCLUSIONES .....	47
4.2 RECOMENDACIONES.....	49
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO I : ENSAYOS DE LABORATORIO.....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO II: PERFILES ESTRATIGRAFICOS .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO III: PANEL FOTOGRAFICO .....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXO IV: PLANOS.....</b>	<b>89</b>

## RESUMEN

El Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta, ubicado en el distrito de Nuevo Imperial provincia de Cañete, actualmente no cuenta con el sistema de redes y planta de tratamiento de aguas residuales, por lo tanto, dicha ausencia constituye un serio problema de higiene, salud y desarrollo para la población que experimenta un crecimiento poblacional cada vez mayor en los últimos años.

El contar con este servicio básico es un anhelo esperado por mucho tiempo por toda la población, y al haber sido consultada, el clamor general es sentirse defraudada por no haberse obtenido resultados positivos en diversas gestiones. Con la concreción de la ejecución de la obra permitirá el desarrollo de todo el Centro Poblado especialmente en el aspecto de la salud e higiene tanto para los niños y personas de la tercera edad.

Por lo indicado, es de suma urgencia la ejecución de obras de alcantarillado, para lo cual los estudios básicos de ingeniería son fundamentales para la obtención de los parámetros principales de diseño a tomar en cuenta, de cuyos resultados se nutrirán los proyectistas, calculistas de estructuras, etc. y en la elaboración de las diversas obras civiles que se requiera.

## LISTA DE CUADROS

CUADRO N° 1: AREA DE TERRENO SEGÚN USO .....	8
CUADRO N° 2: TIPO DE MATERIAL DE LA VIVIENDA PORCENTAJES.....	8
CUADRO N° 3: VIAS DE ACCESO.....	9
CUADRO N° 4: COEFICIENTES SISMICOS.....	14
CUADRO N° 5: TOTAL DE POBLACION POR GÉNERO .....	16
CUADRO N° 6: SERVICIO DE ALUMBRADO .....	16
CUADRO N° 7: SERVICIOS DE AGUA .....	17
CUADRO N° 8: SERVICIO DE ALCANTARILLADO .....	17
CUADRO N° 9: PREVALENCIA DE ENFERMEDADES .....	18
CUADRO N° 10: INCIDENCIA DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS .....	19
CUADRO N° 11: DISTRIBUCIÓN DE LA PEA DE SEGÚN SEXO .....	21
CUADRO N° 12: ACTIVIDAD ECONOMICA DE LA POBLACION .....	21
CUADRO N° 13 PUNTOS DE POLIGONAL DE APOYO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....	28
CUADRO N° 14: COTAS DE PERFIL DE LA AV. PRINCIPAL VICTOR ANDRES BELAUNDE .....	33
CUADRO N° 15: COMPENSACION DE LA POLIGONAL.....	36
CUADRO N° 16: RELACION DE CALICATAS .....	37
CUADRO N° 17: RECOLECCIÓN DE MUESTRAS PARA ENSAYOS DE LABORATORIO.....	38
CUADRO N° 18: CALICATAS EXCAVADAS Y ENSAYOS REALIZADOS .....	39
CUADRO N° 19: CLASIFICACION DE SUELOS .....	39
CUADRO N° 20: CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL PARA FINES DE EXCAVACIÓN .....	42
CUADRO N° 21: OBTENCION DE CARGAS ADMISIBLES.....	45
CUADRO N° 22: CONTENIDO DE SALES PERMISIBLES.....	45

### LISTA DE FIGURAS

FIGURA N° 1: TIPO DE MATERIAL DE VIVIENDA EN NUEVO CONTA .....	8
FIGURA N° 2: MAPA GEOLOGICO DE LA ZONA EN ESTUDIO .....	13
FIGURA N° 3: MAPA DE ZONIFICACION SISMICA.....	15
FIGURA N° 4: VISTA DEL CENTRO DE SALUD DE NUEVO CONTA.....	18
FIGURA N° 5: PROCESO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO .....	24
FIGURA N° 6: MODELO DE ESTATION TOTAL TOPCON .....	26
FIGURA N° 7: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO PROYECTADA.....	27

## LISTA DE SIMBOLOS Y DE SIGLAS

- [1] ASTM: American Society for Testing and Materials
- [2] Normas OS: Norma de Obras de Saneamiento
- [3] CP: Centro Poblado
- [4] m.s.n.m: metros sobre el nivel del mar
- [5] INGEMMET: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
- [6] EDAS: Enfermedades Diarreicas Agudas
- [7] INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática
- [8] PEA: Población Económicamente Activa
- [9] FONCODES: Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social
- [10] UTM: Universal Transverse Mercator
- [11] BM: Benchmark
- [12] ASCII: American Standard Code for Information Interchange
- [13] AASHTO: American Association of State Highway Official
- [14] SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
- [15] ACI: American Concrete Institute
- [16] TN: Terreno Natural
- [17] RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones

## INTRODUCCION

Es frecuente saber que muchos expedientes técnicos son deficientes, precisamente en los estudios básicos, lo cual genera problemas en obra, afectando al ejecutor, al supervisor y también directamente a la promotora, generando consecuentemente responsabilidad en los proyectistas por las variaciones de obra, a causa de los malos estudios de suelos o de topografía. El contenido del presente informe se detalla por capítulos de la siguiente manera:

En el Capítulo I del presente informe se describirán aspectos generales de la situación actual del Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta, desde su ubicación geográfica, aspectos climáticos, hidrología, geología, geomorfología y aspectos sísmicos de la zona en estudio, así como un diagnóstico de la situación actual en base a encuestas socioeconómicas aplicadas por el Consejo Distrital.

En el Capítulo II del presente informe, se describirá el replanteo exacto de la cotas de terreno a través de las curvas de nivel para el tendido de las redes y buzones, en vista que el sistema trabajara totalmente por gravedad realizado en base al plano proporcionado por la Municipalidad, para su corroboración, aprobación y posterior digitalización. Se ubicará un BM oficial y señalizados BM auxiliares de apoyo al ejecutar el proyecto; así mismo, se trazarán las poligonales comprobando sus cierres respectivos. De igual manera se procederá con los trabajos del levantamiento topográfico de la zona a ser ocupada por la Planta de Tratamiento. De esta forma se obtendrá la representación gráfica o elaboración de los planos a escala definida.

En el Capítulo III, para los análisis de suelos, se tomará en cuenta lo dispuesto en el Reglamento Nacional de Edificaciones, en lo que concierne al Estudio de Mecánica de Suelos; se tendrá en cuenta las disposiciones de la Norma Técnica ASTM <sup>[1]</sup> D-420 para realizar las perforaciones manuales de calicatas, las Normas OS.070 para redes de aguas residuales, Norma OS.090 <sup>[2]</sup> para Plantas de Tratamiento de aguas residuales y también las Normas Antisísmicas E-030.

## CAPÍTULO I: GENERALIDADES

### 1.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### UBICACIÓN

El C.P. Pueblo Nuevo de Conta tiene su ubicación geopolítica en el distrito de Nuevo Imperial en la provincia de Cañete y departamento de Lima.

Región : Lima Provincias.  
Departamento: Lima.  
Provincia : Cañete.  
Distrito : Nuevo Imperial.  
Localidad : C.P. Pueblo Nuevo de Conta.

Límites con:

Por el Norte: Con la Asociación de pequeños Agricultores San Pedro de Conta.

Por el Sur: Con la Propiedad Privada Las Lomas de Conta.

Por el Este: Con la Propiedad Privada Negociación Agrícola Ganadera Paullo

Por el Oeste: Con el Canal Nuevo Imperial.

#### UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA

La provincia de Cañete se ubica en la parte central y occidental del territorio peruano y como integrante del Departamento de Lima, el CP<sup>[3]</sup> Pueblo Nuevo de Conta se ubica hacia el sur del mismo, entre las coordenadas geográficas 13° 02" de latitud sur y 76° 20" de longitud oeste; En coordenadas topográficas UTM, entre 355 200 E y 8 561 200 N. Altitud promedio: 175 m.s.n.m. <sup>[4]</sup>

#### UBICACIÓN HIDROGRÁFICA

La localidad de Pueblo Nuevo de Conta está asentada en la zona baja de la cuenca del río Cañete. El área de estudio, por su posición al Oeste de la Divisoria Continental, desagua todo su sistema de drenaje en el Océano Pacífico.

#### ÁREA

El área total del Centro Poblado Nuevo de Conta es de 1'149,229.13 m<sup>2</sup>, donde se han distribuido 890 lotes para fines de vivienda.

**CUADRO N° 1: AREA DE TERRENO SEGÚN USO**

USO	AREA (m2.)
AREA UTIL	473,491.70
AREA DE VIVIENDA (890 LOTES)	371,432.20
AREA DE COMERCIO	6,008.70
AREA DE EQUIPAMIENTO URBANO	96,050.80
AREA RESERVADA	317,915.00
AREA DE CIRCULACION	357,822.43
AREA TOTAL	1'149,229.13

Fuente: Encuesta socio económica aplicada por el Concejo Distrital

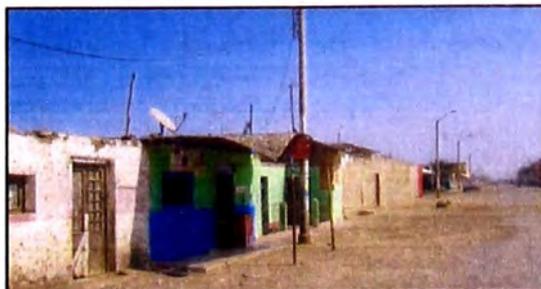
Las viviendas están construidas generalmente con muros de adobe en un 91%, con material noble 3%, de quincha 4% y mixto (material noble +quincha) 2%.

**CUADRO N° 2: TIPO DE MATERIAL DE LA VIVIENDA PORCENTAJES**

Adobe	91.00%
Quincha	4.00%
Material Noble	3.00%
Material mixto (Noble + Quincha)	2.00%
Total	100.0%

Fuente: Encuesta socio económica aplicada por el Concejo Distrital

**FIGURA N° 1: TIPO DE MATERIAL DE VIVIENDA EN NUEVO CONTA**



Fuente: Elaboración Propia

Las viviendas se encuentran en manzanas alineadas y perpendiculares a las calles, todas ellas ubicadas de manera concentrada y no dispersa.

Existen lotes que no se encuentran construidos. Según información proporcionada en la encuesta socio económica, los entrevistados cuentan con casa propia en un 88.8%, y refieren vivir en ellas desde hace 10, 20, 30, 40 y 50 años.

## 1.2 VIAS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN

### VIAS DE ACCESO

De Lima por la carretera Panamericana Sur se llega a la ciudad de San Vicente de Cañete a la altura del km 142 de la misma, de allí por la carretera de penetración de San Vicente de Cañete – Lunahuana se llega al kilómetro 06, donde se encuentra el distrito de Imperial. La ruta de acceso al Centro Poblado es a partir de Imperial, recorriendo 5 Km., por una vía pavimentada que llega al Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta.

También existe otro acceso directo, de la vía que une los distritos de Imperial – Quilmana.

CUADRO N° 3: VIAS DE ACCESO

Tramo	Distancia (km)	Tipo Carretera	Época Transitable
Lima – San Vicente de Cañete	148	Asfaltado	Todo el año
San Vicente de Cañete – Imperial.	6	Asfaltado	Todo el año
Imperial – CP Pueblo Nuevo de Conta	5	Asfaltado	Todo el año

Fuente: Encuesta socio económica aplicada por el Concejo Distrital

### MEDIOS DE COMUNICACIÓN

La localidad de Pueblo Nuevo de Conta cuenta con servicio de telefonía fija, móvil e Internet, ubicados indistintamente dentro de la localidad.

## 1.3 ASPECTOS CLIMATICOS Y DE ALTITUD DEL AREA EN ESTUDIO

### CLIMA

La zona de influencia del proyecto presenta un clima templado, casi durante todo el año, con variaciones de acuerdo a las estaciones. Las precipitaciones en esta

parte son de poca importancia registrándose promedios anuales de 26.6 mm. En estos casos los volúmenes de lluvia no contribuyen a las descargas del río.

## TEMPERATURA

La temperatura promedio anual es de 19.8 °C y la oscilación promedio anual está comprendida entre los 14°C y 28 °C. Las temperaturas mensuales son bastantes regulares siendo algo mayores en los meses de Noviembre a Mayo. El rango máximo de oscilación de la temperatura media anual es de 19.8 °C que corresponde al promedio mensual de 23 °C en verano (febrero) y de 16.3°C e invierno (agosto).

## VIENTOS

De la observación de los registros de la estación de Cañete (154 m.s.n.m.<sup>[4]</sup>), la velocidad media predominante en la estación Cañete es constante, es decir que durante todos los años y meses la dirección del viento es de SW y variando su velocidad entre 0.8 a 2.0 m/s<sup>a1</sup>.

## ALTITUD DEL AREA DE ESTUDIO

La altitud es una distancia vertical a un origen determinado, considerado como nivel cero, para el que se suele tomar el nivel medio del mar.

El Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta forma parte de la llanura de la costa y a pesar de encontrarse relativamente cerca al nivel del mar, se encuentra en una altitud promedio de 175 m.s.n.m.<sup>[4]</sup>.

## 1.4 HIDROLOGIA, GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

### HIDROLOGIA

La cuenca del río Cañete se encuentra ubicada en el sector Meridional de la región central de la vertiente hidrográfica del Pacífico en el extremo sur del departamento de Lima entre los paralelos 11°58' y 13°09' de latitud sur y los Meridianos 75°31' y 76°31' de longitud occidental llegando a cubrir un área de 6192 Km<sup>2</sup> aproximadamente, de la cual el 79% (4 891.68 Km<sup>2</sup>) corresponden a la cuenca húmeda por encontrarse por encima de la cota de los 2 500 m.s.n.m.<sup>[4]</sup> su forma de cuenca en general es de una L.

<sup>a1</sup> Fuente: INRENA – Evaluación de los Recursos Hídricos de la Cuenca del río Mala- Omas – Cañete- ESTUDIO HIDROLOGICO

Sus escorrentías se originan como consecuencia de las precipitaciones pluviales estacionarias que se suscitan en la cuenca alta y el deshielo de los nevados como: Pichahuarco, Tapo, Tunsho, Paccarin, Chuspicocha, Altamio, Pumahuasín, Ajocochay y Quepala, con una superficie promedio de 60 Km<sup>2</sup> de la cuenca húmeda, por encima de los 3 500 m.s.n.m.<sup>[4]</sup>; situado sobre la divisoria con la cuenca del río Mala, los numerosos glaciales y lagunas ubicados en la naciente de la cuenca permite que el río Cañete mantenga un caudal relativamente alto hasta en épocas de estiaje, llevando agua durante todo el año al mar.

El río Cañete nace en la laguna de Tillacocha ubicada al pie de la cordillera, se extiende desde el litoral hasta los 5817 m.s.n.m.<sup>[4]</sup> en la línea divisoria continental de aguas formadas por los nevados y lagunas que se ubican al norte de la provincia de Yauyos del departamento de Lima.

El río Inicialmente discurre con una orientación ligeramente de Sur a Norte hasta la laguna de Paucarcocha, recibiendo en este tramo las escorrentías de las lagunas de Unca, Pomacocha, Chuspicocha, entre otras. A partir de este lugar el río cambia de orientación bruscamente discurriendo de Oeste a Este hasta el poblado de Vilca, su caudal es incrementado por los descargas de las lagunas ubicadas en este zona, que reciben los deshielos de los nevados: Azulcocha y Escalera, en este tramo el río presenta una topografía bastante irregular formando imponentes cañones. Luego nuevamente cambia su dirección rumbo Nor Noreste a Sur Suroeste hasta la intersección con la quebrada Aucampi, a partir del cual discurre en dirección Nor Noroeste a Sur Sureste, hasta la confluencia con el río Cakra que llega por su margen izquierda a la altura de Cotahuasi, el río toma una dirección de Noreste Suroeste hasta su desembocadura al mar.

El río Cañete que atraviesa el lado sur de la ciudad del mismo nombre pasa por los distritos de Lunahuaná, Zuñiga, Pacarán y Imperial en la provincia de Cañete, recorre desde su origen una longitud aproximada de 220 km. con una pendiente promedio del 2%. En su recorrido recibe las aguas de numerosos afluentes por ambas márgenes.

En toda la cuenca existe una estación de aforos de registro automático, instalada para determinar el rendimiento hídrico de la cuenca; la que está ubicada en el Puente Socsi que controla el escurrimiento de 5792 km<sup>2</sup>.

Presenta un régimen irregular y de carácter torrencioso, con marcadas diferencias entre sus parámetros extremos; históricamente registra dos descargas máximas: en 1932, registro una descarga máxima de 850 m<sup>3</sup>/seg, y una mínima de 5.80 m<sup>3</sup>/seg., con una media anual de 50.71 m<sup>3</sup>/seg. equivalente a un volumen medio anual de 1 599 301 569 m<sup>3</sup> <sup>bl</sup>. Y la otra que fue el 3 de marzo de 1972 con una descarga máxima de 900 m<sup>3</sup>/seg. y una mínima de 9.41 m<sup>3</sup>/seg. <sup>cl</sup>.

Cabe destacar que dentro del conjunto de los ríos de la costa del Perú, el río de Cañete es uno de los que no se secan presentando una descarga mínima relativamente elevada aún en los meses de estiaje; es por esta razón que la explotación del agua subterránea es incipiente y escasa no encontrándose gran explotación del recurso hídrico a través de pozos tubulares, por lo que se calcula una reserva de 43 754 000 m<sup>3</sup> aproximadamente aún por aprovechar.

## **GEOLOGIA**

Considerando que el suelo es el soporte físico de las actividades constructivas, es importante el conocimiento de la geología del lugar, pues se podrá reconocer los fenómenos naturales que pueden afectar el proyecto y determinar las propiedades físicas del suelo.

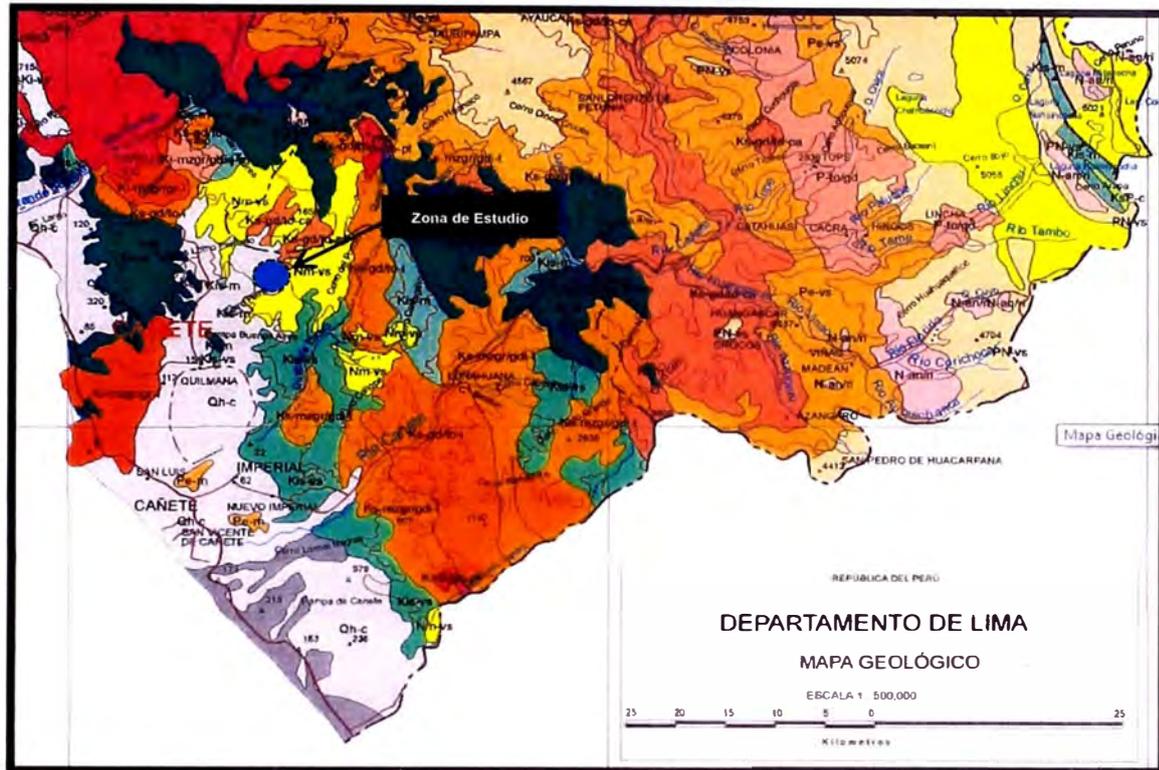
Se consultó la literatura sobre la geología y sismicidad de la zona en estudio, la cual consistió principalmente en el mapa geológico del cuadrángulo de Chíncha (lámina 27-k de la Carta Geológica Nacional) del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET <sup>[5]</sup>) y el mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú de Alva Hurtado.

La formación de suelos en la zona en estudio se ubica dentro del eratema del cenozoico del cuaternario reciente con suelos predominantemente gravosos, generados por depósitos aluviales (Qr-al). Se muestra una reseña geológica del sector en la Figura N°2.

**b| Volumen: Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la costa – Cuenca del Río Cañete ONER – 1970.**

**c| Fuente: Oficina de Información Agraria de Cañete**

**FIGURA N° 2: MAPA GEOLOGICO DE LA ZONA EN ESTUDIO**



Fuente: INGEMMET

## GEOMORFOLOGIA

Los aspectos geomorfológicos proporcionan información útil para comprender las diferentes geoformas de la corteza terrestre y permite ubicar el terreno en su condición para el uso que se requiere.

El área de la zona en estudio es de topografía suave, correspondiente a la región costanera. Está comprendida en lo que se denomina Planicies, Costaneras y Conos Deyectivos, siendo ésta, la zona comprendida entre el borde litoral y las estribaciones de la cordillera Occidental. Están conformadas por amplias superficies cubiertas por gravas y arenas provenientes del transporte y sedimentación del río Cañete y depósitos aluviales de las quebradas que desembocan a las pampas costaneras, así como por arena proveniente del acarreo eólico desde las playas, por vientos que corren de SO a NE. Esta unidad constituye una angosta faja de terreno paralelo a la línea de costa, tiene forma de una banda, deposición tal que limita al Oeste por la orilla del mar y al Este por las colinas bajas que corresponden a las primeras estribaciones de los Andes que se elevan a 200 m, aproximadamente.

## 1.5 SISMICIDAD DEL AREA DE ESTUDIO

### SISMICIDAD DE LA ZONA

Geológicamente, la zona de trabajo se encuentra ubicada en lo que constituyen depósitos aluviales, conformados por un manto general de deformación Qr-al correspondiente al cuaternario reciente.

El material aluvial consiste en gravas, arenas y limos. Consiste en un conglomerado semi-consolidado constituido por gravas redondeadas a sub-redondeadas de tamaño y litología variada, englobados en una matriz arenolimsa. La unidad es continental y representa los primeros depósitos aluviales del cuaternario. Su edad es asignada al Pleistoceno y su espesor aproximado es de 200m.

La actividad sísmica en el Perú es debida principalmente al proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, presente de Norte a Sur en su borde Oeste. El margen Oeste de Sudamérica, donde la litosfera oceánica subduce bajo la continental, es uno de los más activos y de los bordes de placa el mayor en la Tierra, siendo su alta velocidad de convergencia la que permite que se genere un fuerte acoplamiento entre ellas, produciendo sismos de diferentes magnitudes a diversos niveles de profundidad. Como resultado de este proceso se ha formado la fosa peruano-chilena y la Cordillera Andina en diferentes períodos orogénicos.

Las fuerzas sísmicas horizontales cortantes en la base pueden calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo-Resistente E-030, aprobada con Resolución Ministerial N° 079-2003-VIVIENDA del 02 de Abril del 2003, según la siguiente relación:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} * P$$

**CUADRO N° 4: COEFICIENTES SISMICOS**

#### COEFICIENTES SISMICOS

Zona 3	Z	0.40
Factor de uso	U	1.00
Factor de suelo	S	1.00
Período Predominante	Tp	0.40 seg.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones-Normas de Estructuras E030

Conforme lo mencionado en la Norma Sismo-Resistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, la localidad estudiada se encuentra ubicada en la Zona 3 (Figura N°3), correspondiéndole una sismicidad alta con intensidad mayor de VII en la escala modificada de Mercalli, los registros históricos dan una aceleración de la gravedad del terreno de hasta 0.40 g; y del desplazamiento continental relacionada a la tectónica de placas, un coeficiente que varía desde 0.10 hasta 0.30.

**FIGURAN° 3: MAPA DE ZONIFICACION SISMICA**



Fuente: CMRRD-Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgo en el Desarrollo

El suelo se clasifica como S1<sup>d</sup>, conforme a la Norma E-050 del Reglamento Nacional de Edificaciones (cimentación sobre grava arenosa densa).

## 1.6 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

### POBLACION Y DENSIDAD DEMOGRAFICA ACTUAL

En el perfil del proyecto se estima la población actual del Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta en 3560 habitantes, basada en información recopilada en campo y proporcionada por los habitantes y dirigentes locales. Asimismo, en este estudio se estima una densidad poblacional por vivienda de 4 habitantes.

d) Normas de estructuras- E.050 Suelos y Cimentaciones–Edición 2004–Instituto de la Construcción y Gerencia ICG - pg.21

En el trabajo de campo se ha contabilizado 890 viviendas. Se considera 4hab/vivienda, conforme a los datos de la encuesta realizada. En consecuencia, la población actual se estima en 3560 habitantes.

La población se distribuye según su género en 53% de hombres y 47% de mujeres como se detalla en el cuadro N°4.

#### CUADRO N° 5: TOTAL DE POBLACION POR GÉNERO

TOTAL DE POBLACIÓN POR GÉNERO	POBLACIÓN (N° de habitantes)
Femenino	1,673
Masculino	1,887
Total	3,560

Fuente: Encuesta socio económica aplicada por el Concejo Distrital

## ENERGÍA ELÉCTRICA

La población de Pueblo Nuevo de Conta cuenta con alumbrado público y el servicio de suministro de energía eléctrica domiciliario las 24 horas del día. En cuanto al servicio de energía eléctrica, el 87.63% de la población cuenta con luz eléctrica, el 8.0% se alumbra con vela, el 3.0% lo hace con mechero o lámpara a kerosene, el 0.40% lo hace con gas y el 1.0% restante lo hace con otro tipo de medio.

#### CUADRO N° 6: SERVICIO DE ALUMBRADO

TIPO DE ALUMBRADO	PORCENTAJES
LUZ ELECTRICA	87.60%
VELA	8.00%
LAMPARA O MECHERO	3.00%
GAS O PETROLEO	0.40%
OTRO TIPO	1.00%
TOTAL	100.00%

Fuente: Encuesta socio económica aplicada por el Concejo Distrital

## TELECOMUNICACIONES

La localidad de Pueblo Nuevo de Conta cuenta con servicio de telefonía fija, móvil e Internet, ubicados indistintamente dentro de la localidad.

## SERVICIOS DE SANEAMIENTO

El 100% de la población no cuenta con servicio de agua potable, ante esto el 39% de la población utiliza como fuente de abastecimiento el canal denominado Nuevo Imperial, y el 61% lo hace mediante distribución por camión cisterna.

**CUADRO N° 7: SERVICIOS DE AGUA**

VIVIENDAS QUE CUENTAN CON EL SERVICIO	PORCENTAJES
NO CUENTAN	100.00%
SI CUENTAN	00.00%
TOTAL	100.0%

Fuente: Encuesta socio económica aplicada por el Concejo Distrital

En el caso del alcantarillado la carencia también es total ya que el 100% no cuenta con el servicio, por lo que esto constituye uno de los principales problemas, frente al cual sólo el 5.5% de la población cuenta con letrinas y el 94.5% restante hace uso del campo para la disposición de excretas.

**CUADRO N° 8: SERVICIO DE ALCANTARILLADO**

VIVIENDAS QUE CUENTAN CON EL SERVICIO	PORCENTAJES
LETRINAS	5.50%
NO CUENTAN	94.50%
TOTAL	100.0%

Fuente: Encuesta socio económica aplicada por el Concejo Distrital

## SERVICIOS DE SALUD, HIGIENE Y SANEAMIENTO BASICO

### • SALUD

La opinión de la población sobre la calidad de agua, la mayoría manifiesta que el agua les causa enfermedades (100%), debido a que el agua viene contaminada (66.6%) y que el agua no recibe tratamiento (33.4%).

En lo que se refiere al tratamiento de enfermedades la mayoría refiere hacerlo en forma casera y muy pocos acuden al Centro de Salud, esto también está

condicionado a la gravedad, en que consideran se encuentra la persona afectada, ya sea adulta o niños.

De acuerdo a la información recogida en campo, la población del Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta, manifiesta haber padecido con frecuencia de enfermedades de origen hídrico (parasitosis, EDAS <sup>[6]</sup> e infecciones), siendo más frecuente en la población infantil, por ser ellos los más vulnerables a las enfermedades. Entre las razones que podrían explicar estos problemas es la falta de cobertura del servicio de agua potable en las viviendas. Las enfermedades infecciosas (a la piel, ojos, etc.), surgen también en el ambiente circundante a sus viviendas, que se encuentran contaminados por la inadecuada disposición de excretas y residuos sólidos y en el que a diario realizan sus actividades, principalmente los niños.

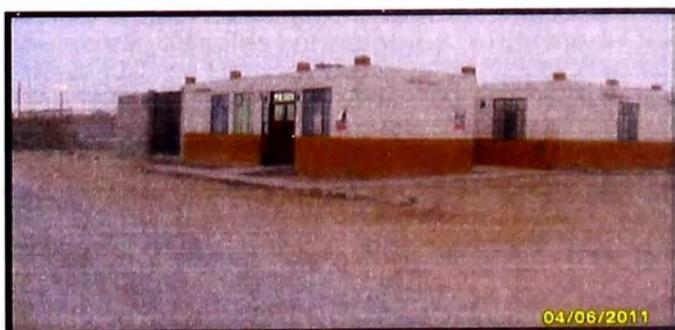
**CUADRO N° 9: PREVALENCIA DE ENFERMEDADES**

<b>PREVALENCIA DE ENFERMEDADES</b>	<b>%</b>
<b>Ninguna</b>	5.50
<b>Diarreas</b>	66.60
<b>Tuberculosis</b>	22.20
<b>Parasitosis</b>	22.20
<b>Infecciones</b>	83.30
<b>A los ojos</b>	50.00

Fuente: Encuesta socio económica aplicada por el Consejo Distrital

Los resultados nos muestran que la población presenta un alto índice de enfermedades infecciosas, seguido por las EDAS <sup>[6]</sup>, además casi en todos los casos presentan más de una enfermedad por familia. La incidencia de enfermedades diarreicas tiene su origen generalmente a problemas de orden hídrico, que en el caso de Pueblo Nuevo de Conta debe a la falta de cobertura del servicio de agua y tratamiento del alcantarillado.

**FIGURA N° 4: VISTA DEL CENTRO DE SALUD DE NUEVO CONTA**



Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 10: INCIDENCIA DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS**

PREVALENCIA DE ENFERMEDADES	%
Diarreas y gripe	5.50
Diarreas y Parasitosis	22.20
Diarreas y TBC	16.50
Diarreas e infecciones	61.10
Diarreas y otras enfermedades	27.70
Parasitosis e infecciones	16.60

Fuente: Encuesta socio económica aplicada por el Concejo Distrital

De la respuesta obtenida en las encuestas socio económicas aplicadas, se puede concluir que generalmente la población del Centro Poblado presenta con frecuencia más de una enfermedad.



Fuente: Encuesta socio económica aplicada por el Concejo Distrital

En el cuadro se muestra que las principales enfermedades que afecta a la población del Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta son las infecciosas, diarreicas, siendo los más afectados los niños. Según la encuesta, la población refirió en todos los casos en los que en su familia se habían presentado enfermedades diarreicas, estas habían sido sufridas por los niños, causando problemas no sólo de salud sino que esto también repercute en el desarrollo de

sus actividades escolares, las mismas que en algunos casos se ven postergadas por inasistencias.

#### • HIGIENE

No existe en la población, tanto para la higiene personal, limpieza, etc. Para lo que es necesario realizar educación sanitaria permanente para que la población cuente con los servicios y haga uso de buenos hábitos de higiene.

#### • LIMPIEZA PÚBLICA

Según la encuesta aplicada los pobladores del Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta refieren que los servicios de recolección, y/o disposición final de residuos sólidos, de la zona del proyecto, lo realiza la entidad responsable de prestar dichos servicios (Municipalidad Distrital de Nuevo Imperial), esto se realiza con el camión recolector, aunque una pequeña cantidad refiere que entierra o la elimina al botadero.

### **SANEAMIENTO BÁSICO DE LA POBLACIÓN NO CONECTADA AL SERVICIO PÚBLICO**

La población no cuenta con el servicio de agua potable, por lo que el 61% de la población se abastece a través de la distribución en camión cisterna y el 39% del canal de regadío (acequia), que se encuentra a 100 o 500 mt. de distancia, siendo almacenada en baldes, bidones, tinas, etc., en el interior de las viviendas. Casi el total de la población no cuenta con letrinas, de tal forma que utilizan el campo para la disposición de excretas.

#### • SERVICIOS DE EDUCACIÓN

El Centro Poblado cuenta con 03 centros educativos: 01 de educación primaria, 01 de educación secundaria y 01 de nivel inicial, hay un promedio de 20 alumnos por docente.

#### • ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Los datos presentados han sido tomados de los reportes dados por el INEI <sup>[7]</sup>, respecto al distrito de Nuevo Imperial, esta ha sido la principal fuente consultada como referente para establecer las características socio económicas de la localidad, además han sido complementadas con los datos de campo obtenidos con las encuestas aplicadas.

Del total de la PEA <sup>[8]</sup> (100%), se distribuyen según sexo de la siguiente manera:

- Población económicamente Activa (PEA) de 6 años a más – Mujeres (71%).
- Población económicamente Activa (PEA) de 6 años a más – Hombres (29%)

**CUADRO N° 11: DISTRIBUCIÓN DE LA PEA DE SEGÚN SEXO**

DESCRIPCION	%
Femenino	71%
Masculino	29%
Total	100%

Fuente: Encuesta socio económica aplicada por el Consejo Distrital

**CUADRO N° 12: ACTIVIDAD ECONOMICA DE LA POBLACION**

DESCRIPCION	%
PEA Ocupada	45.98%
PEA Desocupada	1.54%
No PEA	52.48
Total	100%

Fuente: Encuesta socio económica aplicada por el Consejo Distrital

Según datos obtenidos del nuevo mapa de pobreza de FONCODES <sup>[9]</sup>, el distrito de Nuevo Imperial está considerado dentro del grupo de poblaciones más pobres (quintil 2 <sup>dj</sup>), lo que indica que sus carencias son preocupantes.

De acuerdo a información recogida los pobladores de la zona están dedicados a los trabajos agrícolas, brindar diferentes servicios al comercio por lo que sus ingresos varían de acuerdo al movimiento del mercado, ya que en muchos casos los trabajos son eventuales.

De acuerdo a las encuestas aplicadas a manera de muestreo se ha podido establecer un promedio en el ingreso mensual de las familias del Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta, asciende a 1,600.00 Nuevos Soles mensuales, según encuestas realizadas por consultor de la Municipalidad del Pueblo Nueva Conta.

dj un quintil : 20 % de la población- quintil 2 : indicador de población más pobre

- **LOCALES DE SERVICIO COMUNAL**

Las organizaciones más representativas de la sociedad civil son: IE Primaria, IE Secundaria, Nido, Iglesia, Comité de Vaso de Leche, Agencia Municipal, Club de Madres, Clubes deportivos, Comité de Regantes de la Junta Administradora de Agua Potable, Local Policial, Coliseo Deportivo, Estadio.

- **DIAGNOSTICO DE LOS SERVICIOS EXISTENTES**

### **SITUACION DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO**

El Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta no cuenta con dicha infraestructura, actualmente el 5.5% de la población viene haciendo uso de letrinas construidas dentro de sus viviendas, mientras que un 94.5% realiza la disposición de excretas al aire libre, generando contaminación en el medio ambiente que los rodea, sobre todo en épocas de verano donde las temperaturas elevadas son condicionantes para la propagación de enfermedades.

## CAPITULO II: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

### 2.1 ANTECEDENTES

Para el sistema de red de alcantarillado, el Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta cuenta con un plano topográfico urbano, el cual fue corroborado con las cotas de los hitos existentes de la poligonal y su posicionamiento en coordenadas UTM <sup>[10]</sup>, tomando como punto referencial BM<sup>[11]</sup> la cota base del reservorio de agua existente, ubicado en el cerro Cuete al NE del Centro Poblado, dicho punto tiene una cota de 231.4 m.s.n. y coordenadas ESTE=355206 y NORTE=8560035 respectivamente. Teniendo como resultado la corroboración y posterior aprobación del plano topográfico del Centro Poblado.

El terreno proyectado para la planta de tratamiento de desagüe no cuenta con una topografía en planos, el cual nos conllevó a realizar el levantamiento topográfico de dicha zona, realizando una poligonal cerrada y teniendo como punto BM <sup>[11]</sup> referencial, el referido a la base del reservorio de agua existente, descrito líneas atrás.

### 2.2 MARCO TEORICO

Los levantamientos topográficos se realizan con el fin de determinar la configuración del terreno y la posición sobre la superficie de la tierra, de elementos naturales o instalaciones construidas por el hombre.

En un levantamiento topográfico se toman los datos necesarios para la representación gráfica o elaboración de mapa del área en estudio.

### LEVANTAMIENTO CON ESTACION TOTAL

Una de las grandes ventajas de levantamientos con estación total es que la toma y registro de datos es automático (en forma digital) y los cálculos de coordenadas se realizan por medio de programas de computación incorporados a dichas estaciones.

Generalmente estos datos son archivados en forma ASCII <sup>[12]</sup> para poder ser leídos por diferentes programas de topografía, diseño geométrico y edición gráfica.

**FIGURA N° 5: PROCESO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**



Fuente: Elaboración Propia

## REPRESENTACION GRAFICA DEL RELIEVE DEL TERRENO

Con las coordenadas Norte, Este y Cota, debemos representar en forma más exacta posible el relieve de la superficie del terreno. Para lograr esto, es necesario definir por sus coordenadas un número bastante grande de puntos, por lo que la representación gráfica en tres dimensiones se haría bastante complicada y laboriosa. Para simplificar el proceso de representación se acostumbra hacer uso de un plano horizontal, en el cual se plotean, sobre un

sistema de coordenadas rectangulares planas, las coordenadas Norte, Este de cada uno de los puntos, y la coordenada Z, la cual no se puede representar gráficamente en el sistema de coordenadas escogido, se acota con su valor al lado del punto. Este tipo de representación se conoce como proyección acotada. Para la elaboración de un plano topográfico se requiere determinar un número bastante grande de puntos, los cuales al ser representados en proyección acotada formaran el plano acotado del terreno.

## **CURVAS DE NIVEL**

Es el método más empleado para la representación gráfica de las formas del relieve de la superficie del terreno, ya que permite determinar, en forma sencilla y rápida la cota o elevación de cualquier punto del terreno, trazar perfiles, calcular pendientes, resaltar las formas y accidentes del terreno, etc.

Una curva de nivel es la traza que la superficie del terreno marca sobre un plano horizontal que la intersecta, por lo que podríamos definirla como la línea continua que une puntos de igual cota o elevación.

Si una superficie de terreno es cortada o interceptada por diferentes planos horizontales, a diferentes elevaciones equidistantes entre sí, se obtendrá igual número de curvas de nivel, las cuales al ser proyectadas y superpuestas sobre un plano común, representaran el relieve del terreno.

### **Características de las curvas del nivel:**

- ❖ Debido a que la superficie de la tierra es una superficie continua, las curvas de nivel son líneas continuas que se cierran en si mismas, bien sea dentro o fuera del plano, por lo que no se deben interrumpir en el dibujo.
- ❖ Las curvas de nivel nunca se cruzan o se unen entre sí, salvo en el caso de un risco o acantilado en volado o en una caverna, donde aparentemente se cruzan pero están a diferente nivel.
- ❖ Las curvas de nivel nunca se bifurcan o se ramifican
- ❖ La separación entre las curvas de nivel indican la inclinación del terreno. Curvas muy pegadas indican pendientes fuertes, curvas muy separadas indican pendientes suaves.

## 2.3 EQUIPOS DE TOPOGRAFIA EMPLEADOS

### Equipo topográfico

- ✓ Una Estación Total TOPCON 235W
- ✓ Tres prismas TOPCON
- ✓ Cinta métrica de 30m
- ✓ Un navegador GPS marca GARMIN 60X
- ✓ Una cámara fotográfica digital

**FIGURA N° 6: MODELO DE ESTACION TOTAL TOPCON**



### Herramientas y materiales

Estacas de fierro, comba, pintura, yeso.

## 2.4 PROCESO DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS EMPLEADOS

### Recopilación y evaluación de puntos existentes

Se ha evaluado la siguiente información sobre los puntos de control establecidos

#### a) Reconocimiento del terreno

Como actividad de campo se ha realizado la ubicación de los vértices de la poligonal de apoyo teniendo como finalidad la visibilidad entre vértices, que normalmente se ha ubicado en medio de las vías, también en la cima del cerro Cuete (BM oficial-base de reservorio de agua existente), y un punto en el terreno donde estará la planta de tratamiento proyectada.

## b) Monumentación de los puntos del terreno

Antes de iniciar las mediciones angulares y de distancia se han puesto todos los vértices de la poligonal de apoyo, con 6 hitos de fierro y concreto de 0.40m de profundidad. Posteriormente para nivelarlos y tener una cota absoluta, las nivelaciones han sido desarrolladas de ida y vuelta con los mínimos márgenes de error.

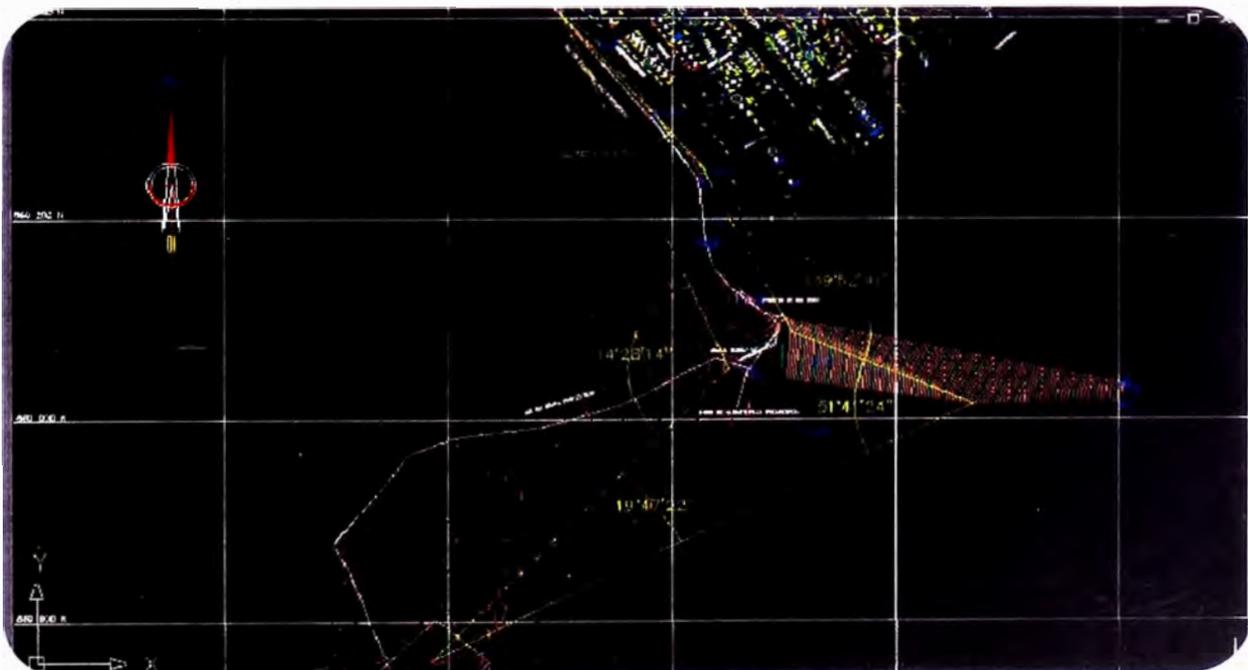
## c) Poligonal de apoyo

Se realizó una poligonal de apoyo (color amarillo) con la ayuda de la Estación Total TOPCON 235W, y se empezó a dar coordenadas con un GPS GARMIN 60X; la cota de arranque fue la cota de fondo del reservorio en la cima del cerro Cuete, el valor de dicho cota se obtuvo de planos antecesores (231.4 m.s.n.m).

## d) Toma de datos

Una vez ya establecida la poligonal de apoyo, se pasó a ir tomando el relleno topográfico respectivo de la zona a trabajar comenzando con las coordenadas de 2 puntos dadas por el GPS GARMIN 60X (BM y REF) y esos puntos obtenidos lo podemos visualizar en la Figura N°4 y la toma de datos en el cuadro N° 13:

**FIGURA N° 7: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO PROYECTADA**



Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 13 PUNTOS DE POLIGONAL DE APOYO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
BM	355206	8560035	231.4
REF	355197	8560018	230.435
1	355069.139	8560015.88	212.769
2	354900.192	8560040.34	180.141
3	354850.949	8560050.81	179.689
4	354839.566	8560060.6	179.234
5	354813.492	8560049.05	178.214
6	354773.63	8560024.47	177.658
7	354756.022	8560015.36	177.249
8	354704.483	8559998.5	176.003
9	354680.219	8559992.19	175.414
10	354632.742	8559986.97	173.682
11	354604.849	8559981.99	172.986
12	354565.182	8559965.94	173.556
13	354538.859	8559928.62	172.789
14	354497.279	8559876.87	172.146
15	354502.269	8559883.46	172.174
16	354511.584	8559851.74	170.644
17	354521.671	8559824.36	170.458
18	354528.801	8559804	170.101
19	354542.13	8559765.43	169.624
20	354552.204	8559761.97	170.357
21	354586.714	8559761.78	170.589
22	354588.673	8559802.16	170.736
23	354636.27	8559760.26	170.792
24	354637.498	8559758.99	171.08
25	354452.888	8559665.81	166.886
26	354511.058	8559613.72	166.562
27	354570.131	8559683.59	168.475
28	354551.699	8559767.3	170.205
29	354640.517	8559755.52	171.145
30	354626.523	8559745.31	170.589
31	354620.668	8559732.43	170.463
32	354611.895	8559727.41	170.122
33	354603.791	8559712.33	169.752
34	354592.793	8559705.4	169.251
35	354583.697	8559689	168.767
36	354573.478	8559683.59	168.571

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
37	354563.029	8559665.88	168.227
38	354552.09	8559658.02	168.096
39	354539.159	8559637.23	167.745
40	354527.576	8559627.17	167.371
41	354517.301	8559608.99	166.855
42	354514.431	8559611.46	166.762
43	354629.682	8559765.84	170.418
44	354622.984	8559757.42	170.232
45	354615.8	8559748.2	169.955
46	354608.528	8559739.08	169.632
47	354601.227	8559730	169.417
48	354634.812	8559538.18	164.661
49	354588.762	8559713.92	169.139
50	354581.916	8559704.75	168.995
51	354571.852	8559688.84	168.701
52	354564.379	8559680.73	168.598
53	354555.774	8559667.26	168.343
54	354546.947	8559658.5	167.975
55	354539.064	8559647.81	167.64
56	354531.097	8559638.9	167.372
57	354521.797	8559626.59	167.182
58	354511.172	8559613.77	166.544
59	354501.608	8559622.02	166.636
60	354508.994	8559631.42	166.894
61	354516.332	8559641.63	167.166
62	354523.551	8559651.19	167.473
63	354530.749	8559660.17	167.885
64	354538.993	8559670.92	168.225
65	354546.551	8559680.6	168.504
66	354552.929	8559689.07	168.699
67	354563.777	8559703.31	169.174
68	354575.188	8559716.43	169.62
69	354586.594	8559730.68	169.772
70	354594.513	8559740.86	169.895
71	354603.701	8559752.2	170.149
72	354611.424	8559761.85	170.37
73	354621.342	8559773.87	170.755
74	354610.239	8559783.62	171.025
75	354599.406	8559769.87	170.749
76	354591.292	8559758.96	170.511

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
77	354581.603	8559746.76	170.075
78	354568.628	8559730.1	169.743
79	354559.533	8559719.06	169.562
80	354545.874	8559701.69	168.979
81	354534.359	8559688.2	168.307
82	354520.063	8559670.01	167.593
83	354507.586	8559654.31	167.132
84	354492.341	8559634.09	167.02
85	354479.065	8559644.95	166.957
86	354499.395	8559663.34	167.532
87	354514.58	8559679.06	167.862
88	354528.887	8559694.1	168.165
89	354548.139	8559714.71	169.063
90	354560.138	8559737.47	169.716
91	354571.39	8559751.36	170.068
92	354581.422	8559764.04	170.337
93	354593.002	8559778.67	170.705
94	354603.55	8559792.12	170.881
95	354593.874	8559797.64	170.673
96	354584.122	8559785.29	170.416
97	354574.464	8559773.2	170.227
98	354565.126	8559761.44	170.124
99	354556.259	8559750.82	169.841
100	354546.977	8559743.5	169.548
101	354535.972	8559730.94	169.255
102	354522.264	8559720.23	168.957
103	354513.867	8559711.57	168.648
104	354500.486	8559697.47	168.16
105	354488.479	8559684.93	167.71
106	354460.909	8559674.75	167.114
107	354476.379	8559690.59	167.42
108	354488.234	8559703.47	167.739
109	354507.722	8559725.11	168.657
110	354525.477	8559743.49	169.158
111	354541.134	8559757.68	169.17
112	354552.832	8559764.28	170.028
113	354564.042	8559776.55	170.143
114	354576.684	8559788.21	170.284
115	354586.687	8559799.66	170.6
116	354887.606	8560034.18	178.645

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
117	354888.015	8560034.19	179.545
118	354888.085	8560041.42	178.841
119	354888.118	8560041.56	179.691
120	354860.946	8560058.93	179.521
121	354860.934	8560059.29	176.729
122	354892.358	8560075.89	179.679
123	354891.864	8560075.92	179.026
124	354893.066	8560077.82	179.655
125	354892.857	8560080.31	179.768
126	354893.647	8560082.59	179.657
127	354894.249	8560089.2	179.644
128	354896.579	8560094.31	179.629
129	354895.965	8560094.71	178.911
130	354896.012	8560095.21	180.598
131	354901.561	8560102.1	180.466
132	354906.94	8560087.8	180.566
133	354914.577	8559991.85	179.65
134	354935.218	8560019.64	180.23
135	354948.122	8560025.56	180.974
136	354963.271	8560055.81	181.18
137	354913.091	8560062.53	180.493
138	354894.11	8560109.17	180.114
139	354897.66	8560093.54	180.052
140	354894.145	8560096.59	180.657
141	354890.117	8560104.26	181.564
142	354888.064	8560101.58	181.612
143	354878.136	8560110.4	181.54
144	354867.269	8560118.67	181.579
145	354874.855	8560116.77	181.525
146	354848.302	8560135.33	180.674
147	354854.609	8560124.29	179.959
148	354860.928	8560129.3	180.652
149	354851.377	8560132.49	180.66
150	354837.112	8560152.53	180.094
151	354846.89	8560146.72	180.441
152	354830.492	8560174.6	180.035
153	354836.819	8560156.66	180.443
154	354829.727	8560176.84	179.985
155	354824.244	8560176.38	179.713
156	354835.33	8560183.3	180.274

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
157	354824.462	8560238.92	180.166
158	354829.428	8560192.77	180.184
159	354833.866	8560209.78	180.336
160	354827.733	8560226.28	180.126
161	354825.41	8560255.22	180.959
162	354799.269	8560276.72	179.553
163	354828.498	8560240.9	180.264
164	354827.426	8560251.91	180.863
165	354819.763	8560266.35	181.048
166	354817.203	8560264.25	180.793
167	354815.342	8560262.98	180.072
168	354811.986	8560260.48	179.96
169	354777.54	8560305.14	179.715
170	354781.841	8560306.97	179.838
171	354782.367	8560311.25	180.838
172	354783.869	8560312.32	180.907
173	354751.699	8560338.09	179.648
174	354755.701	8560341.11	179.817
175	354757.841	8560343.28	180.727
176	354759.765	8560344.31	180.764
177	354735.914	8560358.1	179.295
178	354740.479	8560361.36	179.652
179	354741.59	8560361.75	180.496
180	354744.762	8560364.07	180.652
181	354699.848	8560405.13	179.214
182	354655.843	8560460.79	179.177
183	354730.547	8560378.44	180.721
184	354703.974	8560408.13	179.538
185	354704.135	8560408.25	180.24
186	354636.212	8560487.18	180.049
187	354708.214	8560411.18	180.477
188	354678.786	8560445.39	180.734
189	354676.619	8560443.6	180.493
190	354676.564	8560443.4	179.764
191	354672.365	8560440.48	179.388

También se realizó una nivelación directa o geométrica a la Av. Principal Víctor Andrés Belaunde para así poder obtener el perfil topográfico de dicha avenida la cual fue tomada a cada 10 m para una mejor representación del terreno, los cuales se van a mostrar los puntos con sus respectivas cotas ya corregidas y

con un error dentro de lo permisibles, estos datos lo podemos visualizar en el cuadro N°14.

**CUADRO N° 14: COTAS DE PERFIL DE LA AV. PRINCIPAL VICTOR ANDRES BELAUNDE**

PTO	COTA	DESCRIP.
<b>B1</b>	180.049	BZ
1	180.377	TN
2	180.454	TN
3	180.292	TN
4	180.421	TN
5	180.603	TN
6	180.762	TN
7	180.915	TN
8	181.098	TN
<b>B2</b>	181.126	BZ
9	181.237	TN
10	181.546	TN
11	181.708	TN
12	181.968	TN
13	182.204	TN
14	182.388	TN
15	182.668	TN
<b>B3</b>	182.861	BZ
16	183.12	TN
17	183.376	TN
18	183.703	TN
19	183.945	TN
20	184.124	TN
21	184.335	TN
22	184.488	TN
<b>B4</b>	184.537	BZ
23	184.858	TN
24	184.956	TN
25	185.097	TN
26	185.276	TN
27	185.509	TN
28	185.759	TN
29	185.997	TN
<b>B5</b>	186.08	BZ
30	186.234	TN

PTO	COTA	DESCRIP.
31	186.549	TN
32	186.804	TN
33	187.061	TN
34	187.414	TN
35	187.517	TN
36	187.624	TN
<b>B6</b>	187.688	BZ
37	187.911	TN
38	188.173	TN
39	188.383	TN
40	188.517	TN
41	188.735	TN
42	189.017	TN
<b>B7</b>	189.143	BZ
43	189.405	TN
44	189.741	TN
45	190.02	TN
46	190.251	TN
47	190.414	TN
<b>B8</b>	190.435	BZ
48	190.61	TN
49	190.792	TN
50	191.031	TN
51	191.343	TN
52	191.608	TN
<b>B9</b>	191.843	BZ
53	192.108	TN
54	192.325	TN
55	192.51	TN
56	192.71	TN
57	192.977	TN
<b>B10</b>	193.157	BZ
58	193.364	TN
59	193.515	TN
60	193.763	TN
61	194.04	TN
<b>B11</b>	194.273	BZ
62	194.525	TN
63	194.719	TN
64	194.951	TN

PTO	COTA	DESCRIP.
65	195.338	TN
66	195.653	TN
67	195.872	TN
<b>B12</b>	195.932	BZ
68	196.153	TN
69	196.229	TN
70	196.356	TN
71	196.531	TN
<b>B13</b>	196.65	BZ
72	196.718	TN
73	196.751	TN
74	196.843	TN
75	196.92	TN
76	197.201	TN
77	197.644	TN
<b>B14</b>	197.802	BZ

## 2.5 RESULTADOS OBTENIDOS

### Trabajos de gabinete

Una vez obtenidos los datos del relleno y nivelación para el perfil se comienza a realizar los trabajos de gabinete, que consiste en hallar los errores, correcciones, ajustes y dejar todos los datos y puntos listos para el procesamiento de los estos.

- **Poligonal:**  $P = \text{Perímetro} = 1881.259 \text{ m}$   
 $A = \text{Área} = 58274.280 \text{ m}^2$

Error cierre de nivelación:  $0.02 \sqrt{K} = 0.02 \sqrt{1.6921} = 2.602 \text{ cm}$

La compensación de la poligonal cerrada lo podemos visualizar en el cuadro N°14.

## CUADRO N° 15: COMPENSACION DE LA POLIGONAL

### COMPENSACIÓN DE LA POLIGONAL CERRADA

Ubicación: CP PUEBLO NUEVO CONTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

VERTICE	LADOS	DISTANCIA INCLINADA (m)			ANGULO HOPIZONTAL (interior)					ANGULO CENITAL				D REDUCIDA	AZIMUT	ΔX"	ΔY"	Cx	Cy	ΔX	ΔY	COORDENADAS		DESCRIPC
		D1	D2	PROMEDIO	G	M	S	GRADOS	CORREGIDO	G	M	S	GRADOS									Nu	Ex	
A	A-B	180,326	180,33	180,328	51	41	22	51,6894	51,6900	100	17	13,51	100,2871	180,328	293,9131	-164,6752	72,835	-0,02111	0,02301	-164,696	72,858	8560015,882	355069,139	A
B	B-C	186,216	186,218	186,217	220	7	17	220,1214	220,1219	89	52	44,69	89,8791	186,217	334,0350	-81,3562	167,1595	-0,0218	0,02376	-81,378	167,183	8560088,740	354904,443	B
C	C-D	195,554	195,558	195,556	166	0	57	166,0158	166,0163	90	30	40,58	90,5113	195,556	320,0513	-125,3931	149,8560	-0,02289	0,02495	-125,416	149,681	8560183,065	354987,761	C
D	D-E	385,255	385,261	385,258	16	51	9	16,8525	16,8530	89	55	45,69	89,9294	385,258	156,9043	151,2981	-354,641	-0,04509	0,04915	151,253	-354,59	8560165,563	354943,723	D
E	E-F	391,718	391,72	391,719	245	31	44	245,5289	245,5294	91	19	52,16	91,3312	391,719	222,4337	-264,1335	-289,373	-0,04585	0,04997	-264,179	-289,32	8559661,290	355220,392	E
F	F-A	546,882	546,886	546,884	19	47	20	19,7889	19,7894	85	34	35,42	85,5765	546,884	62,2231	484,0397	254,6032	-0,06401	0,06977	483,9757	254,673	8559726,559	354804,960	F
A																						8560015,882	355069,139	A
TOTAL								719,9969	720,00							-0,2202	0,24							

Error : 0,0031

Ex : -0,2202  
Eψ : 0,24

Perimetro: 1881,259 m

## CAPÍTULO III: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### 3.1 INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CAMPO

#### 3.1.1 TRABAJOS DE CAMPO

En los trabajos de exploración de campo, se ejecutaron seis (6) calicatas, denominadas C-1, C-2, C-3, C-4, C-5 y C-6 (ver Cuadro N°16), distribuidas adecuadamente en la zona de estudio, tal como se muestra en el plano de ubicación de calicatas (ver Plano de ubicación de calicatas en anexo IV – lámina UC-01 y anexo III –panel Fotográfico), alcanzándose profundidades máximas de hasta 3.00 m. Estos pozos nos han permitido establecer la configuración estratigráfica de la zona caracterizando el tipo de suelo de la misma, así como obtener las correspondientes muestras disturbadas necesarias para la realización de los ensayos de laboratorio para conocer las características físico-mecánicas de la zona.

No se encontró el nivel freático hasta la profundidad explorada.

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, cuyos perfiles estratigráficos correspondientes se anexan al presente informe (Ver anexo II). Estas calicatas nos han permitido establecer la configuración estratigráfica de la zona, caracterizando el tipo de suelo de la misma. Asimismo, nos ha facultado obtener las correspondientes muestras disturbadas representativas de cada horizonte estratigráfico, necesarias para la realización de los ensayos de laboratorio para conocer las características físico-mecánicas de la zona.

**CUADRO N° 16: RELACION DE CALICATAS**

CALICATA N°	UBICACIÓN	PROF.(m)	COTA (m.s.n.m.)
C-1	INTERSECCION AV. PRINCIPAL VICTOR ANDRES BELAUNDE Y AV. GRAU	1.50m	182.5
C-2	INTERSECCION AV. LIMA Y CANAL NUEVO IMPERIAL	1.50m	181.10
C-3	INTERSECCION AV. ITALIA Y JIRON CALLAO	1.15m	186.70
C-4	INTERSECCION AV. JORGE CHAVEZ Y JIRON DOMINGO RAMOS	1.50m	182.70
C-5	PLANTA DE TRATAMIENTO	3.00 m	172.30
C-6	LINEA DE CONDUCCION	2.00 m	181.20

C-12*	INTERSECCION DE LA JR. CAÑETE Y AV. CANADA	1.20m	165.40
C-13*	INTERSECCION DE LA AV. CAMANA Y AV. SAN MARTIN	1.20m	165.40
C-14*	INTERSECCION DE LA AV. CANADA Y AV. LIMA	1.40m	168.35
C-15*	INTERSECCION DE LA AV. HUANTA Y AV. AREQUIPA	1.30m	168.40
C-16*	INTERSECCION DE LA AV. LUIS M.S. CERRO Y AV. HUANTA	1.10m	160.35
C-17*	INTERSECCION DE LA AV. S/N Y AV. HUANTA	1.30m	169.20

Fuente: Propia

(\*) Referido al análisis elaborado por la consultora MARDYER en un proyecto similar anterior al actual

### 3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Con la finalidad de determinar las características físicas mecánicas de los suelos subyacentes encontrados en la exploración de campo se procedió a la respectiva recolección de muestras disturbadas con la finalidad de realizar las correspondientes pruebas estándar de laboratorio. Las pruebas se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, conforme a las normas ASTM <sup>[1]</sup>. Se realizó un ensayo químico de presencia de sulfatos en vista a la presencia de concreciones en el perfil excavado. En los cuadros 16 y 17 se describen los ensayos realizados.

**CUADRO N° 17: RECOLECCIÓN DE MUESTRAS PARA ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYO	NORMA ASTM	N° DE PRUEBAS
Recolección de muestras	D – 420	4
Granulometría	D – 421/22	4
Límite líquido	D – 423	4
Límite plástico	D – 424	4
Contenido de sulfatos, cloruros y sales solubles	BS1377 – Parte 3	1
Densidad máxima y mínima	D – 4253	1
Corte Directo	D – 3080	1

Fuente: Propia

**CUADRO N° 18: CALICATAS EXCAVADAS Y ENSAYOS REALIZADOS**

		CALICATA	PROFUNDIDAD	ENSAYOS
In situ	Redes Alcantarillado	C-1	1.50	Estándar
		C-2	1.50	Estándar
		C-3	1.15	Estándar+Ensayo químico
		C-4	1.50	-----
	Planta de tratamiento	C-5	3.00	Estándar + Densidad de campo+corte directo
	Línea Emisora	C-6	2.00	-----
Anexo (*)	Redes de Alcantarillado	C-12	1.20	Estándar + Densidad de campo+corte directo
		C-13	1.20	Estándar
		C-14	1.40	Estándar
		C-15	1.30	Estándar
		C-16	1.10	Estándar
		C-17	1.30	Estándar

Fuente: Propia

(\*) Referido al análisis elaborado por la consultora MARDYER en un proyecto similar anterior al actual

Los resultados se muestran en el anexo I – Ensayos de Laboratorio

### 3.3 CLASIFICACION DE SUELOS

Las muestras ensayadas se clasificaron de acuerdo al método AASHTO <sup>[13]</sup>, y por el sistema SUCS <sup>[15]</sup>, tal como se muestra en el cuadro 18.

**CUADRO N° 19: CLASIFICACION DE SUELOS**

CALICATA N°	C-1	C-2	C-3	C-3	C-5
	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
Profundidad (m)	1.50	1.50	1.15	1.50	3.00
Retenido T. N° 4	60.50%	56.00%	20.90%	81.10%	50.70%
Pasa T. N° 200	4.20%	4.40%	22.50%	0.90%	5.80%
L.L.	NP	NP	23.70	NP	NP
L.P.	NP	NP	21.30	NP	NP
I.P.	NP	NP	2.40	NP	NP
S.U.C.S.	GP	GP	SM	GP	GP-GM

CALICATA N°	C-12 *	C-13 *	C-14 *	C-15 *	C-16 *	C-17 *
	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6	M-6
Profundidad (m)	1.20m	1.20m	1.40	1.30	1.10	1.30
Retenido T. N° 4	70.6%	60.9%	57.4%	55.0%	58.0%	70.4%
Pasa T. N° 200	3.9%	86%	6.2%	0.1%	3.8%	3.6%
L.L.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
L.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
I.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
S.U.C.S.	GP	GP-GM	GP	GP	GP	GP

Fuente: Propia

(\*) Referido al análisis elaborado por la consultora MARDYER en un proyecto similar anterior al actual

De los resultados obtenidos se constata la presencia, hasta la profundidad alcanzada, de suelos granulares, del tipo gravoso, con presencia de cantos rodados y finos no plásticos como se describe a continuación.

**GP:** Grava mal graduada, menos del 5% pasa la malla N°200

**GP – GM:** Grava mal graduada con limos, gravas limpias y con finos, entre el 5% y el 12% pasan la malla N°200

**SM:** Arena limosa, Arenas con finos; más del 12% pasan la malla N°200

### 3.4 ELABORACION DE PERFILES ESTRATIGRAFICÓS

Las calicatas realizadas nos han permitido identificar los tipos de suelos existentes en la zona de estudio, hasta la profundidad alcanzada (1.50m y 3.00m en planta de tratamiento).

La zona está constituida por un manto general de material conglomerado conformado por fragmentos rocosos heterométricos (arenas, gravas, cantos, limos) de origen aluvial, y con predominancia del material grueso que es del tipo redondeado a subredondeado, caracterizando el suelo como tipo **GP, SM y GP-GM**. En términos generales se encontró arena media a fina con presencia apreciable de limos, de consistencia variable con la profundidad.

#### Clasificación de Materiales con fines de Excavación

Para los fines del proyecto es de suma importancia la evaluación de los materiales existentes considerando el grado de dificultad para su excavación. Para tal efecto se consideró la resistencia del material ante la excavación con herramientas manuales y mediante la observación general de sus características tomando como referencia especificaciones para excavaciones en obras de agua

potable y alcantarillado, los materiales se han agrupado en los siguientes tipos de terreno considerado el grado de dificultad ante la excavación.

### **TERRENO NORMAL**

Conformado por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc. y terrenos consolidados como materiales granulares, afirmado o mezcla de ellos, etc. los cuales pueden ser excavados sin dificultad con herramientas manuales y/o equipos R-05 y R-08<sup>e1</sup> mecánico.

### **TERRENO SEMIROCOSO**

Conformado por el terreno normal descrito en el ítem anterior, pero que está mezclado con fragmentos del tipo "bolonería" de diámetro de 8" (20 cm.) hasta 20" (51 cm.) cuando la extracción se realiza con mano de obra y a pulso o hasta 30" (76 cm.) cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar.

De igual forma, se considera terreno semirocoso a la roca fragmentada o intemperizada para cuya extracción no se requiere el empleo de equipos de rotura.

Por lo general, los terrenos semirocosos son aquellos mantos rocosos en pleno proceso de alteración por intemperismo y presenta matriz de material fino proveniente de la desintegración de la roca madre.

### **TERRENO ROCOSO**

Está conformada por roca fija y/o roca descompuesta y/o fragmentos del tipo "bolonería" mayores de 30" (76 cm.), para cuya extracción se requiere necesariamente la utilización de equipos de rotura y/o explosivos.

La clasificación de los materiales ubicados en las calicatas bajo el criterio descrito anteriormente, se indica en el cuadro siguiente:

e1 Equipos R-05 y R-08: Referido a tipos de retroexcavadora mecánica sobre ruedas

**CUADRO N° 20: CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL PARA FINES DE EXCAVACIÓN**

		CALICATA	PROFUNDIDAD	TIPO DE MATERIAL
In situ	Redes Alcantarillado	C-1	1.40	Normal
		C-2	1.10	Normal
		C-3	1.10	Normal
		C-4	1.40	Normal
	Planta de tratamiento	C-5	3.00	Semirocoso
	Línea Emisora	C-6	2.00	Normal
Anexo (*)	Redes de Alcantarillado	C-12	1.20	Normal
		C-13	1.20	Normal
		C-14	1.40	Normal
		C-15	1.30	Normal
		C-16	1.10	Normal
		C-17	1.30	Normal

Fuente: Propia

(\*) Referido al análisis elaborado por la consultora MARDYER en un proyecto similar anterior al actual

### 3.5 ANALISIS DE LA CIMENTACION

La cimentación de la tubería estará apoyada a la profundidad mínima de 1.00 m, en un material hormigonado, gravoso con presencia de cantos rodados y limos, con clasificaciones: en el sistema SUCS <sup>[14]</sup> **GP, SM, GP-GM**, con una potencia superior a los 10.00m (como se indica en la información geológica recabada) y de consistencia media, el que presenta las siguientes características:

- ✓ Permeabilidad: media
- ✓ Capilaridad: moderada
- ✓ Resistencia al corte en estado compacto: media
- ✓ Compresibilidad en estado compacto: moderada

En general, el subsuelo presenta propiedades mecánicas aceptables para la cimentación de la instalación de las tuberías de alcantarillado, así como la construcción de cámaras circulares propuestas y de las estructuras proyectadas en la planta de tratamiento de aguas residuales.

### PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN

Dadas las características de las estructuras proyectadas, cuyo diseño será de concreto, el nivel de cimentación mínima es de 1.00m en las estructuras menores. La cimentación se efectuara sobre suelo natural y en ningún caso sobre relleno. De ser el caso, este será removido y reemplazado hasta alcanzar el nivel indicado en los planos del proyecto.

### CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE

Analizaremos el estrato de grava para conocer su capacidad portante. Se analiza la capacidad portante por la resistencia del terreno.

### CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE POR RESISTENCIA

Se ha determinado la capacidad portante admisible del terreno en base a las características de resistencia del subsuelo y a los parámetros determinados en base a los resultados de los ensayos realizados. Para ello, se ha utilizado la fórmula de Terzaghi y Peck y sus modificaciones según las siguientes ecuaciones:

$$q_u = Sc \cdot c \cdot N_c + Sq \cdot \gamma_1 \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot S\gamma \cdot B \cdot \gamma_2 \cdot N_\gamma \dots \dots \dots (1)$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{F.S.} \dots \dots \dots (2)$$

Dónde:

*q<sub>u</sub>* = Capacidad ultima de carga

*q<sub>adm</sub>* = Capacidad admisible de carga

*c* = Cohesion del suelo (Kg/cm<sup>2</sup>)

*γ<sub>1</sub>* = Peso unitario del suelo sobre el nivel de Cimentación

*γ<sub>2</sub>* = Peso unitario del suelo debajo del nivel de cimentación

*B* = Ancho de la cimentación (m.)

*D<sub>f</sub>* = Profundidad de cimentación

$N_c, N_\gamma, N_q =$  Factores de capacidad de carga en función de  $\phi$ .

$S_c, S_\gamma, S_q =$  Factores de forma.

$\phi =$  Angulo de fricción interna del suelo

F.S. = Factor de seguridad = 3.0

### Factores de capacidad de carga

Los factores de capacidad de carga son adimensionales y se han calculado usando las expresiones siguientes (Caquot y Kerisel, 1953):

$$N_q = e^{-\pi \tan \phi} \tan^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_c = (N_q - 1) c \tan \phi$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi \dots \dots \dots (3)$$

### Factores de forma de cimentaciones superficiales

Tratándose de cimentaciones de tipo superficial, los factores de forma se calcularon de acuerdo a las siguientes ecuaciones (Vesic 1973), considerando una cimentación circular de diámetro 2 m. para las redes de alcantarillado:

$$S_c = 1 + \frac{N_q}{N_c}$$

$$S_\gamma = 1 - 0,4 = 0,6$$

$$S_q = 1 + \tan \phi \dots \dots \dots (4)$$

Se tiene los siguientes datos:

$$B = 2\text{m}$$

$$\gamma = 1.68 \text{ gr/cm}^3 = 1.68 \text{ Ton/m}^3$$

$$D_f = 1.00\text{m}$$

$$q = \gamma D_f = 1.68 \times 1.00 = 1.68 \text{ Ton/m}^2$$

$$\phi = 32.5^\circ \text{ para red de alcantarillado y } 31,1^\circ \text{ para planta de tratamiento}$$

$$c = 0.00 \text{ Kg/cm}^2 = 0.00 \text{ Ton/m}^2$$

Los valores obtenidos se distinguen en el CUADRO N°21.

**CUADRO N° 21: OBTENCION DE CARGAS ADMISIBLES**

		Nc	Ny	Nq	Sc	Sy	Sq	qu (Kg/cm2)	Qadm (Kg/cm2)
Planta de tratamiento	C-5 (**)	32.94	26.38	20.87	1.63	0.60	1.60	8.27	2.75
Red de Alcantarilla do	C-12 (*)	37.01	32.59	24.58	1.44	0.73	1.42	7.89	2.63

(\*) Referido a análisis elaborado por la consultora MARDYER en un proyecto similar anterior al actual  
(\*\*) Fuente propia

### 3.6 ANALISIS QUIMICO

Los elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero de la cimentación respectivamente y las sales solubles totales por causar pérdida de resistencia por lixiviación. El contenido de sales permisibles establecidos por el comité 318-83 ACI <sup>[15]</sup> se muestra en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 22: CONTENIDO DE SALES PERMISIBLES**

PRESENCIA EN EL SUELO DE	p.p.m.	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACION
SULFATOS	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
CLORUROS	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
SALES SOLUBLES TOTALES	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por lixiviación

Fuente: ACI - 318

De los resultados de laboratorio obtenidos en el ensayo químico en el suelo (ver anexo I – Ensayos de laboratorio), realizado en la muestra M-4 de la calicata C-3, se tiene:

- ✓ Cloruros = 8690 ppm
- ✓ Sulfatos como ión SO<sub>4</sub> = 26,250 ppm
- ✓ Sales Solubles = 34,983 ppm
- ✓ pH=6.57

Estos resultados determinan que existe un potencial ataque en grado severo al concreto, a las armaduras y a la resistencia del concreto.

### **3.7 NIVEL FREÁTICO**

No se detectó el nivel freático en ninguna de las excavaciones efectuadas.

## CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 CONCLUSIONES

1. La topografía de Nuevo Conta presenta un relieve llano, con una pendiente promedio del 2% en zona urbana y 2.3% en la zona proyectada de la planta de tratamiento.
2. El BM oficial que sirvió de base para el replanteo (zona urbana) y levantamiento topográfico (zona rural-planta de tratamiento), es la cota del fondo del reservorio de agua existente en el cerro Cuete al SE de Nuevo Conta.
3. El Replanteo realizado, nos sirvió para corroborar y dar validez al plano obtenido de la Municipalidad, para su posterior digitalización.
4. Los ensayos de mecánica de suelos realizados, establecen que el material existente en la zona se clasifica como GP, SM, GP-GM en el sistema SUCS <sup>[14]</sup> clasificación que indica que tiene un buen comportamiento como material de relleno y como suelo de fundación.
5. De acuerdo a los resultados de los trabajos de campo en las seis (6) calicatas in-situ y cinco (5) como anexo, así como a la inspección realizada a cielo abierto en toda el área del estudio, tomando como base las redes secundarias de alcantarillado, se concluye que el subsuelo del terreno de la red de alcantarillado, está conformado por material gravoso, el cual se clasifica, de acuerdo a la dificultad de excavación, como terreno normal (TN <sup>[16]</sup>), por otro lado el subsuelo de la planta de tratamiento proyectada presenta bolonería, y de acuerdo a la dificultad de excavación, se clasifica como terreno semirocoso.
6. Por las excavaciones realizadas, se determina que la cimentación de las estructuras proyectadas se efectuarán en el estrato de suelo gravoso, con presencia de limos, mal graduadas, de mediana compacidad.
7. Los ensayos de laboratorio realizados establecen que el material existente en la zona del centro poblado, en donde se han proyectado las redes de alcantarillado, se clasifica como GP, SM y GP-GM (SUCS <sup>[14]</sup>).

8. El diseño de la cimentación de las estructuras proyectadas para el proyecto de saneamiento del centro poblado Pueblo Nuevo de Conta, ubicado en el distrito de Nuevo Imperial, en la provincia de Cañete y departamento de Lima, deberá utilizar los siguientes parámetros:
- ✓ Tipo de cimentación: El tipo de cimentación será del tipo superficial.
  - ✓ Estrato de apoyo de la cimentación: Se cimentará siempre sobre el estrato de grava. No se cimentará sobre relleno o en zona inestable o agrietada.
  - ✓ Nivel de cimentación: El nivel de cimentación será a una profundidad mínima de 1.00 por debajo del nivel del terreno natural.
  - ✓ Capacidad portante admisible del terreno: La capacidad admisible máxima para ser considerado en el diseño es de 2.63 Kg/cm<sup>2</sup>, tanto para redes como para planta de tratamiento.
  - ✓ Para la aplicación de las normas de diseño sismo-resistente, deberá considerarse un perfil de suelo tipo S1 y los siguientes parámetros:

$$Z=0.40, U=1.0, S = 1.0 \text{ y } T_p = 0.4 \text{ seg.}$$

9. El suelo en donde se proyecta las lagunas facultativas, al ser granular, presenta mediana permeabilidad, por lo que requiere ser revestido.

## 4.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la verificación en trazo y replanteo de las cotas de fondo de las redes antes de la ejecución de la obra
2. Verificar el tipo de material de préstamo a ser usado, así como de la procedencia de la cantera, verificando sus características y especificaciones técnicas de material.
3. Es requisito indispensable el uso de cemento tipo V, en vista de la presencia de sales y sulfatos en cantidad SEVERA, para proteger la durabilidad de las estructuras proyectadas.
4. De ninguna manera deberá instalarse tuberías o cimentarse sobre material de relleno sanitario. Si se encontraran bolsones de relleno deberá inicialmente retirarse la capa contaminada, reemplazar con material adecuado y compactar en capas de 20 cm. como máximo.
5. Se recomienda revestir el fondo y taludes de las lagunas facultativas mediante una capa de suelo de baja permeabilidad como arcilla, y/o el uso de geosintéticos.
6. Cualquier dificultad no prevista en el presente estudio debe ser resuelta durante el proceso constructivo, atendiendo a las especificaciones técnicas y a lo previsto en el RNE <sup>[17]</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

1. DAS, BRAJA M; Fundamentos de Ingeniería Geotécnica; Thomson editores S.A. de C.V.; Mexico-2001.
2. DAS, BRAJA; Principios de Ingeniería de Cimentaciones; Cuarta edición; PWS publishing; México 1999
3. ICG, Instituto de la Construcción y Gerencia; Normas de Estructuras; 2da Edición; fondo Editorial ICG; Lima-Perú; 2004
4. INGEMMET; Memoria descriptiva de la revisión y actualización de los cuadrángulos de Chincha (27-k); Lima-Perú 2003
5. INTERNET; [www.inei.gob.pe/](http://www.inei.gob.pe/) Instituto Nacional de Estadística e Informática; Lima-Perú 2011
6. INTERNET; [www.ingemmet.gob.pe/](http://www.ingemmet.gob.pe/); Instituto geológico Minero y Metalúrgico; Lima-Perú 2011
7. INTERNET; [www.senamhi.gob.pe/](http://www.senamhi.gob.pe/); Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú; Lima-Perú 2011.
8. RNE – Norma E.030; Diseño Sismoresistente; Lima-Perú 2006
9. RNE – Norma E.050; Suelos y Cimentaciones; Lima-Perú 2006

## **ANEXO I: ENSAYOS DE LABORATORIO**



Facultad de Ingeniería Civil  
Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

INFORME N° S11-380-1

SOLICITANTE : GRUPO N°3 Y N°4 - CURSO DE TITULACIÓN 2011  
 PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARRILLADO CENTRO POBLADO NUEVA CONTA  
 UBICACIÓN : CP. CONTA - NUEVO IMPERIAL - CAÑETE - LIMA  
 FECHA : 26 DE MAYO DEL 2011

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1  
 Muestra : \*\*\*  
 Prof. (m) : 0.80 - 1.50

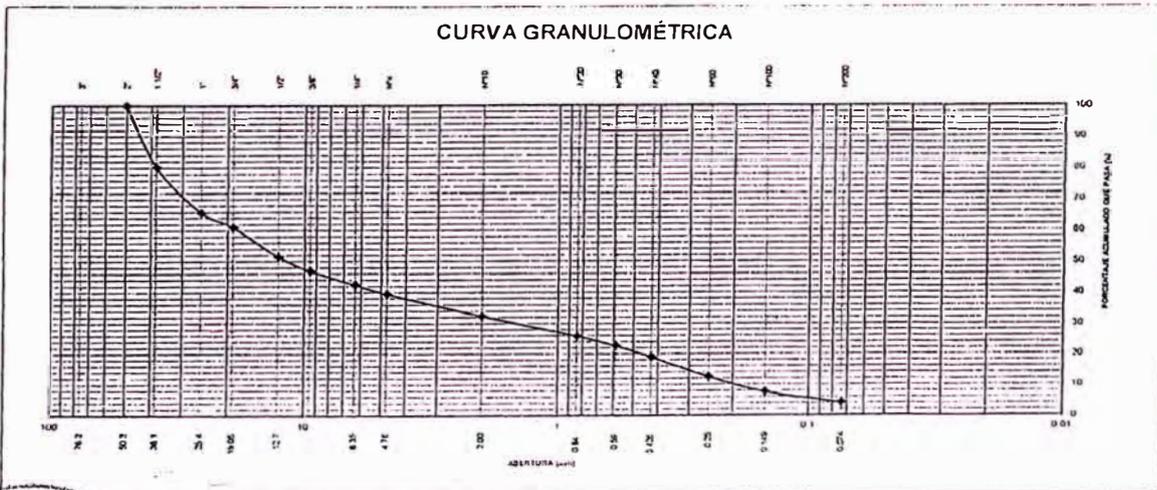
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial	(%) Acumulado	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	19.7	19.7	80.3
1"	25.400	14.5	34.2	65.8
3/4"	19.050	4.7	39.0	61.0
1/2"	12.700	9.6	48.5	51.5
3/8"	9.525	4.5	53.0	47.0
1/4"	6.350	4.4	57.5	42.5
N°4	4.760	3.0	60.5	39.5
N°10	2.000	7.0	67.5	32.5
N°20	0.840	6.5	74.0	26.0
N°30	0.590	3.2	77.2	22.8
N°40	0.426	3.7	81.0	19.0
N°60	0.250	6.5	87.4	12.6
N°100	0.149	5.0	92.4	7.6
N°200	0.074	3.4	95.8	4.2
- N°200		4.2		

% grava	: 60.5
% arena	: 35.3
% finos	: 4.2

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: NP
LIMITE PLASTICO (%)	: NP
INDICE PLASTICO (%)	: NP

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : GP



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
 Ejecución No. Tec. P. Huambo

INGENIERA ESTHER SIUAN LUCAS  
 JEFE DEL LABORATORIO N° 2 - UNI - FIC  
 Mecánica de Suelos y Pavimentos



**Facultad de Ingeniería Civil**  
**Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos**

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

**INFORME N° S11-380-2**

SOLICITANTE : GRUPO N°3 Y N°4 - CURSO DE TITULACIÓN 2011  
 PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARRILLADO CENTRO POBLADO NUEVA CONTA  
 UBICACIÓN : CP. CONTA - NUEVO IMPERIAL - CAÑETE - LIMA  
 FECHA : 26 DE MAYO DEL 2011

**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

Calicata : C-2  
 Muestra : \*\*\*  
 Prof. (m) : 0.60 - 1.50

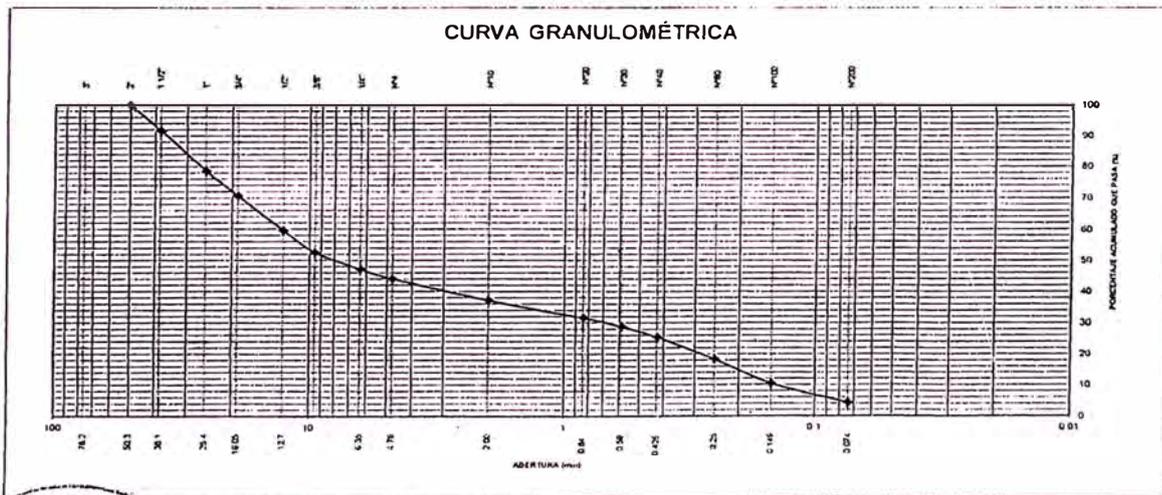
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422**

Tamiz	Abertura (mm)	(% Parcial	(% Acumulado	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	8.2	8.2	91.8
1"	25.400	13.1	21.4	78.6
3/4"	19.050	7.9	29.3	70.7
1/2"	12.700	11.1	40.4	59.6
3/8"	9.525	7.1	47.5	52.5
1/4"	6.350	5.3	52.8	47.2
N°4	4.760	3.2	56.0	44.0
N°10	2.000	6.8	62.8	37.2
N°20	0.840	5.6	68.4	31.6
N°30	0.590	2.8	71.2	28.8
N°40	0.426	3.3	74.5	25.5
N°60	0.250	7.1	81.6	18.4
N°100	0.149	7.9	89.5	10.5
N°200	0.074	6.1	95.6	4.4
- N°200		4.4		

% grava	: 56.0
% arena	: 39.6
% finos	: 4.4

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: NP
LIMITE PLÁSTICO (%)	: NP
INDICE PLÁSTICO (%)	: NP

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : GP



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante  
 Ing. P. Huambo  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 LABORATORIO N° 2 - UNI - FIC  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



Facultad de Ingeniería Civil  
Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

INFORME N° S11-380-3

SOLICITANTE : GRUPO N°3 Y N°4 - CURSO DE TITULACIÓN 2011  
 PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARRILLADO CENTRO POBLADO NUEVA CONTA  
 UBICACIÓN : CP. CONTA - NUEVO IMPERIAL - CAÑETE - LIMA  
 FECHA : 26 DE MAYO DEL 2011

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3  
 Muestra : \*\*\*  
 Prof. (m) : 0.80 - 1.15

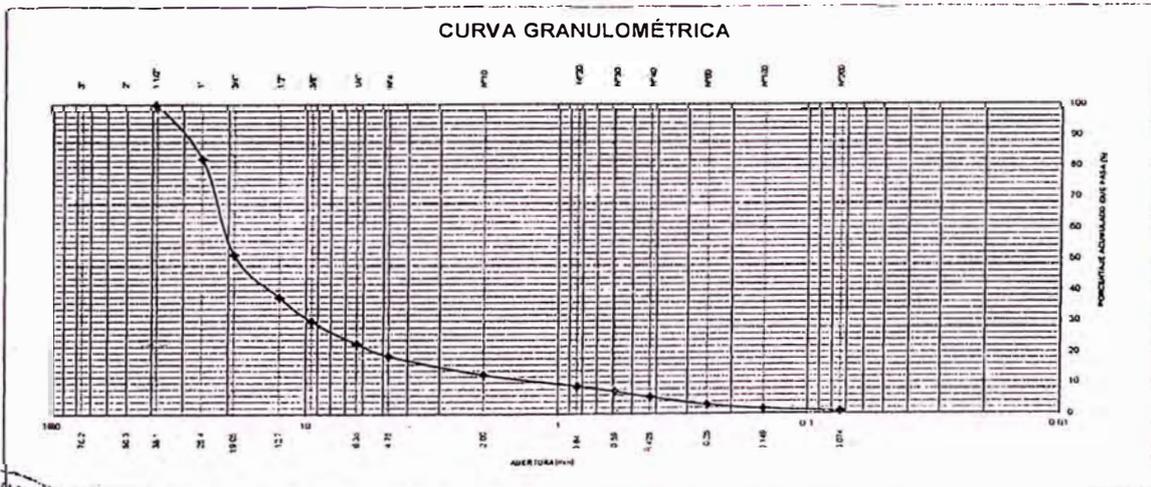
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial	(%) Acumulado	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	17.5	17.5	82.5
3/4"	19.050	31.1	48.6	51.4
1/2"	12.700	13.7	62.3	37.7
3/8"	9.525	7.8	70.0	30.0
1/4"	6.350	7.1	77.1	22.9
N°4	4.760	4.0	81.1	18.9
N°10	2.000	6.2	87.3	12.7
N°20	0.840	3.8	91.1	8.9
N°30	0.590	1.6	92.7	7.3
N°40	0.426	1.9	94.6	5.4
N°60	0.250	2.4	97.0	3.0
N°100	0.149	1.5	98.4	1.6
N°200	0.074	0.7	99.1	0.9
- N°200		0.9		

% grava	: 81.1
% arena	: 18.0
% finos	: 0.9

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LIMITE LIQUIDO (%)	: NP
LIMITE PLASTICO (%)	: NP
INDICE PLASTICO (%)	: NP

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : GP



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

Tec. P. Huamb

ING. LUIS ESTHER BRIOANTUCAS  
 JEFE DEL LABORATORIO N° 2 - UNI - FIC  
 Mecánica de Suelos y Pavimentos



Facultad de Ingeniería Civil
Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

INFORME N° S11-380-4

SOLICITANTE : GRUPO N°3 Y N°4 - CURSO DE TITULACIÓN 2011
PROYECTO : PROYECTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARRILLADO CENTRO POBLADO NUEVA CONTA
UBICACIÓN : CP CONTA - NUEVO IMPERIAL - CAÑETE - LIMA
FECHA : 26 DE MAYO DEL 2011

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3
Muestra : \*\*\*
Prof. (m) : 0.00 - 0.50

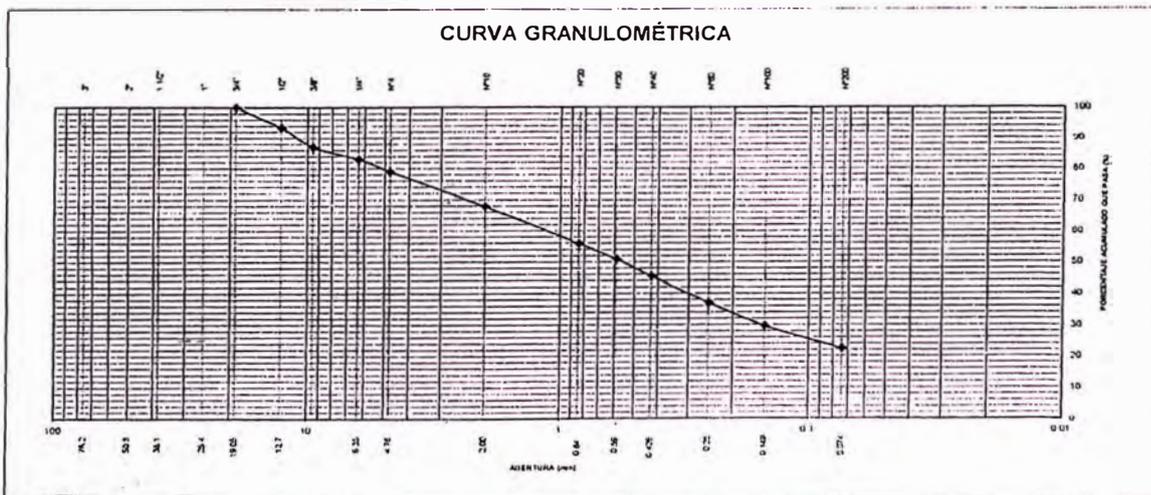
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Table with 5 columns: Tamiz, Abertura (mm), (%), Parcial, (%), Acumulado (Rete, Pasa). Rows include various sieve sizes from 3 inches down to N°200.

Summary table: % grava : 20.9, % arena : 56.5, % finos : 22.5

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318: LIMITE LIQUIDO (%): 23.7, LIMITE PLASTICO (%): 21.3, INDICE PLASTICO (%): 2.4

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : SM



Muestra remitida e identificada por el Solicitante
Ejecución: Tac. P. Huambo
Luisa Estrella Chila Lucero
Laboratorio N° 2 - UNI - FIC
Mecánica de Suelos y Pavimentos



Facultad de Ingeniería Civil
Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

INFORME N° S11-483-1

SOLICITANTE : CURSO DE TITULACION GRUPO N° 3
PROYECTO : DISEÑO DE REDES, ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO
CENTRO POBLADO NUEVO DE CONTA
UBICACIÓN : NUEVO IMPERIAL-CAÑETE
FECHA : 10 DE JUNIO DEL 2011

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-5
Prof.(m.) : 3.00

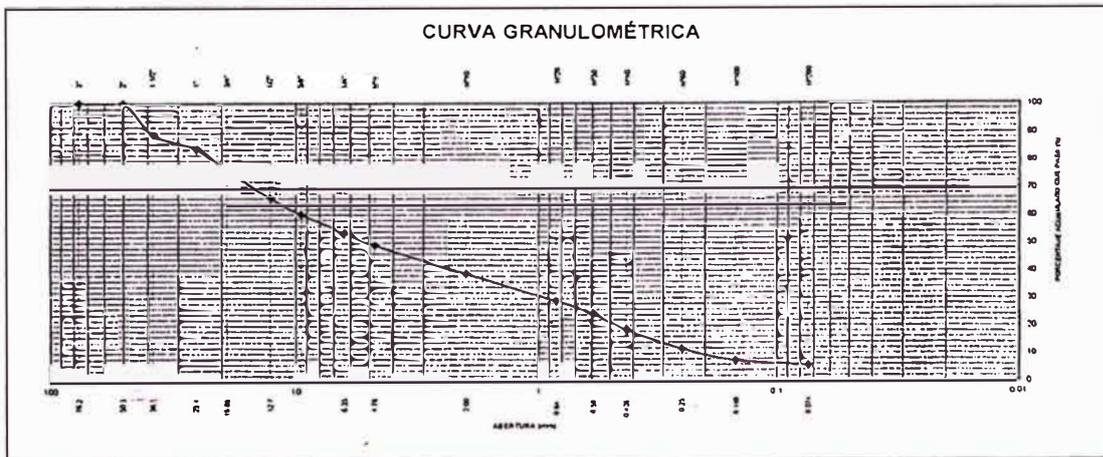
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Table with 5 columns: Tamiz, Abertura (mm), (%), (% Acumulado) Reteni, Pasa. Rows include various sieve sizes from 3 inches down to N°200.

Summary table: % grava : 50.7, % arena : 43.5, % finos : 5.8

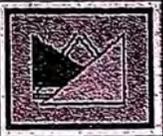
LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 table with rows for Límite Líquido (%), Límite plástico (%), and Índice Plástico (%).

Clasificación SUCS ASTM D2487 : GP-GM



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante
Ejecución : Téc. Rosmelio Celdas

Signature of Ing. Luisa Esther Shuan Lucas
ING. LUISA ESTHER SHUAN LUCAS
JEFE(e) DEL LABORATORIO N° 2 - UNI
Mecánica de Suelos y Pavimentos



# MARDYER INGENIEROS CONSULTORES

INGENIERIA GEOTECNICA

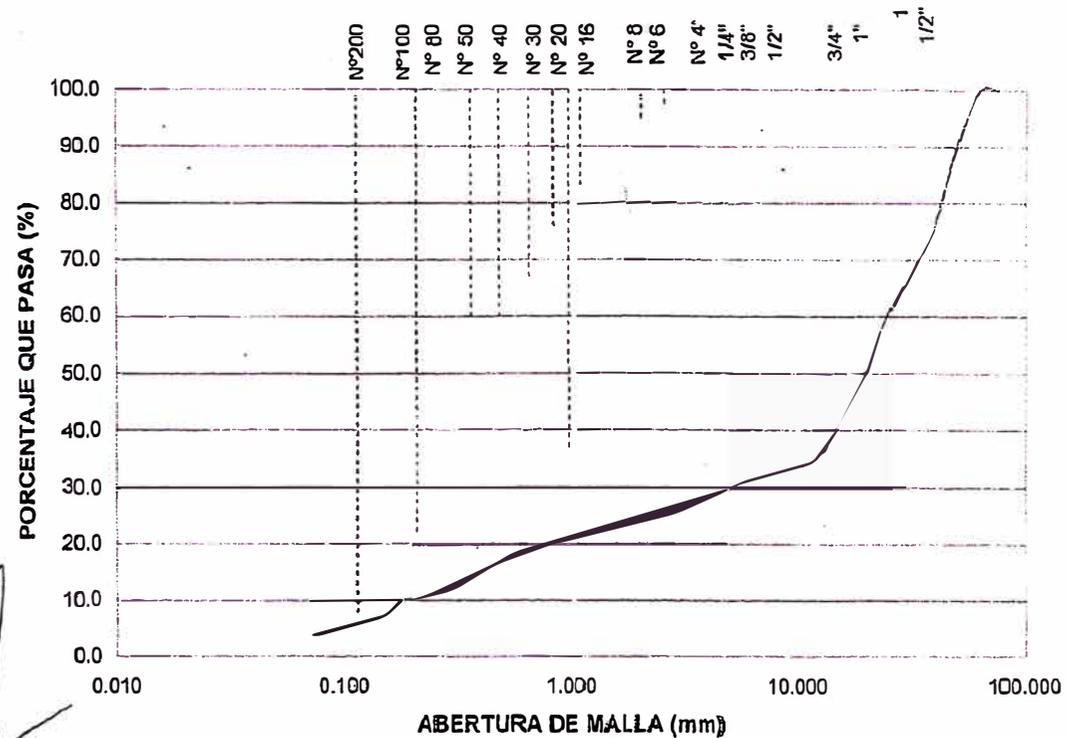
## ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

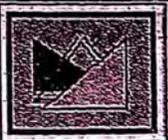
PROYECTO : SANEAMIENTO	ENSAYO N° : 12	RESULTADOS DE ENSAYOS			
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA - DISTRITO: NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA: CAÑETE - DEPARTAMENTO: LIMA	ING. RESP. : P. Calderón La Madrid	LIMITE LIQUIDO	N.P.	CLASIFICACION	
	TECNICO : K.P.C.	LIMITE PLASTICO	N.P.	SUCS	AASHTO
MUESTRA : M-1 / C-12	FECHA : AGOSTO 2,008	INDICE DE PLASTICIDAD	N.P.	GP)	A-1a (0)
SOLICITADO POR: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL					

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRIA		
	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	76.200		
2 1/2"	63.500		100.0
2"	50.800	9.2	90.8
1 1/2"	38.100	16.8	74.0
1"	25.400	13.2	60.8
3/4"	19.050	12.6	48.2
1/2"	12.700	12.1	36.1
3/8"	9.525	2.8	33.3
1/4"	6.350	1.8	31.5
N° 4	4.760	2.1	29.4
N° 6	3.360	3.2	26.2
N° 8	2.380	1.5	24.7
N° 10	2.000	1.1	23.6
N° 16	1.190	2.5	21.1
N° 20	0.840	0.8	20.3
N° 30	0.590	1.6	18.7
N° 40	0.426	2.9	15.8
N° 50	0.297	3.7	12.1
N° 80	0.177	2.3	9.8
N° 100	0.149	2.6	7.2
N° 200	0.074	3.3	3.9
		3.9	0.0

### CURVA GRANULOMETRICA



*Pedro Calderón La Madrid*  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 5596



# MARDYER INGENIEROS CONSULTORES

INGENIERIA GEOTECNICA

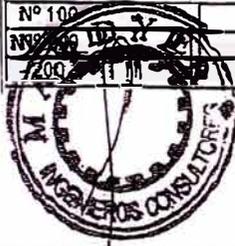
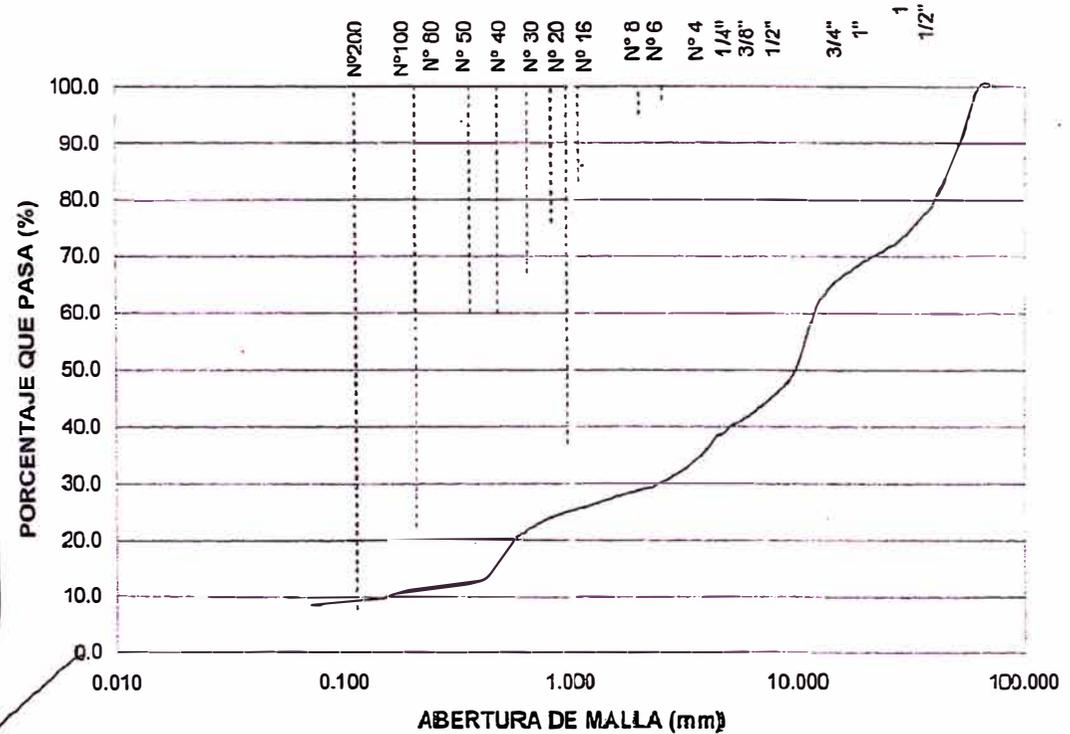
## ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

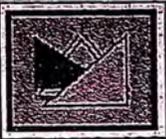
PROYECTO : SANEAMIENTO	ENSAYO N° : 13	RESULTADOS DE ENSAYOS		
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA - DISTRITO: NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA: CAÑETE - DEPARTAMENTO: LIMA	ING. RESP. : P. Calderón La Madrid	LIMITE LIQUIDO	N.P.	CLASIFICACION
	TECNICO : K.P.C.	LIMITE PLASTICO	N.P.	SUCS AASHTO
MUESTRA : M-1 / C-13	FECHA : AGOSTO 2,008	INDICE DE PLASTICIDAD	N.P.	GP-GM A-1a (0)
SOLICITADO POR: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL				

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRIA		
	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	76.200		
2 1/2"	63.500		100.0
2"	50.800	10.8	89.2
1 1/2"	38.100	10.5	78.7
1"	25.400	7.1	71.6
3/4"	19.050	2.8	68.8
1/2"	12.700	6.2	62.6
3/8"	9.525	13.4	49.2
1/4"	6.350	6.8	42.4
N° 4	4.760	3.3	39.1
N° 6	3.360	5.8	33.3
N° 8	2.380	3.6	29.7
N° 10	2.000	0.8	28.9
N° 16	1.190	2.9	26.0
N° 20	0.840	1.8	24.2
N° 30	0.590	3.7	20.5
N° 40	0.426	7.2	13.3
N° 50	0.297	1.2	12.1
N° 80	0.177	1.3	10.8
N° 100	0.149	0.9	9.9
N° 200	0.074	1.3	8.6
		8.6	0.0

### CURVA GRANULOMETRICA



*Pedro Alfredo Calderón La Madrid*  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 4836



# MARDYER INGENIEROS CONSULTORES

INGENIERIA GEOTECNICA

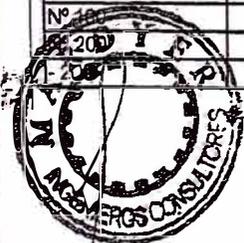
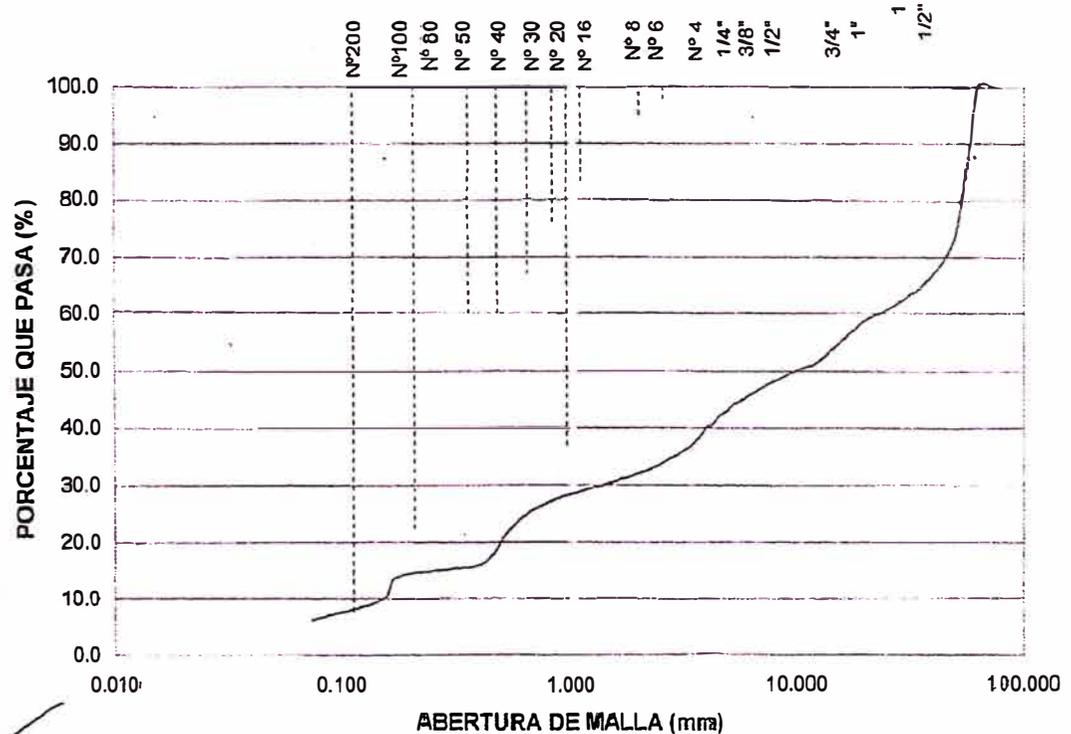
## ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

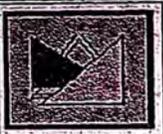
PROYECTO : SANEAMIENTO	ENSAYO N° : 14	RESULTADOS DE ENSAYOS		
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA - DISTRITO: NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA: CAÑETE - DEPARTAMENTO: LIMA	ING. RESP. : P. Calderón La Madrid	LIMITE LIQUIDO	N.P.	CLASIFICACION
	TECNICO : K.P.C.	LIMITE PLASTICO	N.P.	SUCS AASHTO
MUESTRA : M-1 / C-14	FECHA : AGOSTO 2,008	INDICE DE PLASTICIDAD	N.P.	GP-GM A-1a (0)
SOLICITADO POR: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL				

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRIA		
	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	76.200		
2 1/2"	63.500		100.0
2"	50.800	25.3	74.7
1 1/2"	38.100	8.7	66.0
1"	25.400	5.2	60.8
3/4"	19.050	2.8	58.0
1/2"	12.700	6.2	51.8
3/8"	9.525	2.1	49.7
1/4"	6.350	3.8	45.9
N° 4	4.760	3.3	42.6
N° 6	3.360	5.8	36.8
N° 8	2.380	3.6	33.2
N° 10	2.000	1.2	32.0
N° 16	1.190	2.9	29.1
N° 20	0.840	1.8	27.3
N° 30	0.590	3.7	23.6
N° 40	0.426	7.2	16.4
N° 50	0.297	1.2	15.2
N° 80	0.177	1.3	13.9
N° 100	0.149	4.2	9.7
N° 200	0.074	3.5	6.2
		6.2	0.0

### CURVA GRANULOMETRICA



INGENIERO  
C.P. 4026



# MARDYER INGENIEROS CONSULTORES

INGENIERIA GEOTECNICA

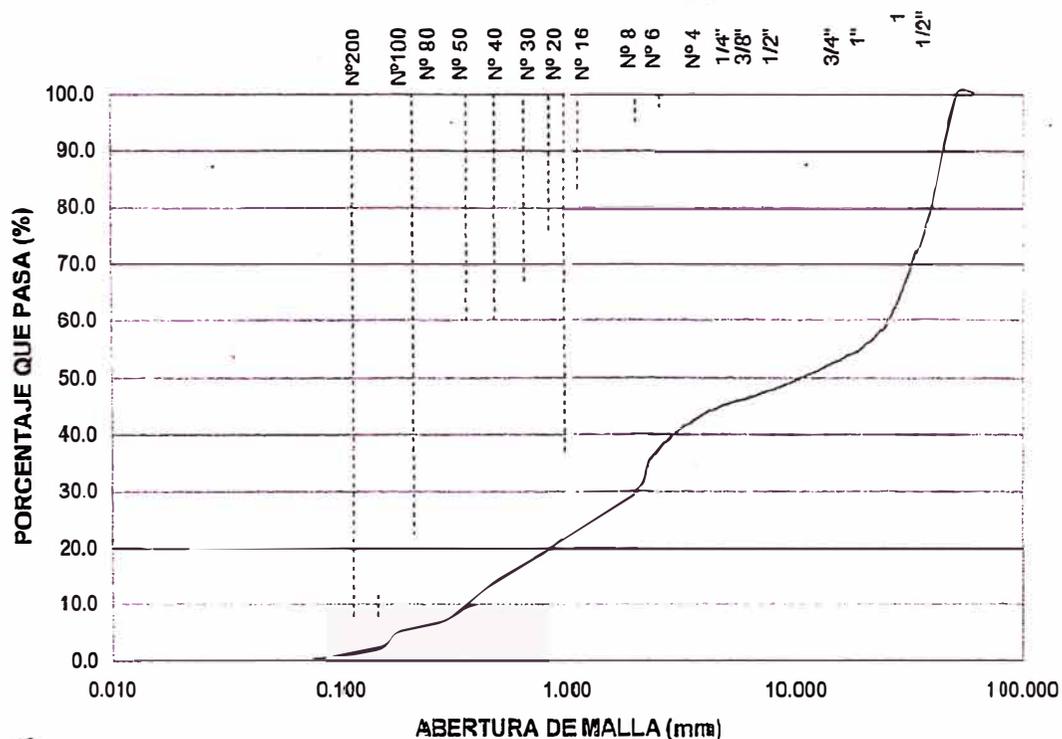
## ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

PROYECTO : SANEAMIENTO	ENSAYO Nº : 15	RESULTADOS DE ENSAYOS			
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA - DISTRITO: NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA: CAÑETE - DEPARTAMENTO: LIMA	ING. RESP. : P. Calderón La Madrid	LIMITE LIQUIDO	N.P.	CLASIFICACION	
MUESTRA : M-1 / C-15	TECNICO : K.P.C.	LIMITE PLASTICO	N.P.	SUCS	AASHTO
SOLICITADO POR: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL	FECHA : AGOSTO 2,008	INDICE DE PLASTICIDAD	N.P.	GP	A-1a (0)

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRIA		
	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	76.200		
2 1/2"	63.500		
2"	50.800		100.0
1 1/2"	38.100	21.9	78.1
1"	25.400	18.2	59.9
3/4"	19.050	4.9	55.0
1/2"	12.700	3.6	51.4
3/8"	9.525	2.2	49.2
1/4"	6.350	2.7	46.5
Nº 4	4.760	1.5	45.0
Nº 6	3.360	3.2	41.8
Nº 8	2.380	5.7	36.1
Nº 10	2.000	6.4	29.7
Nº 16	1.190	5.3	24.4
Nº 20	0.840	4.5	19.9
Nº 30	0.590	3.8	16.1
Nº 40	0.426	3.4	12.7
Nº 50	0.297	5.3	7.4
Nº 60	0.177	2.3	5.1
Nº 75	0.149	3.1	2.0
Nº 100	0.074	1.9	0.1
Nº 200		0.1	0.0

### CURVA GRANULOMETRICA



*Pedro Alfredo Calderón La Madrid*  
**INGENIERO CIVIL**  
 C.I.P. 2008



# MARDYER INGENIEROS CONSULTORES

INGENIERIA GEOTECNICA

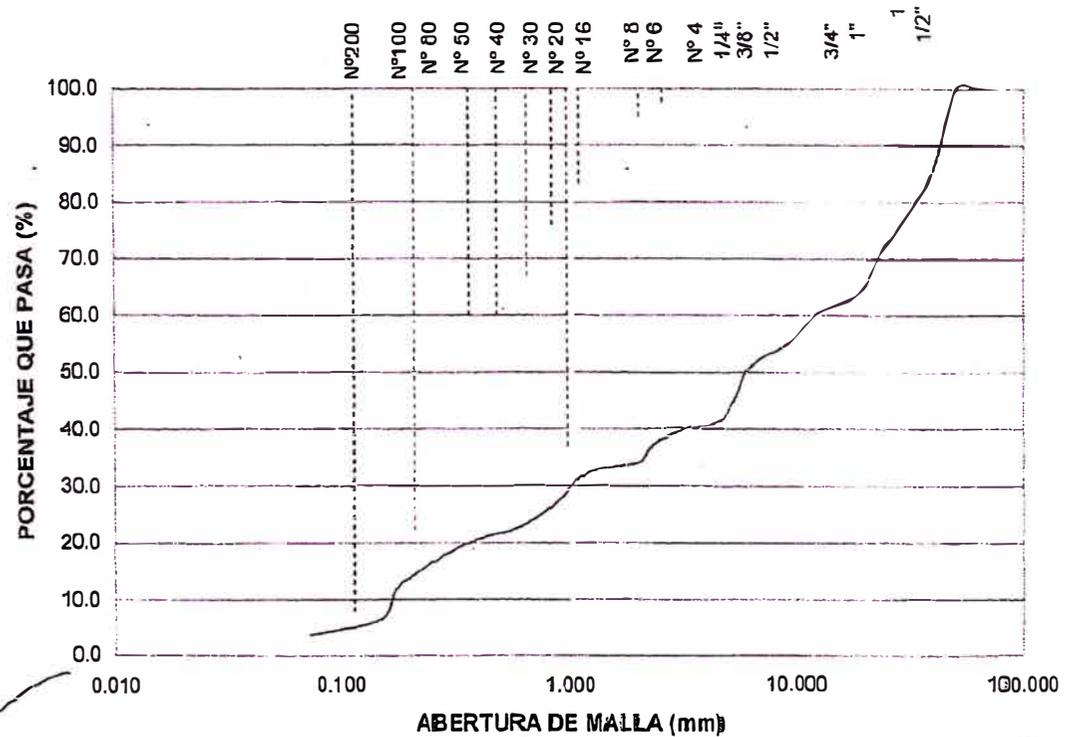
## ANALISIS GRANULOMETRICO

(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

PROYECTO : SANEAMIENTO	ENSAYO Nº : 16	RESULTADOS DE ENSAYOS			
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA - DISTRITO: NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA: CAÑETE - DEPARTAMENTO: LIMA	ING. RESP. : P. Calderón La Madrid	LIMITE LIQUIDO	N.P.	CLASIFICACION	
	TECNICO : K.P.C.	LIMITE PLASTICO	N.P.	SUCS	AASHTO
MUESTRA : M-1 / C-16	FECHA : AGOSTO 2.008	INDICE DE PLASTICIDAD	N.P.	GP	A-1a (0)
SOLICITADO POR: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL					

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRIA		
	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	76.200		
2 1/2"	63.500		
2"	50.800		100.0
1 1/2"	38.100	16.8	83.2
1"	25.400	10.7	72.5
3/4"	19.050	8.8	63.7
1/2"	12.700	3.2	60.5
3/8"	9.525	5.2	55.3
1/4"	6.350	4.3	51.0
Nº 4	4.760	9.0	42.0
Nº 6	3.360	1.9	40.1
Nº 8	2.380	2.6	37.5
Nº 10	2.000	3.4	34.1
Nº 16	1.190	2.0	32.1
Nº 20	0.840	5.7	26.4
Nº 30	0.590	3.8	22.6
Nº 40	0.426	1.6	21.0
Nº 50	0.297	2.7	18.3
Nº 60	0.177	6.2	12.1
Nº 75	0.149	5.6	6.5
Nº 100	0.074	2.7	3.8
Nº 200		3.8	0.0

### CURVA GRANULOMETRICA



Departamento Calderón La Madrid  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 16336



# MARDYER INGENIEROS CONSULTORES

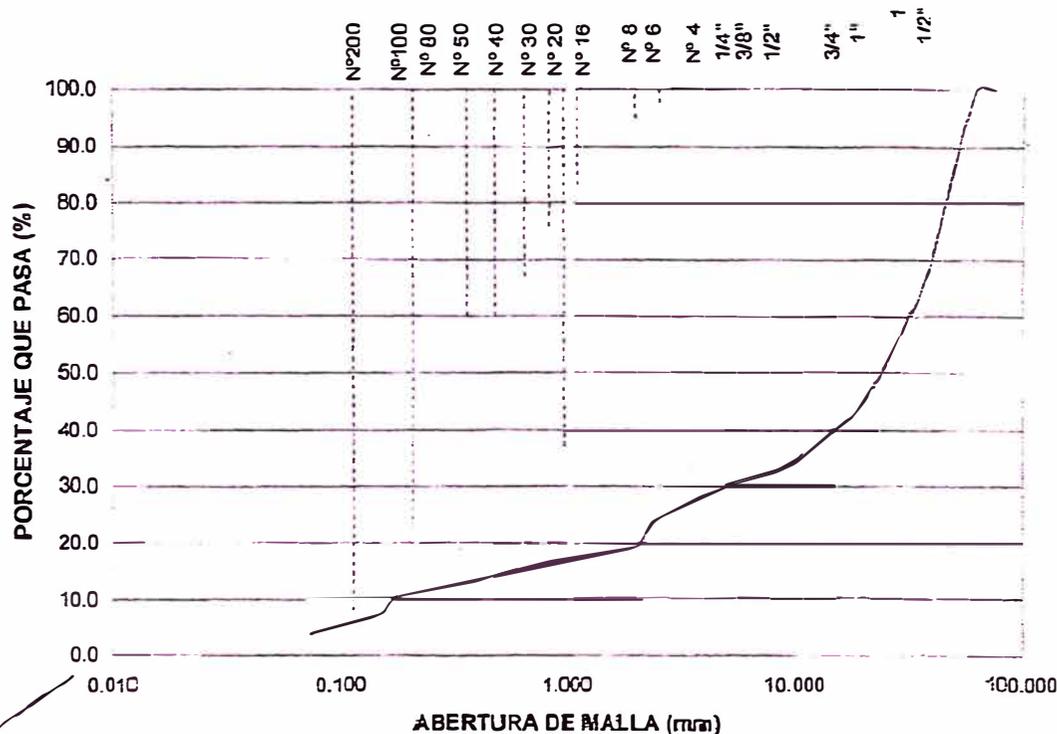
INGENIERIA GEOTECNICA

## ANALISIS GRANULOMETRICO (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

PROYECTO : SANEAMIENTO	ENSAYO Nº : 17	RESULTADOS DE ENSAYOS			
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA - DISTRITO: NUEVO IMPERIAL - PROVINCIA: CAÑETE - DEPARTAMENTO: LIMA	ING. RESP. : P. Calderón La Madrid	LIMITE LIQUIDO	N.P.	CLASIFICACION	
	TECNICO : K.P.C.	LIMITE PLASTICO	N.P.	SUCS	AASHTO
MUESTRA : M-1 / C-17	FECHA : AGOSTO 2,008	INDICE DE PLASTICIDAD	N.P.	GP	A-1a (0)
SOLICITADO POR: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL					

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRIA		
	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	76.200		
2 1/2"	63.500		100.0
2"	50.800	12.5	87.5
1 1/2"	38.100	20.1	67.4
1"	25.400	15.3	52.1
3/4"	19.050	8.5	43.6
1/2"	12.700	5.7	37.9
3/8"	9.525	4.2	33.7
1/4"	6.350	2.3	31.4
Nº 4	4.750	1.8	29.6
Nº 6	3.360	2.7	26.9
Nº 8	2.380	3.2	23.7
Nº 10	2.000	4.5	19.2
Nº 16	1.190	1.6	17.6
Nº 20	0.840	0.8	16.8
Nº 30	0.590	1.3	15.5
Nº 40	0.426	2.1	13.4
Nº 50	0.297	0.9	12.5
Nº 60	0.177	2.3	10.2
Nº 75	0.149	3.2	7.0
Nº 100	0.074	3.4	3.6
-200		3.6	0.0

CURVA GRANULOMETRICA



*[Handwritten signature]*  
 INGENIERO  
 C.I.P. 1055



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil

### Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefax 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

#### INFORME N° S11-483-2

SOLICITADO : CURSO DE TITULACION GRUPO N° 3  
PROYECTO : DISEÑO DE REDES, ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO  
CENTRO POBLADO NUEVO DE CONTA  
UBICACION : NUEVO IMPERIAL-CAÑETE  
FECHA : 10 DE JUNIO DEL 2011

#### REPORTE DE PRUEBAS LABORATORIO

##### I. ENSAYO DE DENSIDAD MAXIMA

CALICATA : C-5  
PROFUNDIDAD (m) : 3  
Densidad Máxima Seca ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ) : 1.83

##### II. ENSAYO DE DENSIDAD MÍNIMA

CALICATA : C-5  
PROFUNDIDAD (m) : 3  
Densidad Mínima Seca ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ) : 1.61

Ejecución : Téc. Rosmelio Caldes.

Revisión : Ing. L. Shuan L.

  
ING. LUISA ESTHER SHUAN LUCAS  
JEFE(e) DEL LABORATORIO N° 2 - UN  
Mecánica de Suelos y Pavimentos





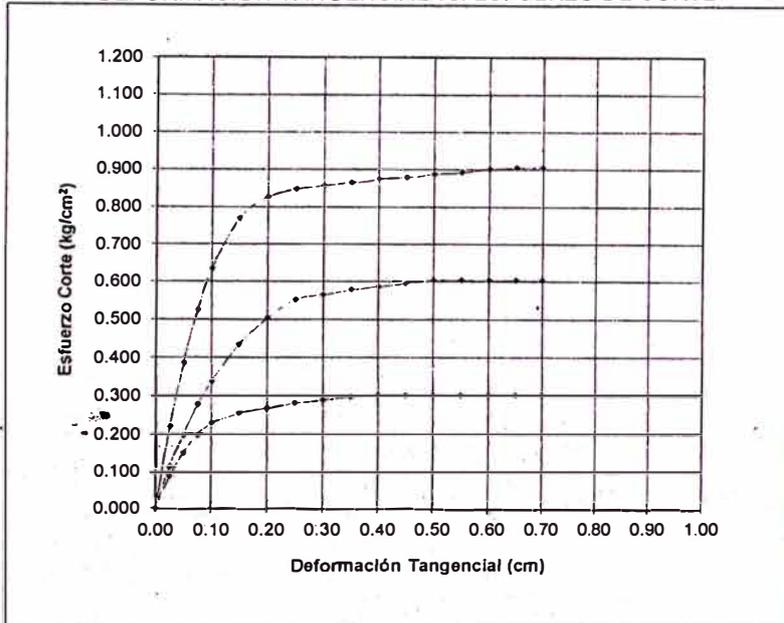
### INFORME N° S11-483-1

SOLICITADO : CURSO DE TITULACION GRUPO N° 3  
PROYECTO : DISEÑO DE REDES, ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO  
CENTRO POBLADO NUEVO DE CONTA  
UBICACIÓN : NUEVO IMPERIAL-CAÑETE  
FECHA : 10 DE JUNIO DEL 2011

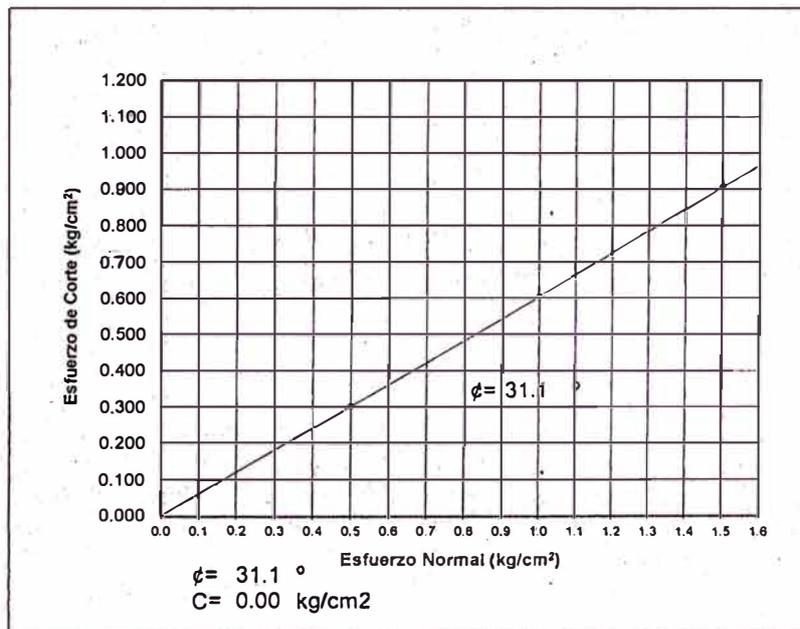
### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

Estado : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : C-5  
Prof.(m) : 3

#### DEFORMACION TANGENCIAL vs. ESFUERZO DE CORTE



#### ESFUERZO NORMAL vs. ESFUERZO DE CORTE





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos y Pavimentos

Av. Tupac Amaru N° 210 - Lima 25 - Perú Telefex 381-3842 Central Telefónica 481-1070 Anexo 308

### INFORME N° S11-483-1

SOLICITADO : CURSO DE TITULACION GRUPO N° 3  
PROYECTO : DISEÑO DE REDES, ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO  
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO NUEVO DE CONTA  
FECHA : NUEVO IMPERIAL-CAÑETE  
10 DE JUNIO DEL 2011

### ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

ESTADO : Remoldeado (material < Tamiz N° 4)  
Calicata : C-5  
Prof.(m) : 3.00

Especimen N°	I	II	III
Díametro del anillo (cm)	6.36	6.36	6.36
Altura Inicial de muestra (cm)	2.16	2.16	2.16
Densidad húmeda inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	1.720	1.720	1.720
Densidad seca inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	1.680	1.680	1.680
Cont. de humedad inicial (%)	2.3	2.3	2.3
Altura de la muestra antes de aplicar el esfuerzo de corte (cm)	2.097	2.071	2.046
Altura final de muestra (cm)	2.074	2.048	2.020
Densidad húmeda final (gr/cm <sup>3</sup> )	2.113	2.127	2.134
Densidad seca final (gr/cm <sup>3</sup> )	1.750	1.772	1.796
Cont. de humedad final (%)	20.7	20.0	18.8
Esfuerzo normal (kg/cm <sup>2</sup> )	0.5	1.0	1.5
Esfuerzo de corte máximo (kg/cm <sup>2</sup> )	0.302	0.604	0.906
Angulo de fricción interna :	31.1 °		
Cohesion (Kg/cm <sup>2</sup> ) :	0.00		

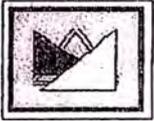
Muestra remitida e identificada por el solicitante

Realizado por:

Téc. Rosmello Caldas.

ING. LUISA ESTHER SHUAN LUCAS  
JEFE(e) DEL LABORATORIO N°2 - UN  
Mecánica de Suelos y Pavimentos





## ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D-3080

### LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: "INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA"	TECNICO	: K.P.C.
PROCEDENCIA	: Suelo natural	ING. RESP.	: P. Calderón L.
MATERIAL	: Calicata C-12	FECHA	: AGOSTO 2008
UBICACIÓN	: NUEVO IMPERIAL - CAÑETE - LIMA		

### DATOS DE LA MUESTRA

Especimen	A	B	C
Lado (cm)	6.00	6.00	6.00
Altura (cm)	2.56	2.54	2.55
Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.70	1.65	1.65
Humedad inicial (%)	6.10	5.50	5.40
Humedad saturación (%)	24.65	24.23	24.19
Esfuerzo normal (Kg/cm <sup>2</sup> )	0.50	1.00	2.00

### Deformación unitaria

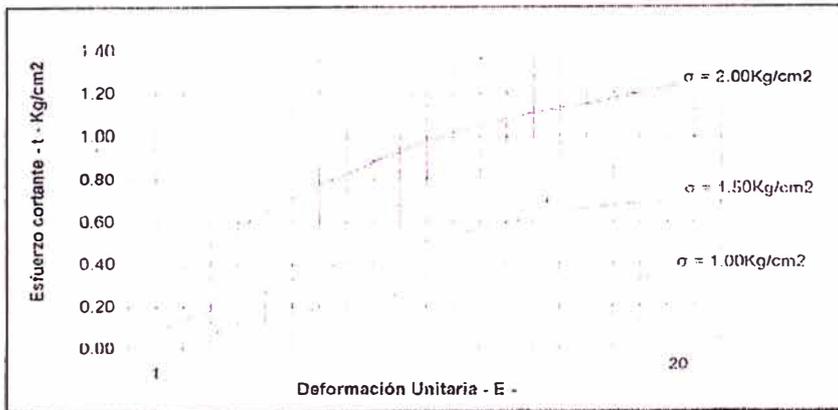
(E - %)

### Esfuerzos cortantes

(Kg/cm<sup>2</sup>)

0.5	0.48	0.90	0.20
1.0	0.04	0.19	0.99
2.0	0.15	0.27	0.65
3.0	0.19	0.34	0.76
4.0	0.23	0.42	0.88
5.0	0.25	0.55	0.99
7.0	0.30	0.55	1.06
9.0	0.31	0.61	1.11
11.0	0.32	0.64	1.15
13.0	0.33	0.65	1.21
15.0	0.34	0.70	1.25

### REPRESENTACION GRAFICA

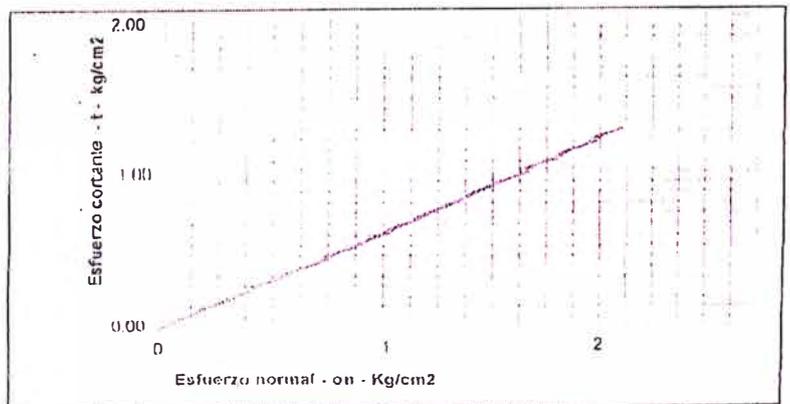


ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA DEL SUELO (32.5°)

COHESION APARENTE DEL SUELO (0.00Kg/cm<sup>2</sup>)

DENSIDAD SECA PROMEDIO = 1.68gr/cm<sup>3</sup> ( $\gamma_d < N^{\circ} 4$ )

HUMEDAD NATURAL 5.7% ( $\gamma_u < N^{\circ} 4$ )





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO QUIMICO DE LA FIC

ANALISIS FISICO-QUIMICO

SOLICITANTE: GRUPO N°3 Y N° 4 CURSO DE TITULACION 2011-I-FIC-UNI

REGISTRO: S11-380

OBRA: "PROYECTO DE AGUA DE ALCANTARILLADO CENTRO POBLADO NUEVA CONTA"

UBICACIÓN: CENTRO POBLADO NUEVA CONTA , DIST.NUEVO IMPERIAL, PROV. DE CAÑETE, DPTO DE LIMA

MUESTRA: CALICATA: C-3

PROFUNDIDAD (m): 0.50-0.80

FECHA: 20 DE MAYO DEL 2 011

ANALISIS DE :	CLORUROS Cl <sup>-</sup> ASTM D 3370:1999 NTP:339.177 2002 ppm	SULFATOS (SO4) <sup>2-</sup> ASTM E 275:2001 NTP:339.178 2002 ppm	SALES SOLUBLES TOTALES ASTM D 1888 MTC E 219-200 ppm	pH ASTMD4792 NTP. 339.176
MUESTRA:  CALICATA:  C-3  PROFUNDIDAD (m):  0.50-0.80	8 690	26 250	34 983	6,57

  
**CARMEN M. REYES CUBAS**  
 ING. ANALISTA DEL LABORATORIO  
 Lab. Químico de la FIC-UNI

  
**ROSA ALTAMIRANO MEDINA**  
 ING. JEFE DEL LABORATORIO DE QUIMICA  
 Lab. Químico de la FIC-UNI



El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra

Av. Túpac Amaru 210 Lima 25 Perú

ESTUDIOS BASICOS DE INGENIERIA DEL SISTEMA DE REDES Y TRATAMIENTO DE ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL- CAÑETE

Fabrizio Alagon Alvarez

## **ANEXO II: PERFILES ESTRATIGRAFICOS**

REGISTRO DE EXCAVACION					
Proyecto :		Sistema de Redes y Tratamiento de Alcantarillado		Fecha de muestreo :	30 de Abril del 2011
Solicitante :				Calicata :	C - 1
Ubicacion :		CP Pueblo Nuevo de Conta-Nuevo Imperial-Cañete		Muestras :	
Material :				Profundidad :	1.50 m
Metodo Explotacion :		A cielo abierto		Norma :	ASTM D-422
Fecha Emision:					
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO	
	SUCS	GRAFICO			
0.00				Material de préstamo conformado por arena con gravas angulosas y sub redondeadas	
0.10					
0.20					
0.30					
0.40	SM		M-3	Arena limosa de color beige semicomcompacta seca con gravas aisladas	
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10	GP		M-1	Hormigon arena con gravas de color plumizo semicomcompacto seco con presencia de micas, gravas angulosas y sub redondeadas de 1" a 2" en un 25% de 3" a 4" en un 20%	
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					

### REGISTRO DE EXCAVACION

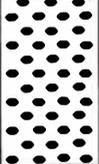
<b>Proyecto</b> : Sistema de Redes y Tratamiento de Alcantarillado	<b>Fecha de muestreo</b> : 30 de Abril del 2011
<b>Solicitante</b> :	<b>Calicata</b> : C - 2
<b>Ubicacion</b> : CP Pueblo Nuevo de Conta-Nuevo Imperial-Cañete	<b>Muestras</b> :
<b>Material</b> :	<b>Profundidad</b> : 1.50 m
<b>Metodo Expto</b> : A cielo abierto	<b>Norma</b> : ASTM D-422
<b>Fecha Emision:</b>	

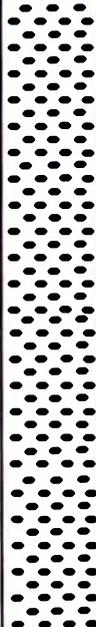
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		

0.00		# + -# +		Material de relleno, con presencia de plasticos rotos y desechos esparcidos
0.10		# + -# +		
0.20				Material de préstamo conformada por arena con gravas angulosas y redondeadas
0.30			M-3	
0.40	SM			Arena limosa semicompacta humeda
0.50				
0.60				
0.70			M-2	
0.80				
0.90				
1.00	GP			Hormigon arena con gravas de color plumizo semicompacto seco con presencia de micas, gravas angulosas y sub redondeadas de 1" a 2" en un 25% de 3" a 4" en un 20%
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				

### REGISTRO DE EXCAVACION

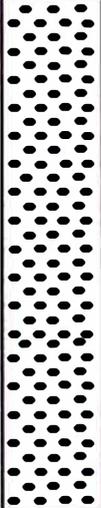
<b>Proyecto</b> :	Sistema de Redes y Tratamiento de Alcantarillado	<b>Fecha de muestreo</b> :	01 de Mayo del 2011
<b>Solicitante</b> :		<b>Calicata</b> :	C - 3
<b>Ubicación</b> :	CP Pueblo Nuevo de Conta-Nuevo Imperial-Cañete	<b>Muestras</b> :	
<b>Materia</b> :		<b>Profundidad</b> :	1.15 m
<b>Metodo Explo</b> :	A cielo abierto	<b>Norma</b> :	ASTM D-422
<b>Fecha Emisión:</b>			

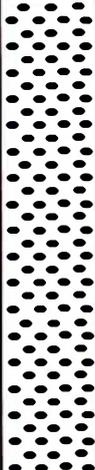
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0.00 0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00	SM		M-3	Arena limosa de color beige semicompacta seca con gravas aisladas
	GP		M-4	Conglomerado de arena limosa de color beige, semi compacta
	GP-GM		M-5	Hormigon arena con gravas de color plumizo semicompacto seco con presencia de micas, gravas angulosas y sub redondeadas de 1" a 2" en un 25% de 3" a 4" en un 20%

REGISTRO DE EXCAVACION					
Proyecto :		Sistema de Redes y Tratamiento de Alcantarillado		Fecha de muestreo :	01 de Mayo del 2011
Solicitante :				Calicata :	C - 4
Ubicacion :		CP Pueblo Nuevo de Conta-Nuevo Imperial-Cañete		Muestras :	
Material :				Profundidad :	1.50 m
Metodo Explotacion :		A cielo abierto		Norma :	ASTM D-422
Fecha Emision:					
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO	
	SUCS	GRAFICO			
0.00					
0.10				Material de préstamo conformada por arena con gravas angulosas y redondeadas	
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90	GP-GM		M-5	Hormigon arena con gravas de color plomizo semicompacto seco con presencia de micas, gravas angulosas y sub redondeadas de 1" a 2" en un 25% de 3" a 4" en un 20%	
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					

REGISTRO DE EXCAVACION				
Proyecto : Sistema de Redes y Tratamiento de Alcantarillado		Fecha de muestreo : 01 de Mayo del 2011		
Solicitante :		Calicata : C - 5		
Ubicacion : CP Pueblo Nuevo de Conta-Nuevo Imperial-Cañete		Muestras :		
Material :		Profundidad : 3.00 m		
Metodo Explotacion : A cielo abierto		Norma : ASTM D-422		
Fecha Emision:				
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0.00				Material agricola compacto
0.10				Hormigon compacto, grava angulosa en un 30% y 60% redondeadas de color gris
0.20				
0.30			M-3	Conglomerado de arena limosa de color beige, semi compacta
0.40	SM			
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				Grava con presencia de arcilla y arena (conglomerado), boloneria en un 30%
1.10				
1.20				
1.30				
1.40			M-4	Hormigon con boloneria redondeada humeda semicompacta
1.50	GP			
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00			M-5	Hormigon con boloneria y arcilla limosa humeda semicompacta, con presencia de micas
2.10	GP-GM			
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80				
2.90				
3.00				

<b>REGISTRO DE EXCAVACION</b>				
<b>Proyecto</b>	: Sistema de Redes y Tratamiento de Alcantarillado	<b>Fecha de muestreo</b>	: 01 de Mayo del 2011	
<b>Solicitante</b>	:	<b>Calicata</b>	: C - 6	
<b>Ubicacion</b>	: CP Pueblo Nuevo de Conta-Nuevo Imperial-Cañete	<b>Muestras</b>	:	
<b>Material</b>	:	<b>Profundidad</b>	: 2.00 m	
<b>Metodo Explotacion</b>	: A cielo abierto	<b>Norma</b>	: ASTM D-422	
<b>Fecha Emision:</b>				
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0.00		# + -# + # + -# +		Material de relleno, con presencia de plasticos rotos y desechos esparcidos
0.10				Material de préstamo conformado por arena arcillosa compacta con gravas aisladas y redondeadas
0.20				
0.30				
0.40			M-3	Arena limosa semicompacta de color beige semi humeda
0.50	SM			
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20			M-5	Hormigon arena con gravas de color plumizo semicompacto seco con presencia de micas, gravas angulosas y sub redondeadas de 1" a 2" en un 25% de 3" a 4" en un 20%
1.30				
1.40				
1.50	GP-GM			
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				

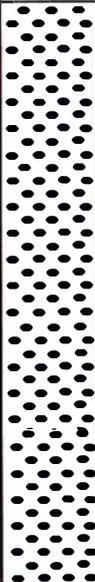
<b>REGISTRO DE EXCAVACION</b>					
<b>Proyecto</b> :		Sistema de Redes y Tratamiento de Alcantarillado		<b>Fecha de muestreo</b> :	Agosto 2008
<b>Solicitante</b> :				<b>Calicata</b> :	C - 12
<b>Ubicacion</b> :		CP Pueblo Nuevo de Conta-Nuevo Imperial-Cañete		<b>Muestras</b> :	
<b>Material</b> :		A cielo abierto		<b>Profundidad</b> :	1.20 m
<b>Metodo Explotacion</b> :				<b>Norma</b> :	ASTM D-422
<b>Fecha Emision:</b>					
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO	
	SUCS	GRAFICO			
0.00					
0.10		# + -# +		RELLENO	
0.20		# + -# +			
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70	GP		M-6	GRAVA POBREMENTE GRADUADA, ALGO HUMEDA COLOR MARRON CLARO. PRESENCIA DE GRAVAS REDONDEADAS TIPO CANTOS RODADOS DE T.M. 2 1/2"	
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					

<b>REGISTRO DE EXCAVACION</b>					
<b>Proyecto</b> :		Sistema de Redes y Tratamiento de Alcantarillado		<b>Fecha de muestreo</b> :	01 de Mayo del 2011
<b>Solicitante</b> :				<b>Calicata</b> :	C - 13
<b>Ubicacion</b> :		CP Pueblo Nuevo de Conta-Nuevo Imperial-Cañete		<b>Muestras</b> :	
<b>Materia</b> :				<b>Profundidad</b> :	1.20 m
<b>Metodo Explotacion</b> :		A cielo abierto		<b>Norma</b> :	ASTM D-422
<b>Fecha Emision:</b>					
PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO	
	SUCS	GRAFICO			
0.00		# + -# +			
0.10		# + -# +		RELLENO	
0.20		# + -# +			
0.30	GP-GM		M-6	GRAVA POBREMENTE GRADUADA, ALGO HUMEDA COLOR MARRON CLARO. PRESENCIA DE GRAVAS REDONDEADAS TIPO CANTOS RODADOS	
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					

### REGISTRO DE EXCAVACION

<b>Proyecto</b> :	Sistema de Redes y Tratamiento de Alcantarillado	<b>Fecha de muestreo</b> :	Agosto 2008
<b>Solicitante</b> :		<b>Calicata</b> :	C - 14
<b>Ubicacion</b> :	CP Pueblo Nuevo de Conta-Nuevo Imperial-Cañete	<b>Muestras</b> :	
<b>Material</b> :		<b>Profundidad</b> :	1.40 m
<b>Metodo Explotacion</b> :	A cielo abierto	<b>Norma</b> :	ASTM D-422
<b>Fecha Emision:</b>			

PROF. (m)	SIMBOLO	MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO	

0.00		# + -# +	
0.10		# + -# +	RELLENO (MATERIAL DE TRASLADO)
0.20		# + -# +	
0.30	GP-GM		M-6
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00			
1.10			
1.20			
1.30			
1.40			GRAVA POBREMENTE GRADUADA, ALGO HUMEDA COLOR MARRON CLARO. PRESENCIA DE GRAVAS REDONDEADAS TIPO CANTOS RODADOS DE T.M. 2 1/2"
1.50			
1.60			
1.70			
1.80			
1.90			
2.00			



### REGISTRO DE EXCAVACION

<b>Proyecto</b> :	Sistema de Redes y Tratamiento de Alcantarillado	<b>Fecha de muestreo</b> :	Agosto 2008
<b>Solicitante</b> :		<b>Calicata</b> :	C - 16
<b>Ubicacion</b> :	CP Pueblo Nuevo de Conta-Nuevo Imperial-Cañete	<b>Muestras</b> :	
<b>Material</b> :		<b>Profundidad</b> :	1.10 m
<b>Metodo Explotacion</b> :	A cielo abierto	<b>Norma</b> :	ASTM D-422
<b>Fecha Emision:</b>			

PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		

0.00		# + -# +		
0.10		# + -# +		RELLENO CONTAMINADO
0.20		# + -# +		
0.30	GP	●●●●●	M-6	GRAVA POBREMENTE GRADUADA, ALGO HUMEDA COLOR MARRON CLARO. PRESENCIA DE GRAVAS REDONDEADAS TIPO CANTOS RODADOS DE T.M. 2 1/2"
0.40				
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				



## **ANEXO III: PANEL FOTOGRAFICO**



Ubicación y trazo in-situ de las calicatas previstas en gabinete para su posterior excavación a una profundidad estimada para estos fines de 1.50 m.

Vista panorámica de la ubicación de la calicata C-1



Vista del interior de la calicata C-1, donde se observa el mismo suelo predominante areno limoso en estado seco y semi-compacto con gravas aisladas

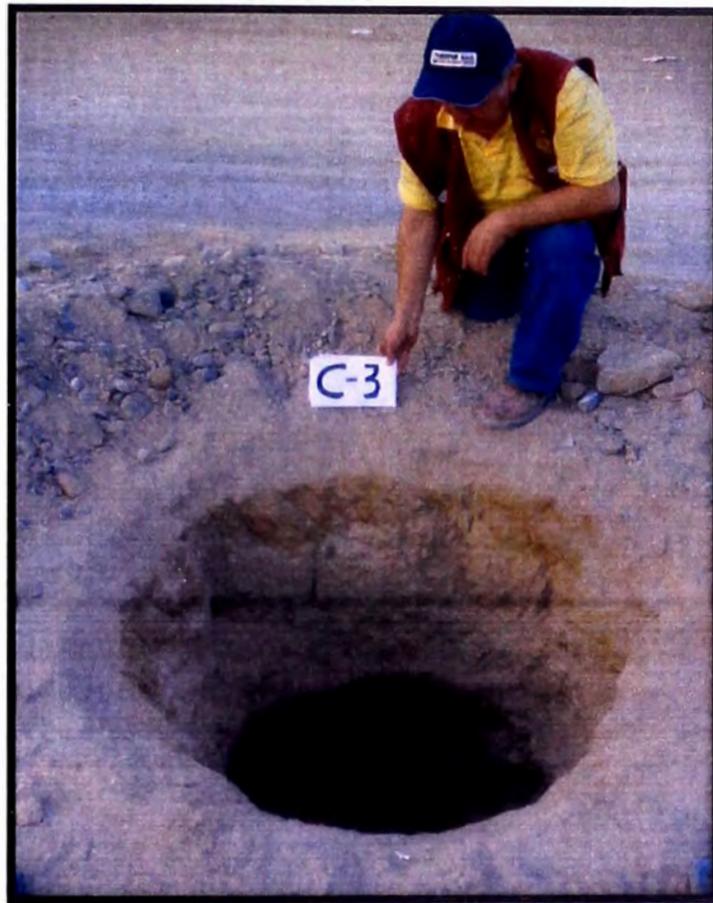
**Recolección de  
muestras para su  
posterior análisis en  
Laboratorio**



**Vista “detalle” del interior  
de la calicata C-2, donde se  
observa el mismo suelo  
predominante areno limoso  
en estado húmedo y semi-  
compacto con gravas  
aisladas**



Vista del interior de la calicata C-3 donde se observa el conglomerado de arena limosa color beige semi-compacta con gravas aisladas; en el fondo el hormigón, arena con gravas color plomizo semi-compacto con gravas angulosas y subredondeadas



Vista panorámica de la ubicación de la calicata C-3



Vista del interior de la calicata C-4 donde se observa una ligera capa de 0.20m de material de préstamo y luego en su totalidad el material preponderante es el hormigón arena con gravas color plumizo semi-compacto con gravas angulosas y subredondeadas



Vista panorámica de la ubicación de la calicata C-4



Vista panorámica de la ubicación de la calicata C-5, donde podemos predominar el tipo de suelo rocoso que encontramos en la excavación.



Vista del interior de la calicata C-5 donde se observa una ligera capa de 0.08 m de material de terreno agrícola y luego encontramos material semi-rocoso con arena color plomizo húmedo semi-compacto con gravas angulosas y subredondeadas. La excavación se hizo hasta



Vista de la calicata C-5, donde presenciamos el material semi-rocoso encontrado en la planta de tratamiento



Vista panorámica de la ubicación de la calicata C-6

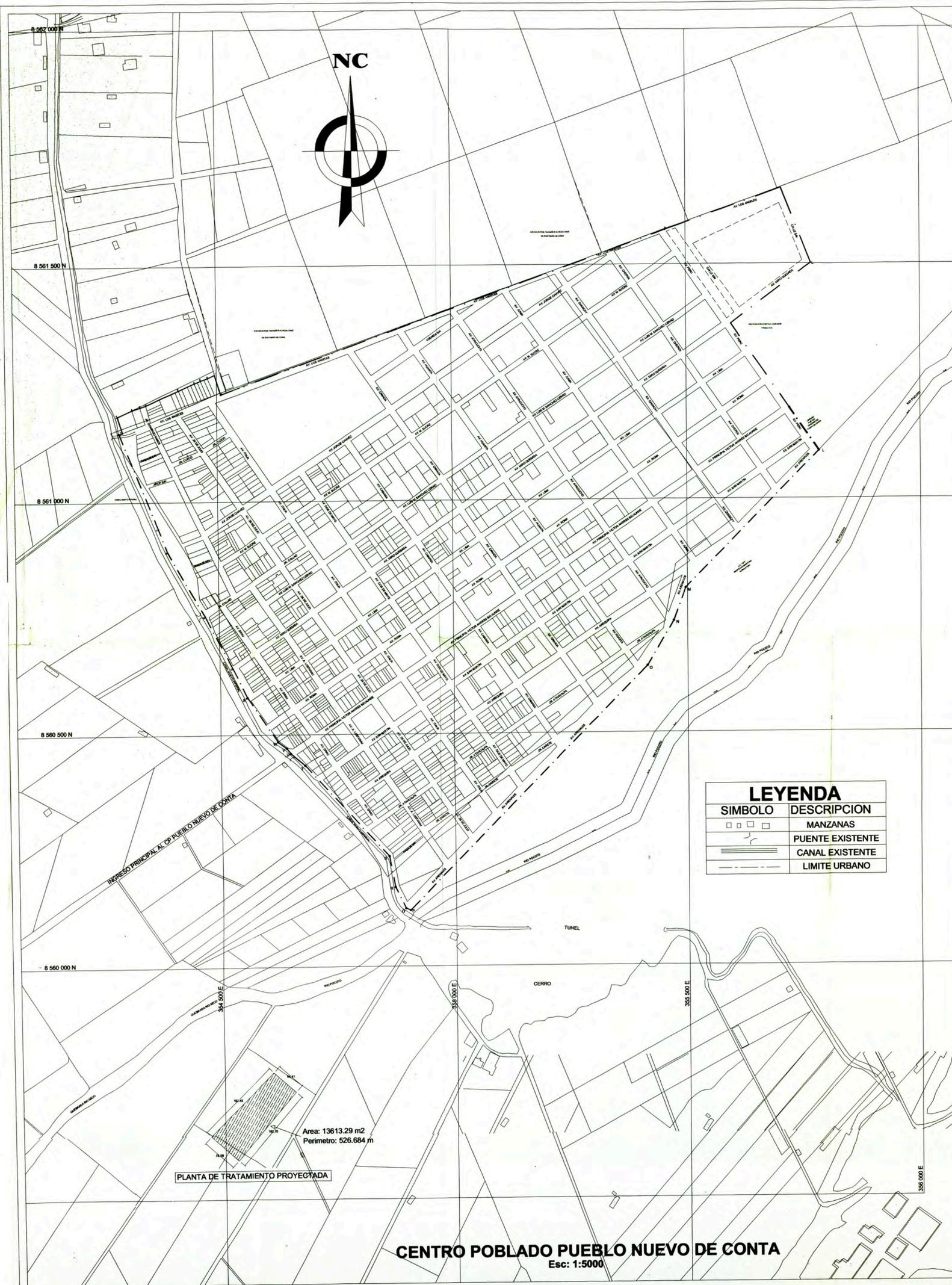


Vista panorámica de la ubicación de la calicata C-6, donde podemos encontrar material de relleno y material de préstamo hasta una profundidad de 0.30 m, luego encontrarnos el mismo suelo predominante areno limoso en estado húmedo y semi-compacto con gravas aisladas

## **ANEXO IV: PLANOS**

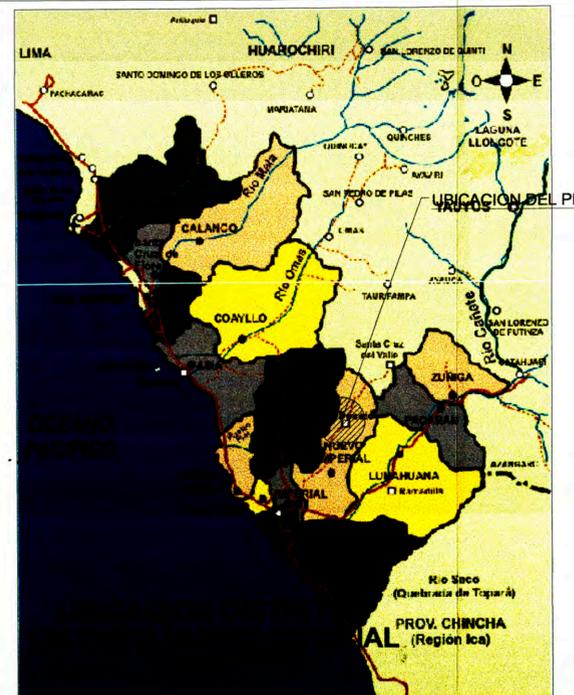
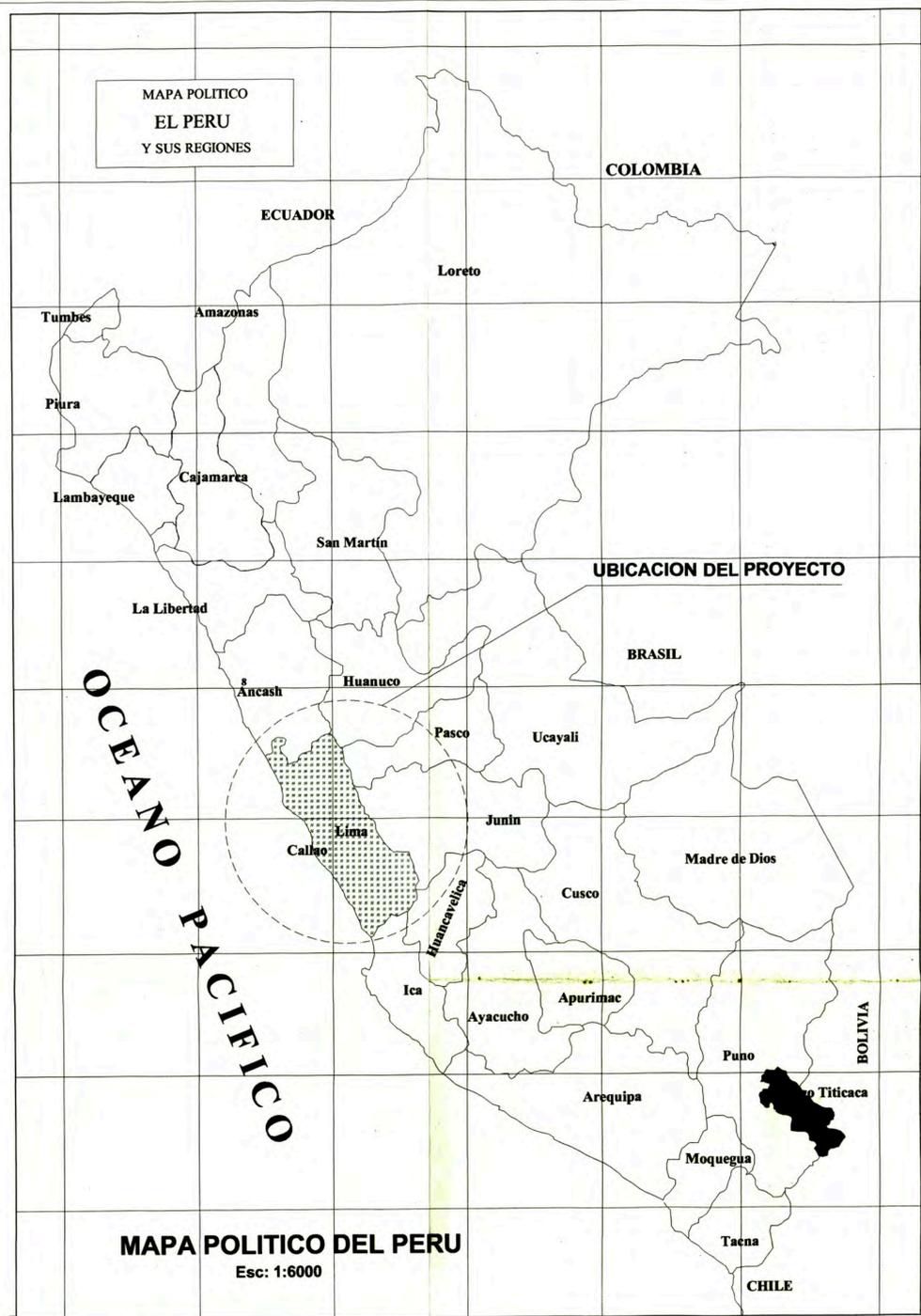
## LISTA DE PLANOS

- PU-01 PLANO DE UBICACIÓN DEL PRÓYECTO
- PU-02 PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS
- PT-01 PLANO TOPOGRAFICO
- PT-02 PLANO DE LA POLIGONAL DE APOYO



**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
□ □ □ □	MANZANAS
—	PUENTE EXISTENTE
—	CANAL EXISTENTE
—	LIMITE URBANO

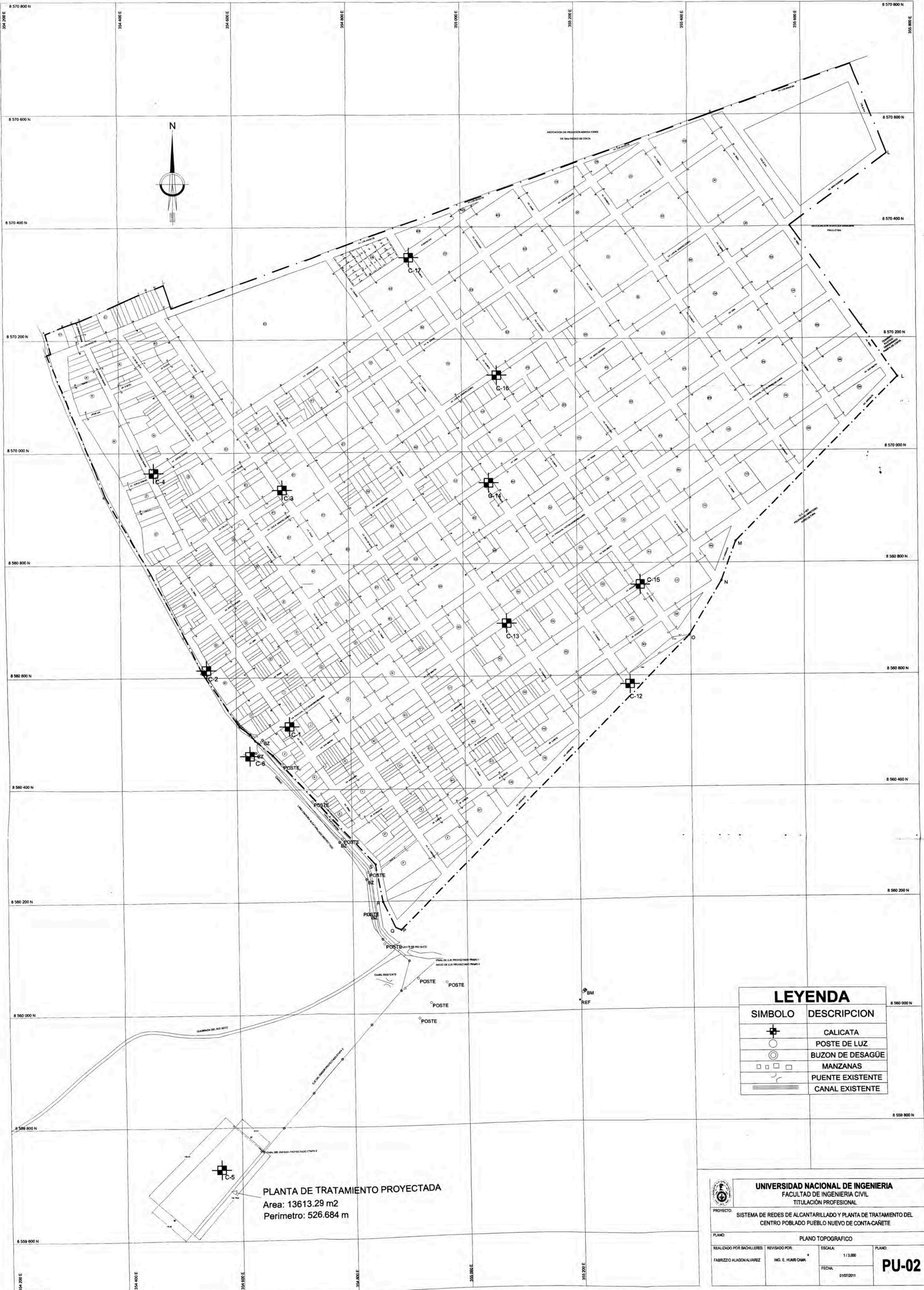


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE REDES DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA-CANETE

PLANO: UBICACION DEL PROYECTO

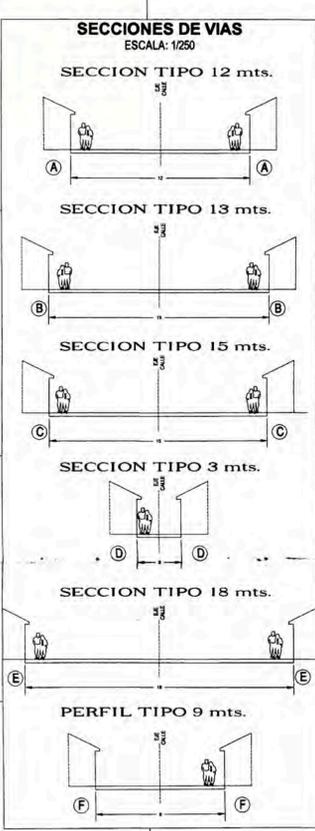
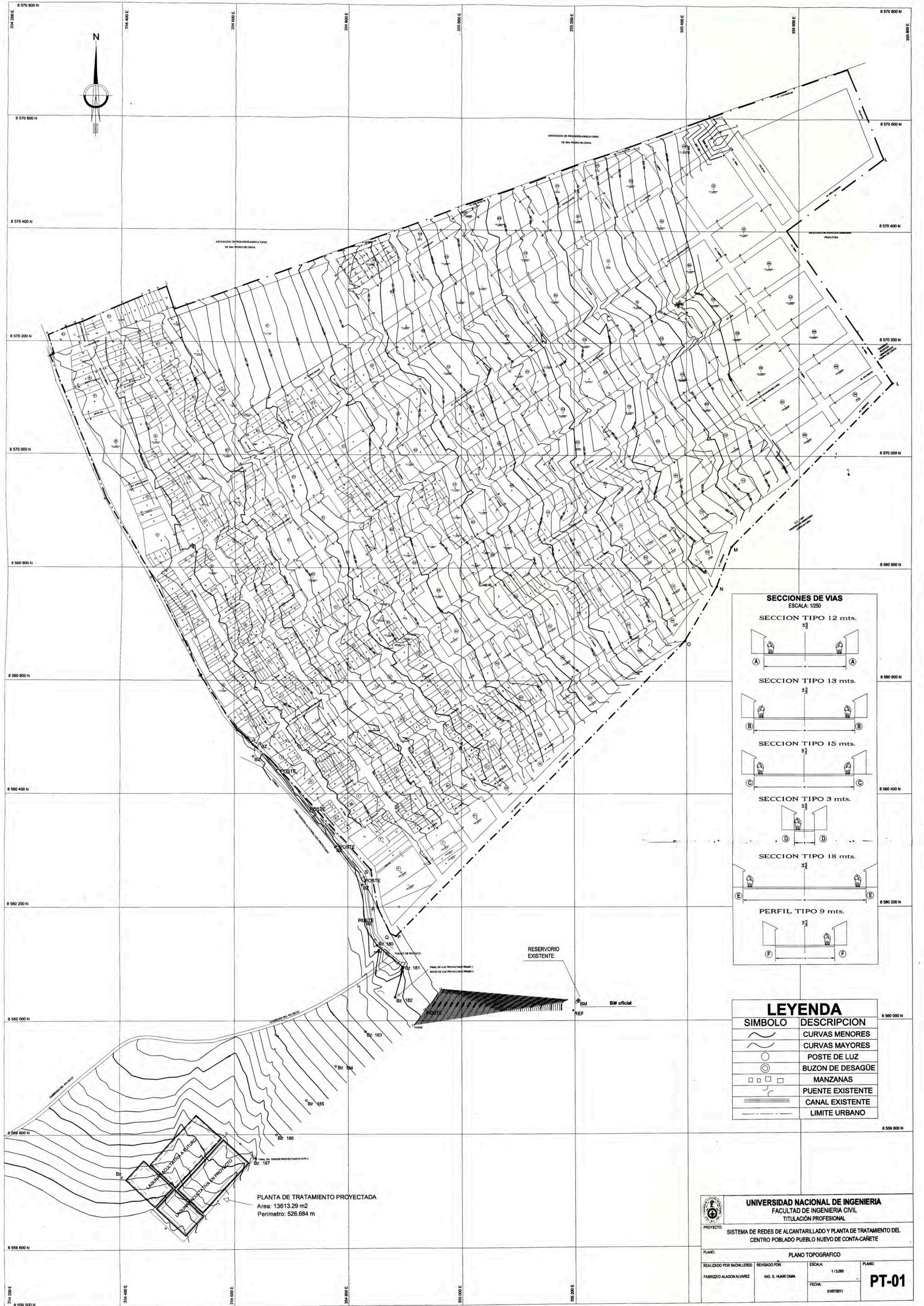
REALIZADO POR: FABRIZIO ALAGON ALVAREZ	REVISADO POR: ING. E. HUARI CAMA	ESCALA: ESCALA INDICADA	PLANO: <b>PU-01</b>
FECHA: 01/07/2011			



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
⊕	CALICATA
○	POSTE DE LUZ
⊙	BUZON DE DESAGÜE
□ □ □	MANZANAS
—	PUENTE EXISTENTE
- - -	CANAL EXISTENTE

PLANTA DE TRATAMIENTO PROYECTADA  
 Area: 13613.29 m<sup>2</sup>  
 Perimetro: 526.684 m

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACIÓN PROFESIONAL			
PROYECTO: SISTEMA DE REDES DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA-CAÑETE			
PLANO: PLANO TOPOGRAFICO			
REALIZADO POR BACHILLERES: FABRIZZO ALAGON ALVAREZ	REVISADO POR: ING. E. HUARI CAMA	ESCALA: 1/3.000 FECHA: 01/07/2011	<b>PU-02</b>



**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS MENORES
	CURVAS MAYORES
	POSTE DE LUZ
	BUZON DE DESAGÜE
	MANZANAS
	PUENTE EXISTENTE
	CANAL EXISTENTE
	LIMITE URBANO

PLANTA DE TRATAMIENTO PROYECTADA  
Area: 13613.29 m<sup>2</sup>  
Perimetro: 526.684 m

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE REDES DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DEL CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA-CAÑETE

PLANO: PLANO TOPOGRAFICO

REALIZADO POR BACHILLERES: FABRIZIO ALAGON ALVAREZ	REVISADO POR: ING. E. HUARI CAMA	ESCALA: 1 / 3.000	PLANO: <b>PT-01</b>
		FECHA: 01/07/2011	



8 560 400 N

8 560 400 N

8 560 200 N

8 560 200 N

8 560 000 N

8 559 800 N

8 559 600 N

8 559 800 N



CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA

16°51'11"

139°52'41"

114°28'14"

51°41'24"

19°47'22"

BM OFICIAL

RESERVORIO DE AGUA



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS MENORES
	CURVAS MAYORES
	POSTE DE LUZ
	BUZON DE DESAGÜE
	MANZANAS
	PUENTE EXISTENTE
	POLIGONAL CERRADA

TABLA DE PUNTOS		
PUNTO	NORTE	ESTE
A	8560015,882	355069,139
B	8560088,740	354904,443
C	8560183,065	354987,761
D	8560165,563	354943,723
E	8559661,290	355220,392
F	8559726,559	354804,960

PLANTA DE TRATAMIENTO PROYECTADA  
 Area: 13613.29 m<sup>2</sup>  
 Perimetro: 526.684 m



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 TITULACIÓN PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO PUEBLO NUEVO DE CONTA-CAÑETE

PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

REALIZADO POR BACHILLER FABRIZIO ALAGON ALVAREZ	REVISADO POR ING E HUARI CAMA	ESCALA: 1/250	PLANO: PT-02
		FECHA: 01/07/2011	

354 200 E  
354 400 E  
354 600 E  
354 800 E  
355 000 E  
355 200 E