

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



**EXPEDIENTE TÉCNICO DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR
AUGUSTO B. LEGUIA –NUEVO IMPERIAL-CAÑETE
ESTUDIOS BASICOS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

LUIS ALBERTO MASIAS GUARDIA

Lima- Perú

2010

INDICE

RESUMEN	3
LISTA DE CUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE GRAFICOS	6
CAPITULO I: GENERALIDADES Y ANTECEDENTES	7
1.1 UBICACIÓN	7
1.2 VIAS DE ACCESO	9
1.3 CONDICIONES CLIMATOLOGICAS	20
1.4 ALTITUD DEL AREA DEL PROYECTO	13
CAPITULO II: TOPOGRAFIA	
2.1 ALCANCES	14
2.2 AUTORIZACION Y PERMISOS	14
2.3 EQUIPOS DE TOPOGRAFIA	14
2.4 CONDICIONES GENERALES PARA EL LEVANTAMIENTO	16
2.5 COORDENADAS, COTAS, VERTICES Y DISTANCIAS TAQUIMETRICAS	18
2.6 LEVANTAMIENTO DE PERFIL LONGITUDINAL	18
2.7 PLANIMETRIA	22
2.8 INFORMACION COMPLEMENTARIA	27
2.9 ESTACADO Y MONUMENTACION	28
2.10 TOLERANCIA	28
2.11 DETERMINACION DE COORDENADAS	30
2.12 UBICACIÓN DE LOS B.M. (BENCH MARK)	31
2.13 PLANOS	32
2.14 LOTIZACION, CURVAS DE NIVEL Y PERFILES LONGITUDINALES	32
2.15 PLANO DE DETALLE DE CRUCE DE CANAL Y PUENTE	33

CAPITULO III: GEOLOGIA Y ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

3.1 ASPECTOS GEOLOGICOS	34
3.2 INVESTIGACIONES EFECTUADAS	37
3.3 ENSAYOS DE LABORATORIO E INTERPRETACION DE RESULTADOS	40
3.4 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATITIGRAFICO	43
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	50
BIBLIOGRAFIA	52
ANEXOS	53

RESUMEN

El Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía, ubicada en la provincia de Cañete, departamento de Lima, presenta un área de 38,31 Has; no cuenta con servicios de alcantarillado, solo con servicio no continuo de agua.

En el primer capítulo se describe el levantamiento topográfico del CPM Augusto B. Leguía, este CPM se encuentra en región desértica, no presentan lluvias y la temperatura promedio es 20°C, siendo la cuenca más importante la cuenca del río Cañete de donde se realiza la captación de agua, la cual es conducido por canales siendo el principal el "Canal de Nuevo Imperial", el cual presenta un periodo de estiaje entre los meses de Mayo a Noviembre, meses que se raciona el agua para la agricultura (única fuente de trabajo).

En cuanto a la población en el distrito hay un total de 2 788 habitantes, presenta una tasa de crecimiento poblacional alta (26,8 ‰) y una tasa de migración alta (14,1 ‰); la PEA ocupada se dedica principalmente a la labores de agricultura y ganadería.

En el segundo capítulo se trata sobre el estudio de Geología y Estudio de Mecánica de Suelos con fines Geotécnicos para el Proyecto: Sistema de Alcantarillado para el Centro Poblado menor: Augusto B. Leguía, el mismo que se ha efectuado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio, necesarios para definir el perfil estratigráfico del área en estudio, así como las recomendaciones y especificaciones técnicas para su construcción.

Respecto a las vías locales, el centro poblado cuenta con vía asfaltada.

La principal actividad económica del distrito es la correspondiente al sector agropecuario, en el cual se encuentra ubicado el 56,4% de la PEA ocupada, la segunda actividad económica es el comercio, representado por el 10,4% (comercio minorista y mayorista).

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°1. 1 PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL EN ESTACION CAÑETE Y PACARAN	10
Cuadro N°1. 2 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN ESTACIONES PACARAN Y CAÑETE	11
Cuadro N°1. 3 HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL EN ESTACIONES PACARAN Y CAÑETE	11
Cuadro N°1. 4 VALORES GUIAS DE TOLERANCIA LINEAL EN FUNCION DE n	27
Cuadro N°1. 5 CÁLCULO DE LA POLIGONAL CERRADA	31
Cuadro N°1. 6 UBICACIÓN DE CALICATAS	37
Cuadro N°1. 7 RESUMEN DE RESULTADO DE ENSAYOS	41
Cuadro N°1. 8 ANALISIS FISICO QUIMICO	42
Cuadro N°1. 9 VALORES QUIMICO PERMISIBLE	42
Cuadro N°1. 10 TIPO DE CEMENTO REQUERIDO	43
Cuadro N°1. 11 DENSIDAD SECA Y CONTENIDO DE HUMEDAD	47
Cuadro N°1. 12 ANALISIS FISICO QUIMICO	48

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico N°1. 1 UBICACIÓN NUEVO IMPERIAL – CPM AUGUSTO B	8
Gráfico N°1. 2 KILOMETRAJE NUEVO IMPERIAL – CPM AUGUSTO B. LEGUIA	9
Gráfico N°1. 3 VIAS DE ACCESO AL CPM AUGUSTO B. LEGUIA	9
Gráfico N°1. 4 PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL	10
Gráfico N°1. 5 CUENCAS DE LA QUEBRADA DEL RIO CAÑETE	13
Gráfico N°1. 6 CUENCA DEL RÍO CAÑETE	13
Gráfico N°1. 7 MÉTODO NIVELACIÓN COMPUESTA	20
Gráfico N°1. 8 MODELO DE LIBRETA DE CAMPO (IDA)	21
Gráfico N°1. 9 MÉTODO NIVELACIÓN COMPUESTA (VUELTA)	21
Gráfico N°1. 20 TRAZO PERFIL LONGITUDINAL	22
Gráfico N°1. 31 POLIGONAL DE APOYO	23
Gráfico N°1. 4 2 CALCULO DE LOS ACIMUT DE LA POLIGONAL	25
Gráfico N°1. 53 IMAGEN CAPTURADA DEL VERTICE A (PUENTE) Y SUS COORDENADAS (GOOGLE EARTH)	30
Gráfico N°1. 64 CALCULADORA GEODESICA PARA TRANSFORMACION DE COORDENADAS	30
Gráfico N°1. 7 5 MAPA GEOLÓGICO DE LIMA PROVINCIA – CAÑETE	35
Gráfico N°1. 8 6 MAPA DE PELIGROS	36

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1.1 ESTACION TOTAL	15
Figura N° 1.2 NIVEL AUTOMÁTICO	15
Figura N° 1.3 NAVEGADOR GARMIN	16
Figura N° 1.4 FOTO DE CALICATA N° 12	38
Figura N° 1.5 FORMATO REGISTRO DE EXCAVACIONES DE CALICATA	39

CAPITULO I: GENERALIDADES Y ANTECEDENTES

1.1 UBICACIÓN

El área de influencia del Proyecto comprende Nuevo Imperial y se ubica en:

Ubicación Política

Región : Lima
Provincia : Cañete
Distrito : Nuevo Imperial
Centro Poblado Menor : Augusto B. Leguía

Ubicación Geográfica

Latitud Sur : 13°04'32" .
Longitud Oeste : 76°17'15"

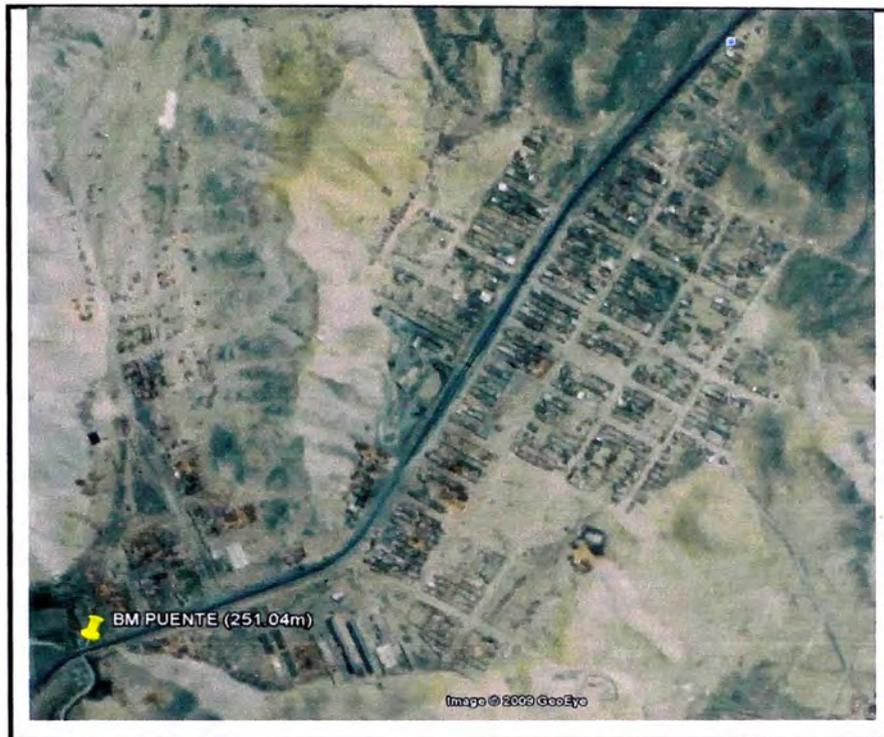
Ubicación Hidrográfica

Cuenca : Río Cañete
Microcuenca : Ríos Mala y Omas

Limites

Limita por el norte con la provincia de Yauyos y el distrito de Quilmaná, por el sur con el distrito de San Vicente, por el este con los distritos de Lunahuaná y Pacarán y por el oeste con el distrito de Imperial (ver grafico N° 1.1).

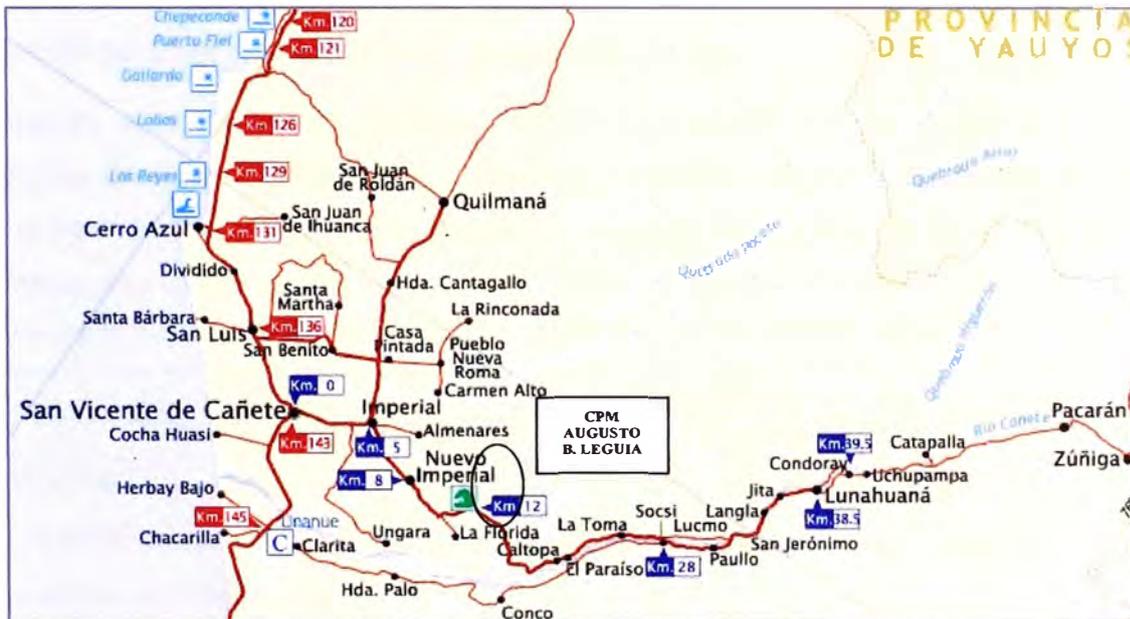
Gráfico N°1. 1 UBICACIÓN NUEVO IMPERIAL – CPM AUGUSTO B.



1.2 VIAS DE ACCESO

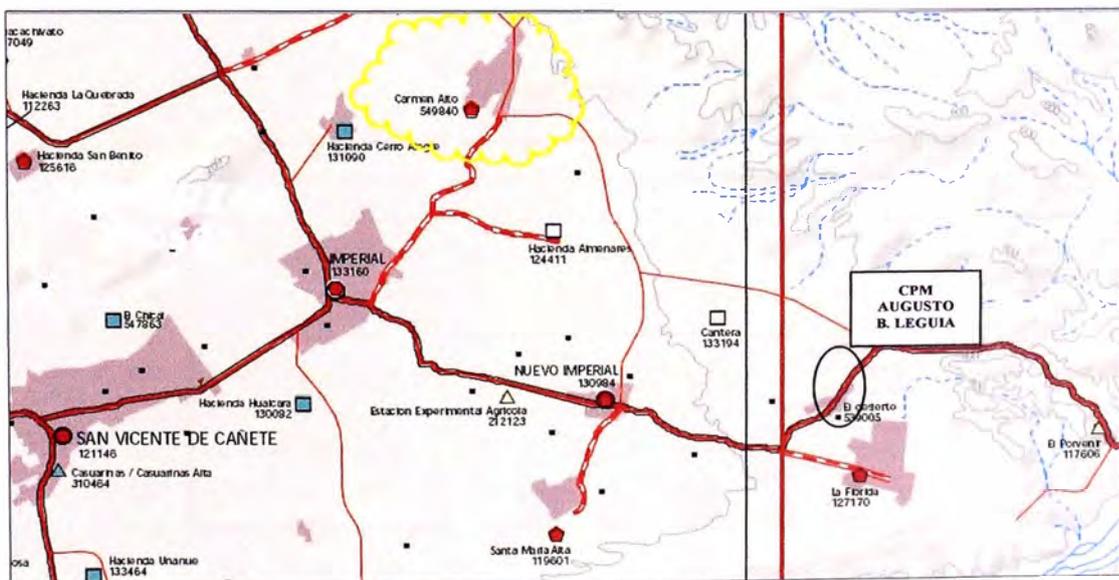
El Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía se encuentra a 160 km. al sur de la ciudad de Lima, entre las ciudades de Imperial y Lunahuaná sobre la margen derecha del río Cañete, pertenece al distrito de Nuevo Imperial, provincia de Cañete en la Región Lima. El acceso a este centro poblado se realiza directamente, a través de la carretera Nuevo Imperial – Lunahuaná (ver grafico N° 1.2 y 1.3)

Gráfico N° 1.2 KILOMETRAJE NUEVO IMPERIAL – CPM AUGUSTO B. LEGUIA



FUENTE: <http://www.inrena.gob.pe>

Gráfico N° 1.3 VIAS DE ACCESO AL CPM AUGUSTO B. LEGUIA



FUENTE: <http://www.mtc.gob.pe>

1.3 CONDICIONES CLIMATOLOGICAS

Es templado cálido, con abundante humedad y garúas ocasionales en julio-setiembre y lluvia rala entre febrero-abril como prolongación de las lluvias de la sierra. Sin embargo, estas lluvias no son suficientes para mantener vegetación silvestre en los cerros (ver cuadro N° 1.1 y grafico N° 1.4).

Se puede observar en el cuadro 1.2 que en el distrito de Nuevo imperial, la temperatura promedio es de 20 °C y la media anual de temperatura máxima y mínima es 24,5 °C y 16,4 °C respectivamente, hecho que representa una situación de inversión térmica en gran parte del año.

Respecto a la humedad relativa, en el cuadro N° 1.3 se presentan valores similares en las estaciones de Cañete y Pacarán, siendo sus valores máximos del orden de los 84% y 80% entre los meses de junio a setiembre y valores mínimos, del orden de los 78% y 73%, entre los meses de diciembre a abril.

Cuadro N°1. 1 PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL EN ESTACION CAÑETE Y PACARAN

ESTACIÓN	ALTITUD m.s.n.m.	PROMEDIO MENSUAL (mm)												TOTAL ANUAL
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
CAÑETE	150	0,2	0,3	0,1	0,0	1,0	0,9	1,2	1,9	0,8	0,7	0,4	0,3	7,8
PACARAN	700	3,7	2,7	3,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,7	0,0	1,7	13,0

FUENTE: SENAHMI-2007

Nota: Las unidades están en mililitros.

Gráfico N° 1.4 PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL



FUENTE: SENAHMI-2 007

Cuadro N°1.2 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN ESTACIONES PACARAN Y CAÑETE

ESTACION	TEM	PROMEDIO MENSUAL (C°)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PACARAN (700 msnm)	Max.	24,2	25,0	25,0	23,8	20,9	19,5	19,2	19,0	20,0	20,5	20,9	22,8
	min.	21,8	22,9	23,2	22,2	19,9	16,5	16,0	17,0	18,6	19,5	19,7	21,5
	Prom.	22,8	23,7	23,9	22,9	20,3	17,9	17,3	17,6	19,1	20,0	20,5	22,0

ESTACION	TEM	PROMEDIO MENSUAL (C°)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CAÑETE (150 msnm)	Max.	23,4	24,1	24,0	22,8	21,9	22,1	21,4	21,0	21,0	20,7	22,0	24,7
	min.	22,6	23,6	23,4	21,2	18,4	15,8	15,6	16,2	16,6	17,6	18,3	21,1
	Prom.	23,4	24,1	24,1	22,4	18,0	17,0	16,7	16,7	17,3	18,3	19,8	21,8

FUENTE: SENAEMI-2 007

Cuadro N°1.3 HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL EN ESTACIONES PACARAN Y CAÑETE

ESTACION	TEM	PROMEDIO MENSUAL (%)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PACARAN (700 msnm)	Max.	84,0	81,0	78,0	79,0	81,0	85,0	83,0	83,0	80,0	78,0	81,0	81,0
	min.	73,0	70,0	71,0	72,0	78,0	80,0	80,0	78,0	76,0	72,0	70,0	72,0
	Prom.	77,6	75,8	73,8	76,0	79,0	81,6	80,8	80,2	77,6	75,2	76,8	76,4

ESTACION	TEM	PROMEDIO MENSUAL (%)											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CAÑETE (150 msnm)	Max.	83,0	84,0	84,0	88,0	89,0	92,0	90,0	90,0	89,0	87,0	86,0	85,0
	min.	82,0	80,0	79,0	81,0	83,0	82,0	83,0	85,0	85,0	82,0	83,0	79,0
	Prom.	79,3	78,3	78,3	79,4	82,3	84,3	84,2	84,3	84,2	83,2	81,2	80,2

FUENTE: SENAEMI-2 007

ESCORRENTÍAS

Las escorrentías del río Cañete, se originan como consecuencia de las precipitaciones pluviales estacionarias que se suscitan en la cuenca alta y el deshielo de nevados como: Pichahuarco, Tapo y otros. 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.

Según datos de la estación hidrológica de Socsi, el río Cañete presenta una descarga máxima de 900 m³/s y una mínima de 52 m³/s. El volumen máximo anual ha sido de 4 009,9 millones de metros cúbicos (MMC), el mínimo anual de 713,7 MMC y el promedio anual de 1 652,7 MMC.

Existen dos periodos marcados de descargas: el periodo de avenidas (*diciembre- abril*) y el periodo de estiaje (*mayo- noviembre*).

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 menor y escasa.

AGUAS SUBTERRANEAS

En Nuevo Imperial existen en la actualidad 5 pozos; distribuidos de la siguiente manera: 3 pozos tubulares y 2 pozos a cielo abierto, estos pozos son explotados mediante sistema de bombeo y son utilizados para el consumo humano.

ÁMBITO DE LA SUBCUENCA

Nuevo Imperial se enmarca dentro de la cuenca de la quebrada Pócoto y parte de la cuenca del río Cañete.

Respecto al CPM Augusto B. Leguía este se encuentran dentro de la cuenca del río Cañete (ver grafico N° 1.5 y 1.6).

Grafico N° 1.5 CUENCAS DE LA QUEBRADA DEL RIO CAÑETE



FUENTE: INDECI; "Mapa de Peligros, Plan de Usos del suelo ante desastres y medidas de Mitigación de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial"; Lima-Cañete, 2 008.

Gráfico N°1.6 CUENCA DEL RÍO CAÑETE



FUENTE: <http://www.inrena.gob.pe>

1.4 ALTITUD DEL AREA DEL PROYECTO

La altitud de la zona del proyecto se encuentra entre 249 msnm y 322,5 msnm.

CAPITULO II: TOPOGRAFIA

2.1 ALCANCES

La información topográfica juega un papel determinante en el desarrollo y ejecución de proyectos de ingeniería y planeamiento, una información confiable y un control de alta precisión contribuyen al éxito de dicho proyecto.

La calidad, precisión, tiempo, costos, recursos, etc. nos generan restricciones que se convierten literalmente en retos susceptibles a ser superados.

Es así que las presentes especificaciones técnicas describen los criterios y la metodología que se aplico en la ejecución de levantamientos topográficos que forman parte de los estudios de los proyectos de Saneamiento en este caso Alcantarillado.

Los trabajos de topografía se ejecutaron por personal calificado con amplia experiencia y dirigidos por un profesional de Ingeniería quien fue el responsable de cumplir con las obligaciones técnicas, económicas y legales que se derivan de su actuación y, también, de materializar en el terreno los alcances de los trabajos previamente determinados y aprobados.

El objeto de los trabajos topográficos es la reproducción, de la morfología del terreno donde se construirán las redes de alcantarillado.

2.2 AUTORIZACION Y PERMISOS

Se gestionó con la Municipalidad las autorizaciones y permisos que se requirieron tanto para el emplazamiento del equipo, la construcción de hitos monumentados, corte de arbustos o ramas de árboles para el paso de la línea de mira, etc., así como para el acceso y tránsito hacia las zonas de trabajo.

Se coordinó cuando, debido a existencia de zonas de acceso restringido, sea la entidad ejecutiva del proyecto que solicite formalmente las autorizaciones pertinentes.

Así mismo se coordinó con la Municipalidad, respecto a la clasificación de las carreteras y vías férreas que se encuentren en la zona del proyecto, así como la franja de servidumbre que según disposiciones legales les corresponde.

2.3 EQUIPOS DE TOPOGRAFIA

Para la medición de todas las distancias, ángulos en general y el relleno respectivo, se utilizó el equipo de estación (TOTAL STATION) de las siguientes características:

- De 5" y 2" de precisión
- Alcance con un prisma sencillo De 2 000 m y de 2 700 m con tres prismas.
- Gran precisión en La medición de distancias (2mm + 2ppm x d).
- Amplio teclado alfanumérico.
- Programas a bordo y 24 000 puntos de capacidad de almacenamiento
- Batería de larga duración de hasta 9 horas incluyendo medición de distancia y de 40 horas en mediciones solo de ángulos.
- Ideal para aplicaciones de replanteo en Construcción.

Figura N°1.1 ESTACION TOTAL



Para la nivelación geométrica se uso un Nivel Óptico TOP CON AT-G4 (SM) de las siguientes características:

Figura N° 1.2 NIVEL AUTOMÁTICO

- Marca Top Con
- Tipo instrumento: Nivel Óptico
- Aumentos: 26 X
- Precisión Nivelación: 2,0 mm
- Círculo Horizontal: Graduado



- Compensador automático: Magnético
- Protección: IPX7 .
- Peso: 1,6 Kg

Para la determinación de las coordenadas UTM se uso un Navegador Garmin etrex®H

Figura N°1.3 NAVEGADOR GARMIN



PRECISIÓN DEL GPS

La **precisión de los sistemas GPS** puede variar dependiendo de muchos factores: condiciones meteorológicas, número de satélites visibles, obstáculos naturales o artificiales. En general, con más de 7 satélites captados, la precisión del GPS es de unos 2,5 metros el 95% del tiempo, si bien con el DGPS (Differential GPS) puede obtenerse una precisión de 1 metro.

Hasta el año 2 001 había que añadir a este error el aleatorio que introducía EEUU debido al carácter militar de la tecnología sin embargo, desde ese año no se produce tal hecho, que se denominaba disponibilidad selectiva.

En cuanto al **DGPS**, se trata de una corrección que se aplica en el receptor gracias a los datos de las estaciones terrestres, que siempre disponen de coordenadas bien definidas. Cuando se recibe los datos de los satélites, la estación calcula su posición exacta para aumentar la precisión, que como hemos dicho puede llegar incluso a ser de +/- 1 metro.

2.4 CONDICIONES GENERALES PARA EL LEVANTAMIENTO

a) NORMAS GENERALES

El desarrollo del trabajo está basado en el Reglamento Nacional de Edificaciones – OS.070 Redes de Aguas Residuales, Reglamento de Elaboración de

Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao, referido a los levantamientos topográficos, para este tipo de proyectos, con los cuales se determinarán los métodos para realizar dicho trabajo.

Normas SEDAPAL, Reglamento para la prestación de agua potable y alcantarillado sanitario de SEDAPAL (1 996).

b) SISTEMA DE UNIDADES

El Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP) –Ley 23 560– tiene como base e incluye totalmente en su estructura al Sistema Internacional de Unidades (SI). Este último es el resultado de la concordancia internacional en torno al uso de unidades de medida, por lo cual está siendo adoptado por casi todos los países del mundo.

Se debe remarcar que el SI es la versión moderna y evolucionada del Sistema Métrico Decimal. Su importancia radica en que constituye uno de los factores principales para lograr la racionalización, sistematización, simplificación y adecuado desarrollo de las actividades educativas, comerciales, científicas y tecnológicas del país.

El SLUMP comprende:

Unidades de medida, sus definiciones y símbolos.

Prefijos, sus equivalencias y símbolos.

Reglas de uso y escritura de unidades, múltiplos, submúltiplos y símbolos.

Reglas de presentación de valores numéricos, de fechas y del tiempo.

Reglas de uso de unidades, prefijos y valores numéricos en cálculos, conversión y redondeo.

Las medidas angulares se expresan en grados, minutos y segundos sexagesimales, las medidas de longitud en metros.

c) SISTEMA DE REFERENCIA TOPOGRAFICO

El sistema de referencia utilizado es el sistema Universal Transversal Mercator (U.T.M.), referidas al datum PSAD56.

2.5 COORDENADAS, COTAS, VERTICES Y DISTANCIAS TAQUIMETRICAS

Los vértices determinados en el terreno se unieron mediante una poligonal abierta que determino coordenadas y cotas para cada una de ellos. Los ángulos de esta poligonal se leyeron empleando equipo electrónico ESTACIÓN TOTAL con lectura directa a 1 segundo sexagesimal, efectuándose dos reiteraciones en posición directa y tránsito del lente del instrumento. Además se leyó los ángulos internos y externos en cada vértice.

La lectura de los ángulos verticales y horizontales del trazo topográfico se hicieron empleando equipo electrónico ESTACIÓN TOTAL con lectura directa a 1 segundo sexagesimal.

2.6 LEVANTAMIENTO DE PERFIL LONGITUDINAL

Altimetría

La altimetría o nivelación tiene por objetivo la determinación de la diferencia de alturas entre distintos puntos del espacio, a partir de una superficie de referencia. A la altura de un punto determinado se denomina cota del punto.

Si la altura está definida con respecto al nivel del mar se dice que la cota es absoluta, mientras que si se trata de cualquier otra superficie de referencia se dice que la cota es relativa. A la diferencia de altura entre dos puntos se denomina diferencia de nivel. Con la altimetría se determina la tercera coordenada (h), perpendicular al plano de referencia.

Los instrumentos topográficos permiten medir ángulos verticales entre dos puntos (punto estación y punto visado): distancias cenitales, nadirales o ángulos

de altura. Conociendo los ángulos verticales y la distancia entre los dos puntos se pueden obtener las diferencias de nivel entre estos y sus cotas.

El conjunto de operaciones para determinar las cotas de puntos de referencia en el espacio, con la precisión adecuada, constituyen el método de levantamiento altimétrico.

Los métodos de levantamiento altimétrico son los siguientes: trigonométrico, eclimétrico, taquimétrico y geométrico.

El instrumento específico para determinar desniveles es el nivel. Con el nivel se aplica el método geométrico o de alturas.

El levantamiento del perfil longitudinal es la sección del eje de la vía, cuyo fin es mostrar los desniveles del terreno, observar de manera precisa las zonas de relleno y corte en el momento de trazar la rasante.

En nuestro caso por tratarse de un Proyecto de Saneamiento de Alcantarillado, el perfil longitudinal nos permite apreciar la línea de colectores. Altura de cámaras de inspección, nivel de tapa y nivel de fondo, detalles de conexiones ("llega" y "sale"), además de algunos de detalles característicos del trazo como la ubicación de algunas obras de arte.

En la realización de perfiles longitudinales se empleó un nivel de lente fijo marca **TOPCON AT-G4 (SM)**, con una mira parlante de 4,00 m., una wincha de lona de 50 m, con los cuales se tomaron los puntos necesarios para poder obtener la configuración topográfica del terreno. Se empleó una nivelación diferencial que tuvo como punto de inicio el B.M (251,04 msnm).

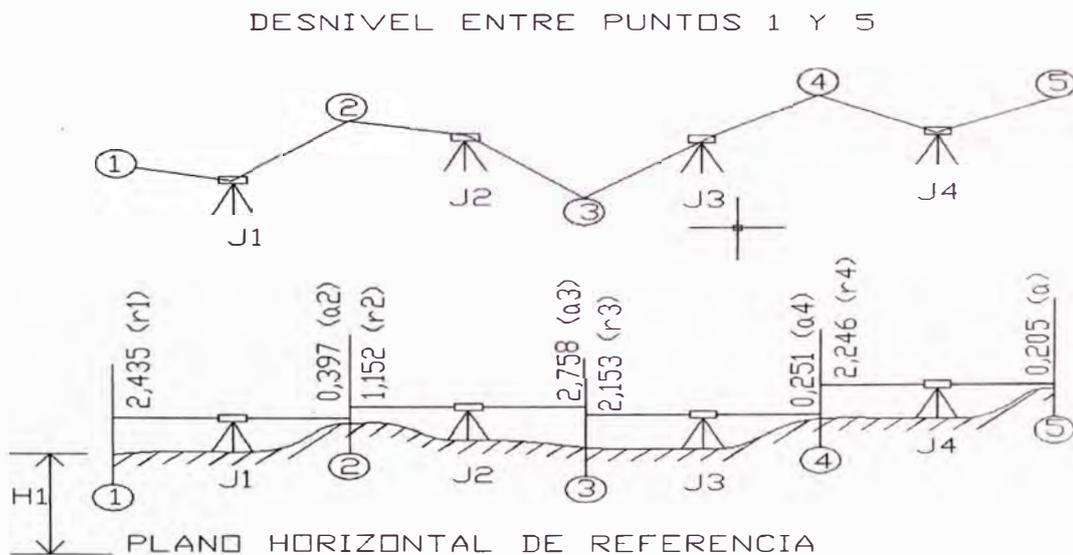
Metodología

Se empleó una nivelación diferencial que tuvo como punto de inicio el B.M., de cota 251,04 msnm, ubicada en una esquina del puente del canal existente, a la margen izquierda de la Carretera que va hacia Lunahuana. La configuración del terreno es totalmente plana, lo que permite efectuar un levantamiento altimétrico, donde se apreciara el relieve del terreno y será interpretado en un plano mediante curvas de nivel.

El desnivel entre dos puntos muy distantes entre sí se realiza por etapas o 'estaciones'. Cada posicionamiento del instrumento se llama 'Estación' (designado como J1, J2, J3, etc. en las figuras) y puede ser de 50 metros y no más de 150 m, Lo ideal es ir posicionando el instrumento entre medio de los puntos ya que de esa manera se disminuye el error de paralaje del instrumento (si lo tuviese) y la curvatura de la tierra.

En el grafico N° 1.7, se desea determinar el desnivel entre los puntos 1 y 5, se realizan 4 estaciones con 3 puntos de lectura intermedios (2,3 y 4). Las lecturas se realizan cada 50 m de distancia. Las lecturas son 'de revés' (hacia atrás) y 'adelante'. Como vemos para determinar el desnivel entre 1 y 5 no interesan las posiciones de los puntos intermedios siempre que la distancia entre las miras y el instrumento sean del orden de los 50 metros.

Grafico N° 1.7 Método nivelación Compuesta



También se muestran en el gráfico N° 1.7, las lecturas '**de revés**' **r1, r2, r3 y r4** y '**de adelante**' **a2, a3, a4 y a5** de los puntos 1 al 5. Conviene hacer 2 lecturas: **de ida y vuelta** para compensar o determinar algún error de lectura. Si no hay error, deben dar igual. H1 será el **plano horizontal** de referencia del primer punto.

En los gráficos N° 1.8 y 1.9 se ven las planillas usuales para el ejemplo y entre paréntesis al tipo de lectura a que corresponde. La diferencia entre las lecturas 'de atrás' y 'adelante' (r-a) de todos los puntos es el desnivel de los puntos 1 y 5. (4 375 m en ida y 4 363 m en vuelta)

Grafico N° 1.8 MODELO DE LIBRETA DE CAMPO (IDA)

DESNIVEL - MEDICION DE IDA				
PUNTO	LECTURA DE REVES "r"	LECTURA DE DELANTE "a"	r-a	
			+	-
1	2,435 (r1)	-		
			2,038 (r2-a3)	
2	1,152 (r2)	0,397 (a2)		1,606 (r2-a3)
3	2,153 (r3)	2,758 (a3)	1,902 (r3-a4)	
4	2,246 (r4)	0,251 (a4)	2,041 (r4-a5)	
5	-	0,205 (a5)		
	7,986	3,611	+5,981	-1,606
	$\Sigma r - \Sigma a = +4,375$		$\Sigma(r-a) = +4,375$	

Grafico N° 1.9 MÉTODO NIVELACIÓN COMPUESTA (VUELTA)

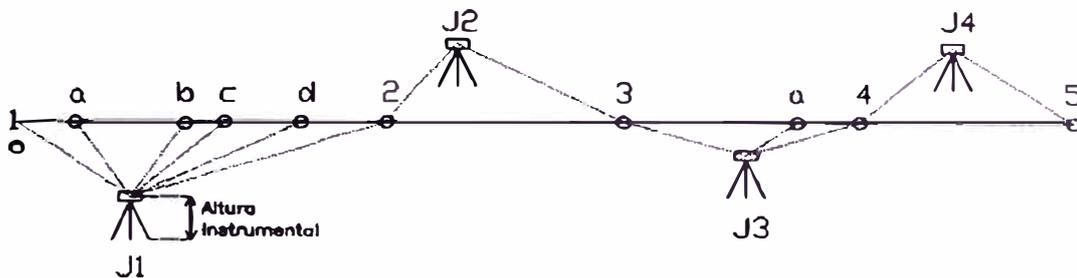
DESNIVEL - MEDICION DE VUELTA				
PUNTO	LECTURA DE REVES "r"	LECTURA DE DELANTE "a"	r-a	
			+	-
5	0,358 (r1)	-		
				2,037 (r1-a2)
4	0,416 (r2)	2,395 (a2)		1,897 (r2-a3)
3	2,556 (r3)	2,313(a3)	1,605 (r3-a4)	
4	0,555(r4)	0,951 (a4)		2,034 (r4-a5)
1	-	2,598 (a5)		
	3,885	8,248	+1,605	-5,968
	$\Sigma r - \Sigma a = +4,375$		$\Sigma(r-a) = +4,375$	

Levantamiento de Perfiles

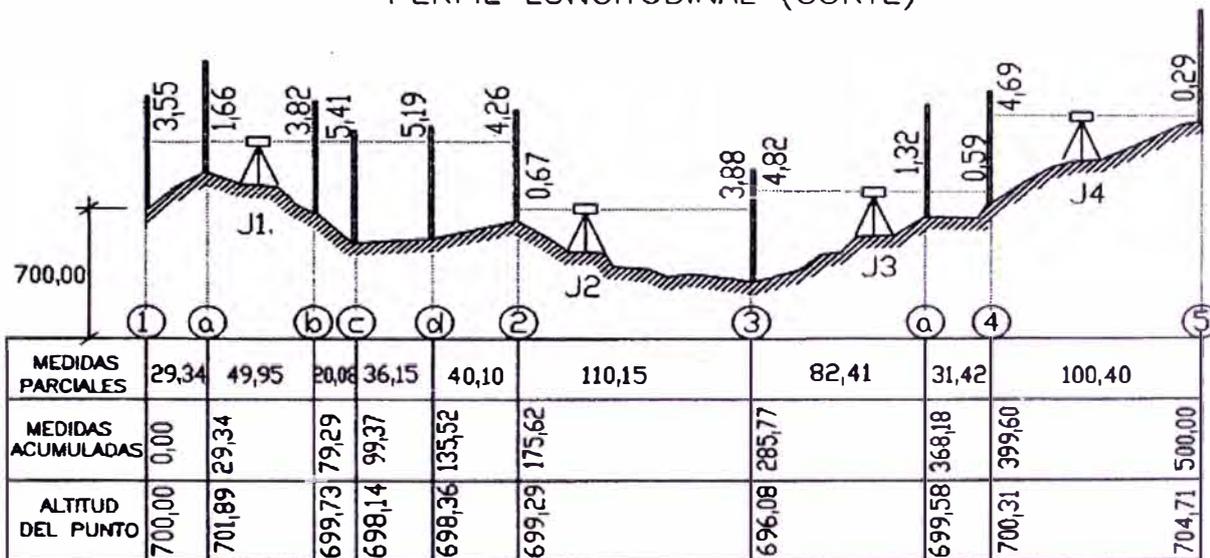
A diferencia de los desniveles, para obtener un perfil longitudinal del terreno todos los puntos medidos deben estar contenidos en el mismo plano, y las lecturas se van haciendo por ‘radiación’ como muestra grafico N° 1.10, vemos que en el perfil se hacen 4 estaciones (J1 a J4) sobre los puntos 1 a 5 y los puntos intermedios a, b, c, d (entre 1 y 2) y a (entre 3 y 4). La primera lectura (r1 - punto 1) es ‘de revés’ y las siguientes son ‘adelante’. Lo mismo para el resto de los puntos.

Grafico N° 1.10 TRAZO PERFIL LONGITUDINAL

PERFIL LONGITUDINAL (PLANTA)



PERFIL LONGITUDINAL (CORTE)



2.7 PLANIMETRIA

Los levantamientos planimétricos tienen por objetivo la determinación de las coordenadas planas de puntos en el espacio, para representarlos en una superficie plana: plano o mapa.

Cada punto en el plano queda definido por sus coordenadas. Estas pueden ser polares (rumbo y distancia) o cartesianas: distancias perpendiculares a ejes cartesianos: X e Y o N y E.

Los instrumentos topográficos permiten medir ángulos y distancias con las que se determinan las coordenadas de los puntos del espacio que se desea representar en el plano. Los métodos de levantamiento comprenden todas las tareas que se realizan para obtener las medidas de ángulos y distancias, calcular

las coordenadas y representar a escala los puntos en el plano, con la precisión adecuada.

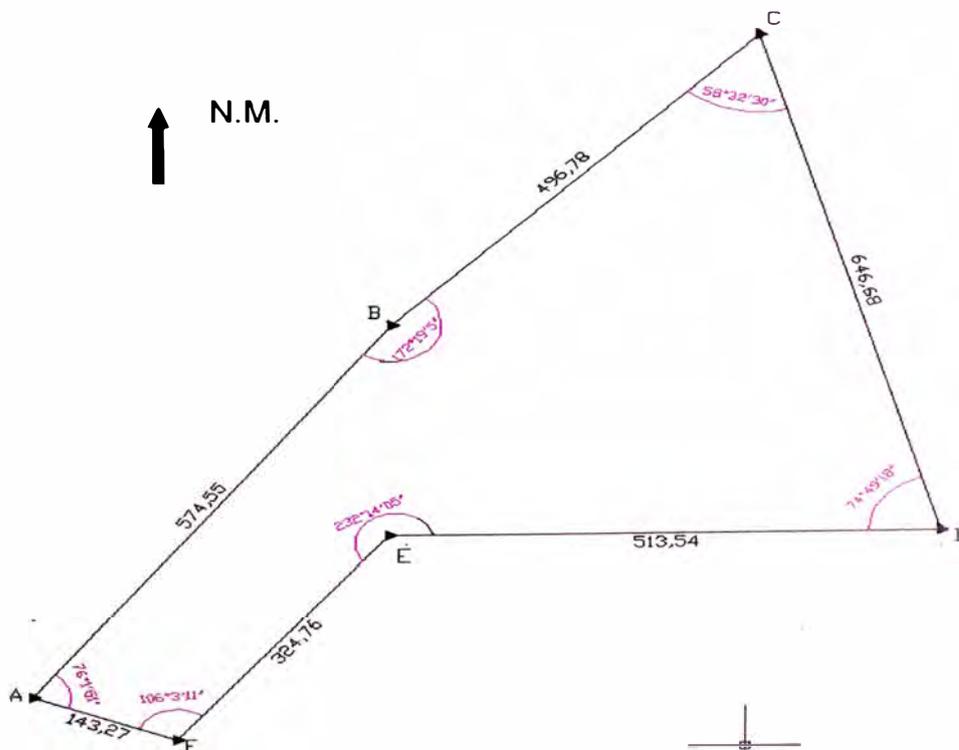
Los métodos para el levantamiento planimétrico son los siguientes: triangulación, poligonación o itinerario, radiación e intersección. Los métodos de intersección son los siguientes: directa, lateral, inversa (Pothot o resección) y Hansen.

Metodología

Poligonación:

El método de poligonación consiste en el levantamiento de una poligonal. Una poligonal es una línea quebrada, constituida por vértices (estaciones de la poligonal) y lados que unen dichos vértices. Los vértices adyacentes deben ser intervisibles. El levantamiento de la poligonal comprende la medición de los ángulos que forman las direcciones de los lados adyacentes (o los rumbos de estos lados) y las distancias entre los vértices.

Grafico N° 1.11 POLIGONAL DE APOYO DEL CPM AUGUSTO B. LEGUIA



Si las coordenadas de la primer estación son las mismas que las de la última, entonces la poligonal es cerrada (Grafico 1.11).

Una poligonal cerrada tiene controles angulares y lineales y por lo tanto los errores de las mediciones pueden corregirse o compensarse.

Cada tipo de poligonal tiene sus aplicaciones, aunque siempre es recomendable construir una poligonal cerrada. Una poligonal abierta puede realizarse cuando el levantamiento es expeditivo, por ejemplo el levantamiento de una secuencia sedimentaria.

Conociendo las coordenadas cartesianas del primer vértice y el rumbo del primer lado, se pueden obtener las coordenadas de todos los puntos sucesivos. Si no se conocen las coordenadas del primer punto ni el rumbo del primer lado, pueden asignarse coordenadas y rumbo arbitrario. De esta manera se puede representar la posición relativa de las estaciones.

Ajuste y cálculo de la poligonal

a . Error de cierre angular.

Cuando se miden los ángulos internos de una poligonal cerrada es posible efectuar un control de cierre angular, dado que la suma de los ángulos interiores de un polígono es igual a $180^\circ \times (n - 2)$.

El error de cierre angular es igual a la diferencia de $180 (n - 2)$ menos la sumatoria de los ángulos interiores.

$$e = 180^\circ (n - 2) - \sum \text{Ang. interiores}$$

El error de cierre angular debe ser menor o igual que la tolerancia. Por tolerancia se entiende el mayor error permitido (E_{\max}). La tolerancia depende de los instrumentos que se utilizan y los métodos de levantamiento que se aplican. Si se trata de levantamientos poco precisos: $E_{\max} = a.n$; en donde a es la aproximación del instrumento de medida y n la cantidad de medidas.

En cambio si se trata de levantamientos precisos: $E_{\max} = a\sqrt{n}$

Si en lugar de medir los ángulos internos se miden los ángulos externos, la suma debe ser igual a $180^\circ \times (n + 2)$.

Este control se realiza en el campo, de tal manera que si el error es mayor que la tolerancia (error grosero) puede realizarse la medición nuevamente, hasta obtener un error de cierre menor que la tolerancia.

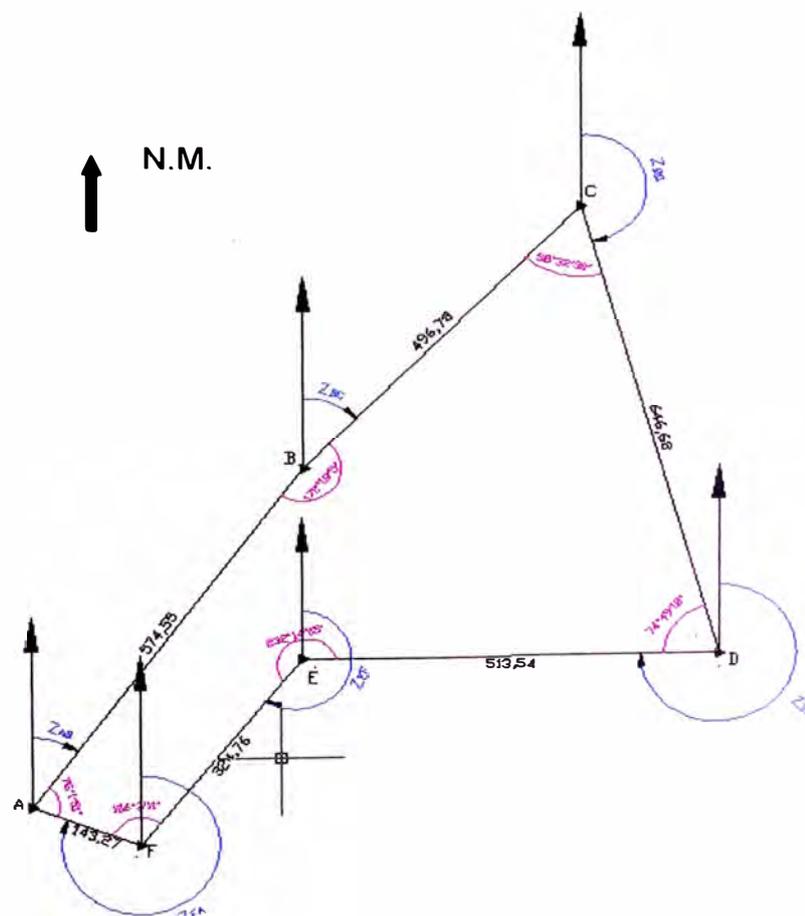
Una vez obtenido el error de cierre angular menor o igual que la tolerancia se procede a compensar los ángulos. Una forma de compensar los ángulos es por partes iguales. Para obtener la corrección angular c , se divide el error por el número de vértices:

$$C = e/n$$

Obtenida la corrección, se suma o se resta de acuerdo al signo del error, a cada uno de los ángulos.

Cálculo de los Azimut (Z)

Grafico N° 1.12 CALCULO DE LOS AZIMUT DE LA POLIGONAL



En el grafico N° 1.12, se observa la poligonal cerrada de apoyo, constituida por los vértices A, B, C,D,E,F ; se conoce o se asigna un azimut arbitrario al primer lado AB. Para calcular el acimut del lado siguiente BC, suponiendo el sentido de giro del levantamiento es según las agujas del reloj, se calcula el azimut recíproco BA y se resta el ángulo interior del vértice B. Se procede de la misma manera con cada uno de los lados hasta cerrar el circuito, es decir obtener el azimut BA que debe coincidir con el azimut de partida. En el caso que el sentido de giro del levantamiento de las estaciones sea contrario a las agujas del reloj, en vez de restar los ángulos interiores, se suman.

Cálculos de las coordenadas cartesianas

Una vez corregidos los ángulos interiores, calculado los azimut de cada lado y obtenidas las medias de las distancias de cada lado de la poligonal, se procede a calcular las diferencias de coordenadas entre cada vértice consecutivo.

$$\Delta x = d * \text{Cos}Z$$

$$\Delta y = d * \text{Seno}Z$$

Error de cierre lineal

Dado que la poligonal es cerrada, las coordenadas de la primera y última estación son las mismas, de modo que la sumatoria de los ΔX y de los ΔY debe ser igual a cero. Así los errores lineales son los siguientes:

$$\Delta x = \sum x$$

$$\Delta y = \sum y$$

El error de cierre lineal es igual a la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los errores lineales parciales en el eje x e y:

$$EL = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$$

Para efectuar la compensación lineal, el error debe ser menor o igual que la tolerancia lineal.

Una vez calculado el error lineal, se debe verificar que este sea menor a la tolerancia lineal (generalmente especificadas por normas de acuerdo al tipo de importancia de trabajo, condiciones topográficas y precisión de los instrumentos de medidas)

En algunos casos, la tolerancia lineal se relaciona con al precisión obtenida en el levantamiento definido por la siguiente ecuación:

$$P = EL / \sum L$$

De donde.

P=precisión de la poligonal

EL= Error lineal

$\sum L$ = Suma de los lados de la poligonal en m.

El error relativo n , generalmente se expresa en términos 1: n , viene dado por el inverso de P.

El Cuadro Nº 1.4 da valores guías para la selección de la tolerancia lineal en función del error relativo.

Cuadro Nº 1.4 VALORES GUIAS DE TOLERANCIA LINEAL EN FUNCION DE n

Tolerancia lineal	Tipo de levantamiento
1:800	Levantamiento de terrenos accidentados, de poco valor, levantamientos de reconocimiento, colonizaciones, etc.
1:1 000 a 1:1 500	Levantamientos de terreno de poco valor por taquimetria con doble lectura a la mira
1:1 500 a 1:2 500	Levantamiento de terrenos agricolas de valor medio, con cinta.
1:2 500 a 1:5 000	Levantamientos urbanos y rurales, de mediano a alto valor, uso de distanciómetros electrónicos
1:10 000 ~	Levantamientos geodésicos

En el Item 2.11 se muestra los cálculos desarrollados para obtener las coordenadas de la poligonal.

2.8 INFORMACION COMPLEMENTARIA

Durante los trabajos del levantamiento topográfico de la Red de Alcantarillado se determinó, además:

-Infraestructuras existentes (postes de Red Secundaria)

-Se hizo una clasificación preliminar superficial del suelo donde se localiza el trazo observándose que el suelo es salitroso sin presencia de humedad.

La red proyectada en su mayoría recorre por calles a nivel de afirmado, solo en el caso del cruce de la carretera a Lunahuana, habrá corte de pavimento flexible.

-Nombre de Calles.

Se dio nombres a calles que no están considerados en el plano de lotización alcanzada por la Municipalidad, esto debido a la ampliación de manzanas que están en proceso de formalización.

2.9 ESTACADO Y MONUMENTACION

Los vértices, de la poligonal de apoyo serán materializados en el terreno por hitos de concreto de $f'c=145 \text{ kg/cm}^2$ de resistencia a la compresión simple a los 28 días de vaciado en forma de troncos de pirámides de 0,40 m de altura y con bases cuadradas de 0,20 m x 0,20 m la superior y 0,30 m x 0,30 m la inferior.

Llevaran, además en el centro un perno de 12 mm de diámetro y 15 cm de longitud, del que se visualizara solamente su cabeza la que será pintada en color anaranjado.

Los hitos podrán ser prefabricados y se enterrarán en el terreno sobresaliendo 15 cm.

En terrenos rocosos podrán pintarse directamente.

Para facilitar la identificación del trazo, deberá señalizarse los vértices y otros puntos del eje del trazo, para el cual deberán señalizarse las rocas u otros puntos próximos al trazo, que se conserven en el tiempo y faciliten su identificación.

La nomenclatura de los hitos deberá ser la misma que se indicará en los respectivos planos topográficos.

2.10 TOLERANCIA

Resumiendo de lo anterior las tolerancias admisibles serán las siguientes:

a. Lineal

Para cierres de poligonal y distancias entre vértices

$$P = EL / \sum L$$

n error relativo expresado en 1: n (viene dado por la inversa de P)

P perímetro de la poligonal, en metros

$$EL = \text{error acimutal de cierre } \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$$

b. En Altitud

Para cierres de poligonal y desnivel entre vértices

$$E = e\sqrt{K}$$

E_{max} = Error máximo tolerable en metros

e = Error kilométrico en metros

K = Numero de kilómetros

- Nivelación Aproximada $E_{max} = \pm 0,10\sqrt{K}$
- Nivelación Ordinaria $E_{max} = \pm 0,02\sqrt{K}$
- Nivelación Precisa $E_{max} = \pm 0,10\sqrt{K}$
- Nivelación de alta precisión $E_{max} = \pm 0,004\sqrt{K}$

En nuestro caso nuestro error de cierre será la de la Nivelación Precisa.

c. En ángulo

Para cierres de poligonal

El valor máximo de corrección angular (e) expresado en segundos

De arco sexagesimal estará definido por la expresión.

$$E = a\sqrt{N}$$

en que : N = N° de lados que tiene la poligonal

a = aproximación del equipo usado

" = segundos sexagesimales

2.11 DETERMINACION DE COORDENADAS

Para la determinación de las coordenadas se uso un Navegador Garmin, con el cual se determino las coordenadas UTM, (Datum: PSAD56) del vértice A, y en base a ello se determino las demás coordenadas de los demás vértices así como de los puntos de relleno.

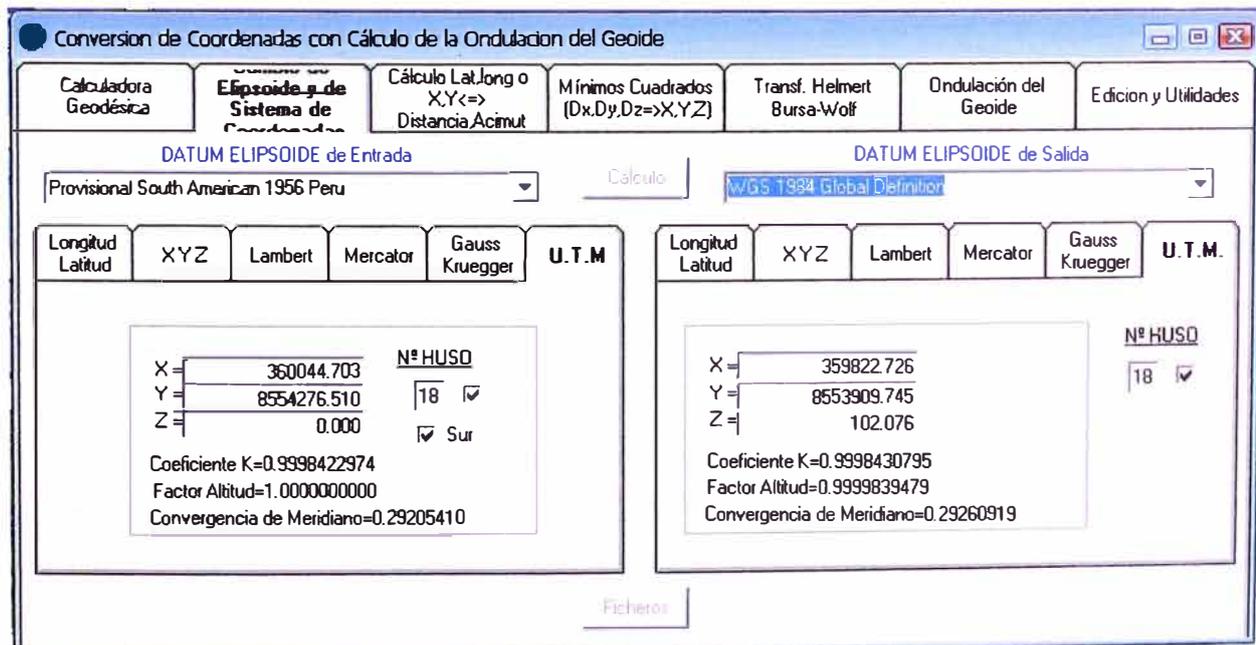
Otra referencia que se uso para obtener las coordenadas es el programa GOOGLE EARTH, con esto se corrobora que las coordenadas calculadas están dentro del margen permisible. En el grafico N° 1.13, se muestra la imagen capturada de la zona del proyecto donde se observa el puente en el cual está ubicado el vértice A, se puede apreciar las coordenadas que nos da el GOOGLE EARTH.(18L 359 819,35m E 8 553 907,62m S elev. 252 m).

Grafico N° 1.13 IMAGEN CAPTURADA DEL VERTICE A (PUENTE) Y SUS COORDENADAS (GOOGLE EARTH)



Como se sabe el GOOGLE EARTH, utiliza una proyección cilíndrica simple con datum WGS84 para su base de imágenes, entonces se hace la transformación de coordenadas (tomadas en el campo con el GPS navegador) de datum PSAD 56 a datum WGS84, para esto se usa una calculadora geodésica y el resultado la comparamos con la obtenida del GOOGLE EARTH (ver grafico 1.14).

Grafico N° 1.14 CALCULADORA GEODESICA PARA TRANSFORMACION DE COORDENADAS



<http://www.euskalnet.net/ltapiz/>

Se observa que la coordenada convertida al datum WGS 1984 es 18 L 359 822,725 E 8 553 909,745 S, comparando con la coordenada obtenida con el programa GOOGLE EARTH nos da 18L 359 819,35m E 8 553 907,62m.

Se observa una diferencia de 3,38m en el Este, y 1,13m en el Norte, en base a esto se afirma que la coordenada calculada de partida (Vértice A) está dentro de lo permisible.

A continuación se presenta el Cuadro N° 1.5, el cual muestra los cálculos de la poligonal cerrada.

Cuadro N° 1.5 CALCULO DE LA POLIGONAL CERRADA

PUNTO	ANG. CORREGIDO			DISTANCIA(m)	ACIMUT			PROYECCIONES		CORRECCIONES		PROYECCIONES CORREGID		COORDENADAS	
	°	M	S		°	M	S	ΔE	ΔN	CpE	CpN	ΔE	ΔN	ESTE	NORTE
	D°SENZ	D°COSZ													
A														360 044.70	8 554 276.51
	76	1	51	574.55	35	38	14	334.762	466.95	-0.0006	-0.00095	334.762	466.949		
B														360 379.46	8 554 743.46
	172	19	5	496.78	43	19	8	340.82	361.431	-0.0006	-0.00095	340.819	361.43		
C														360 720.28	8 555 104.89
	58	32	30	646.68	164	46	38	169.801	-623.989	-0.0006	-0.00095	169.8	-623.99		
D														360 890.08	8 554 480.90
	74	49	18	513.54	269	57	20	-513.54	-0.398	-0.0006	-0.00095	-513.54	-0.399		
E														360 376.54	8 554 480.50
	232	14	5	324.76	217	43	15	-198.693	-256.886	-0.0006	-0.00095	-198.694	-256.886		
F														360 177.85	8 554 223.61
	106	3	11	143.27	291	40	4	-133.147	52.899	-0.0006	-0.00095	-133.147	52.898		
A														360 044.70	8 554 276.51
				2 699.58				0.003	0.006	-0.0034	-0.00573	0.000	0.000		

2.12 UBICACIÓN DE LOS B.M. (BENCH MARK)

Las cotas de partida y cierre de la poligonal de trazo están referidas a los BENCH MARK (B.M.) registrados por el INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (I.G.N.) con el fin de uniformizar el control de elevaciones a lo largo del trazo de los ejes de tuberías.

La Municipalidad Distrital de Nuevo Imperial, proporciono los planos de la red de alcantarillado de esta ciudad, donde figura las cotas de los buzones existentes, y en base a esto se llevó la cota hasta el puente donde está ubicado el vértice A (Ver plano de Poligonal de apoyo P-03), obteniendo un valor de Cota Absoluta igual a 251,04 msnm, y a partir de ahí se calcularon las demás cotas.

2.13 PLANOS

Los planos elaborados se hicieron de acuerdo a las siguientes especificaciones

a) DIMENSION DE LOS PLANOS

Se entregó los planos del proyecto dibujados en formato A0, A1 y A2 e impresos mediante plotter en papel canson.

b) ESCALA DE LOS DIBUJOS

Los planos de topografía (curvas de nivel), lotización y manzaneo están elaborados a escala 1: 1 250.

El plano de la poligonal de apoyo está elaborado a escala 1: 2 500.

Los planos de perfiles longitudinales de los ejes de las tuberías están elaborados de la siguiente manera:

H: 1/2 000; V: 1/100

Y el plano de perfil del cruce del canal está elaborado de la siguiente manera:

H: 1/200; V: 1/200

2.14 LOTIZACION, CURVAS DE NIVEL Y PERFILES LONGITUDINALES

De los trabajos en campo y los cálculos realizados en gabinete se han dibujados los siguientes planos:

P-01	Ubicación General del Proyecto
P-02	Topográfico (Curvas de nivel)
P-03	Poligonal de apoyo
P-04	Lotización
P-05	Perfil longitudinal de los ejes de las calles
P-06	Perfil longitudinal del cruce del canal
P-07	Red del emisor y esquema del área de planta de tratamiento propuesto
P-08	Plano de ubicación de calicatas

2.15 PLANO DE DETALLE DE CRUCE DE CANAL Y PUENTE

Debido a la existencia de un canal de regadío (Canal Nuevo Imperial), el trazo de la tubería de alcantarillado, cruzara a este canal, debido a esto se ha hecho un perfil del tramo comprendido entre los buzones N° 1 y 4, para su análisis y su respectivo diseño estructural, por el cual se ha dibujado el siguiente plano:

P-06 Perfil longitudinal del cruce del canal

CAPITULO III: GEOLOGIA Y ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

3.1 ASPECTOS GEOLOGICOS

El desarrollo de este estudio está basado en la Norma Técnica de Edificación E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES, y en el REGLAMENTO DE ELABORACION DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA HABILITACIONES URBANAS DE LIMA METROPOLITANA Y CALLAO, referido a los estudios de suelos, movimiento de tierras de acuerdo al tipo de terreno, y parámetros químicos permisibles.

a) GEOMORFOLOGIA Y GEODINAMICA EXTERNA GEOMORFOLOGIA

Geológicamente, el área de estudio se encuentra emplazada en la planicie costera, la misma que se caracteriza por presentar un relieve esencialmente plano con algunas lomadas y colinas aisladas remanentes de los procesos denudativos. Esta planicie se desarrolla como una faja paralela a la costa, limitada al oeste por el litoral y al este por el conjunto de cerros bajos correspondientes a las primeras estribaciones andinas occidentales.

Localmente se ubica sobre una ladera pequeña relativamente uniforme de pendiente baja con inclinaciones variables de 3% a 10%, donde se encuentra cubierto por gravas limosas, arenas gravosas.

Circundante a la pequeña ladera donde se ubica el área del proyecto se presentan colinas y cerros con diferencias de niveles de 100 y 200 m con respecto a las laderas, caracterizados por presentar pendientes variables de 10° a 30° conformando principalmente un afloramiento rocoso de naturaleza volcánicas.

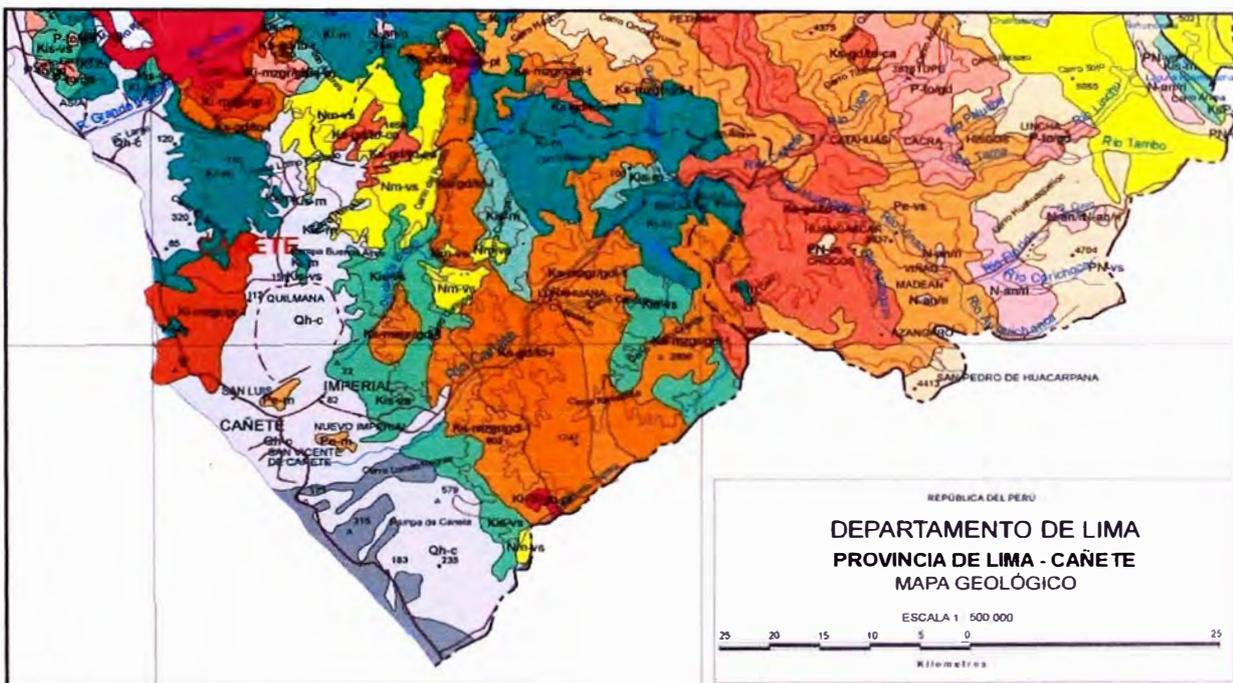
El sector del área en estudio se encuentra completamente desprovisto de vegetación y es estable debido a la pendiente baja de las laderas y el material coluvial ubicado en el sector.

El río Cañete la cruza, dejando en sus márgenes paquetes conglomerádicos que constituyen sus terrazas bajas, las cuales alcanzan pocos metros de altura.

Algunos sectores presentan acumulaciones eólicas en forma de conspicuos mantos de arenas y muy localmente dunas aisladas.¹

Las características litológicas de las unidades sedimentarias observados en el área de estudio son: Grupo Morro Solar: (Ki-ms), Formación Paracas: (Ti-pa), Formación Cañete: (Qp-c), Depósitos Aluviales: (Qr-a), Depósitos Coluviales: (Qr-co).

Gráfico N°1.15 MAPA GEOLÓGICO DE LIMA PROVINCIA - CAÑETE



FUENTE: www.ingemmet.gob.pe/paginas/mapa_geol_dept/lima.htm

GEODINAMICA EXTERNA

Para evaluar el riesgo de geodinámica externa se ha analizado la información referente a la geología y características geomorfológicas del área del proyecto. De esta evaluación se establece que en el área del proyecto, desde el punto de vista de la geodinámica externa, no existe ningún riesgo significativo en cuanto a fenómenos naturales como huaycos, aluviones, inundaciones y otros, debido a la configuración del lugar, a la topografía de la zona y las condiciones geológicas geotécnicas favorables del área.

¹ INDECI; Mapa de peligros, plan de usos del suelo ante desastres y medidas de mitigación de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial; Mayo 2008

RIESGO DE SISMOS

En general, la zona de estudio se halla en una región de elevada actividad sísmica, donde se puede esperar la ocurrencia de sismos de gran intensidad. La actividad sísmica del área se relaciona con la subducción de la placa oceánica bajo la placa continental sudamericana, subducción que se realiza con un desplazamiento del orden de diez centímetros por año, ocasionando fricciones de la corteza, con la consiguiente liberación de energía mediante sismos, los cuales son en general tanto más violentos cuando menos profundos son en su origen.

Principalmente las viviendas de Nuevo Imperial, presentan riesgo ante un evento de sismo por ser de materiales frágiles, como el adobe que ante un sismo no presenta la ductilidad necesaria.

Gráfico N°1.16 MAPA DE PELIGROS



FUENTE: INDECI; "Mapa de Peligros, Plan de Usos del suelo ante desastres y medidas de Mitigación de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial"; Lima-Cañete, 2008.

a) UNIDADES GEOTECNICAS

A partir de los resultados de investigación efectuados en el área en estudio, la revisión de antecedentes disponibles, los ensayos de campo y laboratorios realizados, se ha efectuado la caracterización geotécnica de los materiales del área en estudio.

Con este objetivo y para fines del estudio se han diferenciado 2 unidades geotécnicas las cuales son descritas en los siguientes sub acápite.

Unidad Geotécnica I: Depósitos Coluviales

Consiste en horizontes de materiales predominantemente constituida por gravas arenosas, gravas limosas y arenas gravosas en estado medianamente denso a denso, no plásticos, con gravas angulosas de tamaño variado, de baja a nula humedad.

Unidad Geotécnica II: Afloramiento Rocoso.

Esta unidad fue detectada en el área del proyecto a través de los afloramientos de rocas volcánicas circundantes al área del proyecto.

3.2 INVESTIGACIONES EFECTUADAS

a) TRABAJO DE CAMPO

Se hizo el reconocimiento del área del proyecto, para analizar los diferentes tipos de suelos existentes y determinar los puntos donde se excavarían los pozos a cielo abierto (calicatas)

b) CALICATAS

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico del área en estudio, se han realizado 19 calicatas (ver figura N° 4 y 5) o pozos a cielo abierto, distribuidos convenientemente en el área en estudio, alcanzando las siguientes profundidades (ver cuadro N° 1.6):

Cuadro N°1.6 UBICACIÓN DE CALICATAS

Calicata N°	COORDENADAS		Profundidad (m)	Suelo de Fundación
	ESTE	NORTE		
C-2	360 057	8 554 274	2,6	Granulares
C-3	360 183	8 554 480	1,40	Granulares
C-4	360 153	8 554 744	2,50	Granulares
C-5	360 090	8 554 796	2,30	Granulares
C-6	360 412	8 554 422	2,50	Granulares
C-7	360 639	8 554 292	1,00	Granulares

Calicata N°	COORDENADAS		Profundidad (m)	Suelo de Fundación
	ESTE	NORTE		
C-8	360 711	8 554 536	1,50	Granulares
C-9	360 548	8 554 630	2,50	Granulares
C-10	360 674	8 554 684	1,80	Granulares
C-11	360 821	8 554 742	2,50	Granulares
C-12	360 682	8 554 848	2,50	Granulares
C-13	360 948	8 554 796	2,50	Granulares
C-15	360 913	8 554 078	2,50	Granulares
C-16	360 928	8 555 194	2,50	Granulares
C-17	360 559	8 555 090	1,50	Granulares
C-18	360 491	8 554 928	1,00	Semirocoso
C-19	360 526	8 554 834	1,50	Granulares

- Ver plano de ubicación de calicatas P-08, Anexo V.
- No se detectó el nivel freático hasta la profundidad explorada.

Figura N° 1.4 CALICATA N° 12

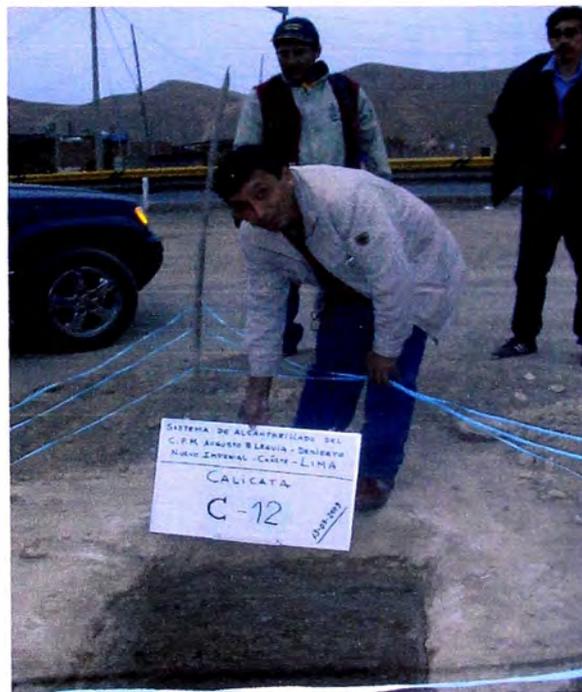
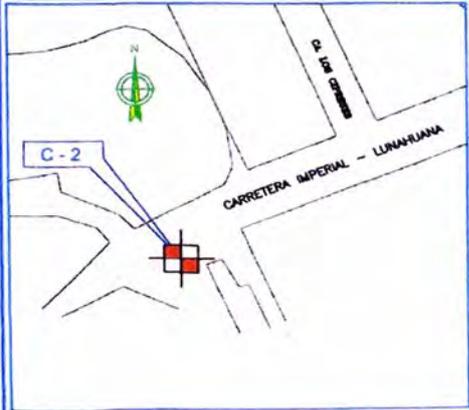


Figura N° 1.5 FORMATO DE REGISTRO DE EXCAVACIONES DE CALICATA

 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	Ubicacion : Centro Poblado El Desierto, distrito Nuevo Imperial, provincia Cañete	Calicata : C-2					
	Fecha de excavación : Setiembre 2009 Fecha de logeo : Setiembre 2009 Equipo de excavacion : Manual (Pico,Lampa) Logeado por : H.O.	Coordenadas Este : 360057 Norte : 8554274 Prof. Napa Freética : N.E. Profundidad de Calicata : 2.80m					
CONDICION DE LA MUESTRA  DISTURBADA  NO DISTURBADA		MUESTRAS: BI : Bloque PG : Bolsa grande SP : Bolsa pequeña NP : No perturbada P : Perturbada					
PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	DESCRIPCION DE CAMPO	MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	OBSERVACIONES	CLASIF. (SUCS)	SIMBOLO
0.00	↑ A CIELO ABIERTO	Arena bien graduada de grano grueso a medio, en estado denso, no plástico de baja anula humedad,, color beige, con gravas angulosas en 40% de tamaño variado, T máx: 2", > de 3" angulosas en 20%.			Depósito coluviales Mantiene las paredes verticales	SW	
0.50							
1.00							
1.50							
2.00							
2.60		límite de la excavación					
							

c) MUESTREO DE SUELOS PARA ENSAYOS ESPECIALES

Se extrajeron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos estándar de clasificación e identificación de suelos.

Se extrajo así mismo 02 muestras representativas de la subrasante a fin de determinar sus propiedades de esfuerzo y deformación, mediante el ensayo de Proctor de la calicata C-4 de 1,00 m-2,50 m. y de C12 de 0,00 m-2,50 m.

Además se extrajo 03 muestras de la calicata C-3 de 0,0 m – 1,40 m, de C-8 de 0,60 m-1,50 m y de C-15 de 0,60 m-2,50 m de profundidad para realizar los análisis químicos de sales agresivas al concreto.

Paralelamente el muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, observándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, humedad, plasticidad, etc.

3.3 ENSAYOS DE LABORATORIO E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Los ensayos se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de ABCI SRL, de acuerdo a la siguiente relación:

Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422.

Límite Líquido ASTM D-423.

Límite Plástico ASTM D-424.

Contenido de Humedad ASTM D-2216

Proctor Modificado ASTM D-1557.

Análisis Químico de Sales Agresivas al Concreto

El Cuadro 1.7 muestra el resumen de resultados de los ensayos de laboratorio solicitados y a continuación se describe los resultados obtenidos en función del tipo de ensayo realizado.

Propiedades Índice

Las principales propiedades índices medidas en ensayos de laboratorio se consignan en Cuadro Nº 1.7 y en el Anexo III se muestran los certificados de laboratorio respectivos.

Los resultados indican que el suelo de cimentación donde se proyectara los buzones así como las tuberías clasifica en el sistema SUCS como un material de matriz arenosa tales como: SW,GM,GP-GM,SM,SW,SM y GW-GM .

Estos materiales poseen una plasticidad nula y poseen una distribución granulométrica de 35% a 55% de gravas, 33% a 54% de arenas y 5% a 19%, con un contenido de humedad muy bajo variando entre 1,66% a 5,26%.

Ensayos de Compactación

Los ensayos de compactación se efectuaron en los materiales a ser utilizados como material de relleno, obteniéndose valores variando entre 2,05 a 2,22 gr/cm³ y 5.34% a 5.74% para la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad respectivamente, un resumen de los mismos se muestra en el Cuadro N° 1.7

Cuadro N° 1.7 RESUMEN DE RESULTADO DE ENSAYOS

Calicata	Prof (m)	Clasif. SUCS	Humedad (%)	Distribución Granulométrica			Límites de Atterberg (%)		Proctor	
				Gravas (%)	Arenas (%)	Finos (%)	LL	IP	MDS (gr/cm ³)	OCH (%)
C-2	0,00-2,60	SW	1,66	41,00	54,00	5,00	–	N.P.		
C-3	0,30-1,40	GM	5,25	54,00	33,00	13,00	–	N.P.		
C-4	1,00-2,50	GP-GM	3,27	55,00	33,00	9,00	–	N.P.	2,22	5,74
C-7	0,55-1,00	SM	1,77	35,00	46,00	19,00	–	N.P.		
C-8	0,60-1,50	SW-SM	1,75	43,00	50,00	7,00	–	N.P.		
C-12	0,00-2,50	GW-GM	1,22	54,00	41,00	5,00	–	N.P.	2,05	5,34
C-15	0,60-2,50	GW-GM	3,03	49,00	46,00	5,00	–	N.P.		

Contenido de sales

El resultado del análisis físico químico efectuado, con las muestras representativas del subsuelo muestra en el Cuadro N° 1.8:

Cuadro N°1.8 ANALISIS FISICO QUIMICO

Calicata N°	Profundidad (m)	Cloruros (ppm)	Grado de alteración	Sulfatos (ppm)	Grado de ataque de sulfatos
C-3	0,00 –1,40	12 810	Perjudicial	1 937	Moderado
C-8	0,60-1,50	26 061	Perjudicial	1 177	Moderado
C-15	0,60-2,50	17 778	Perjudicial	1 862	moderado

Dichos valores se encuentran por encima de los límites máximos permisibles de agresividad al concreto (Ver cuadro N° 1.9 y 1.10), pudiéndose emplear por lo tanto cemento Pórtland tipo V , la resistencia mínima del concreto debe ser de 210 kg/cm² y un aditivo Hidrófugo tipo EUCO DM de Química Suiza o similar; en la preparación del concreto de los buzones y otros elementos de concreto.

Cuadro N°1.9 ANALISIS QUIMICO PERMISIBLE

PRESENCIA EN EL SUELO DE SULFATOS	p.p.m.	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACION
SULFATOS	0 – 1 000 1 000 – 2 000 2 000 – 20 000	LEVE MODERADO SEVERO MUY SEVERO	OCASIONA UN ATAQUE QUIMICO AL CONCRETO DE LA CIMENTACION
CLORUROS	> 6 000	PERJUDICIAL	OCASIONA PROBLEMAS DE CORROSION DE ARMADURAS Y ELEMENTOS METALICOS
SALES SOLUBLES TOTALES	>15 000	PERJUDICIAL	OCASIONA PROBLEMAS DE PERDIDAS DE REISTENCIA DE LIXIVACION

Fuente: Report ACI Comité 201 2R- "Guide to Durable Concrete"- 1982

Cuadro N°1.10 TIPO DE CEMENTO REQUERIDO PARA EL CONCRETO

Grado de Ataque de Sulfatos	SULFATOS (SO ₄) en muestra de suelo (%)	SULFATOS (SO ₄) en agua (p.p.m.)	Tipo Cemento	Relación agua/cemento máxima (concreto normal)
Despreciable	0,10	150	I	
Moderado	0,20	1 500	II	0,50
Agresivo	2,00	10 000	V	0,45
Muy agresivo	> de 2,00	> 10 000	V + Puzolánico	0,45

Fuente: Report ACI Comité 201 2R- "Guide to Durable Concrete"- 1982

3.4 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATITIGRAFICO.

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se desprende la siguiente conformación:

En el sector de la calicata C-2 se presenta una arena de grano grueso a medio, en estado denso, no plástico, de baja a nula humedad, color beige, con gravas angulosas en 40%, T máx. : 2", mayor de 3" angulosas en 40% hasta la profundidad explorada de 2,60m.

En el sector de la calicata C-3 se presenta superficialmente un limo arenoso, de baja a nula plasticidad, seco color marrón hasta 0,30 m continuando con una grava limosa en estado denso, no plástico, de baja humedad , color plumizo, con gravas angulosas, mayor de 3" en 10%, de difícil excavación manual por la presencia de cementaciones(caliches) hasta la profundidad de 1,40m.

En el sector de la calicata C-4 se presenta superficialmente un material removido conformado por limo, en estado firme, de mediana a baja plasticidad, seco, color marrón claro, presenta plásticos en forma aislada hasta la profundidad de 0,40 m continuando con una arena limosa medianamente suelto, no plástico, seco, color plumizo, con gravas angulosas en 30% y mayor de 3" angulosas en 20% hasta la profundidad de 1,00 m y hasta la profundidad

explorada de 2,50 m con una grava mal graduada limosa con arena , en estado denso, no plástico , de baja a nula humedad, color plomizo, con gravas angulosas.

En el sector de la calicata C-5 se presenta una grava mala graduada limosa con arena en estado denso, no plástico, de baja a nula humedad,, color plomizo, con gravas angulosas,, mayor de 3", angulosas en 30%, presenta cementaciones de difícil dificultad a la excavación manual.

En la calicata C-6 se presenta una grava limosa, en estado denso no plástico, baja a nula humedad, color beige, con gravas angulosas de tamaño variado, mayor de 3", angulosas en 20% hasta 1,50 m continuando con una arena limosa medianamente denso, no plástico , seco ,color beige claro hasta 1,80 m y hasta la profundidad explorada de 2,50 m con una grava limosa con arena, en estado denso , no plástico, de baja a nula humedad, color beige, con gravas angulosas de tamaño variado.

En el sector de la calicata C-7 se presenta superficialmente con un limo arenoso, en estado firme, de mediana a baja plasticidad, seco, color marrón claro hasta 0,20 m continuando con una grava bien graduada arenosa, medianamente suelto, no plástico , seco, color gris, con gravas angulosas hasta 0,40 m continuando con un limo en estado firme de mediana a baja plasticidad, seco, color marrón claro hasta 0,55 m y hasta la profundidad explorada de 1,00 m con una arena limosa, en estado denso, no plástico, seco, color gris, con gravas angulosas, mayor de 3" angulosas en 20%, presenta cementaciones (caliches) que hacen dificultosa la excavación.

En la calicata C-8 se presenta superficialmente un limo firme, de mediana a baja plasticidad, de mediana humedad, color beige hasta la profundidad de 0,20 m continuando con una arena bien graduada, medianamente denso, no plástico, seco , color plomizo, con gravas angulosas en 40% hasta 0,40 m continuando con un limo arenoso , en estado firme, de mediana a baja plasticidad, color beige hasta 0,60 m y hasta la profundidad explorada de 1,50 m con una arena bien graduada limosa en estado denso, no plástico, de baja a nula humedad, con

gravas angulosas en 40%, presenta cementaciones (caliches) que hacen dificultosa la excavación .

En el sector de la calicata C-9 se presenta una arena de grano grueso a medio limosa, en estado denso, no plástico, seco, color plumizo, con gravas angulosas en 30% hasta 0,35 m, continuando con un limo en estado firme de baja a nula plasticidad, baja humedad, color beige y hasta la profundidad explorada de 2,50 m con una arena de grano grueso a medio, no plástico, seco color plumizo.

En la calicata C-10 se presenta una arena limosa, en estado denso, seco, color plumizo, no plástico, seco color plumizo con gravas angulosas en 10%, se presenta cementaciones que hacen difícil excavación manual.

En el sector de la calicata C-11 se presenta superficialmente un limo firme, de baja a nula plasticidad, seco, color beige hasta la profundidad de 0,10 m continuando con una grava limosa con arena, denso, no plástico, seco, color plumizo con gravas angulosas, mayor de 3" angulosas en 20%.

En el sector de la calicata C-12 se presenta una grava bien graduada limosa con arena, en estado denso, no plástico beige amarillento con gravas angulosas.

En el sector de la calicata C-13 se presenta superficialmente con un limo, en estado firme, de baja a nula plasticidad, seco, color amarillento hasta 0,10m continuando con una arena limosa, en estado denso, no plástico, seco, color plumizo, con gravas angulosas en 30%.

En el sector de la calicata C-15 se presenta un limo, en estado firme, de baja a nula plasticidad, baja humedad, con gravas angulosas en forma aislada hasta la profundidad de 0,60 m continuando con una grava bien graduada limosa, en estado denso, no plástico, de mediana humedad, color plumizo, con gravas angulosas de tamaño variado hasta la profundidad de 2,50 m.

En el sector de la calicata C-16 se presenta un limo, en estado firme, de baja a nula plasticidad, baja humedad, con gravas angulosas en forma aislada hasta la profundidad de 0,70 m continuando con una grava bien graduada limosa, en

estado denso, no plástico, de mediana humedad, color plomizo, con gravas angulosas de tamaño variado hasta la profundidad de 2,50 m.

En el sector de la calicata C-17 se presenta un limo en estado firme, de baja a nula plasticidad, seco, color beige hasta 0,70 m continuando con una grava bien graduada limosa con arena, en estado denso, no plástico, seco, color plomizo, con gravas angulosas de tamaño variado, mayor de 3" angulosas en 20%.

En el sector de la calicata C-17 se presenta un material removido conformado por limo gravoso, medianamente firme, de baja a nula plasticidad, seco, color beige, se observa telas, plásticos y cascotes de ladrillo en forma aislada hasta 0,20 m, continuando con una arena limosa, en estado semisuelto, no plástico, seco, color beige claro hasta 0,60 m prosiguiendo con un limo, en estado firme, de baja a nula plasticidad, seco, color beige claro, hasta la profundidad de 1,20 m y hasta la profundidad explorada de 1,50 m con una grava bien graduada, en estado denso, no plástico, seco, con gravas angulosas, presentando cementaciones (caliches) de difícil excavación manual.

En el sector de la calicata C-18 presenta fragmentos de roca con intercalaciones de gravas limosas en estado denso, de baja a nula plasticidad, seco, color beige, con gravas angulosas de tamaño variado hasta la profundidad de 0,60 m y subyaciendo el macizo de rocas, de mediana dureza, color beige acaramelado, baja humedad, de difícil dificultad a la excavación manual.

En el sector de la calicata C-19 se presenta una grava arenosa, en estado denso, no plástico, seco, beige claro, con gravas angulosas, mayor de 3" angulosas en 20% hasta la profundidad de 0,50 m, continuando con una arena de grano grueso, denso, no plástico, seco, beige claro, con gravas angulosas en 20% hasta 1,00 m, continuando con un lente conformado por limo, en estado firme, de baja a nula plasticidad, baja humedad, color beige hasta 1,10 m, y hasta la profundidad explorada de 1,50 m, con una arena de grano grueso, en estado denso, no plástico, seco, beige claro, con gravas angulosas de tamaño variado en 20%.

CONCLUSIONES

1) La topografía presenta un relieve esencialmente plano con algunas lomadas y colinas aisladas, con cotas entre los 250 msnm y 325 msnm, con una pendiente promedio de 5%.

2) En cuanto a los estudios de geología y mecánica de suelos y en base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se puede concluir lo siguiente:

De las exploraciones de campo y los ensayos de laboratorio efectuados se observa que los suelos de fundación están constituidos por suelos granulares como gravas limosas, gravas arenosas, arenas gravosas, en estado densos a medianamente densos, no plásticos de baja a nula humedad, que clasifican en el sistema SUCS como: GM, GP-GM, SW, SM, presentando todos estos favorables parámetros geotécnicos.

Los resultados en promedio de los ensayos de suelos; indica que está formado:

45,14 % por suelo arenoso

45,86 % por suelo gravoso

9,00 % por suelo limoso

Por lo tanto el suelo es gravoso con arena limosa de compacidad semi compacto a densa.

3) Estos suelos por sus características presentan buena capacidad portante el cual favorece a las estructuras como buzones, codos y las tuberías mismas. Dadas las buenas condiciones del material encontrado, éstos podrán utilizarse como material de préstamos en los rellenos comunes de las zanjas, para esto se tomaran en cuenta los ensayos proctor realizados en el presente estudio.

4) Los ensayos de proctor modificado nos arrojan los siguientes tipos de densidades para 2 muestras (cuadro N° 1.11):

Cuadro N°1.11 Densidad seca y Contenido de Humedad

Muestra	Densidad seca (MDS)	Contenido de humedad (OCH)
C-4	2,22	5.74%
C-12	2,05	5,34%

5) A las profundidades de prospección (2,50 m) no se ha encontrado la presencia de la napa freática, ni filtraciones de agua en las paredes de las calicatas.

6) Los ensayos de análisis químico de suelos da los siguientes resultados (Cuadro N° 1.12):

Cuadro N°1.12 ANALISIS FISICO QUIMICO

Calicata	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)
C-3	12 810	1 937
C-8	26 061	1 177
C-15	17 778	1 862

Se observa que la presencia de sulfatos en el suelo el grado de alteración es moderado, así mismo la presencia de cloruros el grado de alteración es perjudicial para las estructuras proyectadas como buzones en el sector del área de estudio.

7) El sector del área en estudio presenta 2 unidades geotécnicas, una está conformada por depósitos coluviales que están constituidas por gravas arenosas, gravas limosas, arenas gravosas, en estado medianamente denso a densos, no plásticos, de baja a nula humedad, con gravas angulosas de tamaño variado. Y la otra unidad geotécnica conformada por el afloramiento rocoso.

En el proceso de excavación de las calicatas se encontraron suelos cementados (caliches) en un 10%, de difícil excavación manual, el cual se deberá tener en cuenta en los análisis de costos unitarios de excavación de las zanjas, pudiéndose considerar como material semi rocoso dada la dificultad de excavación de las mismas.

RECOMENDACIONES

1) Para la colocación de las tuberías de desagüe y ante la profundidad de que se encuentren rellenos no seleccionados se recomienda eliminar 0.20 metros de este material y reemplazarlo por un relleno debidamente compactado.

2) Dado que la presencia de sulfatos y cloruros en el suelo es muy alto se recomienda para la preparación de concreto el cemento Pórtland Tipo V.

3) Se deberá utilizar aditivos (tipo EUCO DM de Química Suiza o similar) que modifican la resistencia a las acciones físicas y químicas. Los hidrófugos están destinados a reducir la penetración o paso de agua a través del concreto. Se denomina hidrófugo de masa aquel que se incorpora en el concreto en el momento del amasado.

El efecto principal de los hidrófugos se relaciona con la disminución de la permeabilidad de los concretos.

Se recomienda antes de emplear un hidrófugo de masa solicitar informaciones sobre los efectos secundarios que pueden derivar de su empleo.

Otra de las alternativas dada la gran cantidad de cloruros es el de realizar un concreto denso y en lo posible impermeable a fin de que los cloruros no lleguen a la armadura.

4) Para la compactación del terreno se deberá usar los valores obtenidos en los ensayos de laboratorio con una máxima densidad seca (MDS) de 2,14 kg/cm², con un contenido de humedad óptima (OCH) de 5,54%.

La compactación será al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado

5) Se recomienda para el metrado y presupuesto del proyecto tener en cuenta la forma de excavación ya que el estudio de suelos nos indica que existen dos tipos de terrenos o suelos:

Terreno Semirocoso

Terreno Normal

6) Así mismo según el estudio topográfico, el eje de la tubería de alcantarillado cruzara al canal de regadío existente, por lo tanto se tiene que hacer una estructura especial para cruzar el canal.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Bowles, J. Manual de Laboratorio de Suelos en la Ingeniería Civil. Mc. Graw-Hill latinoamericana S.A. (1 981).
- (2) Humala A. Genaro. Mecánica de Suelos I-Problemas Resueltos. U.N.I. Fac. de Ingeniería Civil. (1 989).
- (3) Juárez Badillo, E. y Rico Rodríguez, A. Mecánica de Suelos. 3ra. Ed., Limusa, (2 001).
- (4) KISSAM, Philip. Topografía para Ingenieros. Mcgraw-Hill, México, (1984).
- (5) Limaco mecánica de Suelos en la ingeniería Práctica. Terzaghi, K. y Peck. Ed. Ateneo.(1 982).
- (6) Métodos y cálculos Topográfico. Edit. Lima, conde R. 2 004.
- (7) Normas SEDAPAL, Reglamento para la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario de SEDAPAL. (1 996)
- (8) Reglamento Nacional de Edificaciones. (2 006)

ANEXOS

**ANEXO I: HOJA DE CÁLCULO DE PUNTOS CON COORDENADAS UTM
(PASD56)**

ANEXO II: REGISTRO DE EXCAVACIONES

ANEXO III: RESULTADO DE ENSAYO DE LABORATORIO

ANEXO IV: ALBUM FOTOGRAFICO

ANEXO V: PLANOS

ANEXO I:

HOJA DE CÁLCULO DE PUNTOS CON COORDENADAS UTM (PASD56)

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	8 554 223,61	360 177,85	286,29	EST1
2	8 554 276,51	360 044,70	251,04	PUENTE
3	8 554 289,44	360 087,57	251,58	VIA
4	8 554 310,12	360 138,78	253,84	VIA
5	8 554 361,79	360 214,06	258,11	MZ
6	8 554 366,55	360 225,61	258,56	R
7	8 554 371,78	360 238,06	259,36	MZ
8	8 554 347,04	360 230,74	259,05	R
9	8 554 431,63	360 198,10	256,59	R
10	8 554 330,06	360 140,22	254,09	MZ
11	8 554 367,26	360 112,73	253,25	R
12	8 554 431,07	360 087,58	252,43	R
13	8 554 549,43	360 146,32	257,25	R
14	8 554 436,77	360 075,23	252,85	R
15	8 554 435,90	360 096,21	252,84	MZ
16	8 554 444,71	360 092,41	253,17	R
17	8 554 455,31	360 090,74	253,60	MZALINEAMIENTO
18	8 554 471,89	360 150,80	254,26	R
19	8 554 710,70	360 085,94	262,53	R
20	8 554 490,18	360 170,30	255,14	R
21	8 554 788,47	360 079,79	265,46	R
22	8 554 827,15	360 078,46	267,63	R
23	8 554 844,54	360 070,37	267,40	R
24	8 554 572,66	360 134,73	258,60	R
25	8 554 591,69	360 126,41	258,71	R
26	8 554 639,04	360 107,43	260,14	R
27	8 554 654,92	360 142,03	262,70	R
28	8 554 666,12	360 167,57	263,62	R
29	8 554 680,92	360 179,89	262,21	R
30	8 554 726,34	360 164,98	265,88	R
31	8 554 749,16	360 174,01	267,14	R
32	8 554 593,64	360 081,58	258,13	R
33	8 554 584,86	360 056,87	258,64	R
34	8 554 763,00	360 203,60	265,98	R
35	8 554 441,69	360 085,92	252,88	R
36	8 554 591,34	360 083,45	258,03	R
37	8 554 515,67	360 110,55	255,92	R
38	8 554 389,62	360 336,20	264,40	VIA
39	8 554 454,99	360 185,43	255,69	R
40	8 554 422,15	360 358,59	265,47	MEDIDORLUZ
41	8 554 413,66	360 386,74	267,02	VIA

42	8 554 429,96	360 406,82	268,26	VIA
43	8 554 480,50	360 376,54	289,29	EST2
44	8 554 428,72	360 405,45	268,07	VIA
45	8 554 409,20	360 427,84	268,02	R
46	8 554 369,68	360 502,30	268,57	R
47	8 554 325,02	360 580,56	268,59	R
48	8 554 260,76	360 545,34	266,58	R
49	8 554 435,95	360 424,39	268,99	R
50	8 554 301,45	360 629,29	269,02	R
51	8 554 478,35	360 448,85	271,10	R
52	8 554 519,43	360 474,07	273,20	R
53	8 554 377,36	360 610,62	270,31	R
54	8 554 571,01	360 509,48	276,28	R
55	8 554 424,38	360 635,32	272,67	R
56	8 554 626,33	360 540,36	279,03	R
57	8 554 452,89	360 591,00	273,15	R
58	8 554 673,20	360 566,95	281,48	R
59	8 554 471,25	360 560,82	273,61	R
60	8 554 725,57	360 598,93	284,42	R
61	8 554 422,21	360 532,75	271,22	R
62	8 554 493,63	360 520,15	273,66	R
63	8 554 839,22	360 659,88	290,35	R
64	8 554 512,69	360 486,37	273,22	R
65	8 554 839,18	360 659,90	290,35	R
66	8 554 521,57	360 465,40	273,26	VIA
67	8 554 876,37	360 679,02	292,23	R
68	8 554 521,02	360 465,06	273,20	VIA
69	8 554 566,54	360 516,11	276,14	R
70	8 554 549,29	360 548,89	276,11	R
71	8 554 524,19	360 593,23	276,28	R
72	8 554 584,17	360 622,25	279,05	R
73	8 554 593,89	360 605,86	279,49	R
74	8 554 635,95	360 650,23	281,60	R
75	8 554 683,05	360 676,55	284,07	R
76	8 554 738,58	360 709,01	286,96	R
77	8 554 738,58	360 709,01	286,96	R
78	8 554 763,81	360 666,70	287,01	R
79	8 554 480,89	360 890,08	302,35	EST3
80	8 554 537,54	360 699,63	277,97	R
81	8 554 521,37	360 730,29	277,06	R
82	8 554 499,77	360 778,24	276,73	R
83	8 554 551,72	360 812,10	279,09	R
84	8 554 594,59	360 835,43	281,14	R

85	8 554 613,56	360 802,19	281,83	R
86	8 554 639,63	360 756,78	282,96	R
87	8 554 597,56	360 733,25	280,56	R
88	8 554 655,50	360 727,14	283,41	R
89	8 554 684,47	360 676,26	284,21	R
90	8 554 707,78	360 636,04	284,31	R
91	8 554 627,33	360 853,91	282,37	R
92	8 554 605,96	360 891,69	281,41	R
93	8 554 583,81	360 928,14	282,20	R
94	8 554 650,02	360 865,11	283,59	R
95	8 554 671,84	360 828,02	284,55	R
96	8 554 695,60	360 787,55	285,60	R
97	8 554 665,76	360 770,56	284,28	R
98	8 554 713,77	360 752,73	286,22	R
99	8 554 737,45	360 708,52	287,05	R
100	8 554 707,03	360 687,58	285,45	R
101	8 554 760,40	360 672,31	286,83	R
102	8 554 782,61	360 627,10	287,40	R
103	8 554 764,43	360 720,54	288,10	R
104	8 554 795,99	360 738,65	289,62	R
105	8 554 815,33	360 714,33	290,00	R
106	8 554 845,07	360 662,35	290,70	R
107	8 554 779,29	360 769,39	289,26	R
108	8 554 751,43	360 818,37	288,43	R
109	8 554 727,80	360 806,73	286,99	R
110	8 554 726,89	360 864,85	287,16	R
111	8 554 682,44	360 882,80	284,81	R
112	8 554 703,78	360 904,94	285,54	R
113	8 554 690,16	360 930,12	284,38	R
114	8 554 671,60	360 963,96	284,72	R
115	8 554 665,49	360 984,33	287,34	R
116	8 554 733,07	360 912,33	286,60	R
117	8 554 789,59	360 840,77	290,10	R
118	8 554 850,89	360 874,55	293,35	R
119	8 554 833,70	360 906,11	292,25	R
120	8 554 805,00	360 953,70	289,60	R
121	8 554 770,68	360 933,42	288,41	R
122	8 554 754,26	360 961,42	287,14	R
123	8 554 723,88	361 012,96	287,78	R
124	8 554 778,97	361 072,55	291,03	R
125	8 554 812,20	361 090,61	292,60	R
126	8 554 850,77	361 110,79	295,03	R
127	8 554 842,97	361 129,58	295,55	R

128	8 554 870,19	361 077,48	295,65	R
129	8 554 906,20	361 011,62	293,29	R
130	8 554 859,62	360 986,64	291,22	R
131	8 554 927,53	360 974,46	293,92	R
132	8 554 952,14	360 928,43	296,52	R
133	8 554 898,61	360 902,46	295,46	R
134	8 554 966,54	360 899,04	298,99	R
135	8 554 999,37	360 846,48	299,96	R
136	8 554 956,91	360 828,60	297,74	R
137	8 555 104,89	360 720,28	319,74	EST4
138	8 554 938,84	360 716,52	295,39	R
139	8 554 926,74	360 814,55	296,05	R
140	8 554 993,80	360 850,74	299,61	R
141	8 555 027,15	360 869,78	301,44	R
142	8 555 077,25	360 901,54	304,59	R
143	8 555 056,87	360 930,52	306,23	R
144	8 555 088,94	360 888,04	304,51	R
145	8 555 120,51	360 852,20	305,92	R
146	8 555 149,80	360 884,31	307,70	R
147	8 555 174,61	360 905,67	308,99	R
148	8 555 205,17	360 933,21	312,07	R
149	8 555 231,17	360 951,67	313,62	R
150	8 555 269,88	360 984,58	317,26	R
151	8 555 306,75	361 019,26	319,89	R
152	8 555 345,87	361 049,72	322,28	R
153	8 555 349,89	361 034,37	322,06	VIA
154	8 555 142,14	360 858,95	307,17	VIA
155	8 555 008,39	360 732,28	298,96	R
156	8 555 011,16	360 725,30	298,68	R
157	8 554 989,04	360 713,04	297,45	R
158	8 554 983,94	360 717,61	297,72	R
159	8 554 948,22	360 692,07	295,59	R
160	8 554 957,06	360 686,88	295,28	R
161	8 554 979,88	360 691,24	290,58	R
162	8 555 004,41	360 706,62	291,18	R
163	8 555 016,76	360 691,51	290,73	R
164	8 554 978,26	360 678,14	290,35	R
165	8 554 966,42	360 661,84	295,12	R
166	8 554 973,92	360 665,33	295,32	R
167	8 554 999,10	360 613,16	293,94	R
168	8 555 045,86	360 637,73	295,66	R
169	8 554 287,66	360 064,79	251,14	BZ
170	8 554 291,55	360 074,94	251,30	R

171	8 554 296,20	360 086,73	251,53	R
172	8 554 300,26	360 096,36	251,85	R
173	8 554 304,22	360 105,00	252,21	R
174	8 554 281,15	360 054,90	326,57	R
175	8 554 318,25	360 133,57	253,56	R
176	8 554 321,51	360 144,91	254,19	R
177	8 554 327,59	360 161,58	255,15	R
178	8 554 334,19	360 177,84	256,05	R
179	8 554 342,15	360 194,70	256,95	R
180	8 554 355,41	360 229,09	258,85	ET6
181	8 554 364,95	360 240,92	259,32	R
182	8 554 364,95	360 240,92	259,32	R
183	8 554 364,95	360 240,92	259,32	R
184	8 554 372,20	360 258,12	260,17	R
185	8 554 380,31	360 276,19	261,10	R
186	8 554 386,48	360 290,86	261,89	R
187	8 554 393,20	360 306,25	262,74	R
188	8 554 376,28	360 219,92	258,24	R
189	8 554 400,70	360 320,81	263,57	R
190	8 554 399,64	360 208,99	257,77	R
191	8 554 407,75	360 339,60	264,43	R
192	8 554 420,88	360 199,04	257,00	R
193	8 554 372,90	360 267,31	199,87	R
194	8 554 443,47	360 189,17	255,97	R
195	8 554 424,94	360 381,44	267,03	R
196	8 554 479,99	360 174,71	255,07	R
197	8 554 436,54	360 405,16	268,05	R
198	8 554 509,01	360 163,28	255,55	R
199	8 554 527,51	360 155,14	256,41	R
200	8 554 542,15	360 148,65	256,69	R
201	8 554 570,80	360 136,75	258,65	R
202	8 554 624,90	360 112,67	260,21	R
203	8 554 669,10	360 097,02	260,94	R
204	8 554 710,94	360 086,38	262,61	R
205	8 554 740,92	360 083,11	263,68	R
206	8 554 436,30	360 405,30	267,95	ET7
207	8 554 431,48	360 384,16	269,30	MZ
208	8 554 495,72	360 425,56	269,97	MZ
209	8 554 490,34	360 434,66	270,76	R
210	8 554 507,59	360 435,11	269,56	R
211	8 554 501,72	360 444,70	271,65	R
212	8 554 530,51	360 460,85	273,12	R
213	8 554 565,60	360 481,26	275,07	R

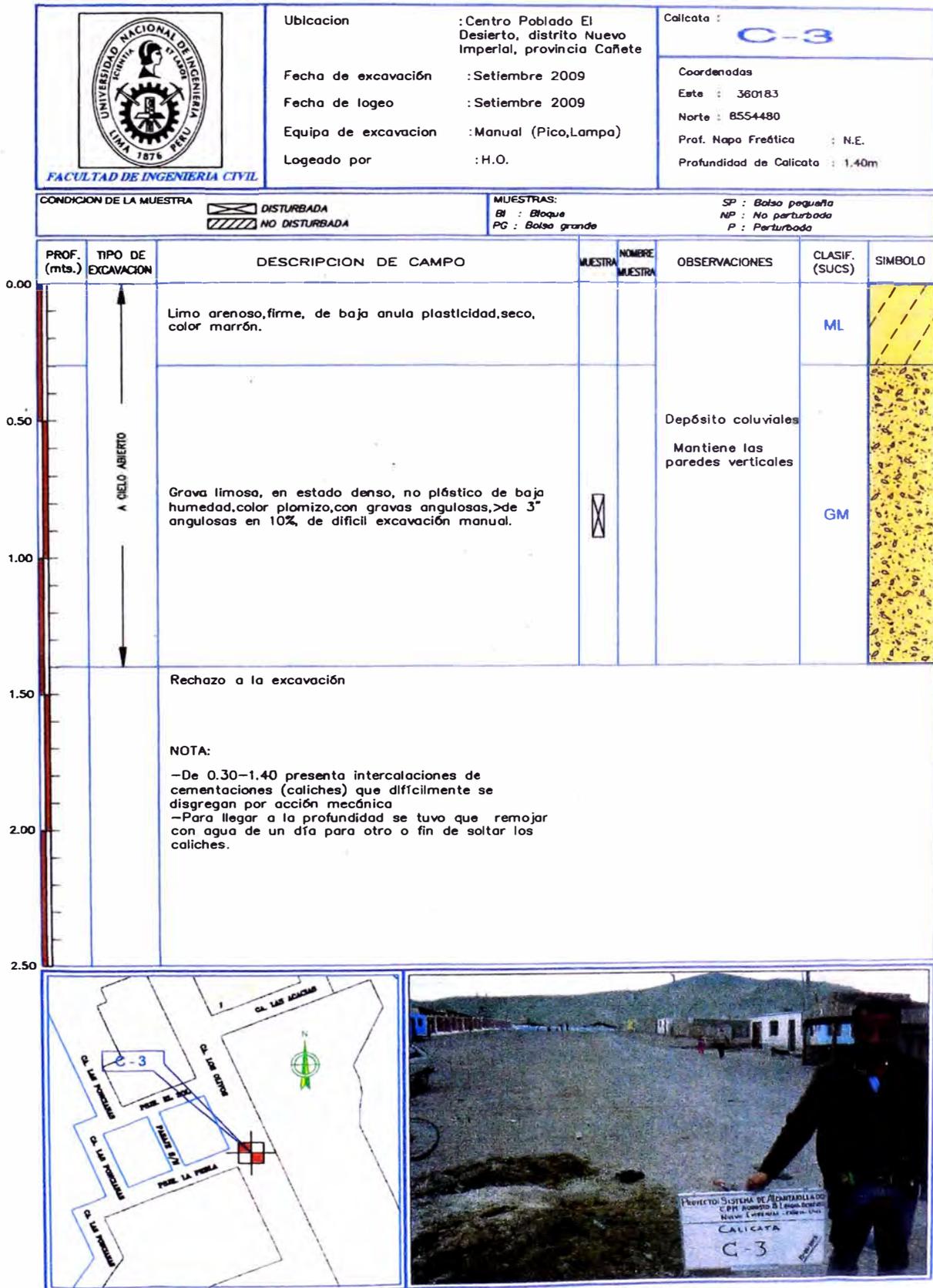
214	8 554 629,87	360 515,21	278,43	ET8
215	8 554 629,12	360 507,75	278,43	R
216	8 554 602,83	360 494,17	277,13	R
217	8 554 580,70	360 481,92	275,37	R
218	8 554 584,40	360 471,31	274,09	R
219	8 554 596,45	360 459,73	273,28	R
220	8 554 610,65	360 457,37	273,57	R
221	8 554 645,48	360 463,74	275,77	R
222	8 554 436,25	360 405,27	267,85	CH
223	8 554 562,42	360 512,81	275,68	MZ
224	8 554 573,63	360 519,21	276,47	MZ
225	8 554 617,52	360 543,83	278,72	MZ
226	8 554 630,66	360 550,94	279,34	MZLCOMUNAL
227	8 554 602,54	360 601,35	279,53	MZLC
228	8 554 646,43	360 517,44	279,67	R
229	8 554 663,34	360 530,76	280,10	MUR
230	8 554 605,80	360 576,97	278,93	R
231	8 554 701,59	360 545,01	281,93	R
232	8 554 626,83	360 541,07	278,91	R
233	8 554 666,30	360 533,41	280,47	MUR
234	8 554 703,72	360 552,97	282,31	MUR
235	8 554 597,69	360 469,99	272,28	R
236	8 554 615,57	360 461,89	272,56	R
237	8 554 752,02	360 393,54	313,21	ET9
238	8 554 672,60	360 484,45	273,78	R
239	8 554 743,46	360 379,46	317,34	FONCODES
240	8 554 662,30	360 496,63	272,89	R
241	8 554 818,07	360 442,88	284,03	R
242	8 554 811,74	360 455,99	283,80	R
243	8 554 801,35	360 471,58	283,27	R
244	8 554 788,73	360 492,19	283,49	R
245	8 554 779,70	360 507,72	283,80	R
246	8 554 769,05	360 525,31	283,59	R
247	8 554 758,81	360 541,74	283,65	R
248	8 554 749,27	360 560,51	283,75	R
249	8 554 741,80	360 575,28	284,17	BARANDA
250	8 554 601,55	360 453,46	273,51	R
251	8 554 637,88	360 459,83	275,18	R
252	8 554 809,88	360 504,98	285,25	R
253	8 554 695,29	360 465,39	279,12	R
254	8 554 841,68	360 523,65	286,85	R
255	8 554 832,78	360 542,84	287,13	R
256	8 554 766,26	360 464,44	281,97	R

257	8 554 817,24	360 568,61	286,99	R
258	8 554 808,62	360 584,06	286,52	R
259	8 554 797,64	360 450,07	282,51	R
260	8 554 802,45	360 596,83	286,92	R
261	8 554 814,48	360 440,44	284,22	R
262	8 554 799,06	360 609,23	287,27	BARanda
263	8 554 828,81	360 442,48	284,16	R
264	8 554 856,05	360 446,85	287,63	R
265	8 554 865,15	360 536,24	287,89	R
266	8 554 882,94	360 458,61	285,15	R
267	8 554 898,44	360 556,00	288,94	R
268	8 554 925,70	360 483,06	287,00	R
269	8 554 887,87	360 576,17	289,55	R
270	8 554 869,10	360 606,92	289,99	R
271	8 554 956,66	360 503,64	287,52	R
272	8 554 858,11	360 627,72	289,83	R
273	8 554 852,25	360 642,63	290,29	R
274	8 555 000,22	360 529,30	289,19	R
275	8 555 037,80	360 545,18	290,17	R
276	8 554 921,69	360 569,13	289,99	R
277	8 555 049,54	360 538,59	290,13	R
278	8 554 950,48	360 585,24	291,23	R
279	8 555 118,68	360 573,27	292,79	R
280	8 554 997,39	360 612,98	293,52	R
281	8 555 084,99	360 659,70	296,69	R
282	8 555 057,06	360 690,81	289,30	R
283	8 554 974,60	360 656,46	294,88	R
284	8 554 907,23	360 586,09	300,04	R
285	8 554 950,59	360 692,67	295,31	R
286	8 554 933,77	360 682,87	294,63	R
287	8 554 916,35	360 672,34	293,57	R
288	8 554 899,63	360 662,41	292,75	R
289	8 554 881,93	360 652,18	291,84	R
290	8 554 865,11	360 643,59	290,84	R
291	8 554 853,34	360 636,13	289,99	R
292	8 554 834,24	360 625,00	289,01	R
293	8 554 673,69	360 557,43	281,07	P22
294	8 554 676,22	360 551,56	281,21	P23
295	8 554 681,68	360 538,99	281,01	P24
296	8 554 713,35	360 576,67	283,19	P21
297	8 554 722,00	360 558,31	283,14	P20
298	8 554 758,35	360 453,23	282,96	P19
299	8 554 808,52	360 436,23	283,95	P18

300	8 554 830,51	360 400,43	292,4	P17
301	8 554 876,69	360 396,81	294,05	P16
302	8 554 912,04	360 396,17	292,94	P15
303	8 554 933,58	360 404,19	296,89	P14
304	8 554 997,14	360 423,98	300,62	P13
305	8 555 048,79	360 409,03	313,95	P12
306	8 555 019,29	360 395,92	311,23	P11
307	8 555 066,58	360 364,18	334,72	P8
308	8 555 060,90	360 356,91	334,45	CRUZ
309	8 555 012,10	360 342,80	326,18	P7
310	8 554 999,14	360 356,22	318,64	P10
311	8 554 983,07	360 331,38	322,83	P6
312	8 554 955,32	360 310,83	328,03	LOMA CERRO
313	8 554 906,82	360 327,83	312,18	P4
314	8 554 872,99	360 318,56	318,81	P3
315	8 554 837,03	360 357,19	306,46	P2
316	8 554 805,67	360 362,44	311,33	P1
317	8 554 738,98	360 371,74	316,85	RB
318	8 554 729,37	360 369,83	316,79	R1
319	8 554 589,46	360 501,44	276,57	P28
320	8 554 586,35	360 507,86	276,61	P27
321	8 554 565,16	360 489,61	275,35	P29
322	8 554 561,15	360 495,62	275,26	P30
323	8 554 275,55	360 071,19	251,26	eje1
324	8 554 287,13	360 098,86	251,88	eje2
325	8 554 298,71	360 126,53	253,16	eje3
326	8 554 310,29	360 154,21	254,82	eje4
327	8 554 321,88	360 181,88	256,18	eje5
328	8 554 333,46	360 209,55	257,61	eje6
329	8 554 345,04	360 237,23	259,08	eje7
330	8 554 356,63	360 264,90	260,75	eje8
331	8 554 368,21	360 292,58	262,5	eje9
332	8 554 379,79	360 320,25	263,97	eje10
333	8 554 391,37	360 347,92	265,44	eje11
334	8 554 402,96	360 375,60	265,85	eje12
335	8 554 414,54	360 403,27	267,5	eje13
336	8 554 419,08	360 414,11	267,82	eje14
337	8 554 247,29	360 054,88	250,36	p49
338	8 554 235,57	360 050,25	248,71	p52
339	8 554 226,60	360 042,99	248,56	p55
340	8 554 222,45	360 036,38	246,72	p53
341	8 554 228,48	360 033,89	247,18	p51
342	8 554 229,89	360 037,32	247,25	p50

343	8 554 239,94	360 045,85	247,62	p57
344	8 554 268,06	360 059,41	250,565	p60
345	8 554 265,62	360 055,73	249,89	p61
346	8 554 263,34	360 051,71	249,41	p62
347	8 554 258,71	360 046,10	250,23	p64
348	8 554 266,15	360 041,29	250,7	p58
349	8 554 273,09	360 037,05	250,63	p59

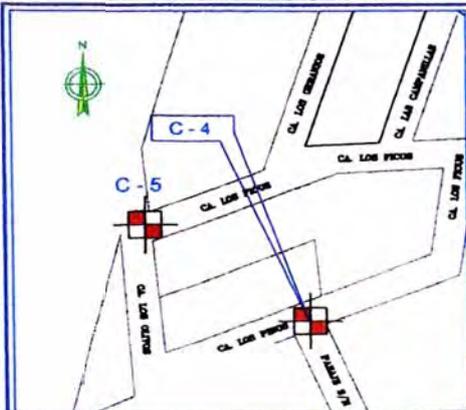
ANEXO II: REGISTRO DE EXCAVACIONES

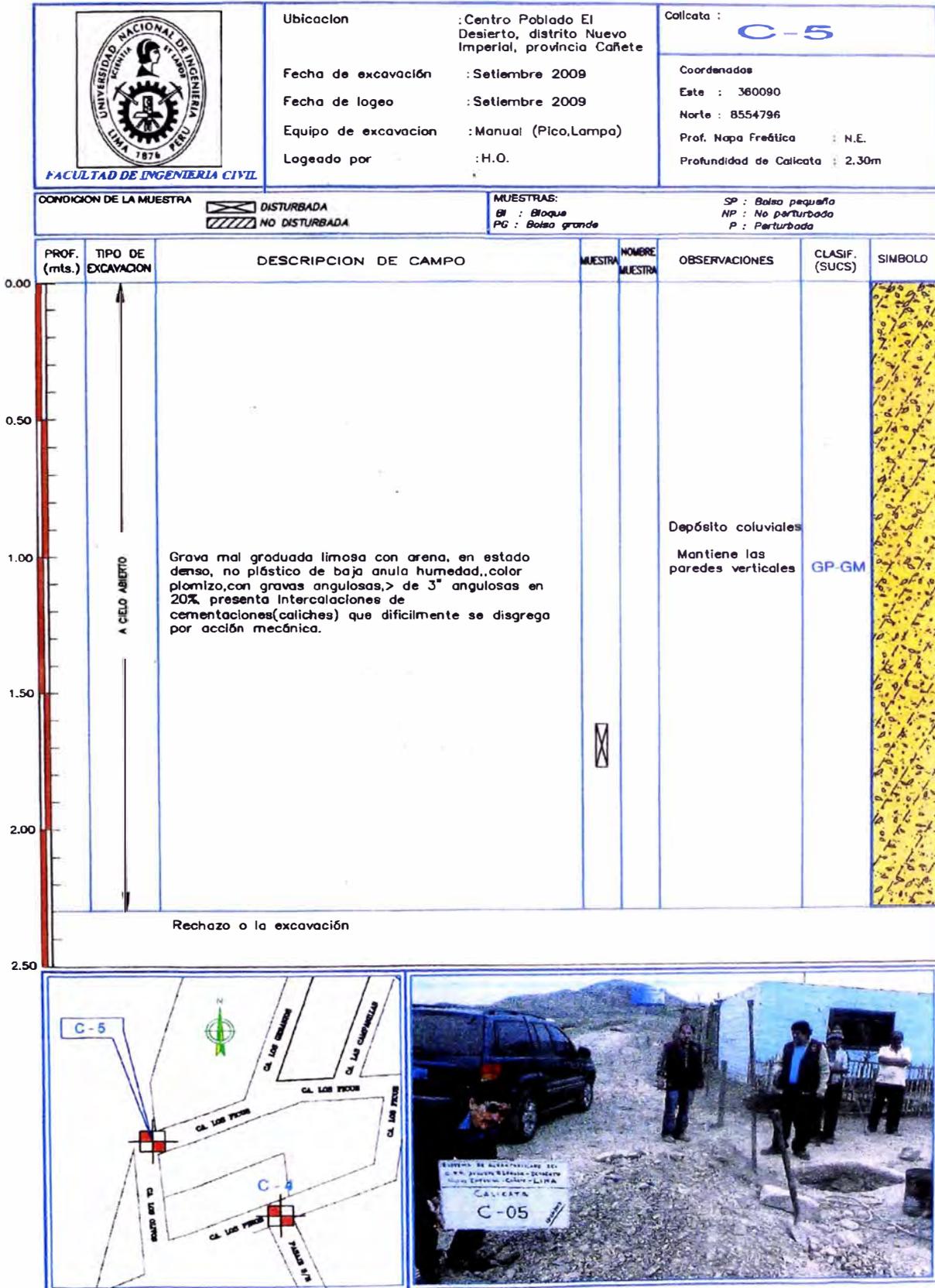


 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	Ubicacion : Centro Poblado El Desierto, distrito Nuevo Imperial, provincia Cañete	Calicata : C-4
	Fecha de excavación : Setiembre 2009 Fecha de logeo : Setiembre 2009 Equipa de excavacion : Manual (Pico,Lampa) Logeado por : H.O.	Coordenadas Este : 380153 Norte : 8554744 Prof. Napa Freática : N.E. Profundidad de Calicata : 2.50m

CONDICION DE LA MUESTRA  DISTURBADA  NO DISTURBADA	MUESTRAS: BI : Bloque PG : Bolsa grande	SP : Bolsa pequeña NP : No perturbada P : Perturbada
--	---	--

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	DESCRIPCION DE CAMPO	MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	OBSERVACIONES	CLASIF. (SUCS)	SIMBOLO
0.00	A CIELO ABIERTO	Material removido conformado por limo con arena, firme, de mediana a baja plasticidad, seco, color marrón claro, presenta plasticos en forma aislado.				ML	
0.50		Arena de grano grueso, medianamente suelto, no plástico, seco, color plumizo, con gravas angulosas en 30%, Tmáx 2", > de 3" angulosas en 10%.			Depósito coluviales	SM	
1.00		Grava mal graduada limosa con arena, en estado denso, no plástico de baja anula humedad, color plumizo, con gravas angulosas, > de 3" angulosas en 20%.			Mantiene las paredes verticales	GP-GM	
2.50		límite de la excavación					

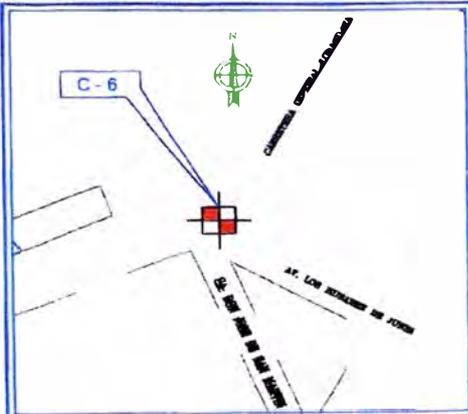


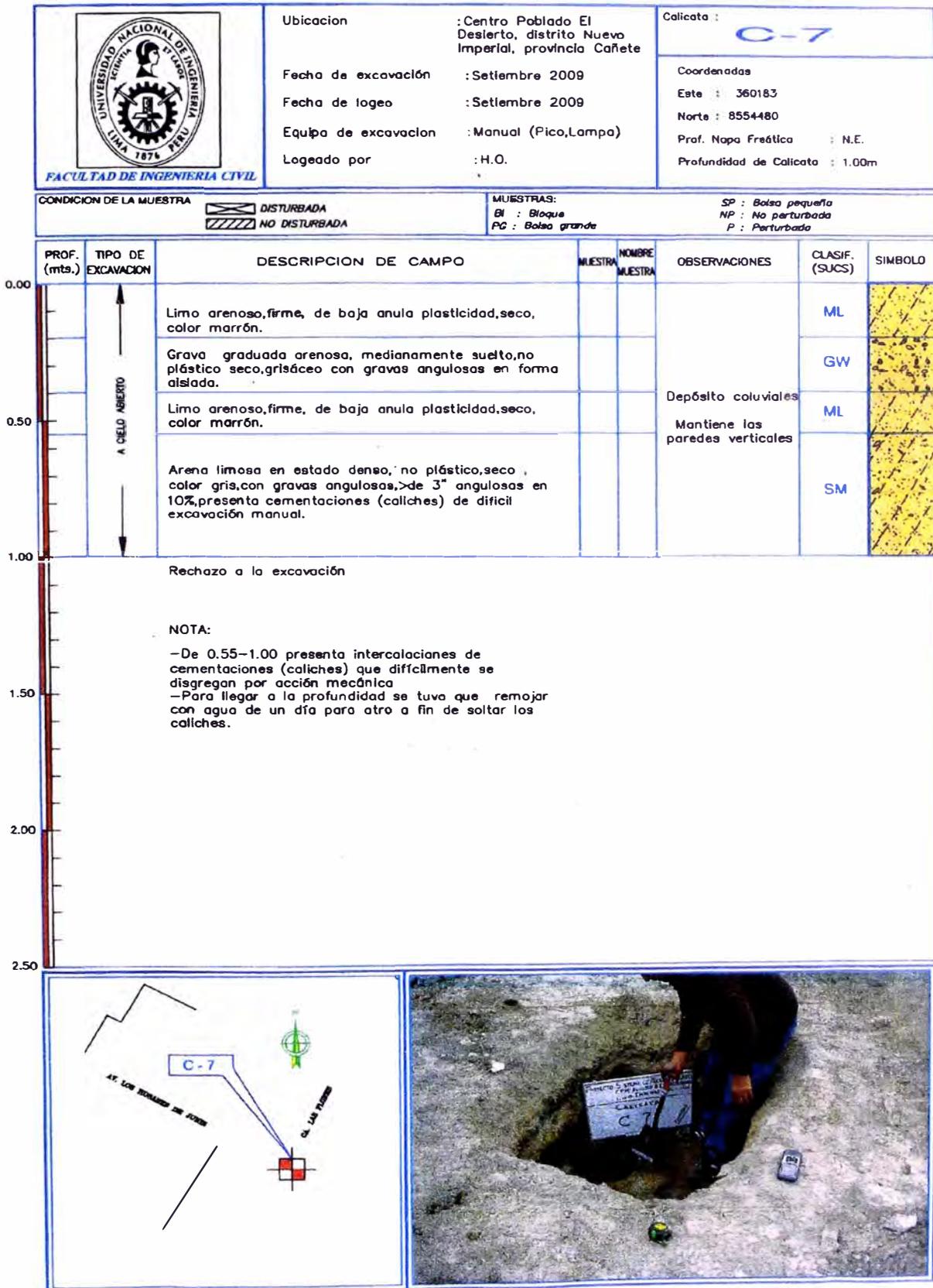


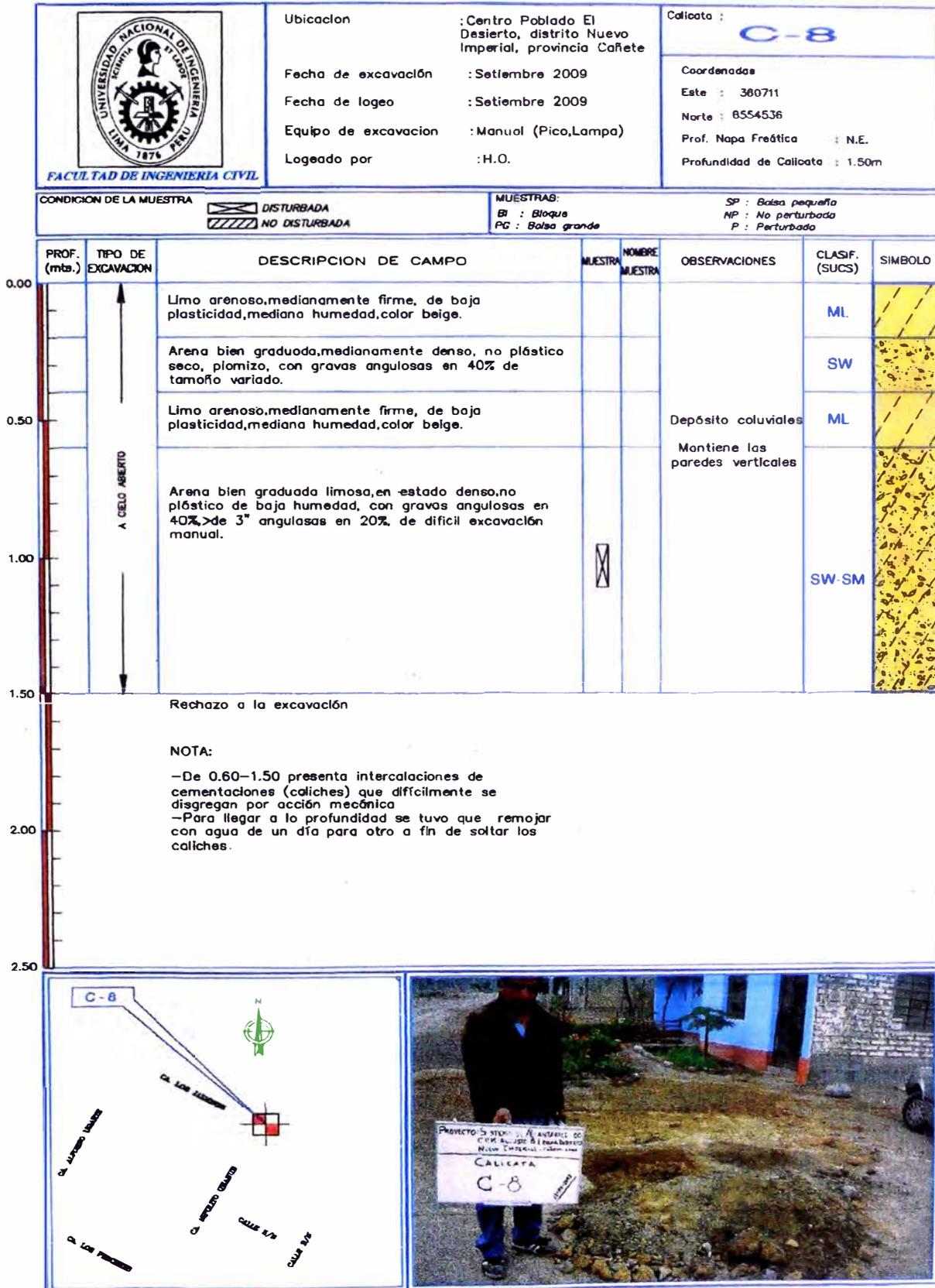
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	Ubicación	: Centro Poblado El Desierto, distrito Nuevo Imperial, provincia Cañete	Calicata :	C-6
	Fecha de excavación	: Setiembre 2009	Coordenadas	
	Fecha de logeo	: Setiembre 2009	Este :	360412
	Equipo de excavación	: Manual (Pico,Lampa)	Norte :	8554422
	Logeado por	: H.O.	Prof. Napa Freática	: N.E.
			Profundidad de Calicata	: 2.50m

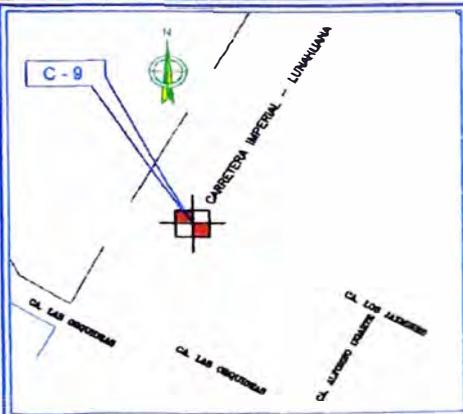
CONDICION DE LA MUESTRA	 DISTURBADA  NO DISTURBADA	MUESTRAS:	SP : Balsa pequeña NP : No perturbada P : Perturbada
		BI : Balsa PG : Balsa grande	

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	DESCRIPCION DE CAMPO	MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	OBSERVACIONES	CLASIF. (SUCS)	SIMBOLO
0.00	A DELO ABIERTO	Grava limosa con arena, en estado denso, no plástico de baja anula humedad,color beige,con gravas angulosas de tamaño variado,> de 3" angulosas en 20%.			Depósito coluviales Mantiene las paredes verticales	GM	
0.50							
1.00							
1.50		Arena limosa,medianamente denso, no plástico, seco, color beige claro.				SM	
2.00		Grava limosa con arena, en estado denso, no plástico de baja anula humedad,color beige,con gravas angulosas de tamaño variado,> de 3" angulosas en 20%.				GM	
2.50		límite de la excavación					





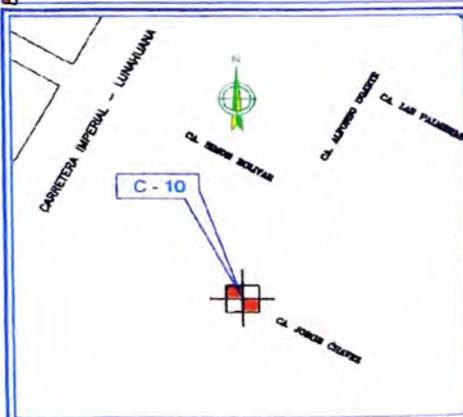


 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		Ubicación : Centro Poblado El Desierto, distrito Nuevo Imperial, provincia Cañete	Calicata : C-9				
		Fecha de excavación : Setiembre 2009 Fecha de logeo : Setiembre 2009 Equipo de excavación : Manual (Pico, Lampa) Logeado por : H.O.	Coordenadas Este : 360548 Norte : 85546302 Prof. Napa Fréctica : N.E. Profundidad de Calicata : 2.50m				
CONDICION DE LA MUESTRA  DISTURBADA  NO DISTURBADA		MUESTRAS: BI : Bloque PG : Bolsa grande	SP : Bolsa pequeña NP : No perturbada P : Perturbada				
PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	DESCRIPCION DE CAMPO	MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	OBSERVACIONES	CLASIF. (SUCS)	SIMBOLO
0.00	A CIELO ABIERTO	Arena de grano grueso a medio limosa, en estado denso, no plástico, seco, color plumizo, con gravas angulosas de tamaño variado en 30%, > de 3" angulosas en 10%.			Depósito coluviales Mantiene las paredes verticales	SM	
0.50		Limo arenoso, medianamente firme, de baja plasticidad, mediana humedad, color beige.		ML			
1.50		Arena de grano grueso a medio limosa, en estado denso, no plástico, seco, color plumizo, con gravas angulosas de tamaño variado en 30%, > de 3" angulosas en 10%.		SM			
2.50		Límite de la excavación					
							

 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	Ubicacion : Centro Poblado El Desierto, distrito Nuevo Imperial, provincia Cañete	Calicata : C-10
	Fecha de excavación : Setiembre 2009 Fecha de logeo : Setiembre 2009 Equipo de excavación : Manual (Pico,Lampa) Logeado por : H.O.	Coordenadas Este : 360674 Norte : 8554684 Prof. Napa Freática : N.E. Profundidad de Calicata : 1.80m

CONDICION DE LA MUESTRA  DISTURBADA  NO DISTURBADA	MUESTRAS: Bl : Bloque PG : Bolsa grande	SP : Bolsa pequeña NP : No perturbada P : Perturbada
--	---	--

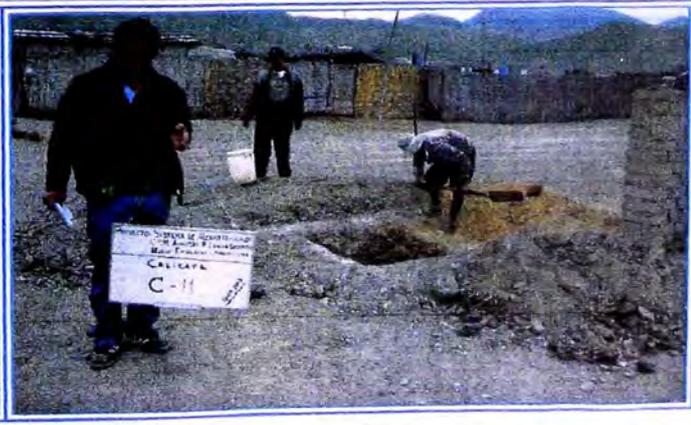
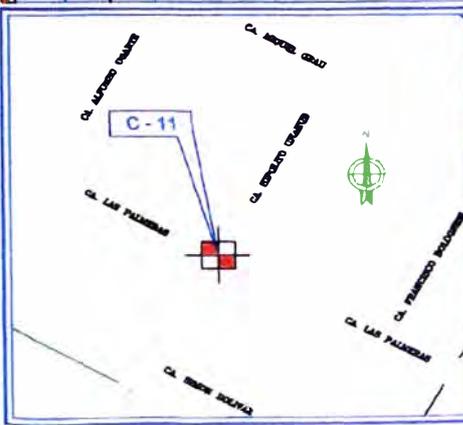
PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	DESCRIPCION DE CAMPO	MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	OBSERVACIONES	CLASIF. (SUCS)	SIMBOLO
0.00	 A CIELO ABIERTO	Arena de grano grueso a medio, llosa, en estado denso, no plástico, seco, color plomizo, con gravas angulosas en 30%, > de 3" angulosas en 10%, de difícil excavación manual.			Depósito coluviales Mantiene las paredes verticales	SM	
1.00							
1.50		Rechazo a la excavación					
2.00		NOTA: -De 1.00-1.80 presenta intercalaciones de cementaciones (caliches) que difícilmente se disgregan por acción mecánica -Para llegar a la profundidad se tuvo que remojar con agua de un día para otro a fin de soltar los caliches.					
2.50							

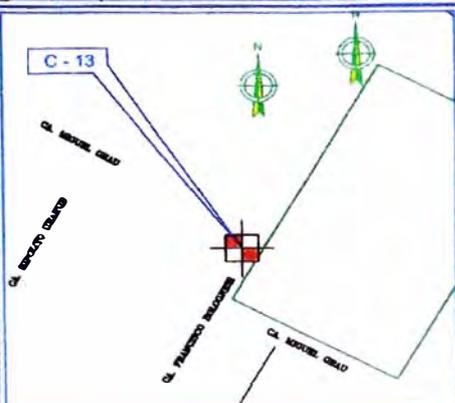


 <p>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</p>	Ubicación : Centro Poblado El Desierto, distrito Nuevo Imperial, provincia Cafete	Calicata : C-11
	Fecha de excavación : Setiembre 2009 Fecha de logeo : Setiembre 2009 Equipo de excavación : Manual (Pico,Lampa) Logeado por : H.O.	Coordenadas Este : 360821 Norte : 8554742 Prof. Napa Freático : N.E. Profundidad de Calicata : 2.50m

CONDICION DE LA MUESTRA  DISTURBADA  NO DISTURBADA	MUESTRAS: BI : Bloque PG : Bolsa grande SP : Bolsa pequeño NP : No perturbada P : Perturbada
--	---

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	DESCRIPCION DE CAMPO	MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	OBSERVACIONES	CLASIF. (SUCS)	SIMBOLO
0.00	 A CIELO ABIERTO	Limo arenoso, medianamente firme, de baja plasticidad, mediana humedad, color beige.				ML	
1.00		Grava bien graduada limosa, denso, no plástico, seco, color plomizo, con gravas angulosas de tamaño variado, > de 3" angulosas en 20%.			Depósito coluviales Mantiene las paredes verticales	GW-GM	
2.50		límite de la excavación					

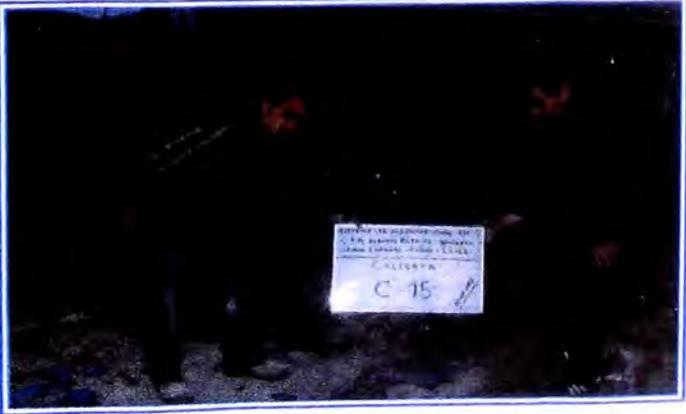
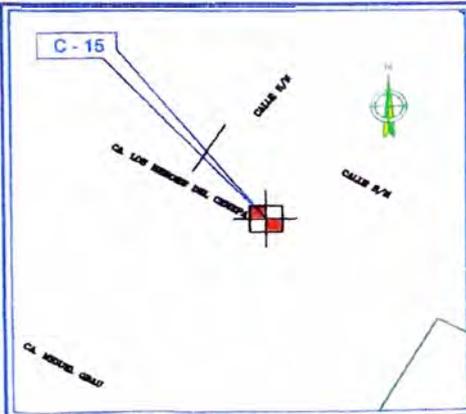


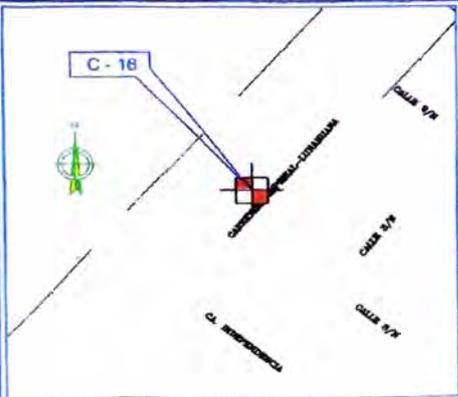
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		Ubicacion : Centro Poblado El Desierto, distrito Nuevo Imperial, provincia Cañete	Calicata : C-13				
		Fecha de excavación : Setiembre 2009 Fecha de logeo : Setiembre 2009 Equipo de excavacion : Manual (Pico,Lampa) Logeado por : H.O.	Coordenadas Este : 360948 Norte : 8554796 Prof. Napa Fréutica : N.E. Profundidad de Calicata : 2.50m				
CONDICION DE LA MUESTRA  DISTURBADA  NO DISTURBADA		MUESTRAS: BI : Bloque PG : Bolsa grande	SP : Bolsa pequeña NP : No perturbada P : Perturbada				
PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	DESCRIPCION DE CAMPO	MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	OBSERVACIONES	CLASIF. (SUCS)	SIMBOLO
0.00	A CIELO ABIERTO	Limo arenoso, medianamente firme, de baja plasticidad, mediana humedad, color beige.				ML	
0.50							
1.00		Arena de grano grueso a media limosa, en estado denso, no plástico, seco, color plumizo, con gravas angulosas de tamaño variado en 30% , > de 3" angulosas en 10% de difícil excavacion manual.			Depósito coluviales Mantiene las paredes verticales	SM	
1.50							
2.00		NOTA: -De 1.00-2.50 presenta intercalaciones de cementaciones (caliches) que difícilmente se disgregan por acción mecánica -Para llegar a la profundidad se tuvo que remojar con agua de un día para otro a fin de soltar los caliches.					
2.50		Límite de la excavación					
							

 <p>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</p>	Ubicacion : Centro Poblado El Desierto, distrito Nuevo Imperial, provincia Cañete	Calicata : C-15
	Fecha de excavación : Setiembre 2009 Fecha de logeo : Setiembre 2009 Equipo de excavacion : Manual (Pico,Lampa) Logeado por : H.O.	Coordenadas Este : 360913 Norte : 855078 Prof. Napa Freática : N.E. Profundidad de Calicata : 2.50m

CONDICION DE LA MUESTRA  DISTURBADA  NO DISTURBADA	MUESTRAS: BI : Bloque PG : Bolsa grande	SP : Bolsa pequeña NP : No perturbada P : Perturbada
--	---	--

PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	DESCRIPCION DE CAMPO	MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	OBSERVACIONES	CLASIF. (SUCS)	SIMBOLO
0.00	A CIELO ABIERTO	Limo arenoso, medionamente firme, de baja plasticidad, mediana humedad, color beige.				ML	
0.50					Depósito coluviales Mantiene las paredes verticales	GW-GM	
1.00							
1.50		Grava bien graduada limosa, denso, no plástico, seco, color plumizo, con gravas angulosas de tamaño variado, > de 3" angulosas en 20%.					
2.00							
2.50		Límite de la excavación					



 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	Ubicación : Centro Poblado El Desierto, distrito Nuevo Imperial, provincia Cañete	Calicata : C-16					
	Fecha de excavación : Setiembre 2009 Fecha de logeo : Setiembre 2009 Equipo de excavación : Manual (Pico,Lampa) Logeado por : H.O.	Coordenadas Este : 360928 Norte : 8555194 Prof. Napa Fredtica : N.E. Profundidad de Calicata : 2.50m					
CONDICION DE LA MUESTRA  DISTURBADA  NO DISTURBADA		MUESTRAS: BI : Bloque PG : Bolsa grande SP : Bolsa pequeña NP : No perturbada P : Perturbada					
PROF. (mts.)	TIPO DE EXCAVACION	DESCRIPCION DE CAMPO	MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	OBSERVACIONES	CLASIF. (SUCS)	SIMBOLO
0.00 .50 1.00 1.50 2.00 2.50	↑ A CIELO ABIERTO ↓	Limos arenoso, medianamente firme, de baja plasticidad, mediana humedad, color beige.				ML	
		Grava bien graduada limosa, denso, no plástico, seco, color plomizo, con gravas angulosas de tamaño variado > de 3" angulosas en 20%.			Depósito coluviales Mantiene las paredes verticales	GW-GM	
		Límite de la excavación					
							

ANEXO III: RESULTADO DE ENSAYO DE LABORATORIO

obci S.R.L.

SERVICIOS DE LABORATORIO
AGUA - SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Solicitante	HERBER ORTIZ			Elaboró	H.H.L.
Proyecto	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA			Revisó	H.H.L.
Ubicación	NUEVO IMPERIAL - CANETE - LIMA			Técnico	J.E.D.G.
Calicata	C - 2			Fecha	lun 21-09-09
Muestra	M - 1				
Profundidad (m)	0,00 - 2,60				

Análisis Granulométrico por Tamizado - ASTM D 422

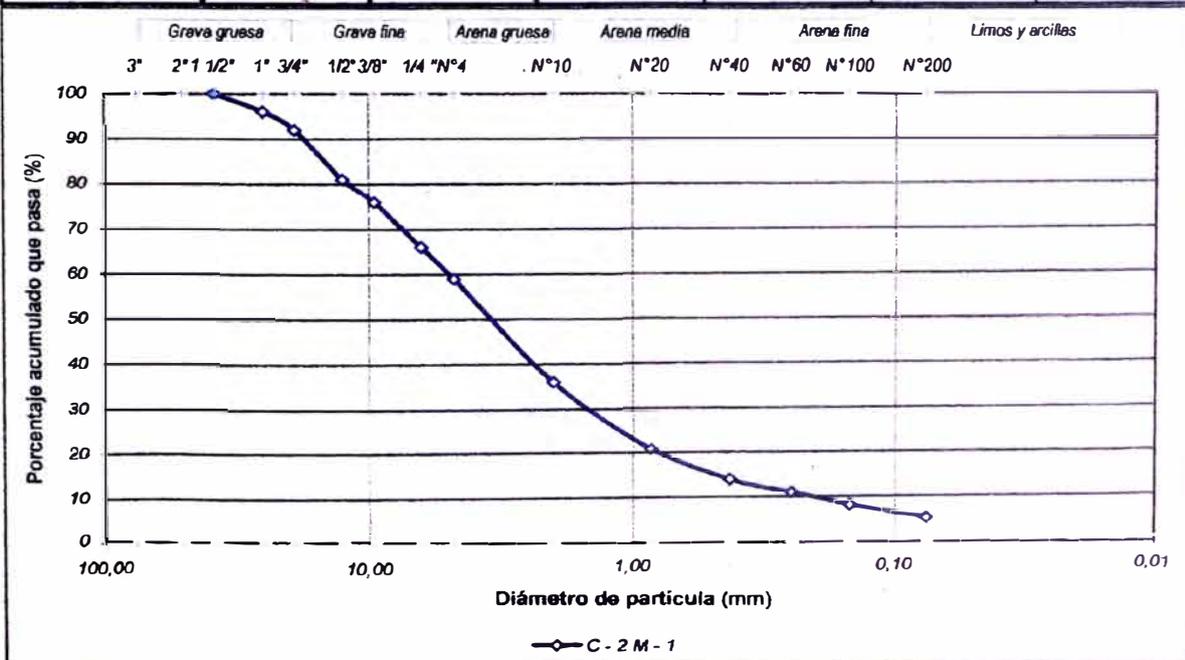
Tamiz (mm)	% Acumulado que pasa
3"	75,00
2"	50,00
1 1/2"	38,10
1"	25,00
3/4"	19,00
1/2"	12,50
3/8"	9,50
1/4"	6,30
N° 4	4,75
N° 10	2,00
N° 20	0,85
N° 40	0,425
N° 60	0,25
N° 100	0,15
N° 200	0,075

Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad - ASTM D 4318 (95)

Límite Líquido	NT
Límite Plástico	NT
Índice de Plasticidad	NP

Clasificación de Suelos - SUCS - ASTM D 2487 (93)

Clasificación	SW con grava
---------------	--------------



Formato 04-10/07/hhl

José Díaz 388 Urb. Santa Beatriz - Lima
Telefax: 332 6929 E-mail: obc srl@hotmail.com

Severo H. Torrealba Luyo
SEVERO HECTOR TORREALBA LUYO
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 67913



SERVICIOS DE LABORATORIO
AGUA - SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Solicitante	HERBER ORTIZ			Elaboró	H.H.L.
Proyecto	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA			Revisó	H.H.L.
Ubicación	NUEVO IMPERIAL - CANETE - LIMA			Técnico	J.E.D.G.
Calicata	C - 3			Fecha	lun 21-09-08
Muestra	M - 1				
Profundidad (m)	0,00 - 2,60				

Análisis Granulométrico por Tamizado - ASTM D 422

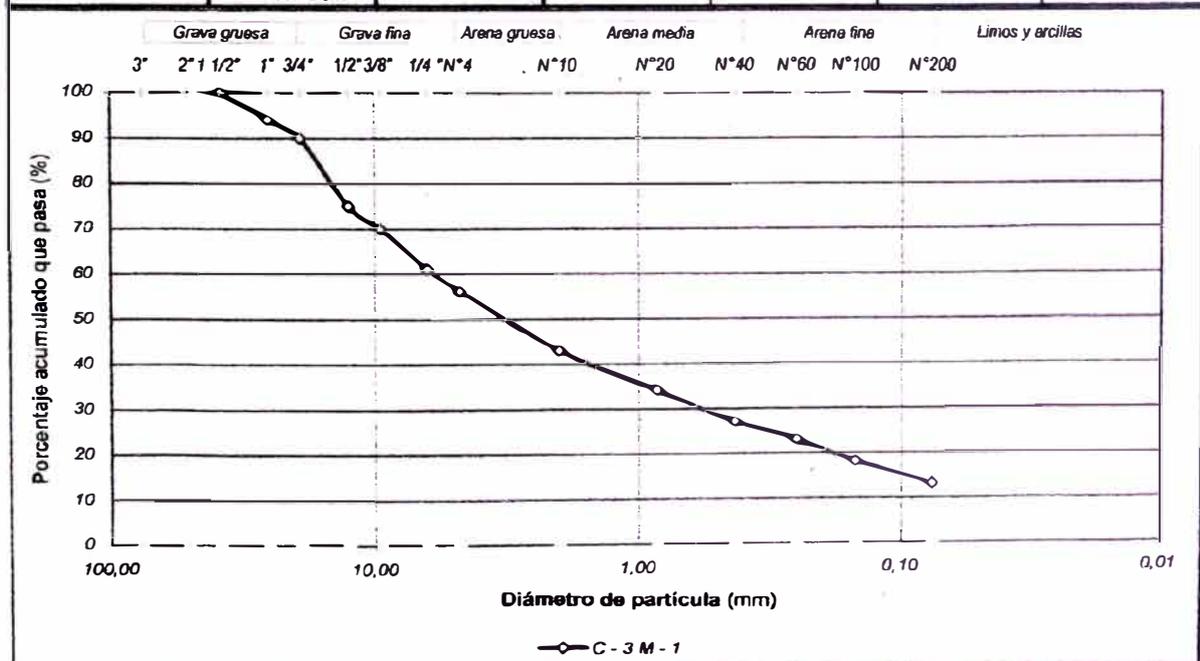
Tamiz	(mm)	% Acumulado que pasa			
3"	75,00				
2"	50,00				
1 1/2"	38,10	100			
1"	25,00	94			
3/4"	19,00	90			
1/2"	12,50	75			
3/8"	9,50	70			
1/4"	6,30	61			
N° 4	4,75	56			
N° 10	2,00	43			
N° 20	0,85	34			
N° 40	0,425	27			
N° 60	0,25	23			
N° 100	0,15	18			
N° 200	0,075	13			

Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad - ASTM D 4318 (95)

Límite Líquido	NT			
Límite Plástico	NT			
Índice de Plasticidad	NP			

Clasificación de Suelos - SUCS - ASTM D 2487 (93)

Clasificación	GM con arena			
---------------	--------------	--	--	--



Formato 04-10/07/HH

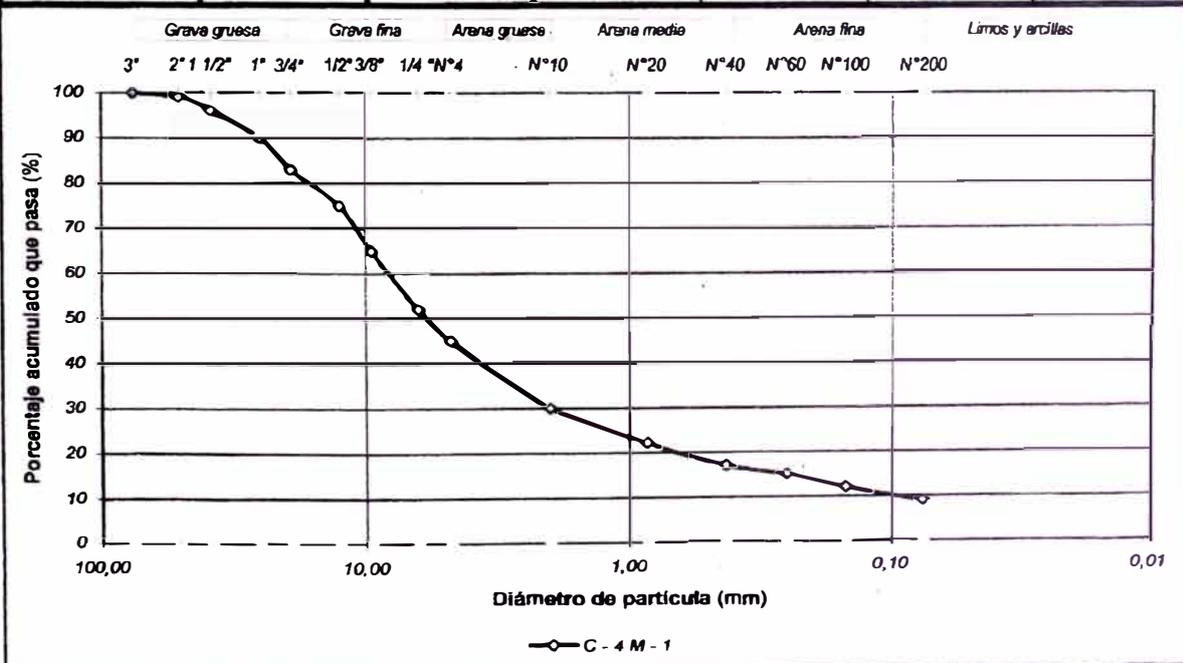
Severo Hecctor Huadalupe
SEVERO HECTOR HUADALUPE
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 57813

José Díaz 388 Urb. Santa Beatriz - Lima
Telefax: 332 6929 E-mail: obcisi@hotmail.com

obci S.R.L.

SERVICIOS DE LABORATORIO
AGUA · SUELOS · CONCRETO · ASFALTO

Solicitante	HERBER ORTIZ			Elaboró	H.H.L.
Proyecto	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA			Revisó	H.H.L.
Ubicación	NUEVO IMPERIAL - CAÑETE - LIMA			Técnico	J.E.D.G.
Calicata	C - 4			Fecha	lun 21-09-09
Muestra	M - 1				
Profundidad (m)	0,00 - 2,50				
Análisis Granulométrico por Tamizado - ASTM D 422					
Tamiz	(mm)	% Acumulado que pasa			
3"	75,00	100			
2"	50,00	99			
1 1/2"	38,10	96			
1"	25,00	90			
3/4"	19,00	83			
1/2"	12,50	75			
3/8"	9,50	65			
1/4"	6,30	52			
N° 4	4,75	45			
N° 10	2,00	30			
N° 20	0,85	22			
N° 40	0,425	17			
N° 60	0,25	15			
N° 100	0,15	12			
N° 200	0,075	9			
Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad - ASTM D 4318 (95)					
Límite Líquido	NT				
Límite Plástico	NT				
Índice de Plasticidad	NP				
Clasificación de Suelos - SUCS - ASTM D 2487 (93)					
Clasificación	GP-GM con arena				



Formato 04-10/07/HH

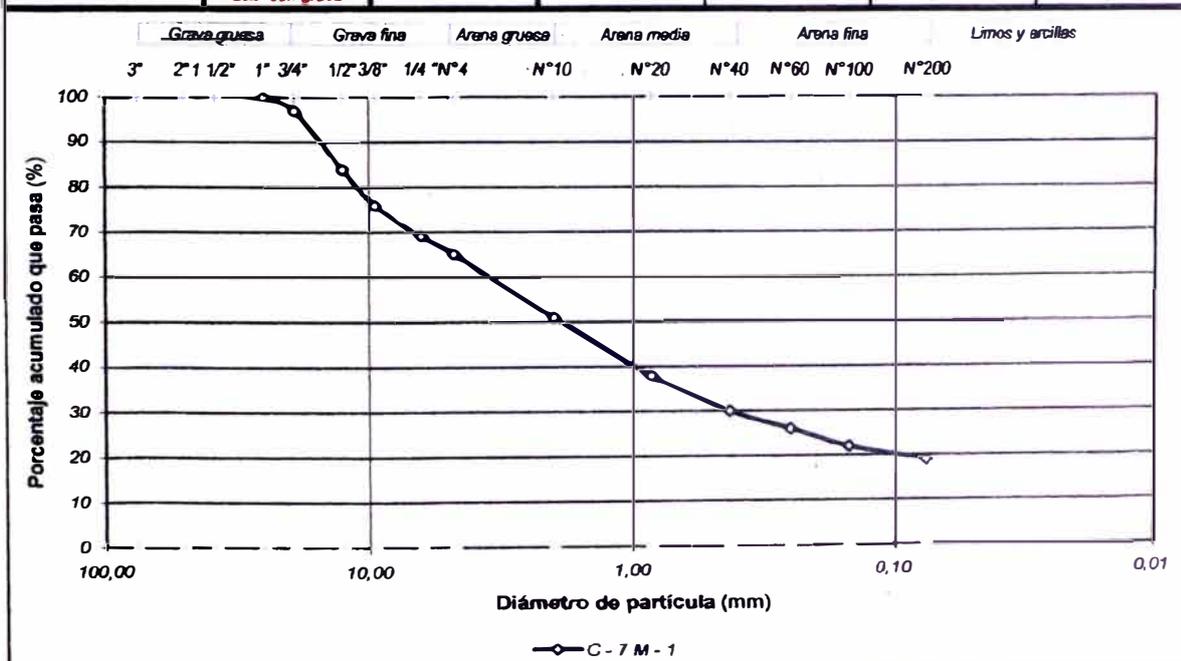
[Firma]
SERVIDOR DE CONTROL DE CALIDAD
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 57813

José Díaz 388 Urb. Santa Beatriz - Lima
Telefax: 332 6929 E-mail: obcisl@hotmail.com



SERVICIOS DE LABORATORIO
 AGUA - SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Solicitante	HERBER ORTIZ			Elaboró	H.H.L.
Proyecto	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA			Revisó	H.H.L.
Ubicación	NUEVO IMPERIAL - CAÑETE - LIMA			Técnico	J.E.D.G.
Calicata	C - 7			Fecha	lun 21-09-09
Muestra	M - 1				
Profundidad (m)	0,55 - 1,00				
Análisis Granulométrico por Tamizado - ASTM D 422					
Tamiz	(mm)	% Acumulado que pesa			
3"	75,00				
2"	50,00				
1 1/2"	38,10				
1"	25,00	100			
3/4"	19,00	97			
1/2"	12,50	84			
3/8"	9,50	76			
1/4"	6,30	69			
N° 4	4,75	65			
N° 10	2,00	51			
N° 20	0,85	38			
N° 40	0,425	30			
N° 60	0,25	26			
N° 100	0,15	22			
N° 200	0,075	19			
Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad - ASTM D 4318 (95)					
Límite Líquido	NT				
Límite Plástico	NT				
Índice de Plasticidad	NP				
Clasificación de Suelos - SUCS - ASTM D 2487 (93)					
Clasificación	SM con grava				



Formato 04-1007/ahh

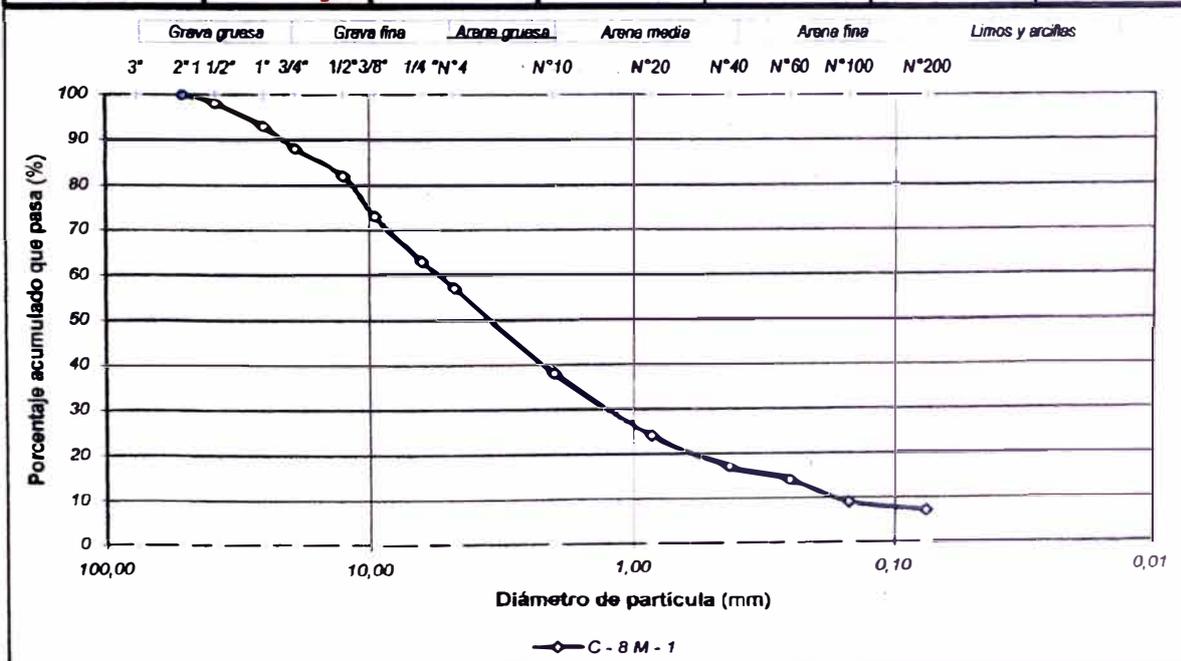
José Díaz 388 Urb. Santa Beatriz - Lima
 Telefax: 332 6929 E-mail: obcisrl@hotmail.com

Alvarado
 SEVASTO HECTOR HURTADO
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 67871



SERVICIOS DE LABORATORIO
AGUA - SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Solicitante	HERBER ORTIZ			Elaboró	H.H.L.
Proyecto	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA			Revisó	H.H.L.
Ubicación	NUEVO IMPERIAL - CANETE - LIMA			Técnico	J.E.D.G.
Calicata	C - 8			Fecha	Jun 21-09-09
Muestra	M - 1				
Profundidad (m)	0,60 - 1,50				
Análisis Granulométrico por Tamizado - ASTM D 422					
Tamiz	(mm)	% Acumulado que pasa			
3"	75,00				
2"	50,00	100			
1 1/2"	38,10	98			
1"	25,00	93			
3/4"	19,00	88			
1/2"	12,50	82			
3/8"	9,50	73			
1/4"	6,30	63			
N° 4	4,75	57			
N° 10	2,00	38			
N° 20	0,85	24			
N° 40	0,425	17			
N° 60	0,25	14			
N° 100	0,15	9			
N° 200	0,075	7			
Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad - ASTM D 4318 (95)					
Límite Líquido	NT				
Límite Plástico	NT				
Índice de Plasticidad	NP				
Clasificación de Suelos - SUCS - ASTM D 2487 (93)					
Clasificación	SW-SM con grava				



Formato 04-10/07/ahl

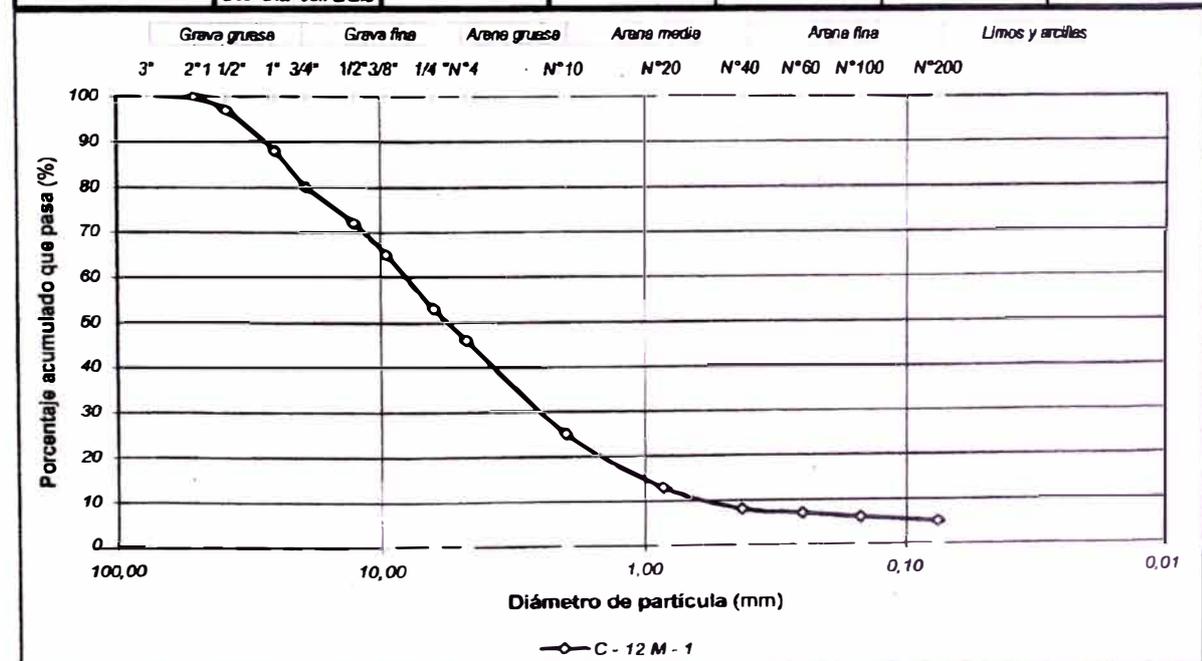
Herber Ortiz
SERVIDOR HERBER ORTIZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 57815

José Díaz 388 Urb. Santa Beatriz - Lima
Telefax: 392 6929 E-mail: obcisrl@hotmail.com

obci S.R.L.

SERVICIOS DE LABORATORIO
AGUA - SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Solicitante	HERBER ORTIZ			Elaboró	H.H.L.
Proyecto	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA			Revisó	H.H.L.
Ubicación	NUEVO IMPERIAL - CANETE - LIMA			Técnico	J.E.D.G.
Calicata	C - 12			Fecha	lun 21-09-09
Muestra	M - 1				
Profundidad (m)	0,00 - 2,50				
Análisis Granulométrico por Tamizado - ASTM D 422					
Tamiz	(mm)	% Acumulado que pasa			
3"	75,00				
2"	50,00	100			
1 1/2"	38,10	97			
1"	25,00	88			
3/4"	19,00	80			
1/2"	12,50	72			
3/8"	9,50	65			
1/4"	6,30	53			
N° 4	4,75	46			
N° 10	2,00	25			
N° 20	0,85	13			
N° 40	0,425	8			
N° 60	0,25	7			
N° 100	0,15	6			
N° 200	0,075	5			
Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad - ASTM D 4318 (95)					
Límite Líquido	NT				
Límite Plástico	NT				
Índice de Plasticidad	NP				
Clasificación de Suelos - SUCS - ASTM D 2487 (93)					
Clasificación	GW-GM con arena				



Formato 04-10/07/hhl

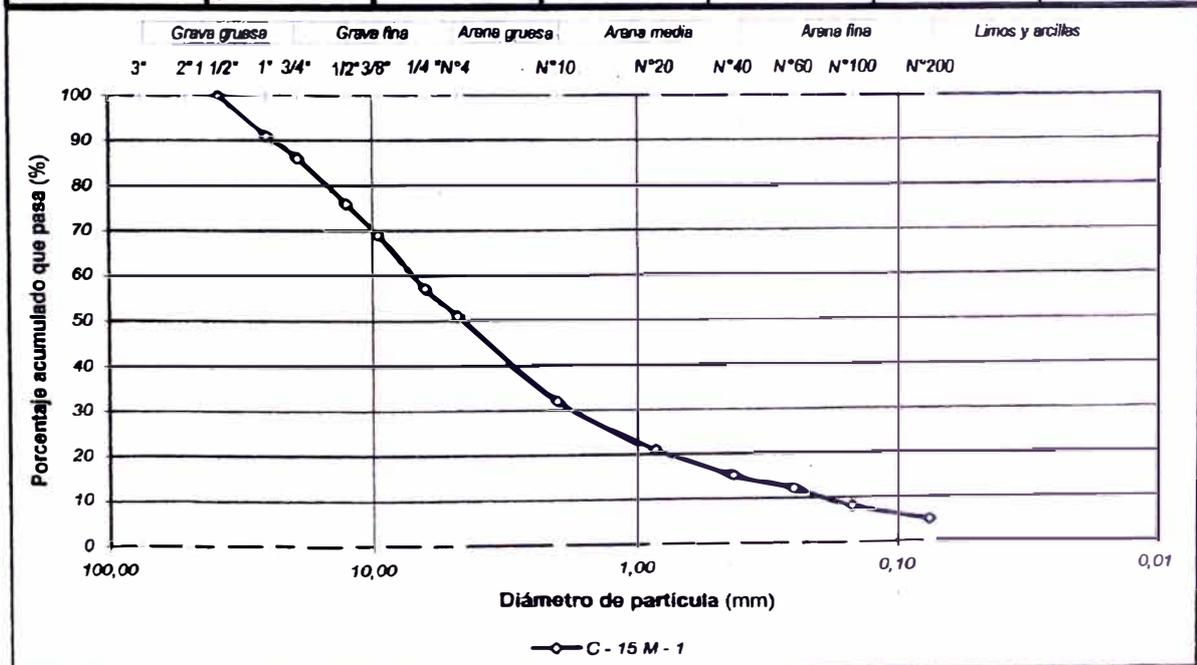
José Díaz 388 Urb. Santa Beatriz - Lima
Telefax: 332 6929 E-mail: obcisrl@hotmail.com

Alvarez
SEVERO SANCHEZ HUAYTA ALVA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 17813

obci S.R.L.

SERVICIOS DE LABORATORIO
AGUA - SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Solicitante	HERBER ORTIZ			Elaboró	H.H.L.
Proyecto	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA			Revisó	H.H.L.
Ubicación	NUEVO IMPERIAL - CANETE - LIMA			Técnico	J.E.D.G.
Calicata	C-15			Fecha	lun 21-09-09
Muestra	M-1				
Profundidad (m)	0,60 - 2,50				
Análisis Granulométrico por Tamizado - ASTM D 422					
Tamiz	(mm)	% Acumulado que pasa			
3"	75,00				
2"	50,00				
1 1/2"	38,10	100			
1"	25,00	91			
3/4"	19,00	86			
1/2"	12,50	76			
3/8"	9,50	69			
1/4"	6,30	57			
N° 4	4,75	51			
N° 10	2,00	32			
N° 20	0,85	21			
N° 40	0,425	15			
N° 60	0,25	12			
N° 100	0,15	8			
N° 200	0,075	5			
Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad - ASTM D 4318 (95)					
Límite Líquido	NT				
Límite Plástico	NT				
Índice de Plasticidad	NP				
Clasificación de Suelos - SUCS - ASTM D 2487 (93)					
Clasificación	GW-GM con arena				



Formato 04-10/07/ahi

[Firma]
SOLICITANTE: HERBER ORTIZ
INGENIERO CIVIL
RES. 019 N° 51813

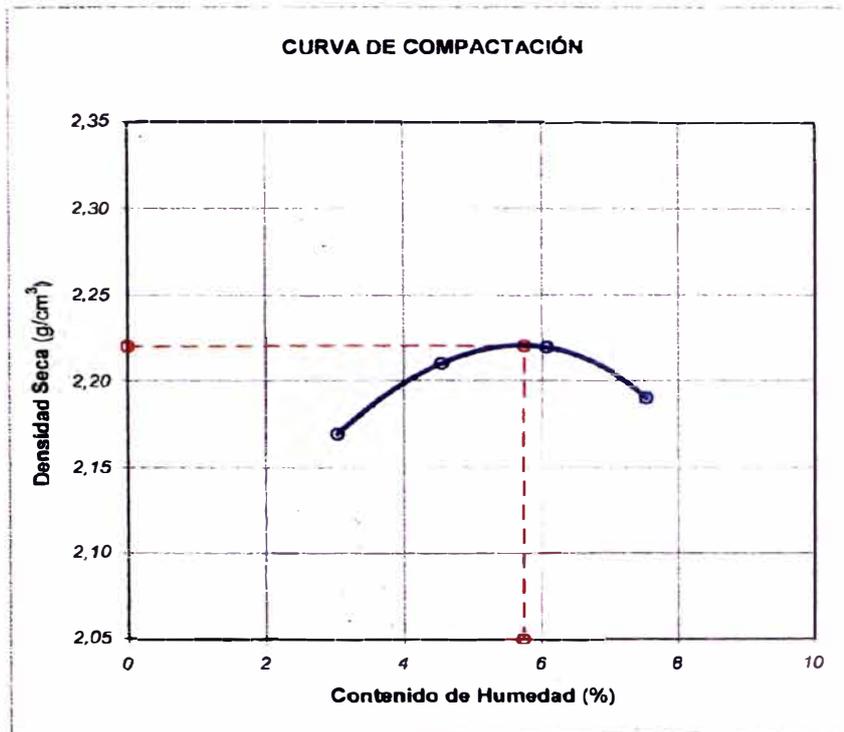
José Díaz 388 Urb. Santa Beatriz - Lima
Telefax: 332 6929 E-mail: obcisrl@hotmail.com

obci S.R.L.

SERVICIOS DE LABORATORIO
AGUA - SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Solicitante	HERBER ORTIZ	Elaboró	H.H.L.
Proyecto	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA	Revisó	H.H.L.
		Técnico	J.E.D.G.
Ubicación	NUEVO IMPERIAL - CANETE - LIMA	Fecha	lun 21-09-09

Muestra	C - 4
Profundidad	1,00 - 2,50 m



Próctor Modificado - ASTM D 1557 (C)				
Densidad Seca	2,17	2,21	2,22	2,19
Humedad	3,05	4,55	6,07	7,54
MDS = 2,22 g/cm³			OCH = 5,74 %	
Observación				

SEVERO HECTOR HUAYALGA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 67817

Formato 07.1-01/08/nh

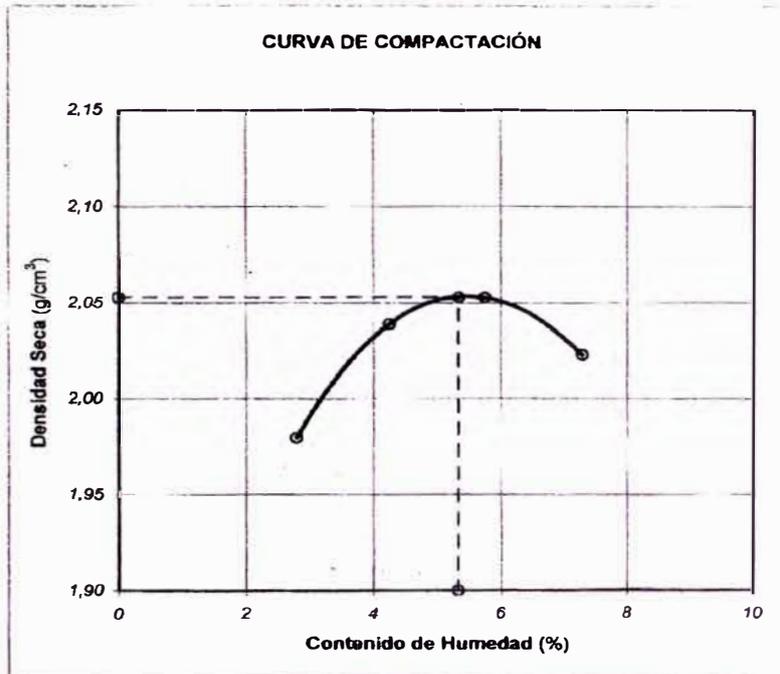
José Díaz 388 - Urb. Santa Beatriz - Lima
 Tel: 332 6929 Nextel: 400*0474 RPM: *375 865
 E-mail: obcisrl@hotmail.com

obci S.R.L.

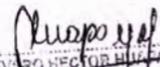
SERVICIOS DE LABORATORIO
AGUA - SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Solicitante	HERBER ORTIZ	Elaboró	H.H.L.
Proyecto	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA	Revisó	H.H.L.
		Técnico	J.E.D.G.
Ubicación	NUEVO IMPERIAL - CAÑETE - LIMA	Fecha	lun 21-09-09

Muestra	C - 12
Profundidad	0,00 - 2,50 m



Próctor Modificado - ASTM D 1557 (C)				
Densidad Seca	1,98	2,04	2,05	2,02
Humedad	2,79	4,25	5,75	7,28
MDS = 2,05 g/cm³			OCH = 5,34 %	
Observación				


 SEVERO HECTOR HUIFANÁ LOYOLA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 57513

Formato 07.1-01/08/04

José Díaz 388 - Urb. Santa Beatriz - Lima
 Tel: 332 6929 Nextel: 400*0474 RPM: *375 865
 E-mail: obcisrl@hotmail.com

obci S.R.L.

SERVICIOS DE LABORATORIO
AGUA - SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Solicitante	HERIBER ORTIZ	Elaboró	M.H.L.
Proyecto	SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA	Revisó	M.H.L.
Ubicación	NUEVO IMPERIAL - CAÑETE - LIMA	Yembo	J.E.D.G.
		Fecha	mar 22-09-09

Análisis Químico de Suelos			
Calicata	Profundidad (m)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)
C-3	0,00-1,40	12810	1937
C-8	0,60-1,50	26061	1177
C-15	0,60-2,50	17778	1862
ASTM 512	Determinación de cloruros		
ASTM 516	Determinación de sulfatos		

Heriberto Leguía
SE
INGENIERO CIVIL
REG. COPI 07615

ANEXO IV: ALBUM FOTOGRAFICO



Foto N ° 3: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C3, observándose los suelos encontrados.



Foto N ° 4: Vista del interior de la calicata C3, observándose los suelos granulares encontrados, así como las cementaciones (caliches) de difícil excavación manual.



Foto N ° 5: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C4, observándose los suelos encontrados.



Foto N ° 6: Vista del interior de la calicata C4, observándose los suelos granulares encontrados, así como la toma de muestras representativas de los estratos.



Foto N ° 7: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C4, observándose los suelos encontrados.



Foto N ° 8: Vista panorámica, se observa la toma de muestra en la calicata C4 para realizar ensayos Proctor de los suelos granulares encontrados.

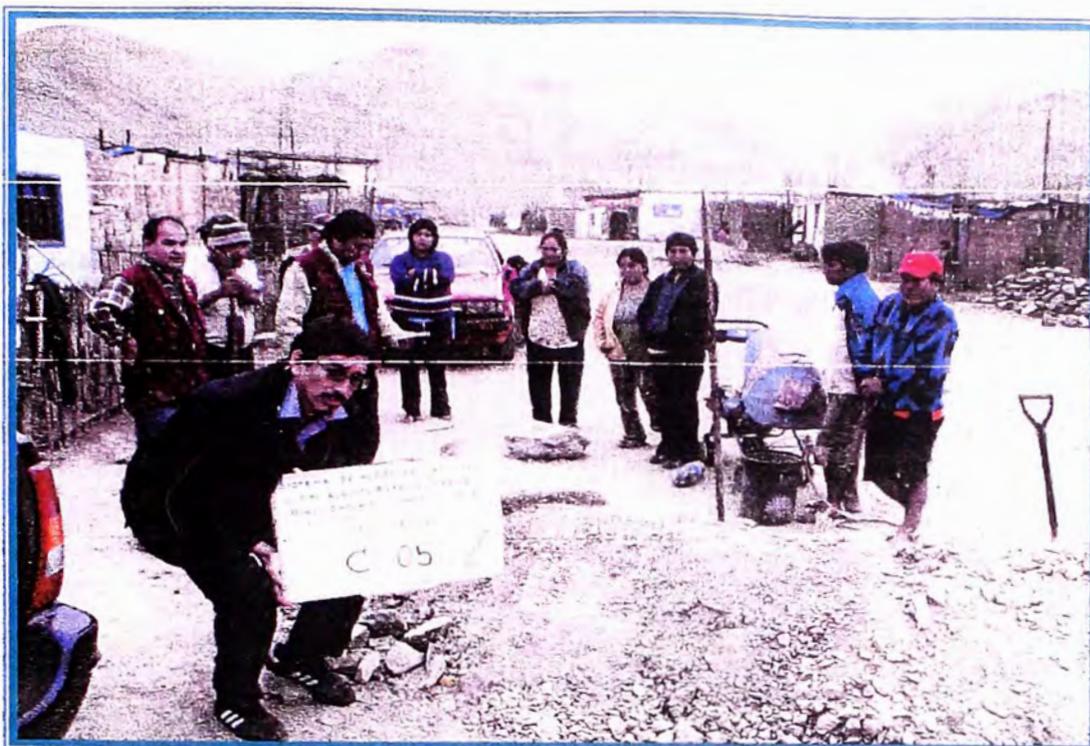


Foto N° 9: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C5, observándose los suelos granulares encontrados.

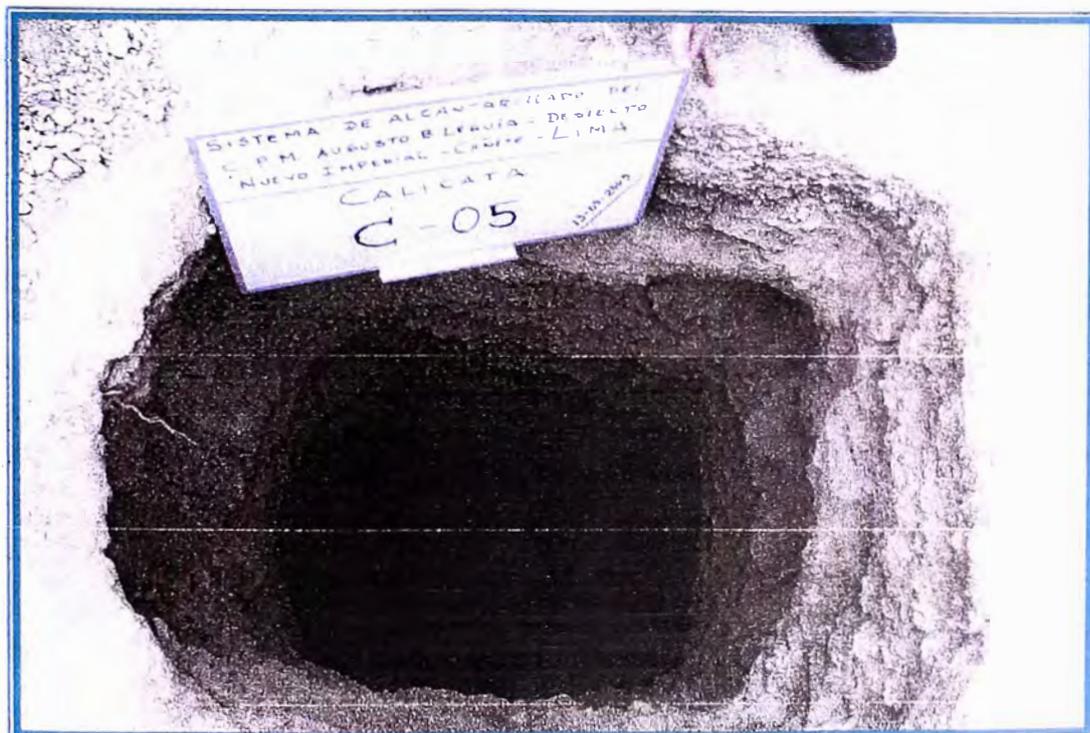


Foto N° 10: Vista del interior de la calicata C5, observándose los suelos granulares encontrados.



Foto N ° 11: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C6, observándose los suelos granulares encontrados.



Foto N ° 12: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C6, observándose los suelos granulares encontrados.

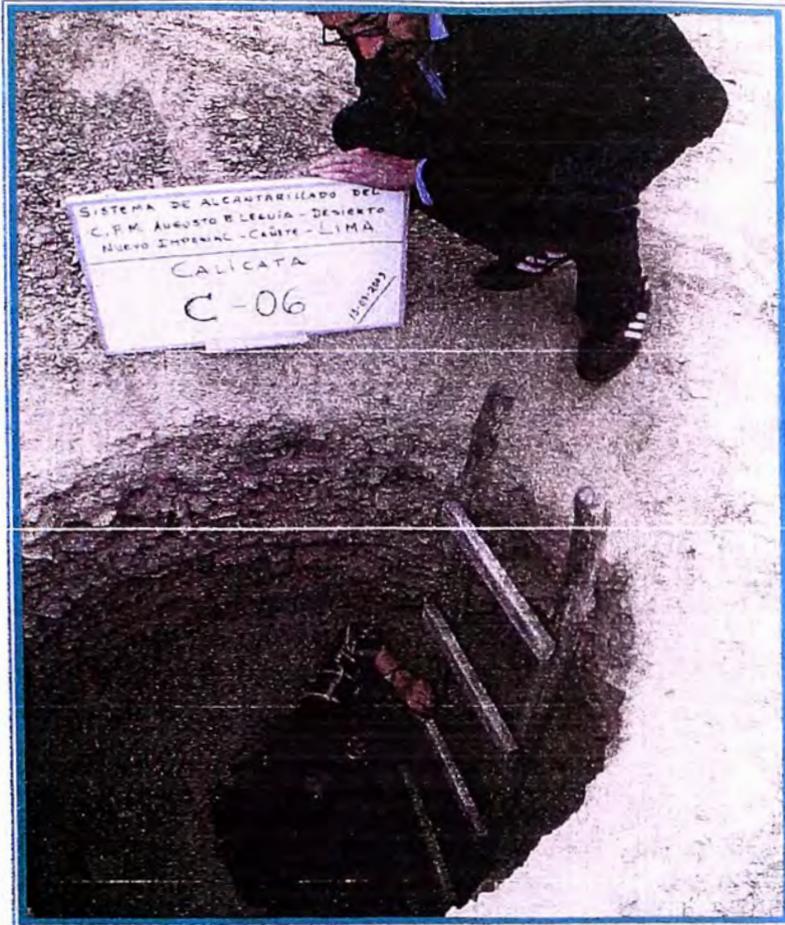


Foto N ° 13: Vista del interior de la calicata C6, observándose los suelos granulares encontrados.



Foto N ° 14: Vista del interior de la calicata C6, observándose los suelos granulares encontrados.

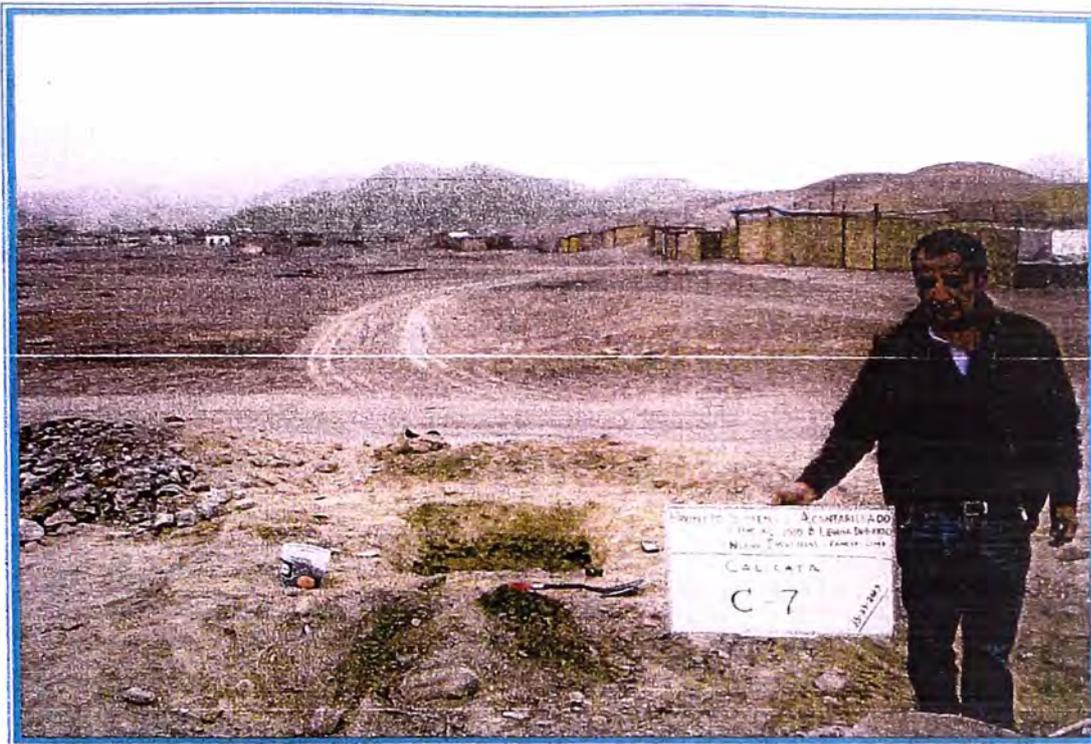


Foto N ° 15: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C7, observándose los suelos granulares encontrados.

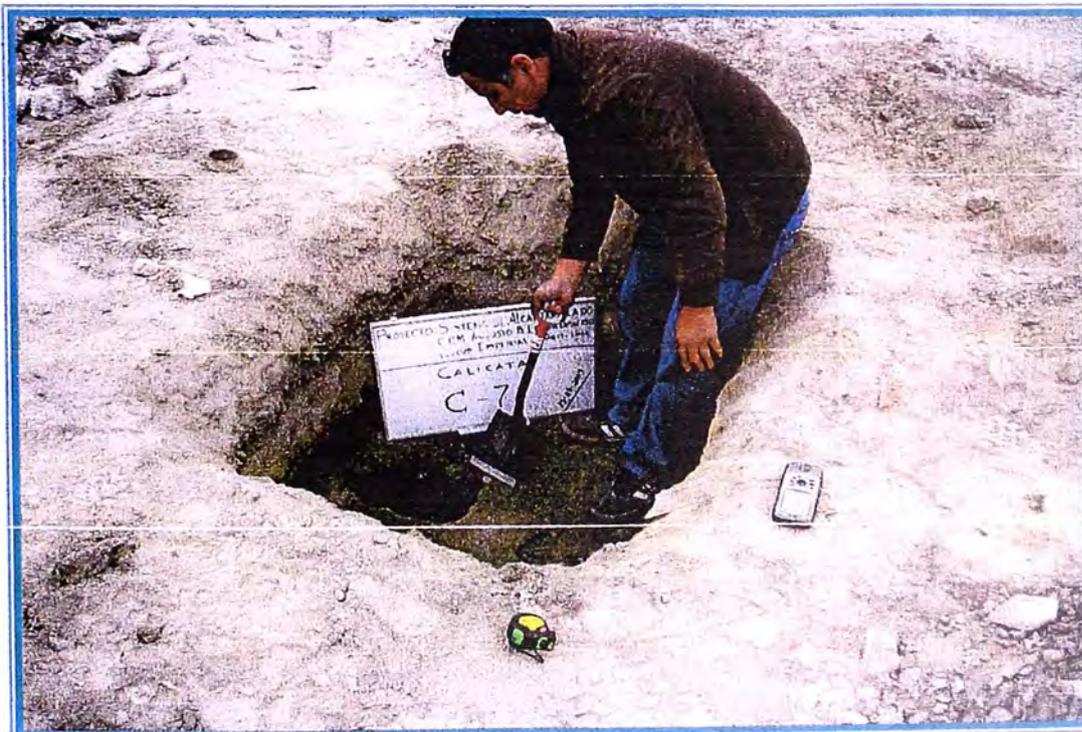


Foto N ° 16: Vista del interior de la calicata C7, observándose los suelos granulares encontrados y las cementaciones (caliches) de difícil excavación manual.



Foto N ° 17: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C8, observándose los suelos granulares encontrados cementados.

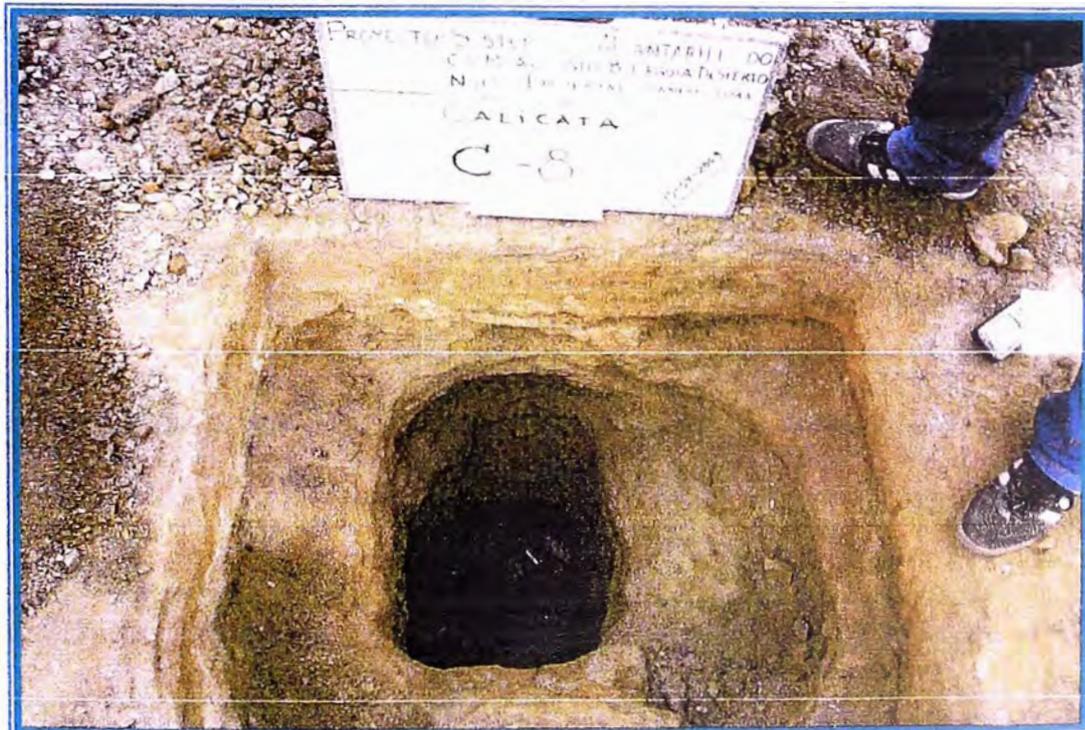


Foto N ° 18: Vista del interior de la calicata C8, observándose los suelos granulares encontrados y las cementaciones (caliches) de difícil excavación manual.

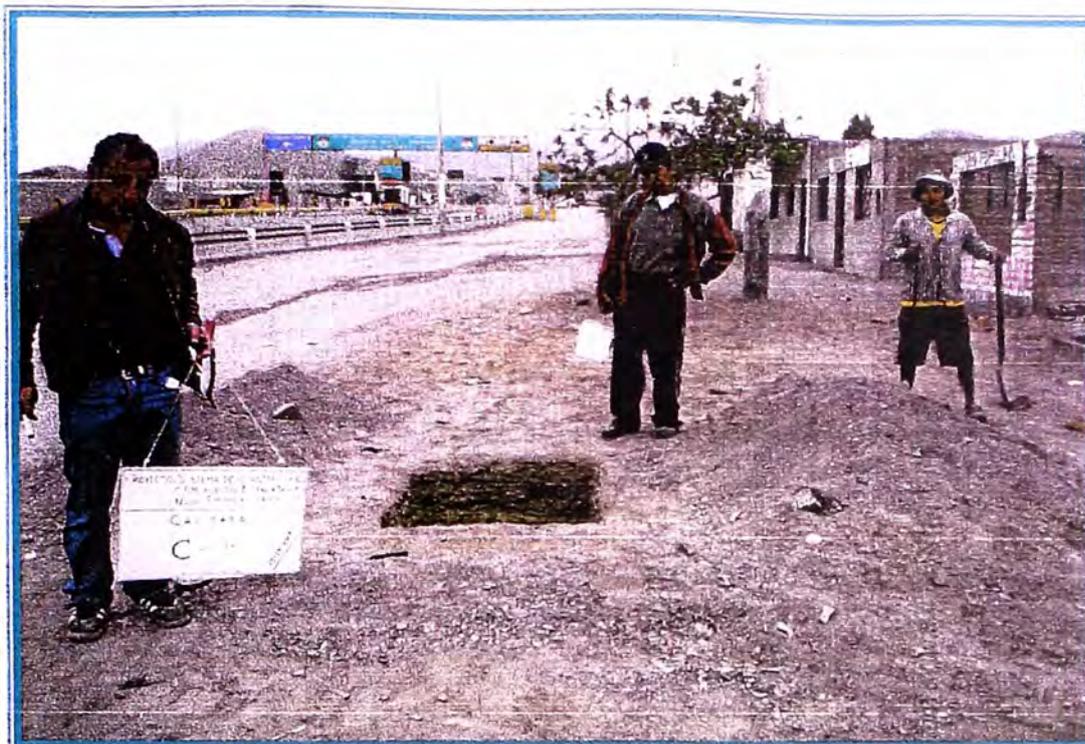


Foto N ° 19: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C9, observándose los suelos granulares encontrados.



Foto N ° 20: Vista del interior de la calicata C9, observándose los suelos granulares encontrados.



Foto N 21: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C10, observándose los suelos granulares encontrados con cementaciones.



Foto N ° 22: Vista del interior de la calicata C10, observándose los suelos granulares encontrados.

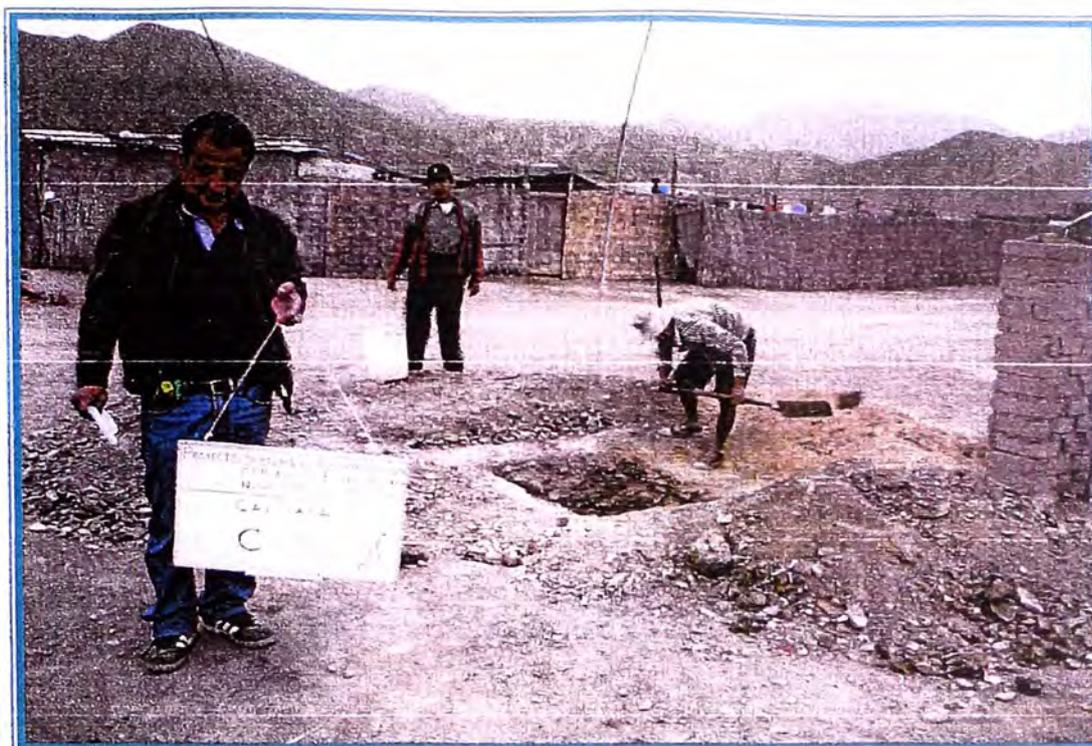


Foto N 23: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C11, observándose los suelos granulares encontrados.

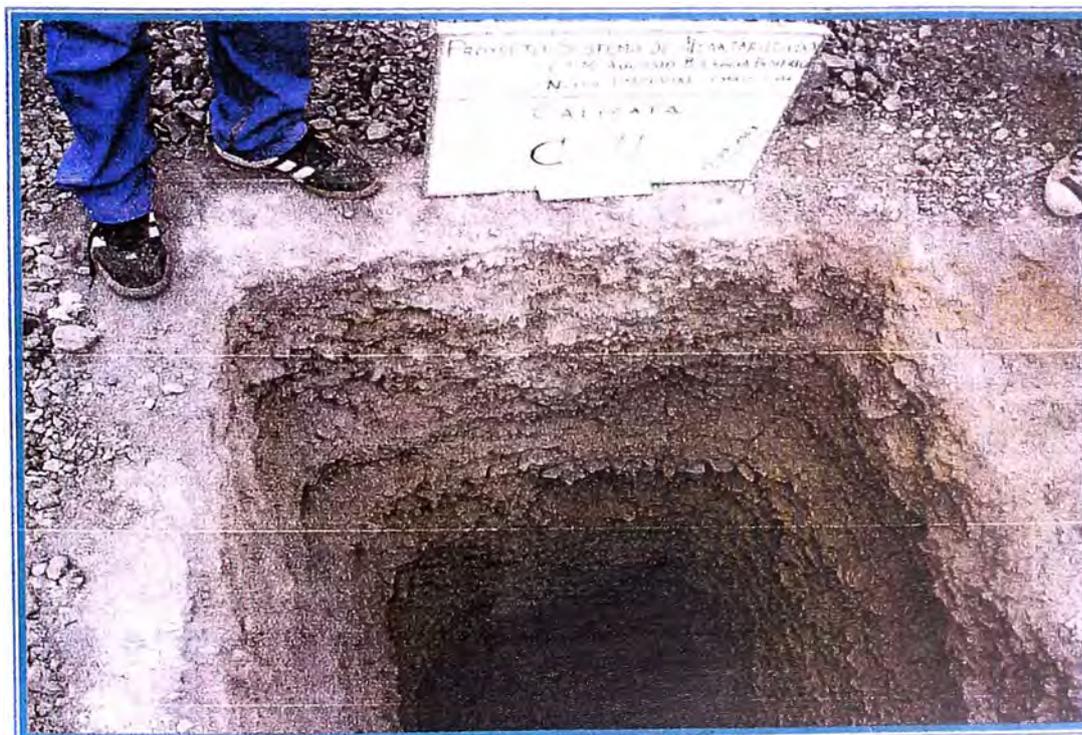


Foto N ° 24: Vista del interior de la calicata C11, observándose los suelos granulares encontrados.

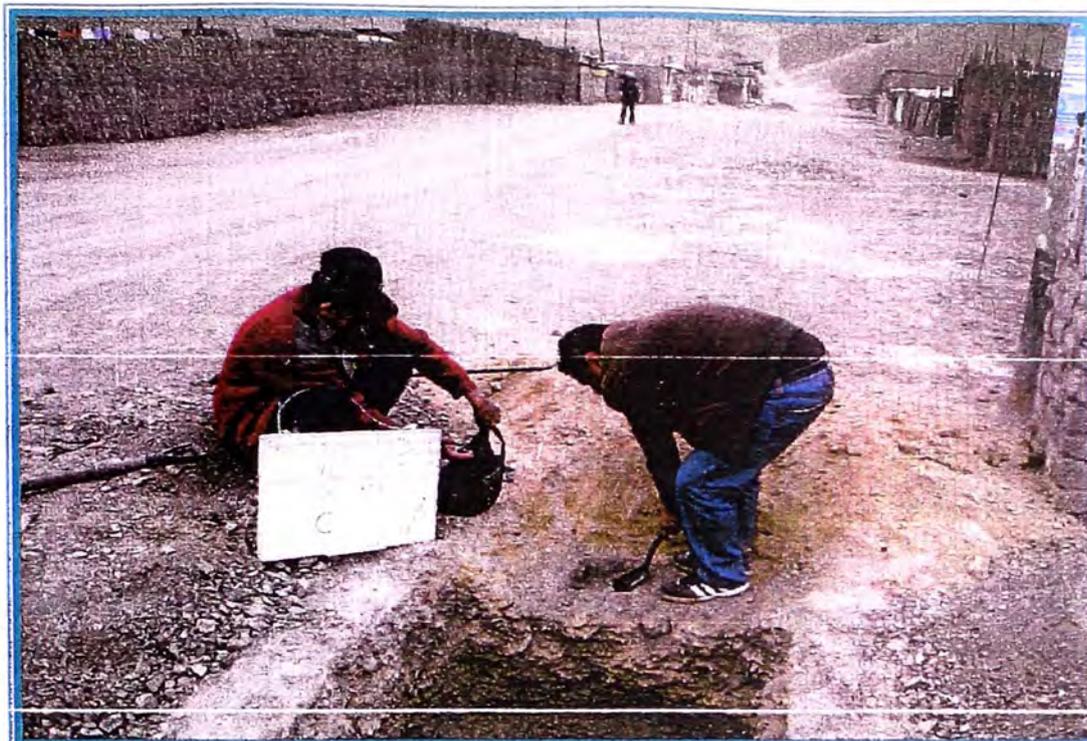


Foto N ° 25: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C11, observándose la toma de densidad natural por el método de reemplazo de agua.



Foto N ° 26: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C11, observándose la toma de densidad natural por el método de reemplazo de agua.

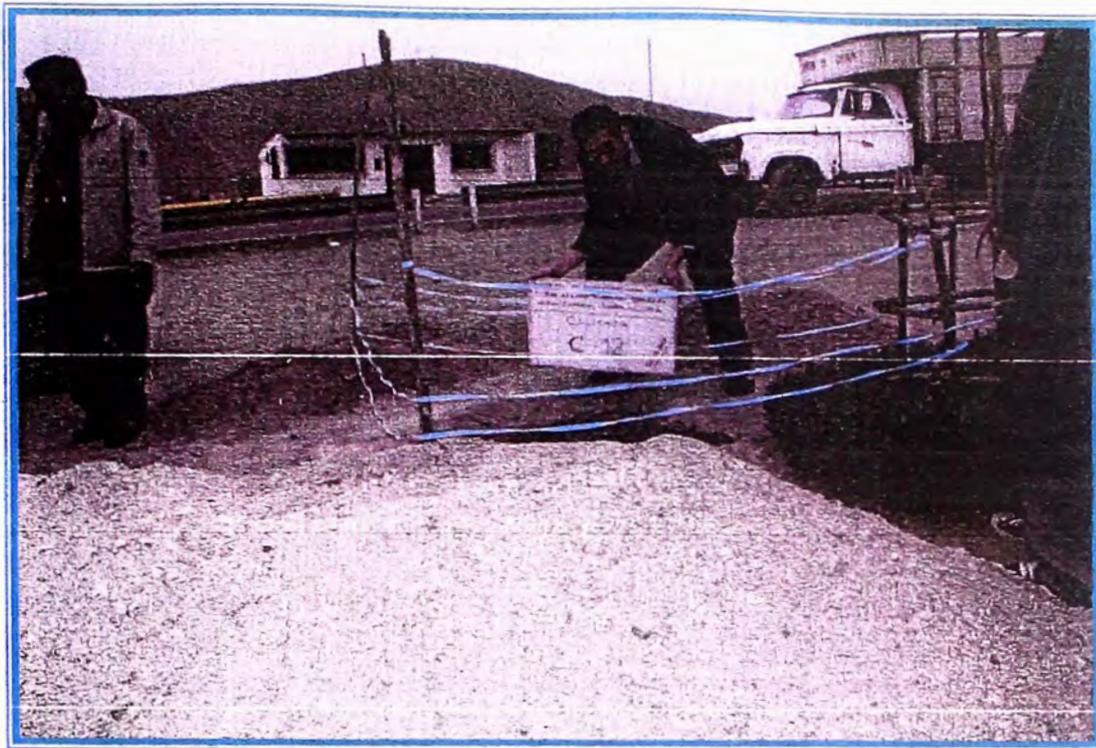


Foto N ° 27: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C12, observándose los suelos encontrados.

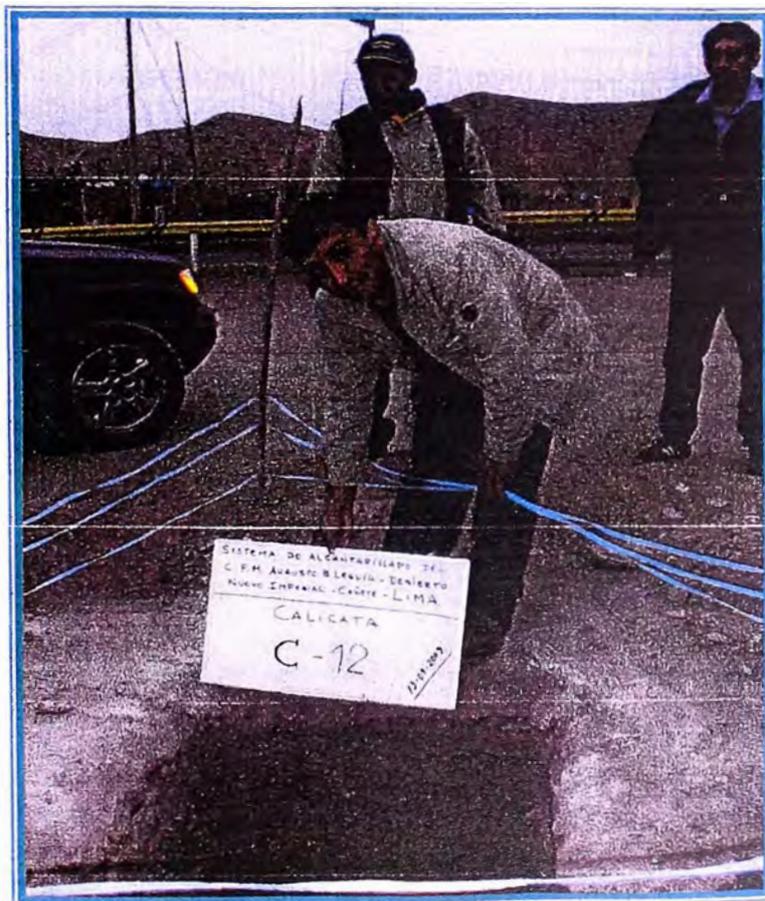


Foto N ° 28: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C12, observándose los suelos encontrados.



Foto N ° 29: Vista del interior de la calicata C12, observándose los suelos granulares encontrados.

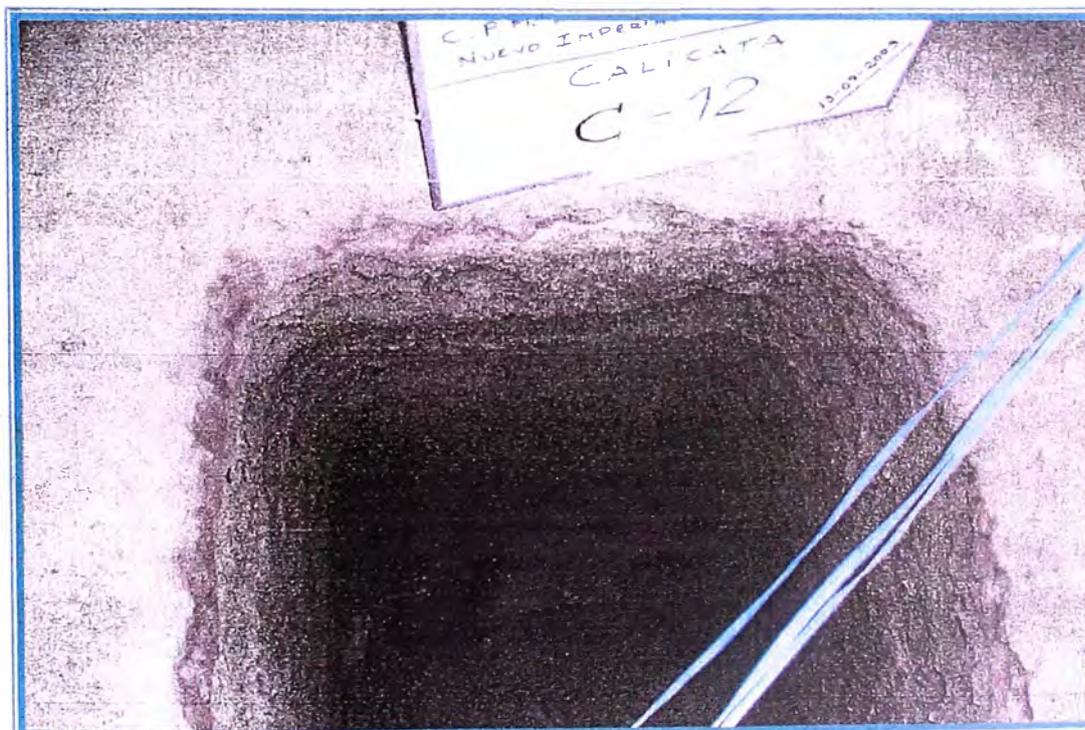


Foto N ° 30: Vista del interior de la calicata C12, observándose los suelos granulares encontrados.

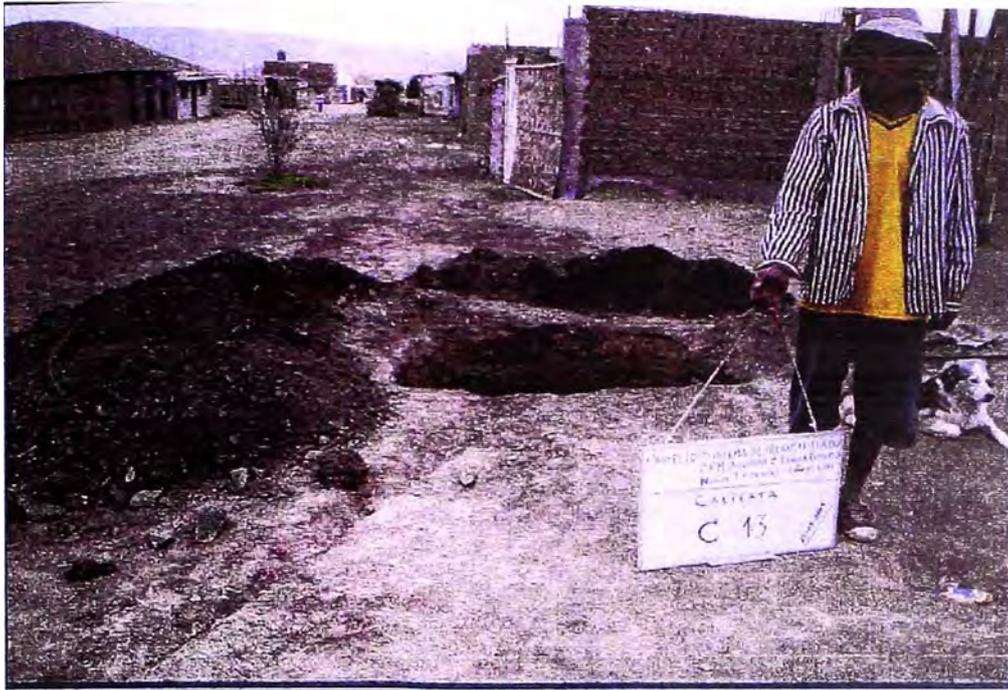


Foto N ° 31: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C13, observándose los suelos encontrados.



Foto N ° 32: Vista del interior de la calicata C13, observándose los suelos granulares encontrados con cementaciones



Foto N ° 33: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C15, observándose los suelos con cementaciones encontrados.

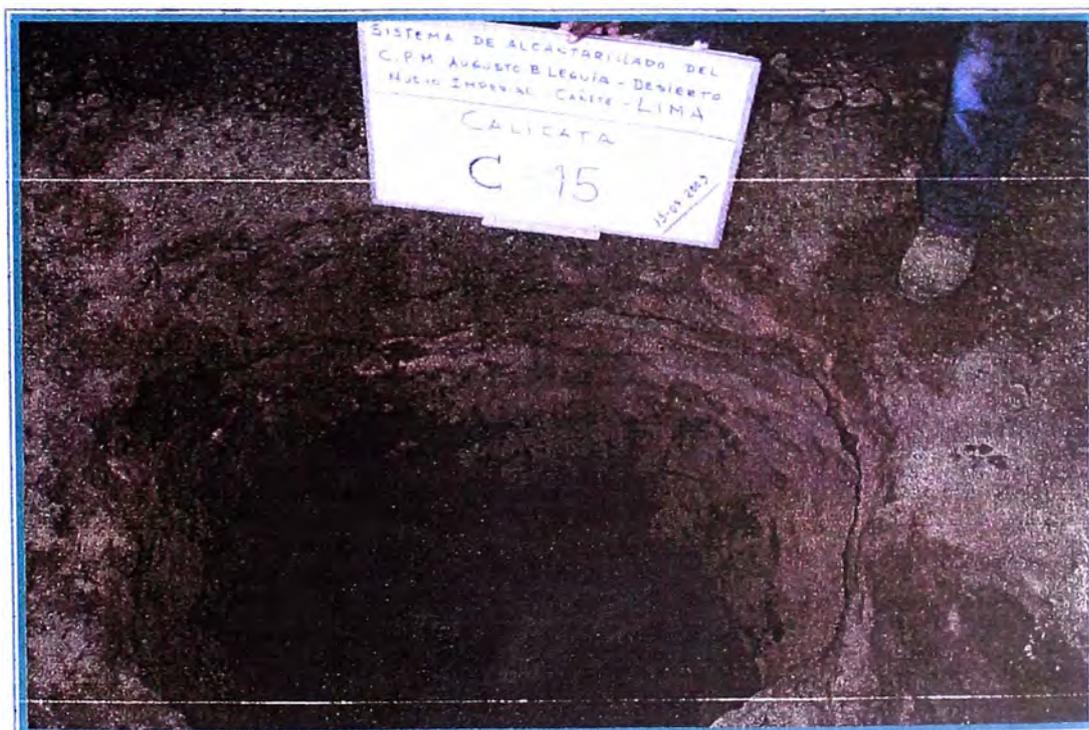


Foto N ° 34: Vista del interior de la calicata C15, observándose los suelos granulares encontrados con cementaciones



Foto N ° 35: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C15, observándose los suelos encontrados.

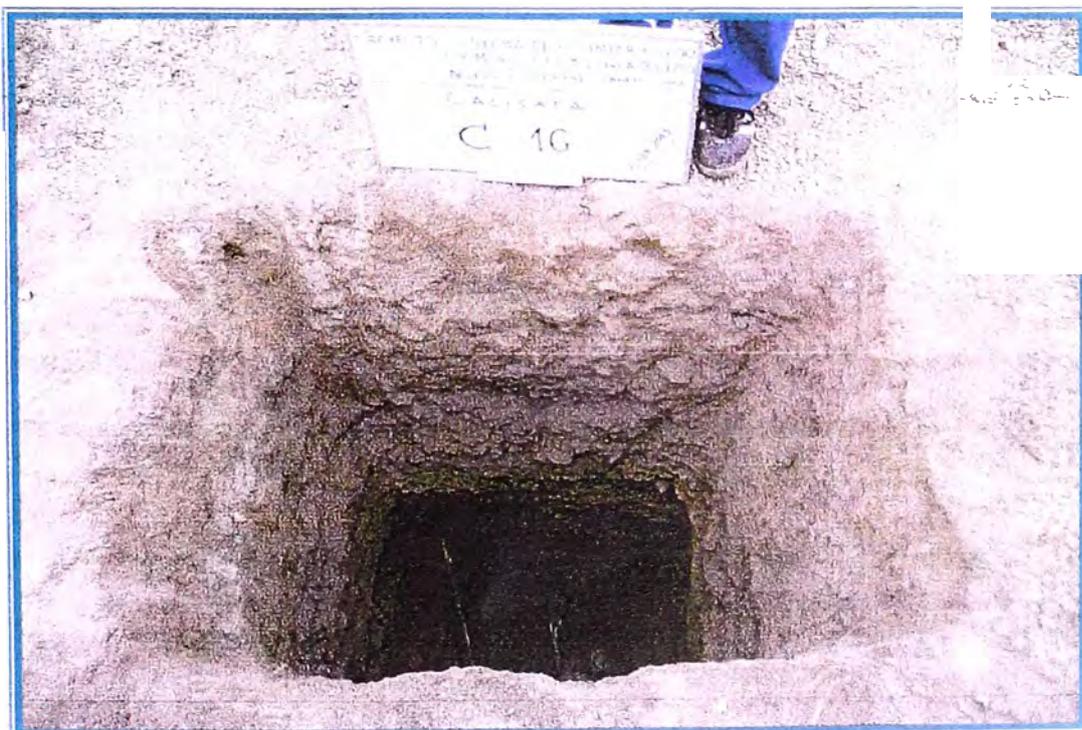


Foto N ° 36: Vista del interior de la calicata C16, observándose los suelos granulares encontrados.

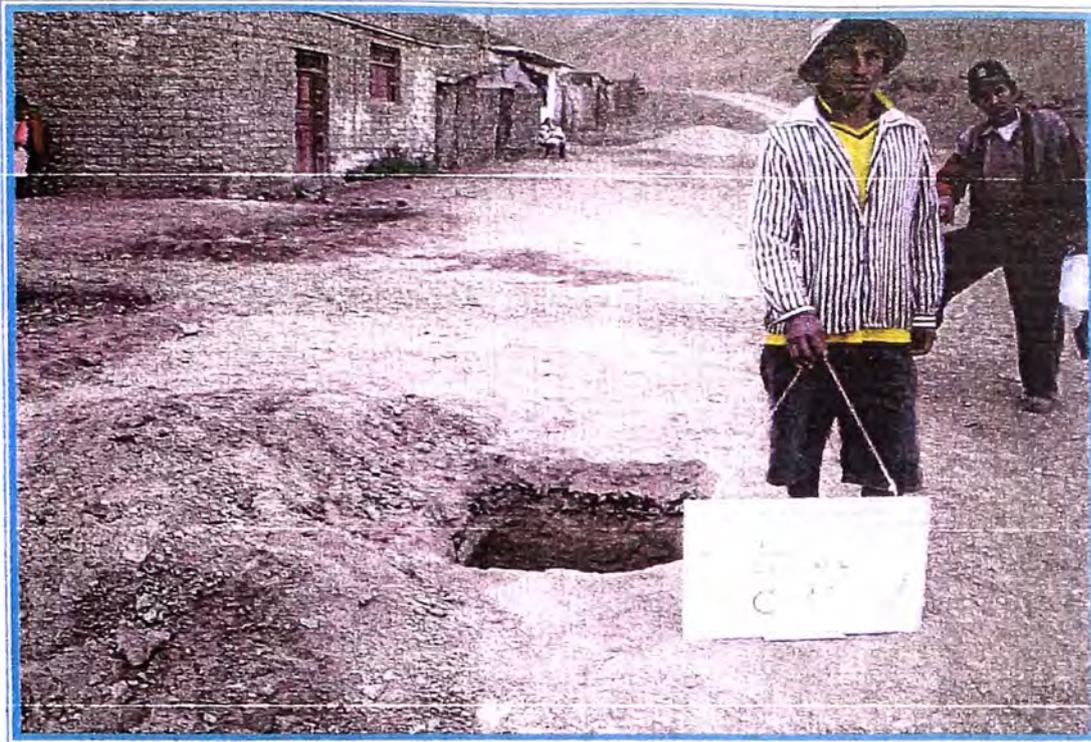


Foto N ° 37: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C17, observándose los suelos encontrados.



Foto N ° 38: Vista del interior de la calicata C17, observándose los suelos granulares encontrados.



Foto N ° 39: Vista panorámica de la ubicación de la calicata C18, observándose los suelos y fragmentos de rocas encontrados.

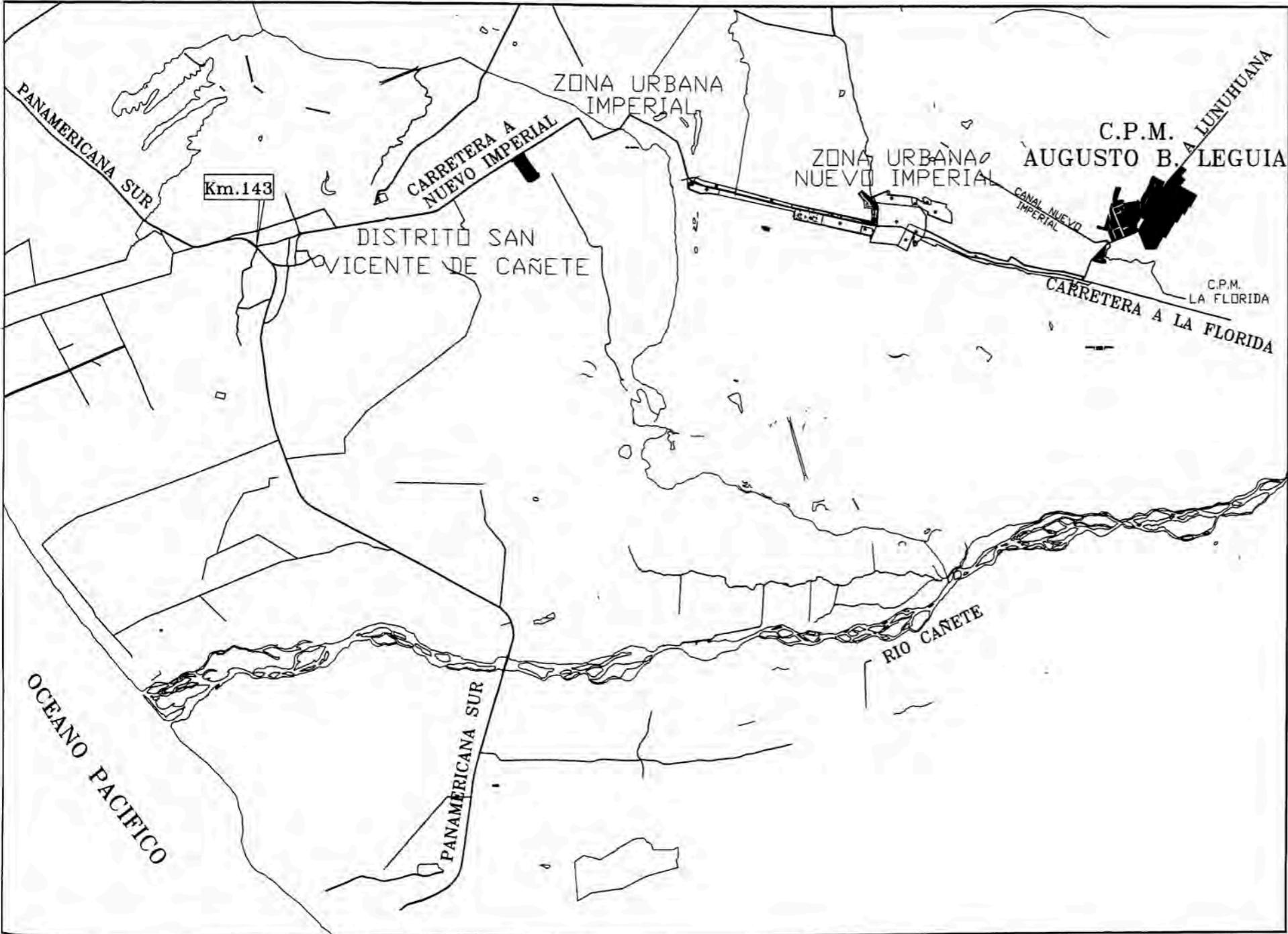


Foto N ° 40: Vista del interior de la calicata C18, observándose los suelos granulares encontrados y hacia el fondo, el macizó rocoso.

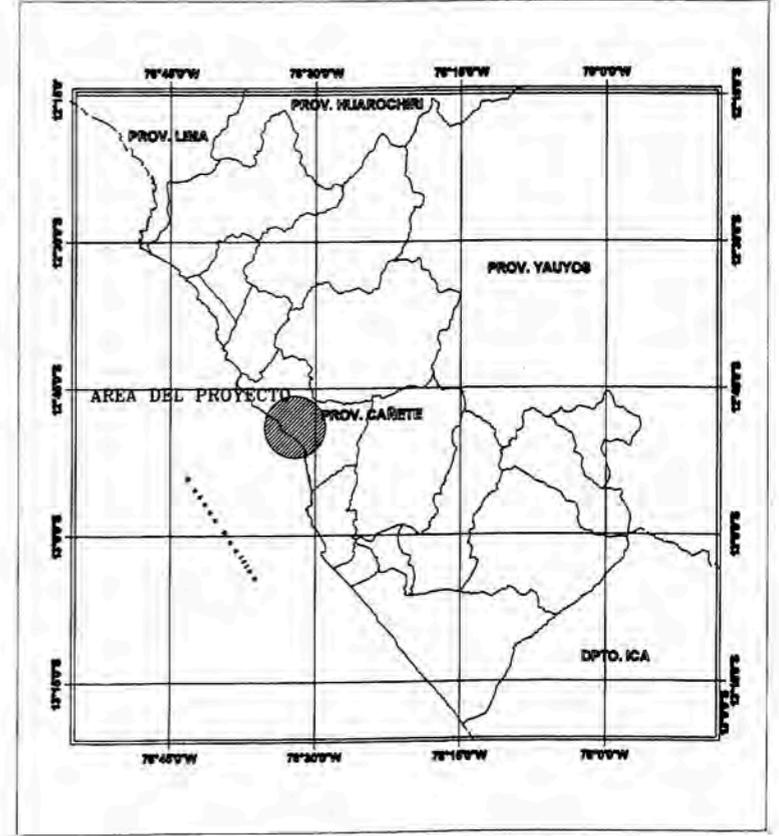
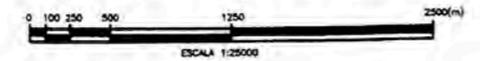
ANEXO V

PLANOS

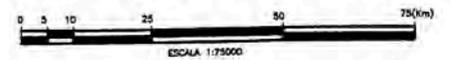
- P-01 Ubicación General del Proyecto
- P-02 Topográfico (Curvas de nivel)
- P-03 Poligonal de apoyo
- P-04 Lotización
- P-05 Perfil longitudinal de los ejes de las calles
- P-06 Perfil longitudinal del cruce del canal
- P-07 Red del emisor y esquema del área de planta de tratamiento propuesto.
- P-08 Plano de ubicación de calicatas



PLANTA TOPOGRÁFICA DEL PROYECTO

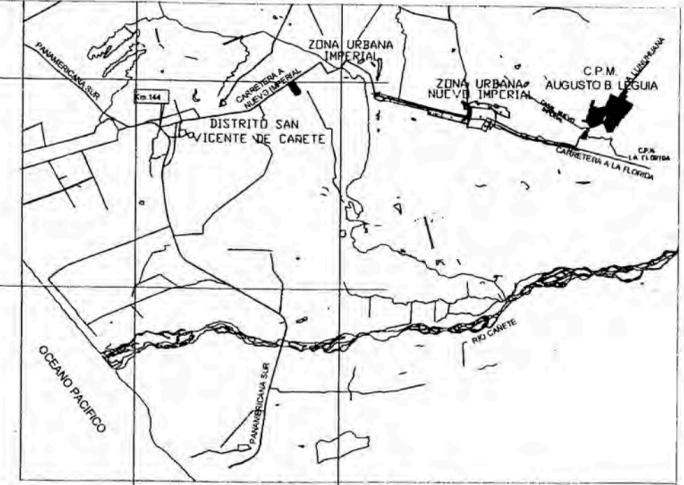
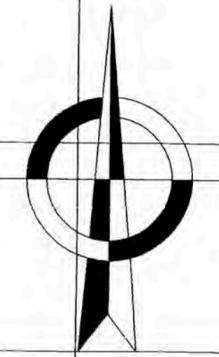


PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA			
UBICACIÓN:		PROYECTO: EXPEDIENTE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUIA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE	
CPM. :AUGUSTO B. LEGUIA DIST. :NUEVO IMPERIAL PROV. :CAÑETE DPTO. :LIMA		PLANO PLANO DE UBICACION GENERAL DEL PROYECTO	
ELABORADO: LUIS MASIAS	FECHA: DICIEMBRE -2009	ESC: INDICADA	LAMINA: P-01
REVISADO: ING° CARLOS VILLEGAS	APROBADO: ING° JAVIER MORENO		

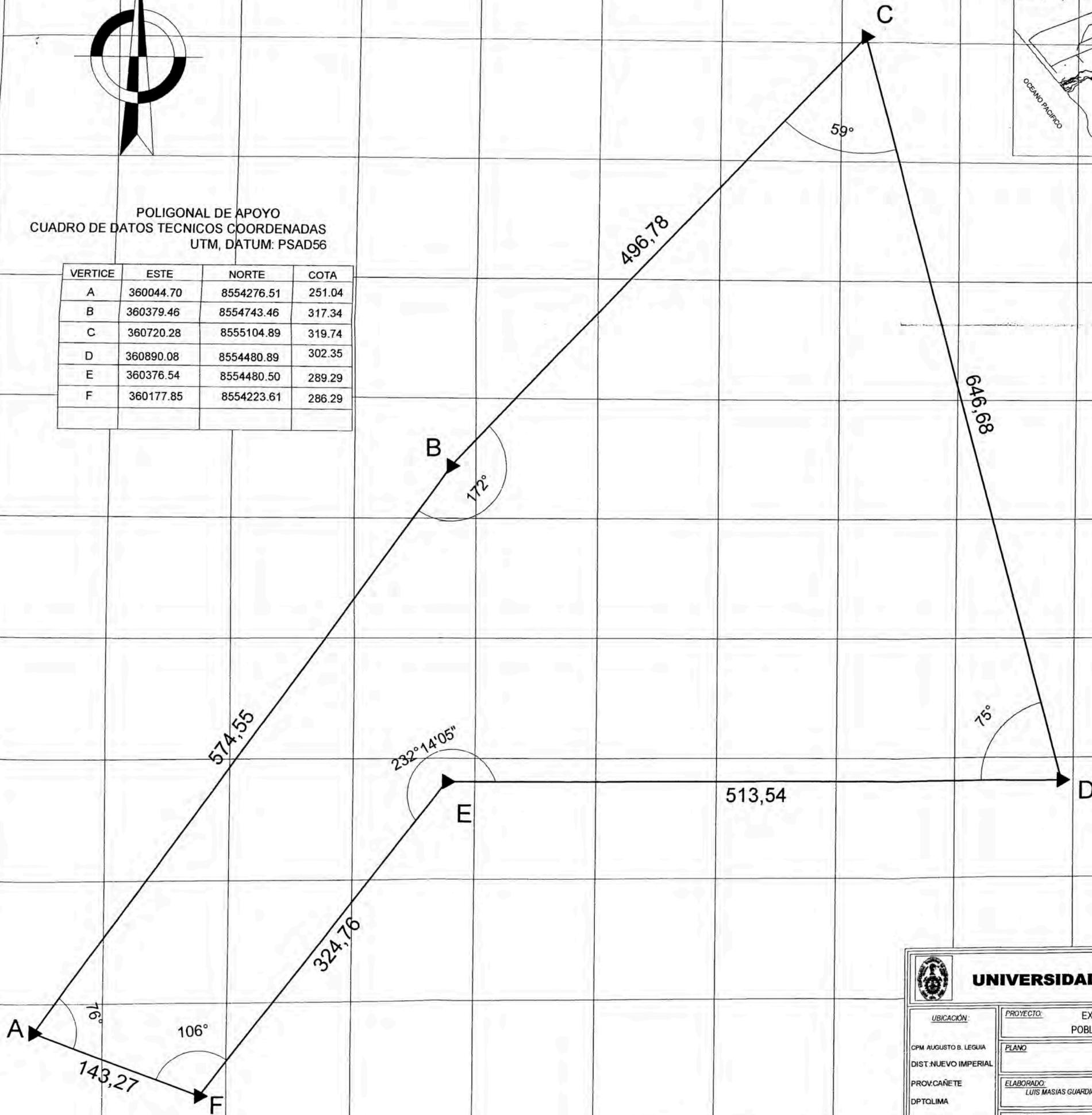
NC



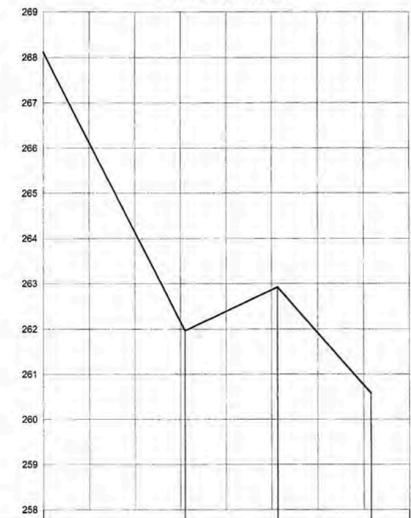
PLANO DE UBICACION
ESCALA 1:100,000

POLIGONAL DE APOYO
CUADRO DE DATOS TECNICOS COORDENADAS
UTM, DATUM: PSAD56

VERTICE	ESTE	NORTE	COTA
A	360044.70	8554276.51	251.04
B	360379.46	8554743.46	317.34
C	360720.28	8555104.89	319.74
D	360890.08	8554480.89	302.35
E	360376.54	8554480.50	289.29
F	360177.85	8554223.61	286.29

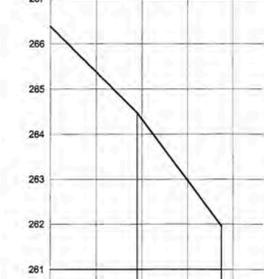


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA			
UBICACION: CPM AUGUSTO B. LEGUIA DIST. NUEVO IMPERIAL PROV. CAÑETE DPTO. LIMA		PROYECTO: EXPEDIENTE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUIA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE	
PLANO POLIGONAL DE APOYO			
ELABORADO: LUIS MASIAS GUARDIA	FECHA: DICIEMBRE-2009	ESC: 1/2500	PLANO: P-03
REVISADO: ING° MORENO SOTOMAYOR	APROBADO: ING° MORENO SOTOMAYOR		



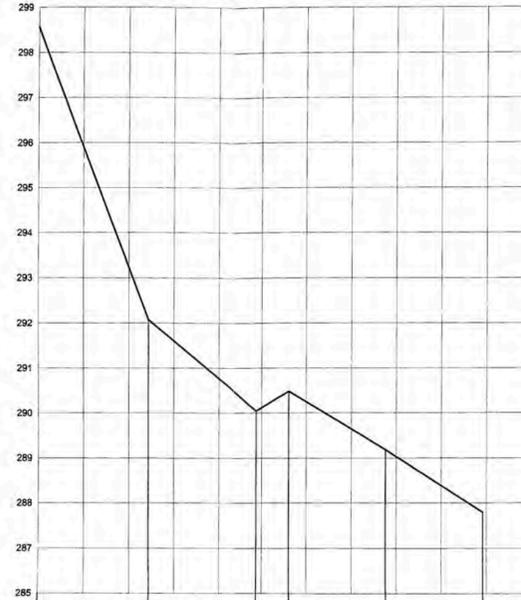
PENDIENTE(o/oo)	99.1	8.0	28.0
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	62.04	40.57	40.57
DIST. ACUM.(m)	0.00	62.04	102.61

PASAJE S/N



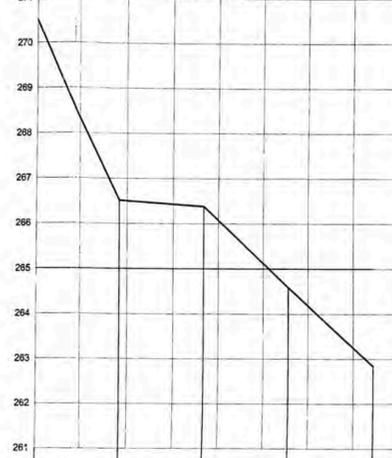
PENDIENTE(o/oo)	50.3	68.1
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	37.95	36.92
DIST. ACUM.(m)	0.00	37.95

CA. JOSE GALVEZ



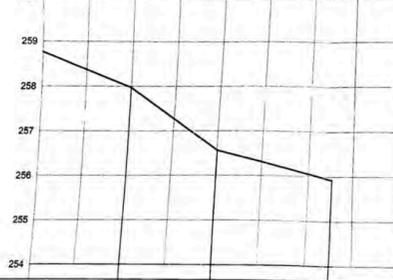
PENDIENTE(o/oo)	133.2	41.7	8.0	17.2	32.2
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20				
DIST. PARCIAL(m)	48.74	48.74	14.82	43.01	43.02
DIST. ACUM.(m)	0.00	48.74	97.48	112.3	155.31

CA. LOS PINOS



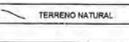
PENDIENTE(o/oo)	108.8	8.0	46.4	47.7
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	36.74	36.74	37.73	37.74
DIST. ACUM.(m)	0.00	36.74	73.48	111.21

CA. LOS OLIVOS

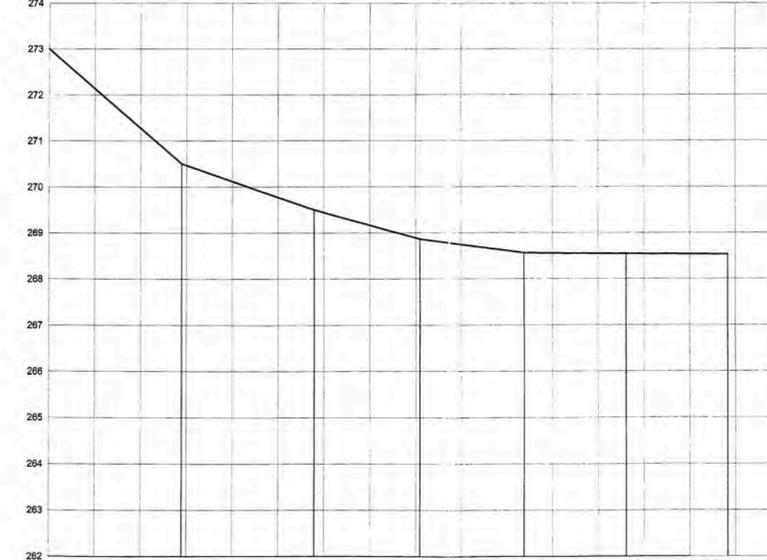


PENDIENTE(o/oo)	15.0	35.1	12.7
DIAMETRO(mm)	200.00	200.00	200.00
TUBERIA PVC	S - 20	S - 20	S - 20
DIST. PARCIAL(m)	40.00	40.30	49.98
DIST. ACUM.(m)	0.00	40.00	80.30

LEYENDA

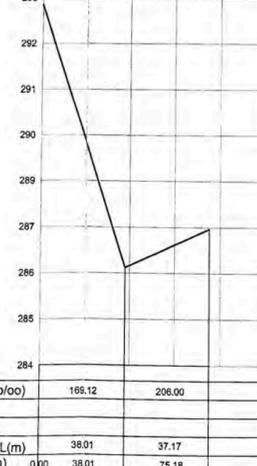


CA. LAS FLORES, AV. LOS HUSARES DE JUNIN



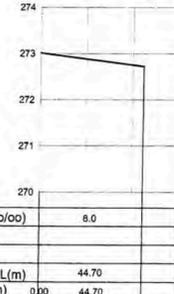
PENDIENTE(o/oo)	43.1	17.3	14.0	8.0	8.0	8.0
DIAMETRO(mm)		S - 25				
TUBERIA PVC		S - 25				
DIST. PARCIAL(m)	57.92	57.92	45.90	45.90	44.56	44.57
DIST. ACUM.(m)	0.00	57.92	115.84	161.74	207.64	252.20

CA. SIMON BOLIVAR



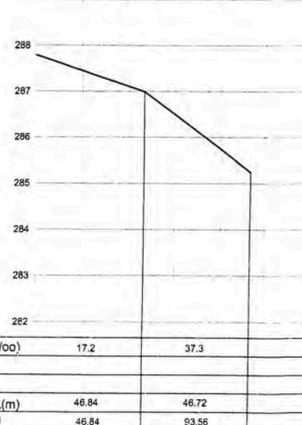
PENDIENTE(o/oo)	166.12	206.00
DIAMETRO(mm)		
TUBERIA PVC		
DIST. PARCIAL(m)	38.01	37.17
DIST. ACUM.(m)	0.00	38.01

CA. LOS PROCERES



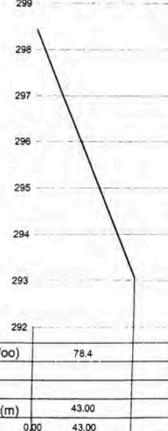
PENDIENTE(o/oo)	8.0
DIAMETRO(mm)	
TUBERIA PVC	
DIST. PARCIAL(m)	44.70
DIST. ACUM.(m)	0.00

CA. JOSE GALVEZ



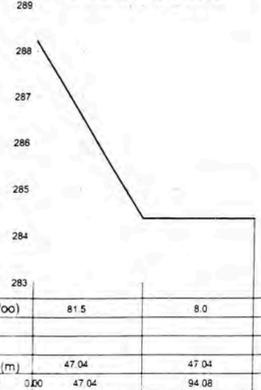
PENDIENTE(o/oo)	17.2	37.3
DIAMETRO(mm)		
TUBERIA PVC		
DIST. PARCIAL(m)	46.84	46.72
DIST. ACUM.(m)	0.00	46.84

CA. LAS FLORES



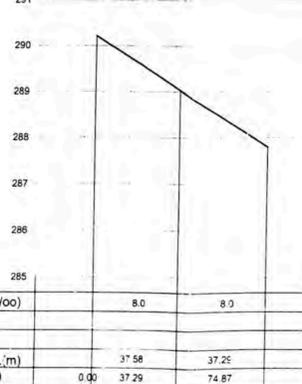
PENDIENTE(o/oo)	78.4
DIAMETRO(mm)	
TUBERIA PVC	
DIST. PARCIAL(m)	43.00
DIST. ACUM.(m)	0.00

CA. LAS PALMERAS



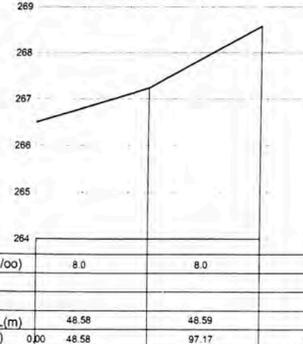
PENDIENTE(o/oo)	81.5	8.0
DIAMETRO(mm)		
TUBERIA PVC		
DIST. PARCIAL(m)	47.04	47.04
DIST. ACUM.(m)	0.00	47.04

CALLE S/N



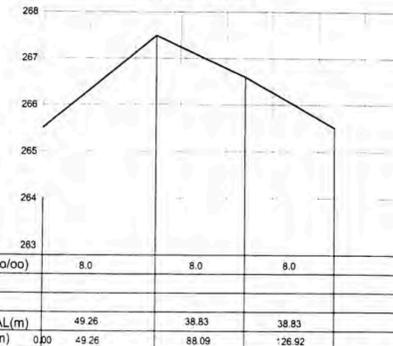
PENDIENTE(o/oo)	8.0	8.0
DIAMETRO(mm)		
TUBERIA PVC		
DIST. PARCIAL(m)	37.58	37.26
DIST. ACUM.(m)	0.00	37.26

CA. SIMON BOLIVAR



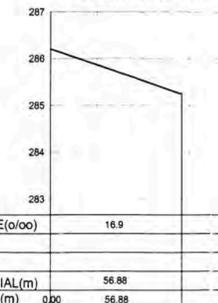
PENDIENTE(o/oo)	8.0	8.0
DIAMETRO(mm)		
TUBERIA PVC		
DIST. PARCIAL(m)	46.58	46.59
DIST. ACUM.(m)	0.00	46.58

CA. LOS FICUS



PENDIENTE(o/oo)	8.0	8.0	8.0
DIAMETRO(mm)			
TUBERIA PVC			
DIST. PARCIAL(m)	49.26	38.83	38.83
DIST. ACUM.(m)	0.00	49.26	88.09

CA. JOSE GALVEZ

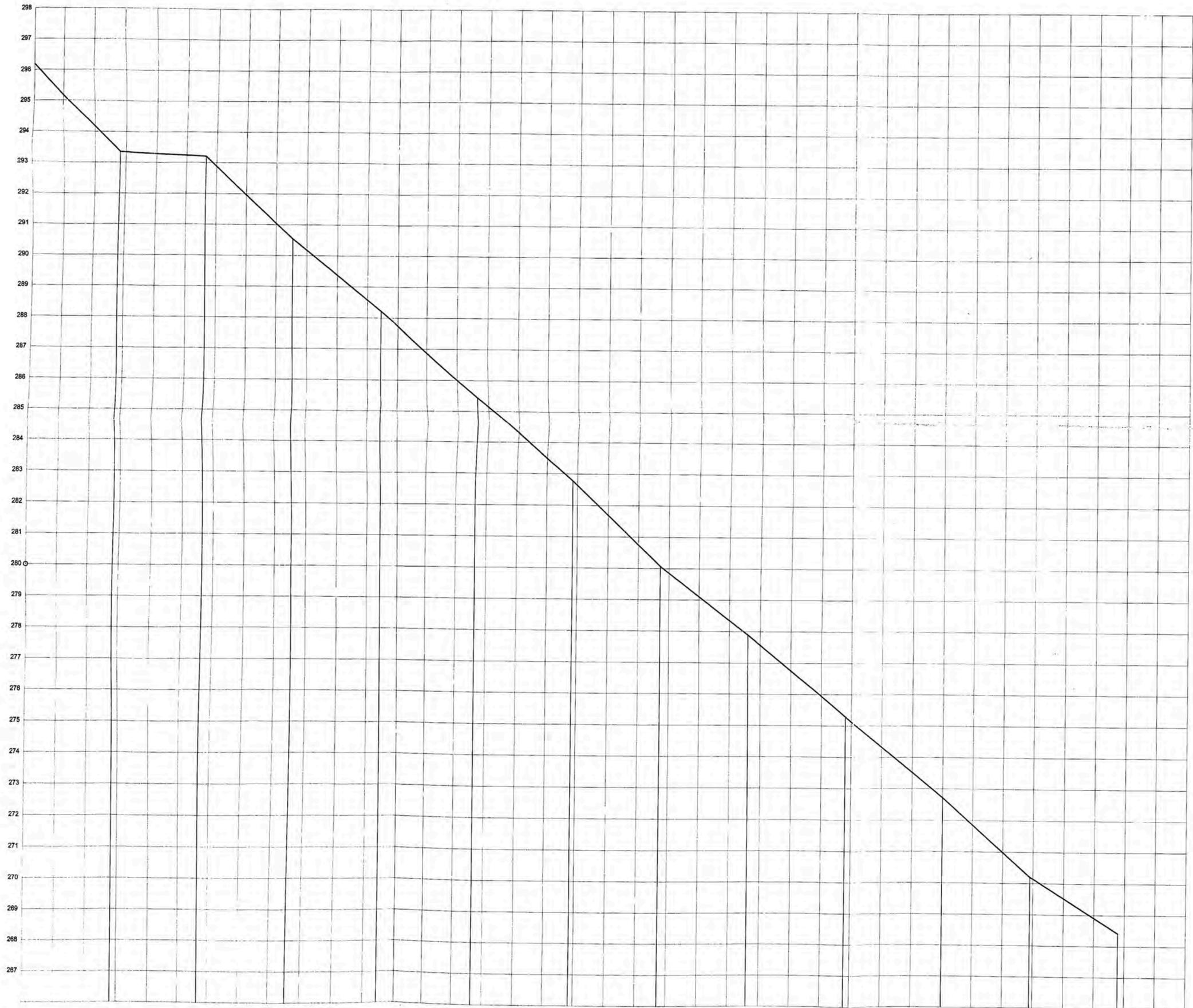


PENDIENTE(o/oo)	16.9
DIAMETRO(mm)	
TUBERIA PVC	
DIST. PARCIAL(m)	56.88
DIST. ACUM.(m)	0.00

ESCALAS
VERTICAL: 1/100
HORIZONTAL: 1/2000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA					
UBICACIÓN:	PROYECTO: EXPEDIENTE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUÍA- NUEVO IMPERIAL-CAÑETE				
CPM AUGUSTO B LEGUÍA	PLANO: PERFIL LONGITUDINAL DE LA RED DE TUBERIA				
DIST. NUEVO IMPERIAL	ELABORADO	FECHA	ESC.	PLANO	
PROV. CAÑETE	LUIS MASIAS	DICIEMBRE 2009	1/2000		
DPT. OLIMA	REVISADO	APROBADO			
	ING° CARLOS VILLEGAS	ING° JAVIER MORENO			P-05C

CA. HIPOLITO UNANUE



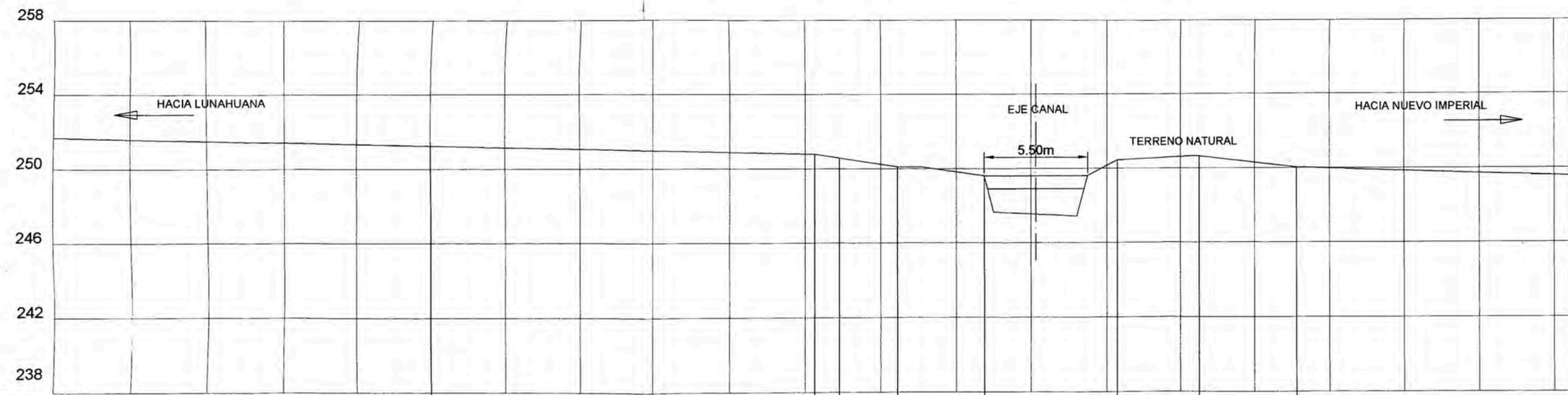
PENDIENTE(o/oo)	49.7	8.0	40.6	40.0	43.4	41.5	47.3	37.7	40.6	40.3	36.6	28.3	
DIST. PARCIAL(m)	57.01	56.78	57.27	57.88	64.07	64.06	57.43	57.77	63.90	63.90	57.90	57.90	
DIST. ACUM.(m)	0.00	57.01	113.79	171.66	229.54	293.61	357.67	415.10	472.87	536.77	600.67	658.57	716.47

ESCALAS
VERTICAL: 1/100
HORIZONTAL: 1/2000

LEYENDA
— TERRENO NATURAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA			
UBICACIÓN: CPM: AUGUSTO B. LEGUIA DIST: NUEVO IMPERIAL PROV: CAÑETE DPTO: LIMA	PROYECTO: Expediente del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía-Nuevo Imperial-Cañete	PLANO: PERFIL LONGITUDINAL DE LA RED DE TUBERIA	
ELABORADO: LUIS MASIAS	FECHA: DICIEMBRE -2009	ESC: 1/2000	PLANO: P-05B
REVISADO: ING° CARLOS VILLEGAS	APROBADO: ING° JAVIER MORENO		

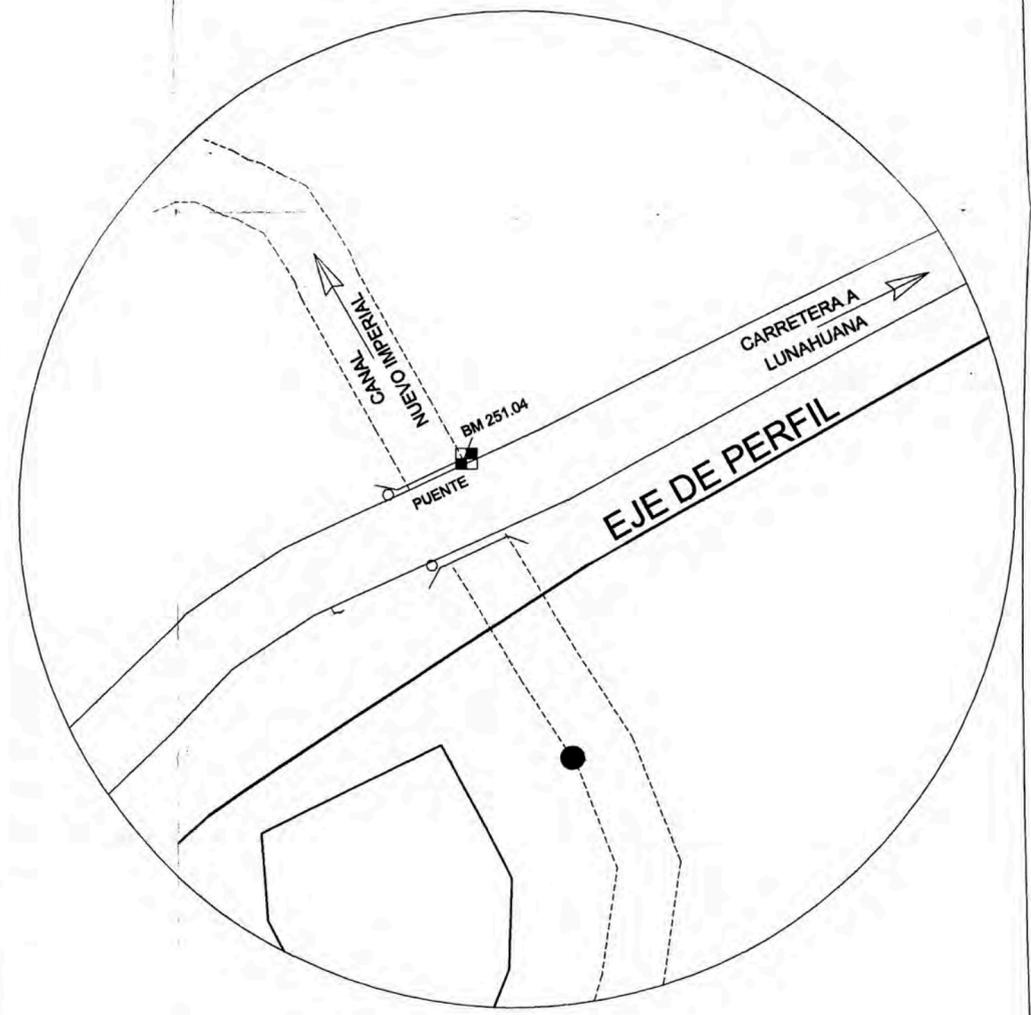
PERFIL TERRENO CRUCE DEL CANAL NUEVO IMPERIAL CON RED DE ALCANTARILLADO



PUNTO	P8					P7	P7	P6												P1
COTA TERRENO	251.68					250.78		250.10			249.62		250.44	250.65		250.03				249.57
COTA RASANTE	251.68					250.78	250.56	250.10		249.62		249.62	250.09		249.60					249.00
DIST. PARCIAL(m)			38.00			1.32	3.05		4.62		7.06		4.46	5.36		14.63				
DIST. ACUM.(m)	0.00					20.50	21.82	24.87		29.49		36.55	41.01		46.37					61.0

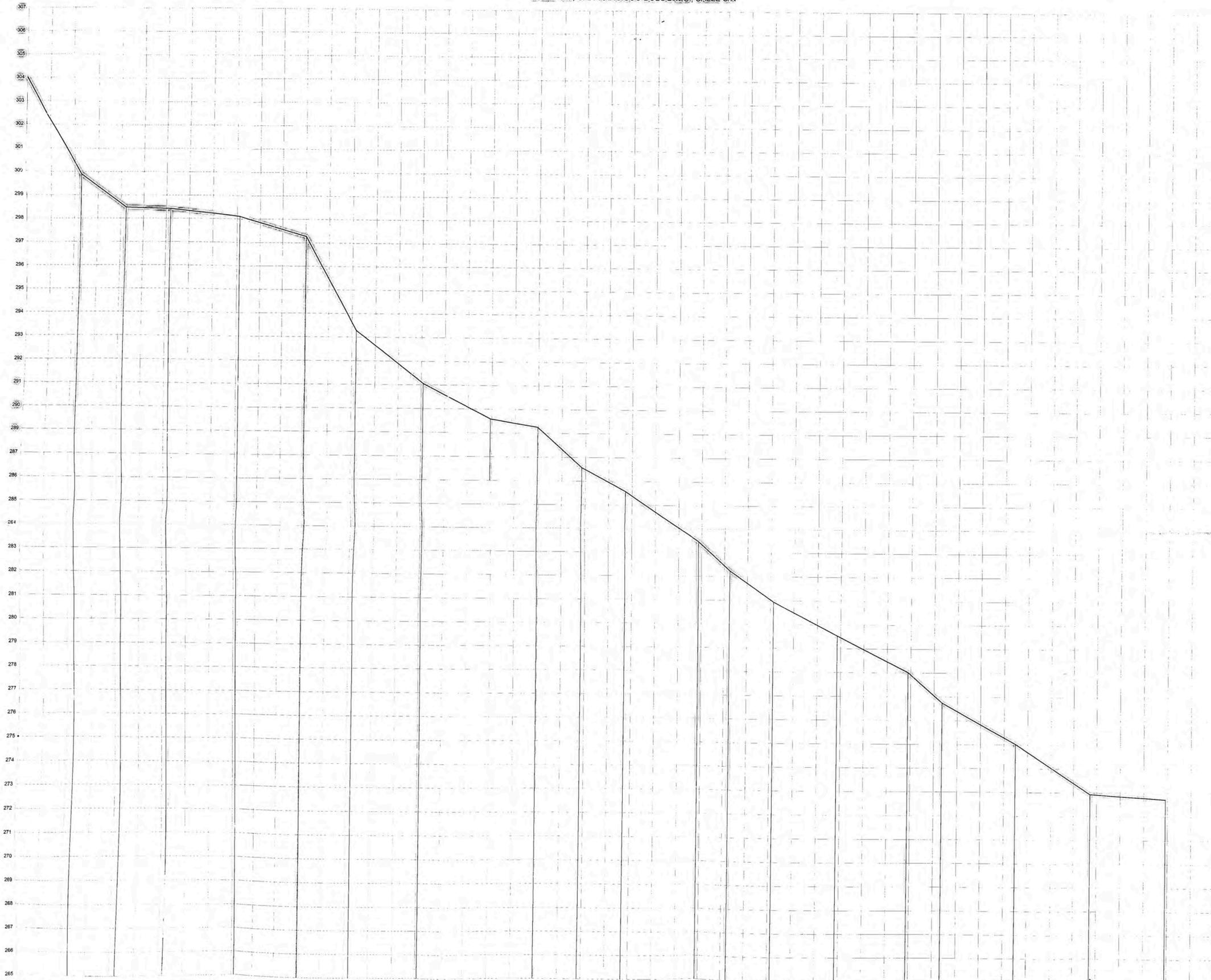
ESCALA VERTICAL 1:200
 ESCALA HORIZONTAL 1:200

LEYENDA	
	TERRENO NATURAL
	RASANTE
	BUZON
	TUBO PVC



PLANO DE PLANTA
 ESCALA 1:500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA				
UBICACIÓN:		PROYECTO:		
CPM AUGUSTO B. LEGUIA DIST. NUEVO IMPERIAL		EXPEDIENTE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUIA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE		
PROV. CAÑETE		PLANO:		
DPT. QUILIMA		PERFIL LONGITUDINAL DEL CRUCE DE CANAL		
ELABORADO:	FECHA:	ESC:	PLANO:	
LUIS MASIAS GUARDIA	DICIEMBRE -2009	1/1000	P-06	
REVISADO:	APROBADO:			
ING° CARLOS VILLEGAS	ING° JAVIER MORENO			

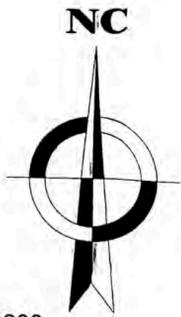


PENDIENTE(‰)	90.0	36.3	8.0	8.0	8.0	91.7	38.5	25.6	33.1	8.5	29.5	8.7	44.6	34.0	25.9	24.5	44.9	27.4	32.6	8.0	
DIST. PARCIAL(m)	41.56	39.07	39.06	58.41	58.41	43.14	57.89	57.26	40.58	37.42	37.42	63.10	27.55	37.86	54.25	60.73	29.15	62.83	64.78	63.79	
DIST. ACUM.(m)	0.00	41.56	84.63	123.69	182.10	240.51	283.65	341.54	398.80	439.38	476.80	514.22	577.32	604.87	642.73	696.98	757.71	786.86	849.69	914.45	978.24

ESCALAS
 VERTICAL: 1/100
 HORIZONTAL: 1/2000

LEYENDA
— TERRENO NATURAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA				
UBICACIÓN:	PROYECTO: Expediente del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía-Nuevo Imperial-Cañete			
CPM AUGUSTO B. LEGUÍA	PLANO: PERFIL LONGITUDINAL DE LA RED DE TUBERÍA			
DIST. NUEVO IMPERIAL	ELABORADO: LUIS XASIAS	FECHA: DICIEMBRE 2009	ESC: 1/2000	PLANO: P-05A
PROV. CAÑETE	REVISADO: ING° CARLOS VILLEGAS	APROBADO: ING° JAVIER MORENO		
DPTO. LIMA				



8554200

8554000

8553800

Canal Nuevo Imperial

BM=251.04
PUENTE

CAPTACION

CARRETERA IMPERIAL-LUNAHUANA

Canal Nuevo Imperial

CUADRO DE LEYENDA - FLUJOS

N°	DESCRIPCION	SIMBOLO
01	FLUJO	
02	RED DE EMISOR PROPUESTO	
03	RED DEL PROYECTO DE ALCANTARILLADO	
04	BUZONES DEL PROYECTO I	
05	BUZONES DEL EMISOR PROYECTADO	

AREA PROYECTADA
PARA PLANTA DE
TRATAMIENTO

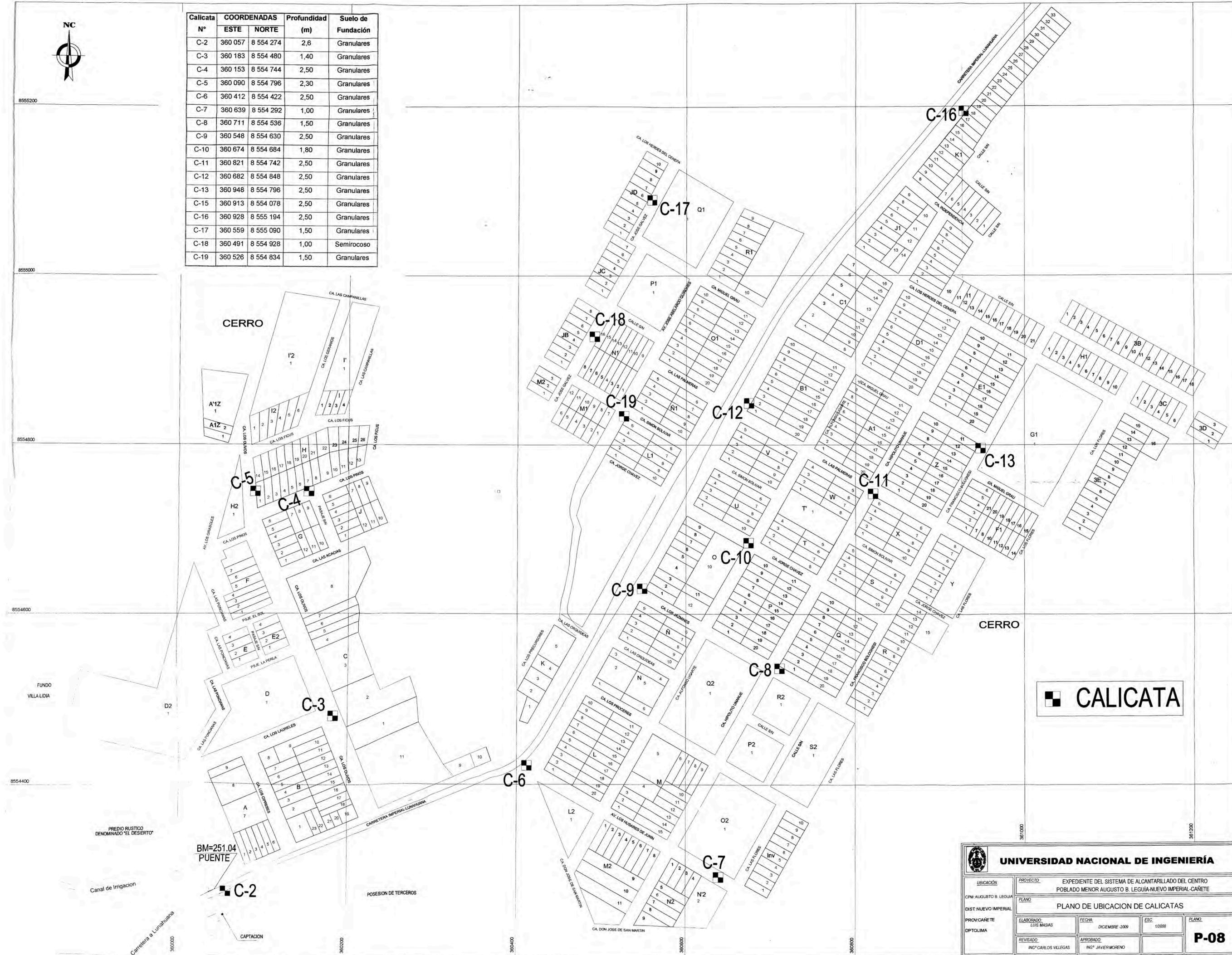
359800

360000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA			
UBICACIÓN		PROYECTO	
CPM AUGUSTO B. LEGUIA DIST: NUEVO IMPERIAL		EXPEDIENTE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUIA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE	
PROV:CAÑETE		PLANO	
DPT:QILIMA		RED DEL EMISOR Y ESQUEMA DEL ÁREA DE PLANTA DE TRATAMIENTO PROPUESTO	
ELABORADO	FECHA	ESC.	PLANO
GRUPO N° 04	DICIEMBRE -2009	1/1000	
REVISADO	APROBADO		
ING° CARLOS VILLEGAS	ING° JAVIER MORENO		
			P-07



Calicata N°	COORDENADAS		Profundidad (m)	Suelo de Fundación
	ESTE	NORTE		
C-2	360 057	8 554 274	2,6	Granulares
C-3	360 183	8 554 480	1,40	Granulares
C-4	360 153	8 554 744	2,50	Granulares
C-5	360 090	8 554 796	2,30	Granulares
C-6	360 412	8 554 422	2,50	Granulares
C-7	360 639	8 554 292	1,00	Granulares
C-8	360 711	8 554 536	1,50	Granulares
C-9	360 548	8 554 630	2,50	Granulares
C-10	360 674	8 554 684	1,80	Granulares
C-11	360 821	8 554 742	2,50	Granulares
C-12	360 682	8 554 848	2,50	Granulares
C-13	360 948	8 554 796	2,50	Granulares
C-15	360 913	8 554 078	2,50	Granulares
C-16	360 928	8 555 194	2,50	Granulares
C-17	360 559	8 555 090	1,50	Granulares
C-18	360 491	8 554 928	1,00	Semirocoso
C-19	360 526	8 554 834	1,50	Granulares



CALICATA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA				
UBICACIÓN: CPM AUGUSTO B. LEGUIA DIST. NUEVO IMPERIAL	PROYECTO: EXPEDIENTE DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUIA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE	PLANO: PLANO DE UBICACION DE CALICATAS		
PROV. CAÑETE DPT. TOLIMA	ELABORADO: LUIS MASIAS	FECHA: DICIEMBRE 2009	ESD: 1/2000	PLANO: P-08
	REVISADO: ING° CARLOS VILLEGAS	APROBADO: ING° JAVIER MORENO		