

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



MANUAL DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO

OBRAS DE ARTE, DRENAJE E IMPACTO AMBIENTAL

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

CESAR MICHAEL AQUINO ASTO

Lima - Perú

2012

DEDICATORIA:

A mi Madre, Hermano Wilfredo y Huguito
quienes desde el cielo iluminan mi camino.

A mi Padre, demás hermanos, hermanas y
amigos.

Sin ellos, no hubiera sido posible.....

GRACIAS TOTALES..!!!

ÍNDICE

	Pag.
RESUMEN.	3
LISTA DE CUADROS.	5
LISTA DE FIGURAS.	6
LISTA DE FOTOS.	7
LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS.	10
INTRODUCCIÓN.	11
CAPÍTULO I: ESTUDIOS BASICOS.	
1.1 Estudio Topográfico.	12
1.2 Estudio Hidrológico.	16
1.3 Estudio Geológico.	19
1.4 Estudio Geotécnico.	25
CAPÍTULO II: OBRAS DE ARTE.	
2.1 Puentes.	26
2.2 Muros de Contención.	38
CAPÍTULO III: DRENAJE.	
3.1 Alcantarillas.	47
3.2 Cunetas.	53
CAPÍTULO IV: IMPACTO AMBIENTAL.	
4.1 Impacto Ambiental - Plan de manejo socio ambiental.	59
CAPITULO V: GEOREFERENCIACION DE LOS ELEMENTOS VIALES	
5.1 Aplicaciones del SIG, mediante plataforma de software moderno.	72
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	83

BIBLIOGRAFÍA.	85
ANEXOS.	86

RESUMEN

El avance de la tecnología de los últimos tiempos, está causando vertiginosamente cambios en los tratamientos de temas de interés profesional; cambios en los sistemas operativos de las computadoras, cambios en los usos de los software de procesamientos; también cambios en los modos de empleo de los diferentes dispositivos electrónicos que utiliza la carrera de Ingeniería Civil.

En el manual de inventario vial georeferenciado, se presenta los resultados del uso del proceso tradicional de la topografía, pero en la actualidad se reemplaza el uso del teodolito y/o estación total, con el empleo y manejo del GPS diferencial-RTK, cuyo objetivo es la búsqueda de mayor precisión en la ubicación y tras-locación de puntos geodésicos, sobre el terreno.

De acuerdo al avance del dispositivo electrónico, que trabaja con satélites, existe el uso de software modernos para el procesamientos de puntos geodésicos, encontrándose velozmente la construcción de un alineamiento horizontal en planta, curvas de nivel escalado y detallado, construcción de alineamiento vertical, para luego continuar con la presentación del perfil topográfico; de acuerdo a las características del software actualizado en su versión, se puede diseñar eficazmente y al detalle las secciones del pavimento, también se puede presentar los cálculos de volumen de cortes y rellenos para las secciones típicas de una carretera.

Las actualizaciones tecnológicas consideradas, propician ser aplicadas en las Obras Viales; en forma particular para la georeferenciación de los componentes de una carretera, precisamente a las obras de arte, drenaje y consideraciones del Impacto Ambiental; resultando datos precisos, resumidas en tablas propuestas y gráficos; consecuentemente se presenta planos y confección de mapas temáticos, mediante un software actualizado; para ellos se considera el uso de un computador de última generación, así como también se propone el uso del GPS con cámara digital incorporado, dado que será necesario que las fotos importantes sean georeferenciadas para cumplir las consultas de interés para todo profesional.

Para el tramo del km 27+000 al km 29+000 de la carretera Cañete - Lunahuaná, se inicia con levantamiento topográfico sobre el eje de la vía; se identifican las

condiciones actuales de operatividad y servicio de las obras de arte, drenaje, se identifican las anomalías que atentan al sistema medioambiental; los resultados serán plasmados en planos, tablas, gráficos y mapas temáticos reportados por el uso de softwares modernos.

Finalmente, los procesos secuenciales presentados y explicados formarán el sustento teórico y práctico del manual de inventario vial georeferenciado, correspondiente al presente informe.

LISTA DE CUADROS

	Pag.
Cuadro N°- 1.1. Vigilancia hidrológica del río Cañete hora 5pm.	18
Cuadro N°- 1.2. Precipitación anual proporcionada por la estación Cañete.	19
Cuadro N°- 2.1. Descriptivo para el Puente Socsi.	26
Cuadro N°- 2.2. Descriptivo para Muro Propuesto. Progresiva km. 28+380.	38
Cuadro N°- 2.3. Descriptivo para Muro Existente. Progresiva km. 28+487.	42
Cuadro N°- 2.4. Descriptivo para Muro Propuesto. Progresiva km. 28+540.	43
Cuadro N°- 2.5. Descriptivo para Muro Propuesto. Progresiva km. 28+602.	46
Cuadro N°- 3.1. Descriptivo para las Alcantarillas.	47
Cuadro N°- 4.1. Descriptivo para Impacto Ambiental.	16

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura N°- 5.1. Vista de planta para georeferenciación de elementos viales.	68
Figura N°- 5.2. Procesos para elaboración de mapas temáticos.	69
Figura N°- 5.3. Aplicación del Programa ITAG.	70
Figura N°- 5.4. Georeferenciación del eje de vía.	71
Figura N°- 5.5. Aplicación del Programa ITAG.	72
Figura N°- 5.6. Generación de archivo KMZ.	73
Figura N°- 5.7. Progresiva Georeferenciado.	74
Figura N°- 5.8. Presentación de Información Vectorial.	75
Figura N°- 5.9. Cambio de Presentación Vectorial.	76
Figura N°- 5.10. Presentación de mapa Temático Vectorial.	77
Figura N°- 5.11. Presentación de mapa Temático Raster.	78

LISTA DE FOTOS

	Pag.
Foto N°- 1.1. Instalación del GPS Diferencial - RTK.	13
Foto N°- 1.2. Descripción Geológico.	20
Foto N°- 1.3. Tierras de cultivo.	21
Foto N°- 1.4. Material de Cantos Rodados.	22
Foto N°- 1.5. Evento Extraordinario.	23
Foto N°- 2.1. Puente Socsi Progresiva km 27+800.	27
Foto N°- 2.2. Plataforma Inferior del Puente Socsi.	28
Foto N°- 2.3. Pilares del Puente Socsi.	29
Foto N°- 2.4. Efectos Sobre el Puente Socsi.	30
Foto N°- 2.5. Ancho de Calzada del Puente Socsi, auto vehicular.	31
Foto N°- 2.6. Ancho de Calzada del Puente Socsi, vehículo doble eje.	32
Foto N°- 2.7. Protección de Estribos.	33
Foto N°- 2.8. Nueva vista del Puente Socsi.	34
Foto N°- 2.9. Erosión en la Progresiva: 28+380.	39
Foto N°- 2.10. Erosión Sobre el Talud.	40
Foto N°- 2.11. Efectos sobre los Guardavías.	41
Foto N°- 2.12. Efectos sobre la Progresiva: km 28+487.	42
Foto N°- 2.13. Muro en Progresiva: km 28+540.	43
Foto N°- 2.14. Efecto Erosivo en Progresiva: Km 28+580.	44

Foto N°- 2.15. Talud en Progresiva 28+850.	45
Foto N°- 2.16. Efectos de Erosión sobre el Talud.	46
Foto N°- 3.1. Estado de conservación de la Alcantarilla.	48
Foto N°- 3.2. Protección de Alcantarilla.	49
Foto N°- 3.3. Flujo sobre las Alcantarillas.	50
Foto N°- 3.4. Alcantarilla M.C.A de 1.20x0.80.	51
Foto N°- 3.5. Alcantarilla sobre la Progresiva 27+718.	52
Foto N°- 3.6. Cunetas Sobre la Vía.	53
Foto N°- 3.7. Formación Rocosa.	54
Foto N°- 3.8. Vista de Bermas y Taludes.	55
Foto N°- 3.9. Filtraciones sobre Bermas.	56
Foto N°- 3.10. Drenes Domiciliarias.	57
Foto N°- 3.11. Exposición de vía.	58
Foto N°- 4.1. Descuido Poblacional.	61
Foto N°- 4.2. Efecto sobre Bermas.	62
Foto N°- 4.3. Efecto negativo sobre la vía.	63
Foto N°- 4.4. Radio de Curvatura Peligrosa.	64
Foto N°- 4.5. Ampliación de Vía.	65
Foto N°- 4.6. Práctica de canotaje.	66
Foto N°- 4.7. Canotaje sobre el río Cañete.	67

Foto N° - 4.8. Contaminación del río Cañete.	68
Foto N°- 4.9. Contaminación del medio ambiente.	69
Foto N°- 4.10. Efecto extraordinario de la naturaleza.	70
Foto N°- 4.11. Aumento del caudal del río Cañete.	71

LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS

BM	Bench Mark.
CO	Monóxido de carbono.
CO ₂	: Dióxido de carbono.
E.I.A.	: Estudio de Impacto Ambiental.
GPS	: Global Position System - WGS84- Sistema de Posicionamiento Global.
HC	: Hidrocarburo.
IGN	: Instituto Geográfico Nacional.
IMC	: Índice medio diario.
MCA	: Marco de Concreto Armado.
MEF	: Ministerio de Economía y Finanzas.
NO ₂	: Dióxido de nitrógeno.
PBI	: Producto bruto interno.
RTK	: Cinemática en tiempo real.
SO ₂	: Dióxido de azufre.
TMC	: Tubería Metálica Corrugado.
UTM	: Universal Transversal de Mercator.
WGS 84:	World Geodetic System – Sistema Geodésico Mundial 1984.
SIG	: Sistema de Información Geográfica.
ESRI	: Enviromental Systems Research Institute - Instituto de Investigación de los Sistemas Ambientales.
ArcGis	: Es el nombre genérico de un conjunto de software producidos por ESRI.
AH1N1	: Epidemia gripal de origen porcino, surgida en los años 2009-2010.

INTRODUCCION

El presente informe, es el resultado de la aplicación de los temas desarrollados en el curso de actualización de conocimientos, con el interés de formular una propuesta de manual de inventario vial para el tramo del km 27+000 al km 29+000, de la carretera Cañete - Lunahuaná, con tablas propuestas para el relleno. A continuación se describe el contenido de los capítulos en estudio.

El Capítulo I contiene el desarrollo de los estudios básicos que deben contemplarse para la recopilación de datos a fin de utilizarlos en la formulación del manual de inventario vial, sobre todo la recopilación de puntos geodésicos en el tramo en estudio, utilizando el GPS diferencial-RTK

El Capítulo II trata sobre las obras de arte mayores, en el cual se describe detalles convencionales del puente Socsi, y de los muros existentes en el tramo considerado; además se identifica a los puntos críticos, en los cuales se propone la construcción de muros de protección; se identifica las condiciones actuales de operatividad y mantenimiento de los componentes de la vía en estudio.

El Capítulo III consta sobre las obras de arte menores, detallando condiciones de operatividad y mantenimiento, especialmente las alcantarillas, en el tramo considerado; respecto a drenaje, se describe muy brevemente, dado que en la zona considerada, no existe precipitación fluvial de magnitud.

El Capítulo IV refiere sobre el Impacto Ambiental para el tramo mencionado de la carretera en estudio; se identifica los cambios ambientales basándose en la evolución de uso de la vía por la fluencia del turismo y creciente comercio de productos de la zona; como para el inventario, se describe brevemente las anomalías positivas y negativas.

El Capítulo V trata sobre los componentes de la carretera pero georeferenciadas mediante un software moderno, presentando planos y mapas temáticos.

El Capítulo VI presenta las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I : ESTUDIOS BASICOS

1.1. ESTUDIO TOPOGRAFICO

Para el desarrollo del presente informe, iniciamos con la metodología apropiada a un proceso topográfico; se realizará en la carretera Cañete - Lunahuaná en el tramo Km: 27+000 al Km 29+000, usaremos el proceso inicial de la topografía; ubicaremos el punto de partida Bench Mark (BM) autorizada por el Instituto Geográfico Nacional. Seguido, desarrollamos la poligonal abierta, de control y registramos los puntos topográficos de interés con el equipo moderno GPS diferencial, luego a través de programas de procesamientos de puntos geodésicos reportamos planos correspondientes, en los cuales estarán representados las curvas de nivel, trazo geométrico, alineamiento horizontal, alineamiento vertical, y el perfil topográfico, procesados con tres software para luego encontrar diferencias en sus presentaciones.

➤ OBJETIVO DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO

Representar los detalles naturales y artificiales ubicados dentro del área en estudio mediante un software moderno de esquematización, para cada eventualidad ocurrida en la carretera en estudio; para ello usaremos como base de datos a los planos elaborados por medio de los puntos recopilados del levantamiento topográfico del tramo elegido, el listado de puntos se mostrará en el anexo C.

➤ UBICACIÓN GEOGRAFICA

La zona de estudio se encuentra ubicada en la Región Lima, provincia de Cañete y pertenece a la Red Vial Nacional, con código de Ruta N° PE 24, iniciándose en el km5+400 (Estadio Oscar Ramos, en el distrito de Imperial), y finalizando el trazo en el km 42+844.232 (Salida de Lunahuaná, Anexo de Uchupampa) con una longitud de 37.844.232 km.

Dentro de éste recorrido señalaremos únicamente para los elementos de la carretera en el tramo comprendido del km 27+000 al km 29+000. El punto oficial de partida, está ubicado sobre la azotea de la municipalidad de Lunahuaná, el cual es autorizada por el Instituto Geográfico Nacional para el inicio del levantamiento topográfico. Las coordenadas de dicho punto inicial son los siguientes:

Foto N°- 1.1. Instalación del GPS- Diferencial-RTK.

Código: LNH-1	Localidad: LUNAHUANA	Establecida por: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL		
Ubicación: AZOTEA DEL MUNICIPIO LUNAHUANA		Característica de la marca: DISCO DE BRONCE		
Latitud (S): WGS 84 12° 57' 49.0601525"		Longitud (O): WGS 84 76° 08' 24.197568W		
NORTE (Y): WGS84 8566610.529		ESTE (X): WGS84 376345.529		
Altura Elipsoidal: 513.2729	ZONA UTM 18SUR	FACTOR SCALA	DE	ORDEN: A



Fuente: INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL, DIRECCION DE GEODESIA - DESCRIPCIÓN MONOGRAFICA

UBICACIÓN:

Distrito: LUNAHUANA. Provincia: CAÑETE. Departamento: LIMA.

La estación LNH1 se encuentra ubicada en la azotea del segundo piso de la municipalidad

MARCA DE LA ESTACION: Es un disco de bronce de 5cm de diámetro, incrustado a ras del piso y lleva grabado la siguiente inscripción: "LNH-1-2008"

REFERENCIA: Carta Nacional , escala 1/100 000 , Hoja 26-K , Lunahuaná

➤ EQUIPOS UTILIZADOS

01 nivel topográfico marca TOPCON AT-B4, serie 11015. Y sus componentes.

01 Cámara fotográfica marca Casio Exilim 12.1 pixel.

01 Equipo GPS Diferencial - RTK, marca TOPCON Hyper Lite+ serie: 01840802 y componentes.

01 GPS manual navegador Garmin Venture HCx

01 Eclímetro, Wincha (30m.), pintura Espray, elementos de seguridad.

➤ **PERSONAL TOPOGRAFICO**

01 Ingeniero vial

01 Operador del GPS Diferencial

08 Ayudantes.

➤ **PROCEDIMIENTO TOPOGRAFICO**

1.- Se realizó un reconocimiento del tramo elegido a fin de establecer puntos de control para la poligonal geodésica.

2.- Se establece un punto especial de inicio llamado BASE GEODESICA, que en sí es el punto oficial autorizado por el Instituto Nacional Geográfico (IGN). Es aquí en el que se instala un receptor GPS SATELITAL. Esta información está basada en la ficha LNH1 reportado por IGN. A partir del punto base se trasladaron siete puntos a lo largo del tramo considerado (Km 27+000 al Km 37+844.232), para ello se ha usado al otro componente del GPS diferencial llamado ROVER que es el que fija el punto convencional dado que es móvil. Estos puntos geodésicos nuevos para establecerlos, requiere un tiempo de 30min de observación entre el punto BASE GEODESICA y la estación central de IGN y la configuración con los satélites del espacio; se registran las coordenadas de cada punto en la memoria del GPS- diferencial RTK para luego monumentar usando unas varillas de fierro y mezcla de concreto simple de manera que así sean conocidas para formar la poligonal de control geodésico.

Para el control horizontal y vertical de la red de apoyo planimétrico del tramo elegido se registran las coordenadas geodésicas cuyas siglas son: GP-01,GP-02,GP-03,GP-04,GP-05,GP-06, y GP-07, sus coordenadas se adjuntan en anexo B. Continúa el relleno geodésico con el ROVER pero esta vez en el tramo: km

27+000 al km 29+000, a cada 20m sobre el eje de la carretera, colateralmente ambos lados del eje en dirección de llegada al pueblo de Lunahuaná; se señala también que en el rango escogido se usan como puntos de control geodésicos a GP-01y GP-02, igualmente las coordenadas N, E y cota elipsoidal de los puntos por progresivas cada 0.20m se adjuntan en anexo B.

Para la comparación de resultados sobre la cota geoidal y la cota elipsoidal, en el tramo de interés, se procede a realizar el levantamiento con el nivel del Ingeniero, para ello se usa como cotas de control a los registrados por una empresa privada, cuyos especialistas determinaron como BM en el km 27+000 cuyas coordenadas son: Norte: 8559099.073m, Este: 369770.591m. y cota: 301.349m sobre el nivel del mar (cota geoidal) es el que se usa como cota de inicio para el desarrollo del levantamiento topográfico con el mismo criterio utilizado con el GPS-diferencial RTK sobre el tramo de interés. Para el cierre y control de la poligonal abierta se usa las coordenadas del BM situado según la empresa privada en el km 29+000, sus coordenadas son, Norte: 8559523.386m, Este 371436.948m y cota geoidal: 347.069m. Los puntos BMs que provee la empresa privada, es localizado en campo con el GPS manual; estos datos se adjuntan en el anexo B.

➤ TRABAJOS DE GABINETE

Luego del trabajo de campo, se procesa los puntos a fin de orientar la elaboración de base de datos y posterior esquematización de detalles para las obras de artes, drenaje e identificar el impacto ambiental en el tramo en estudio, mediante un software moderno haciendo que el Sistema de Información Geográfica (S.I.G). sea aplicado debidamente a obras civiles.

Para dichas elaboraciones, se usa los programas de procesamiento para puntos topográficos, en el que luego de operaciones de sus comandos de edición, se presenta los planos respectivos con todos sus detalles mencionados. Los planos correspondientes se adjunta en anexo C.

En el levantamiento topográfico con el nivel del ingeniero, para el tramo en estudio (Km: 27+000 al Km: 29+000) resultó con un error de cierre igual a 0.021m, siendo el error teórico igual a 0.028m. los puntos topográficos obtenidos con el nivel del ingeniero, se adjunta en el anexo B. Los planos resultantes en los

diferentes programas de procesamiento usados para el presente informe utilizan las coordenadas obtenidos por el GPS-diferencial RTK, se adjunta en anexo C.

1.2. ESTUDIO HIDROLOGICO

La presentación del tema, se enfoca con una identificación y evaluación de los aspectos hidrológicos sobre la cuenca Cañete en el cual está comprendido la carretera Cañete – Lunahuaná. Los análisis y diseños de las obras hidráulicas para la vía en mención, fueron tratados en los estudios definitivos realizado por la empresa CESEL INGENIEROS S.A. Para el presente informe se adjuntan los datos de alimentación al software para esquematizarlos mapas temáticos.

Para el desarrollo del tema, se enuncia brevemente la existencia de las quebradas existentes próximas al distrito de Lunahuaná, estos son: Quebrada San Jerónimo, Quebrada Jita, Quebrada Condoray.

Para el caso de la Quebrada San Jerónimo, según estudios y testimonios de la población, la precipitación es mínima; hay una escasa cobertura vegetal predominando suelos areno-limosos. Esta quebrada es tributaria del río Cañete y comprende un área de 31.10km²de superficie colectora según la Empresa CESEL INGENIEROS S.A, y tiene como longitud de cauce de 11.05 km.

La quebrada Jita, también es tributaria del río Cañete igualmente es una quebrada seca, se activa solo en periodos de máximas lluvias, y se produjo en el año 1972; desde esa fecha no ha tenido fenómenos extraordinarios. La quebrada tiene un área de 63.14 km² de superficie colectora, posee una cota media equivalente a 1618 msnm y una longitud de cauce de 16.18 km. Se enuncia también que hay una escasa cobertura vegetal dado que su suelo está conformado por arenas de grano grueso y limo. Por su inactividad es empleada como depósito de desechos humanos y le han crecido pastos silvestres en su lecho.

La quebrada Condoray como tributaria del río Cañete también es quebrada seca que solo entra en actividad en periodos de máximas lluvias o fenómenos extraordinarios, los pobladores de la zona lo confirman; la quebrada tiene un área de 34.25km² de superficie colectora, posee una cota media equivalente a 1725 msnm y una longitud de cauce igual 11.39 km. Igualmente la cobertura

vegetal de esta quebrada es escasa, su suelo es conformado por arenas de grano grueso y limo. En la zona del cruce con la carretera su pendiente es 10%.

La cuenca del río Cañete tiene una extensión aproximada de 6 192 km², de los cuales el 78.4% (4854.528 km²) corresponde a la cuenca húmeda. El río Cañete tiene sus nacientes en la laguna Ticlacocha (4600msnm), la cual es alimentada por deshielos de orígenes glaciario de la Cordillera, en nevados que tienen más de 5 500m de altitud. Tiene un recorrido de aproximadamente 220km desde sus nacientes hasta su desembocadura en el Océano Pacífico; sus afluentes más importantes son los ríos Huangascar, Caca, Tupe, Oda, Pampas, Huantan, Laraos, Alis.

La longitud del río Cañete, entre su nacimiento y desembocadura es de 220km presentando una pendiente promedio 2%; sin embargo, presenta sectores en donde la pendiente es mucho más pronunciada, especialmente en la parte alta, llegando hasta 8% en el tramo comprendido entre la localidad de Huancaya y la desembocadura del río Alis.

Este río presenta un historial de eventos tal que hubo un caudal máximo de 946 m³/seg, registrado en el mes de marzo de 1975, el mínimo de 5,8 m³/seg, registrado en el mes de septiembre de 1997, en tanto que el caudal promedio es 66,9 m³/seg.

Durante el monitoreo de campo realizado en el mes de enero del presente año, se halló un caudal aproximado de 28 m³/seg aproximadamente. Se observó un ancho de río de 30 m y un ancho de cauce entre 40-50 m, existe vegetación ribereña en los alrededores.

A continuación se muestra un reporte evolutivo del caudal del río Cañete en la estación hidrométrica de Sosci, expresando el desencadenado y considerable aumento del nivel del río llegando a 320.58m³/seg siendo este valor un nivel histórico.

Cuadro N°- 1.1. Vigilancia hidrológica del río Cañete hora 5pm.

VIGILANCIA HIDROLOGICA DEL RIO CAÑETE HORA 5PM				
FECHA	CAUDAL(m3/seg)	ANOMALIA	OBSERVACION	PORCENTAJE
30-ENE- 2012	39.3	-66%	DESCIENDE	
01-FEBR-2012	55.4	-52.%	ASCIENDE	14%
02-FEBR-2012	50.3	-59%	DESCIENDE	7%
05-FEBR-2012	70.4	-44%	ASCIENDE	15%
06-FEBR-2012	165.10	+19%	ASCIENDE	63%
07-FEBR-2012	358.20	+154%	ASCIENDE	145%

Fuente: Senamhi; tabla elaboración propia. Fecha: 05/03/2012.

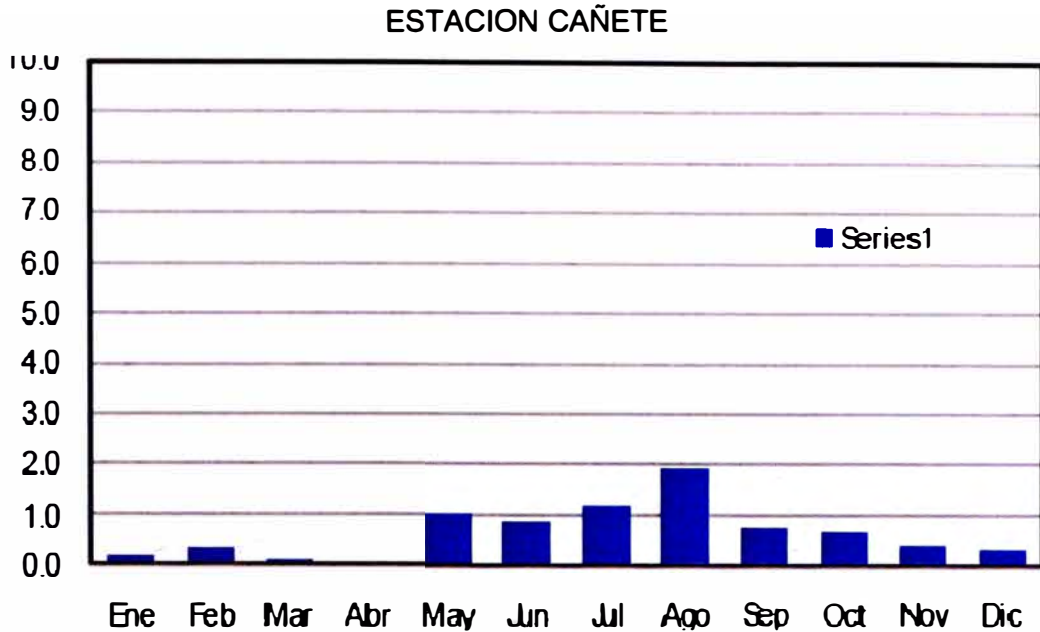
Nota: el caudal medio del rio cañete es de 66.96% habitualmente.

➤ PRECIPITACIONES

Mediante las precipitaciones podemos analizar las condiciones meteorológicas que influirán a los diseños hidráulicos de las obras viales; por tanto en la cuenca que contiene a la carretera Cañete –Lunahuaná otra característica importante es la no presencia (por períodos de muchos años) de lluvias; prácticamente la totalidad de las reducidas precipitaciones que ocurren son horizontales, producto de la elevada humedad atmosférica del aire que domina buena parte del año, especialmente de mayo a noviembre, y más específicamente durante los meses de invierno, de julio a setiembre cuando ocurre precipitación, la cual consiste en micro gotas conocida como “garuas”.

Las estaciones del tipo convencional meteorológica de Cañete ubicado en el Distrito de Imperial y la Estación Pacarán ubicada en el distrito de Pacarán. En el cuadro N°-1.2. se muestra gráficamente los periodos de mayo a octubre como meses con mayores precipitaciones.

Cuadro N°- 1.2. Precipitación anual proporcionada por la estación Cañete.



Fuente: SENAMHI-2007.

Se puede mencionar también que hubo una precipitación media acumulada anual para el periodo 1961 – 1980 de 11.4mm.

1.3. ESTUDIO GEOLOGICO

El tema es tratado con fines de Identificación en la Geología local, descripciones que sirve para adjuntar información complementaria para la composición del Manual de Inventario Vial en el tramo del km 27+000 al km 29+000 de la carretera Cañete - Lunahuaná.

Al inicio del tramo considerado, la unidad morfológica muestra un afloramiento secuencial de rocas intrusivas, tonalitas y granodiorita correspondiente al Batolito de la Costa. Estas se muestran meteorizadas, ligeramente oxidados, rugosos, moderadamente fracturados, rellenos de cuarzos muy diaclasados, y moderada resistencia a la acción de agentes naturales, agua, hielo, aire y rayos solares.



Foto N°- 1.2. Descripción Geológico. Progresiva: 27+260, al margen derecho del río Cañete se observa la secuencia de rocas intrusivas, cuarteadas meteorizadas generalmente por la calor solar y vientos.

También se incluye en el área para ambos márgenes del río Cañete, la existencia de terraza aluvial, compuesto por arena pobremente gradada con limo y grava (SM-SP); aflora estratos de grava pobremente gradada (GP), húmeda no plástica de color gris. Dentro del valle del río Cañete, sobre todo ambos márgenes del río, existe tierras de cultivo fundamentalmente para viñedos y otras frutas de comercialización a los grandes mercados de las ciudades.



Foto N°- 1.3. Tierras de Cultivo. Se muestra las tierras de cultivo del valle del río Cañete. Cultivos de uvas, manzanas y pepinos, especialmente.

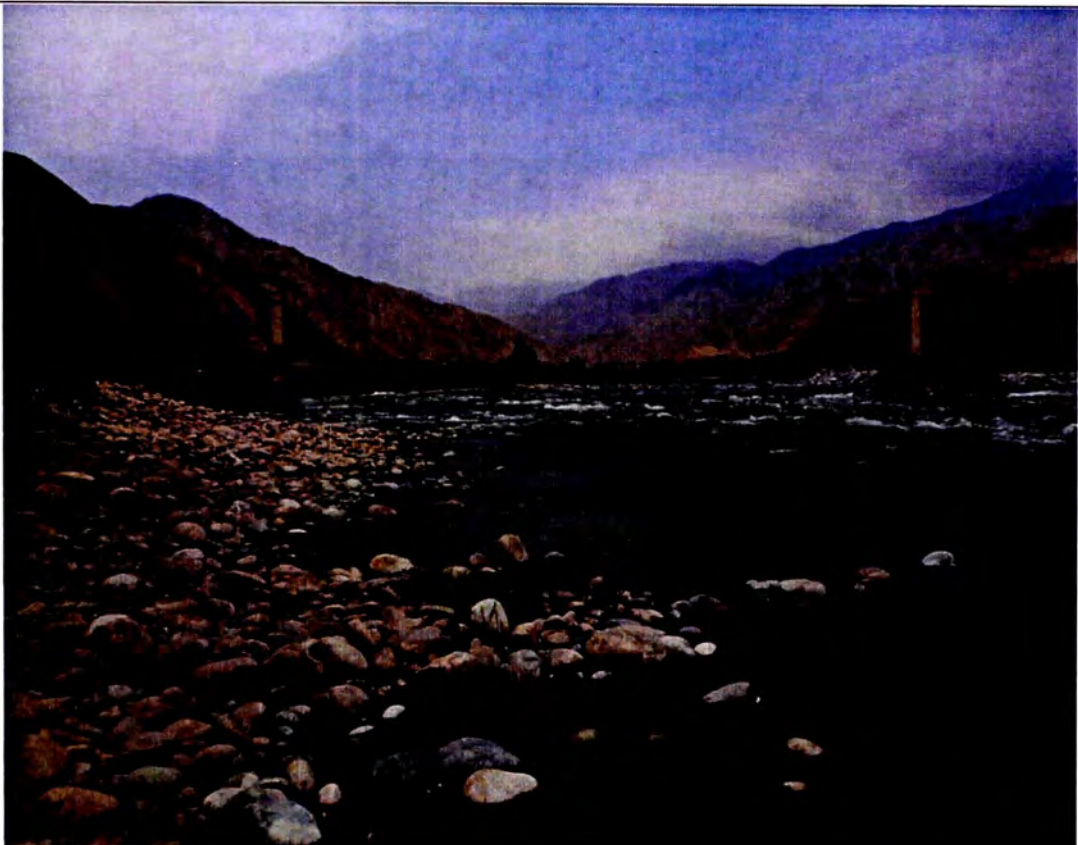
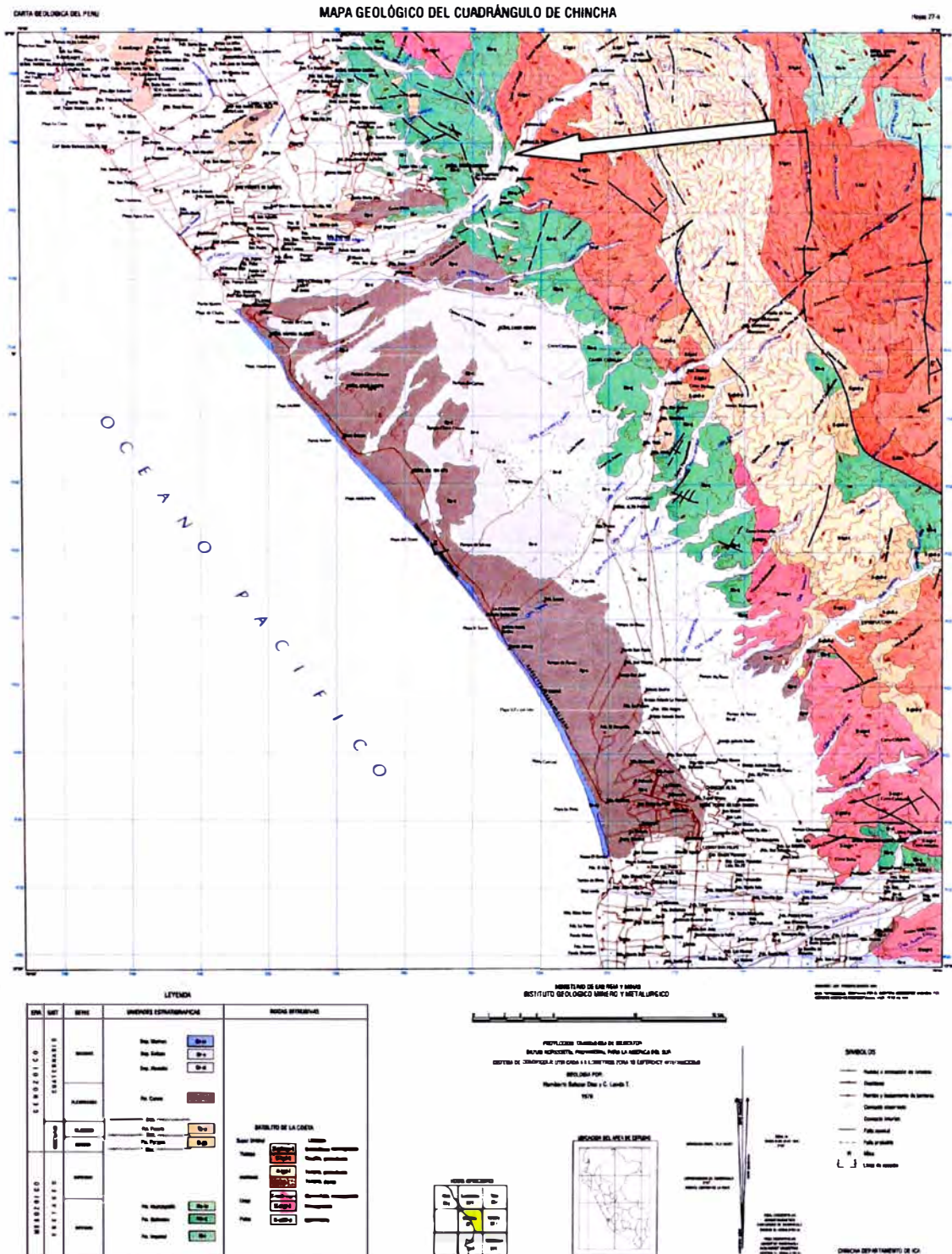


Foto N°- 1.4. Material de Cantos Rodados. A las orillas del río Cañete, se observa cantos rodados, por la existencia de terrazas aluviales en ambos lados a lo largo del río, algunos tramos de la carretera, necesita la construcción de defensas ribereñas, dado que en épocas de lluvias extraordinarias por las zonas altas de la sierra, aumenta el caudal y genera riesgo de desbordamiento peligrosa. Foto tomado en 11/11/2011.



Foto N°- 1.5. Evento Extraordinario. Se muestra el nivel histórico alcanzado por el río Cañete el día 07/02/2012, la luz entre el nivel del agua y la plataforma inferior del puente Socsi expresa la impresión de peligro que causa el caudal 358.20 m³/seg. Causando cambios en las riveras aledañas del río.

MAPA n°- 1.3. se muestra el área en estudio mediante la flecha.



1.4. ESTUDIO GEOTECNICO

Para el tema planteada, se menciona la información puntal para el caso del puente Socsi. Dado que su ubicación está dentro del tramo en estudio, el proceso para recopilación de datos geotécnicos, se deriva generalmente de los ensayos geofísicos y perforaciones diamantinas en las ubicaciones de los estribos del puente. Los estudios básicos elaborados por empresas especializadas exponemos en el anexo A.

CAPITULO II : OBRAS DE ARTE

2.1. PUENTES

En el tramo asumido para el interés de inventariado, se encuentra el puente Socsi, que hace posible la conexión entre el margen izquierdo y derecho del río Cañete, dando viabilidad a la carretera que une pueblos que están en las proximidades de la carretera.

Debido a que el trazo geométrico de la carretera actual, no ha sido diseñado con el cumplimiento de normas de diseño, el puente está conectado en sus extensiones con dos curvas horizontales, uno de radio de curvatura inapropiado ubicado en el margen izquierdo del río Cañete y la otra con cierto radio de curvatura aceptable; el puente está operativo, con una limitación dado que cuenta con un solo carril; ante la creciente concurrencia de turismo y el comercio, se opta por plantear la construcción de un nuevo carril o si es que los estudios y medios económicos lo permite, la construcción de un nuevo puente con un trazo geométrico cumpliendo normas de diseño, considerando sus defensas ante los posibles desbordamientos del río cañete, dado que por los meses de enero-marzo, por la zona sierra del distrito de Lunahuaná existe precipitaciones torrenciales y aumenta el caudal del río.

Cuadro N°- 2.1. Descriptivo para el Puente Socsi.

PROG.	DESCRIP.	DIMENS.	ESTADO		FUNCIONALIDAD	RECOMEND
27+780	PUENTE DE CONCRETO ARMADO CON DOS PILARES RECTANGULARES	52.65X3.65 DE LOSA ANCHO DE CALZADA=3.65m.		R	OPERATIVO CON UN SOLO CARRIL	DESCOLMATAR Y ENCAUSAR EN SUS RIBERAS, CONSTRUIR OTRO CARRIL
27+800				B		
27+820				B		
27+840				B		
27+842				B		

Fuente: Elaboración propia. B=buena, R=regular.



Foto N°- 2.1. Puente Sosci Progresiva km 27+800. En medio del puente Sosci, se observa la acumulación de material desechable, no hay mantenimiento adecuada de los pilares del puente, se recomienda construcción de defensas ante posible aumento de caudal en épocas de lluvias por la sierra. Véase las aguas algo cristalinas del momento. Fecha de foto 11/11/2011.



Foto N°- 2.2. Plataforma Inferior del Puente Socsi. Luego de la fuerte llovizna que anegó la madrugada de fecha 07/02/2012, gran parte de la provincia y el alarmante aumento del río Cañete en las últimas horas se están empezando a activar los Comités de Emergencia de la Municipalidades Distritales; véase la altura libre entre el nivel del agua y el nivel inferior de la plataforma del puente Socsi, está a menos de 1m. de altura.



Foto N°- 2.3. Pilares del Puente Socsi. Se observa restos de material orgánico sobre los pilares, dado que en el mes de Febrero aumentó el caudal del río Cañete, por las lluvias extraordinarias ocurridas en la sierra del departamento de Lima. Véase la turbidez del agua y el nivel máximo que llegó el nivel de agua, indicado por la flecha; la altura libre entre al nivel del agua y la plataforma inferior es aproximadamente 1.80m. a 2.20m. Fecha de foto 18/02/2012.



Foto N°- 2.4. Efectos Sobre el Puente Socsi. Frente al aumento del caudal del río Cañete de 250 a 300m³/seg aproximadamente. se ha protegido los estribos del puente; en los pilares se observa restos de material orgánico atrapados, además gran cantidad de acumulación de material de canto rodado. Se necesita la descolmatación y encausamiento el río Cañete; véase también la altura entre el nivel de agua y la superficie inferior de la plataforma del puente, no cumple con las condiciones reglamentarias, está por debajo de la altura mínima de 3m. reglamentarios. Fecha de foto 18/02/2012.



Foto N°- 2.5. Ancho de Calzada del Puente Sosci. El ancho de la calzada del puente permite el tránsito vehicular en una sola dirección por falta de otro carril. Véase el tránsito de un auto vehicular comparado al ancho existente de la plataforma del puente.



Foto N°- 2.6. Ancho de Calzada del Puente Socsi. La cobertura actual de la calzada del puente Socsi, permite el paso del vehículo de doble eje, no hay acceso para el vehículo en sentido contrario; en vista de ellos se propone la ampliación o previo estudio, construir otro puente de doble carril. Fecha de foto 11/11/2011.



Foto N°- 2.7. Protección de Estribos. Se observa lo limitado del carril del puente para el paso de los vehículos, además frente al aumento del caudal del río Cañete, véase la protección de los estribos, con enrocados de la misma zona.
Fecha de foto 18/02/2012.

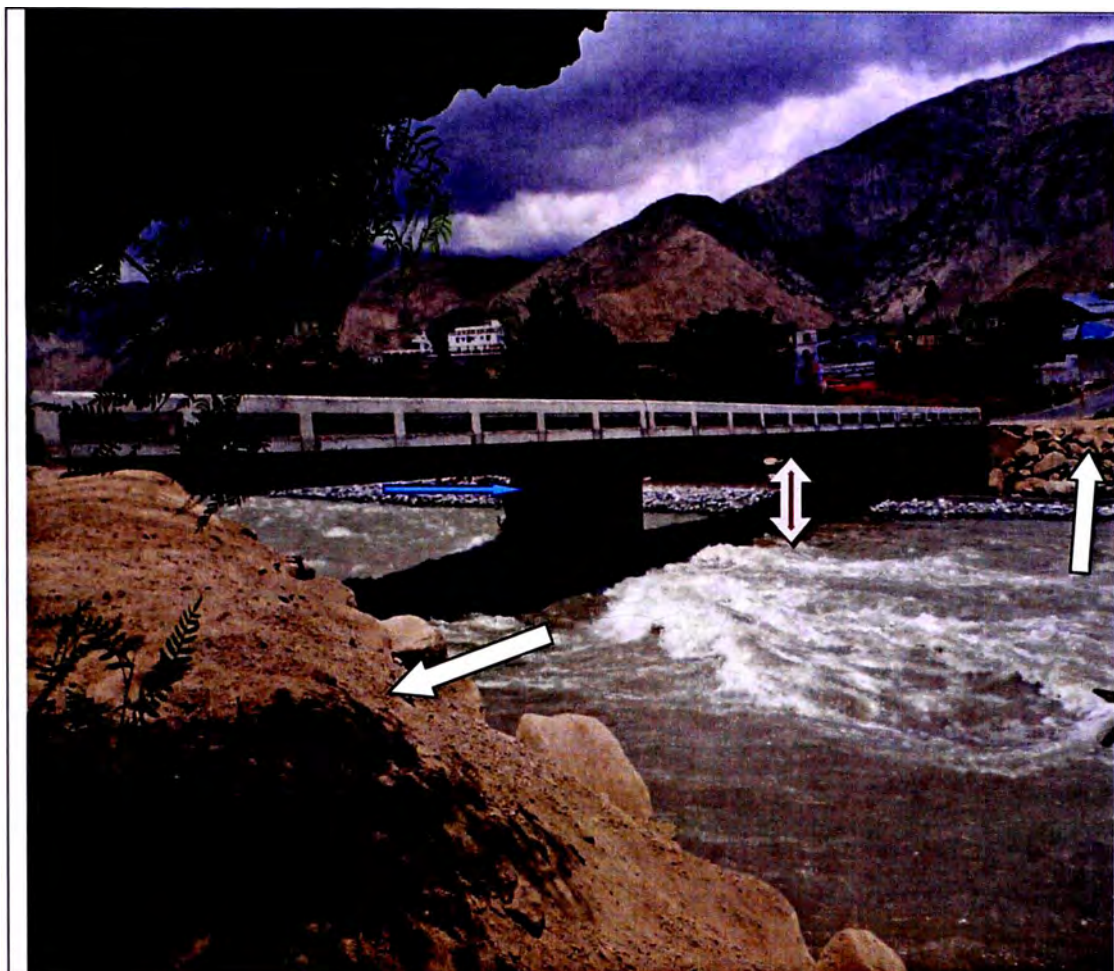


Foto N°- 2.8. Nueva vista del Puente Sosci. Se observa la turbidez del agua, dado a las lluvias torrenciales que se producen en la sierra de la provincia de Cañete, se ha optado por proteger a los estribos del puente Sosci; para ello los estudios apropiados para un nuevo puente, tienen que estar bien sustentados para soportar el aumento de caudal por lluvias torrenciales. Véase el material orgánico que indica el nivel máximo que llegó el nivel, de agua en el río Cañete; también la protección de los estribos del puente Sosci. Fecha de foto 18/02/2012.

ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LOS PUENTES SOCSI Y JITA

Este estudio comprende la evaluación de las zonas en donde se emplazarán los puentes Socsi y Jita. Se realizó el estudio geotécnico con fines de cimentación, en donde se recomienda la profundidad de cimentación y la capacidad admisible del terreno de fundación de la estructura en donde se emplazarán los nuevos puentes.

ESTUDIOS GEOLOGÍCOS (Fuente: EMPRESA CESEL INGENIEROS S.A.)

Morfología

En la zona de los puentes se han reconocido las siguientes unidades morfológicas.

Terraza Aluvial

▪ Primer periodo

Representado por la terraza aluvial (t1), su desarrollo fue durante el pleistoceno, en forma concordante y en ambos márgenes del río Cañete, prolongándose hasta el pie de la ladera de cerros que constituye el contrafuerte en la margen derecha del valle. Por otra parte, la topografía del relieve de la terraza en superficie se encuentra ligeramente inclinada hacia el suroeste, ligeramente accidentada, sus taludes poseen pendientes que van entre 25° - 45° de inclinación en dirección del río Cañete. La edad geológica de la terraza pertenece al Cuaternario, pleistoceno.

▪ Segundo Periodo

Representado por la terraza aluvial (t2), fue desarrollado durante el Cuaternario reciente su continuidad es hasta la actualidad. La referida terraza se encuentra asentado en ambos márgenes y en forma concordante al río Cañete. Su morfología actual corresponde al segundo periodo de la actividad fluvial del referido río. En la actualidad la terraza se encuentra estable con erosión fluvial en sectores muy aislados. Por otra parte, la topografía del relieve del suelo en superficie, es moderadamente accidentada, sus taludes poseen pendientes que van entre 30° - 45° de inclinación en dirección del río. La edad geológica de la terraza pertenece al Cuaternario reciente; Por otra parte, sobre la superficie de esta unidad morfológica, se encuentra emplazado el puente Socsi.

. Conos Deyectivos

Unidad Morfológica Menor, constituido por amplias superficies de depósitos aluviales cuya forma se asemeja a un cono, su estructura estratigráfica está constituido por acumulación de sedimentos en forma de estratos superpuestos hacia la superficie del suelo, de grava pobremente gradada, ligeramente húmeda, no plástica, de compacidad media, de color beige.

Esta unidad morfológica, su extensión, área y volumen de sedimentos, es variado, en mayor proporción se encuentran localizadas en la margen izquierda y concordante al río Cañete; Por otra parte, sobre la superficie de esta unidad morfológica, se encuentra emplazado el puente Jita.

▪ Valle del río Cañete

Unidad Morfológica Menor, se prolonga hacia el sureste, por la margen derecha y concordante al río Cañete, parte de su fondo es labrado por típica acción fluvial del río Cañete y constituye el drenaje principal hacia la vertiente del pacífico, su sección transversal tiene la forma de una "U", abierta, simétrica, de fondo amplio, sus contrafuertes en ambos márgenes están constituidos por rocas intrusivas tonalita y granodiorita de las Super-unidades de Tiabaya e Incahuasi, correspondiente al Batolito de la Costa.

▪ Quebradas interandinas

Unidad Morfológica Menor, se encuentra bisectando la cadena de cerros del frente andino en forma aislada, alcanzan diferentes longitudes y profundidades, así mismo, la diferencia de cotas marca un relieve accidentado en quebradas profundas y ligeramente accidentado en quebradas cuyo fondo es superficial, en sección transversal la quebrada tiene la forma de una "V" abierta, simétrica en mayor proporción, asimétrica en menor proporción, sus contrafuertes en ambos márgenes se encuentran constituidos por masas rocosas de andesita, tonalita y granodiorita, su fondo se encuentran cubiertos por sedimentos aluviales, de limo, arena, grava pobremente gradada de matriz arenosa. Entre las principales quebradas tenemos: Callapilla, Lucumo, Croso, Cantagallo, Concon, Escalón, Cocharcas, Icahuasi, Longla, Jita, Escalón, etc.

Unidad Litoestratigráfica

Cuaternario pleistoceno aluvial – (Qp-al)

La secuencia de estos depósitos se da en forma concordante al área de evaluación. Consiste de una gruesa secuencia de estratos superpuestos, de limo, arena y mayormente de grava pobremente grada (GP), de ligera humedad, no plástico, compacidad suelta a media, de color gris. Su edad geológica pertenece al Cuaternario pleistoceno.

Rocas Intrusivas

Cretáceo – tonalita granodiorita SuperunidadTiabaya (Ktgd-t)

El afloramiento de las masas rocosas de la superunidad Tiabaya. Forman parte del Batolito de la Costa y consisten de una secuencia de rocas intrusivas tonalita y granodiorita, éstas rocas se encuentran meteorizadas, ligeramente oxidados, rugosos, moderadamente fracturados, relleno de cuarzo, muy diaclasados, moderada resistencia a la acción de agentes naturales, agua, hielo, aire y rayos solares. Su edad geológica pertenece al Cretáceo.

Cretáceo – tonalita granodiorita SuperunidadIncahuasi (Ktgd-i)

El afloramiento de las masas rocosas de la superunidad Incahuasi, forman parte del Batolito de la Costa y consisten de una secuencia de rocas intrusivas tonalita y granodiorita, éstas rocas se encuentran meteorizadas, ligeramente oxidados, rugosos, moderadamente fracturados, relleno de cuarzo, muy diaclasadas, moderada resistencia a la acción de agentes naturales, agua, hielo, aire y rayos solares. Su edad geológica pertenece al Cretáceo.

Geología Local

Puente Socsi Proyectoado

El área se encuentra localizado en la margen derecha de la Unidad Geomorfológica Valle de río Cañete, los estribos del puente proyectado, en

ambos márgenes del río Cañete, estarán apoyadas sobre la superficie de la Unidad Morfológica Terraza aluvial, constituido en superficie por arena pobremente gradada con limo y grava (SM-SP) infrayace estratos de grava pobremente gradada (GP), húmeda, no plástica, de color gris; En el área y cercanías no fue mapeado falla, grietas. En el anexo A se complementa una información más detallada sobre estudios básicos.

2.2 MUROS DE CONTENCION.

En el tramo en estudio, existen puntos críticos en los cuales se aprecia la falta de defensas de la carretera, frente al tipo de material coluvial que compone a lo largo de la vía; también a los efectos de socavamiento que origina el caudal del río Cañete.

A lo largo del margen izquierdo y derecho del río Cañete, se aprecia puntos vulnerables frente a un posible aumento de caudal del río en los meses de enero-marzo, dado que en las zonas alta de la sierra se origina precipitaciones considerables, aumentando el volumen de flujo en el río Cañete. A continuación se resume para efectos de un inventariado, la condición para los muros existentes o propuestas para el tramo en estudio.(Elaboración Propia)

Cuadro N°- 2.2. Descriptivo para Muro Propuesto. Progresiva km 28+380.

PROGR.	DESCRIP.	DIAGNOST.	ESTADO			FUNCIONALIDAD	RECOMEND.
28+380	BERMAS PARA APOYO POSTES DE GUARDAVIAS LADO IZQUIERDO	DETERIORADO POR EFECTO DE SOCAVACION	M			OPERATIVO	CONSTRUIR MURO ENROCADO EN EL TRAMO, URGENTE
28+400			M			OPERATIVO	
28+420			M			OPERATIVO	
28+440						OPERATIVO	

FUENTE: Elaboración Propia.

M=malo.



Foto N°- 2.9. Erosión en la Progresiva: 28+380. La erosión del talud ha hecho que el cimientado del poste del guarda vías, está completamente libre, cuyo peso es soportado por la solidez de los otros postes y la baranda misma.



Foto N°- 2.10. Erosión Sobre el Talud. El talud está en pleno proceso de desmoronamiento afectando directamente a los postes de apoyo de los guarda vías. Posterior estará afectando a la plataforma de la vía. Se propone la construcción de muros de contención, previo estudios.



Foto N°- 2.11. Efectos sobre los Guardavías. Se observa la acumulación de desmontes y desechos orgánicos, arrojados por la población que viven cerca a la vía de tránsito.

Cuadro N°- 2.3. Descriptivo para Muro Propuesto. Progresiva 28+487.

PROG.	DESCRIP.	DIAGNOST.	ESTADO		FUNCIONALIDAD	RECOMEND.
28+487	TALUDES MARGEN IZQUIERDO DEL RIO CAÑETE	DETERIORADO POR EFECTO DE SOCAVACION	M		OPERATIVO	CONSTRUIR MURO ENROCADO EN EL TRAMO, URGENTE
28+560			M		OPERATIVO	
28+580			M		OPERATIVO	
28+600			M		OPERATIVO	
28+620			M		OPERATIVO	

FUENTE: Elaboración propia.

M=malo.



Foto N°- 2.13. Efectos sobre la Progresiva: km 28+487. La erosión del talud, afectara a la vía; se necesita pronto medidas de reemplazo, se propone construcción de muros según estudios.

Cuadro N°- 2.4. Descriptivo para Muro Existente. Progresiva km. 28+540.

PROG.	DESCRIP.	DIAGNOST.	ESTADO		FUNCIONALIDAD	RECOMEND.
28+540	MURO CONSTRUIDO DE CONCRETO ARMADO	SIN EROSION Y SOCAVACION		B	OPERATIVO	HACER MANTENIMIENTO PERIODICO
28+580				B	OPERATIVO	
28+588				B	OPERATIVO	

FUENTE: Elaboración propia .

B=bueno.



Foto N°- 2.12. Muro en Progresiva: km 28+540. El muro está en perfectas condiciones de servicio, en los tramos que necesitan, se podría diseñar el mismo modelo, según estudios.



Foto Nº- 2.14. Efecto Erosivo en Progresiva: Km 28+580. Está en constante erosión el talud y afectara directamente a la plataforma de la carretera Cañete – Lunahuaná.

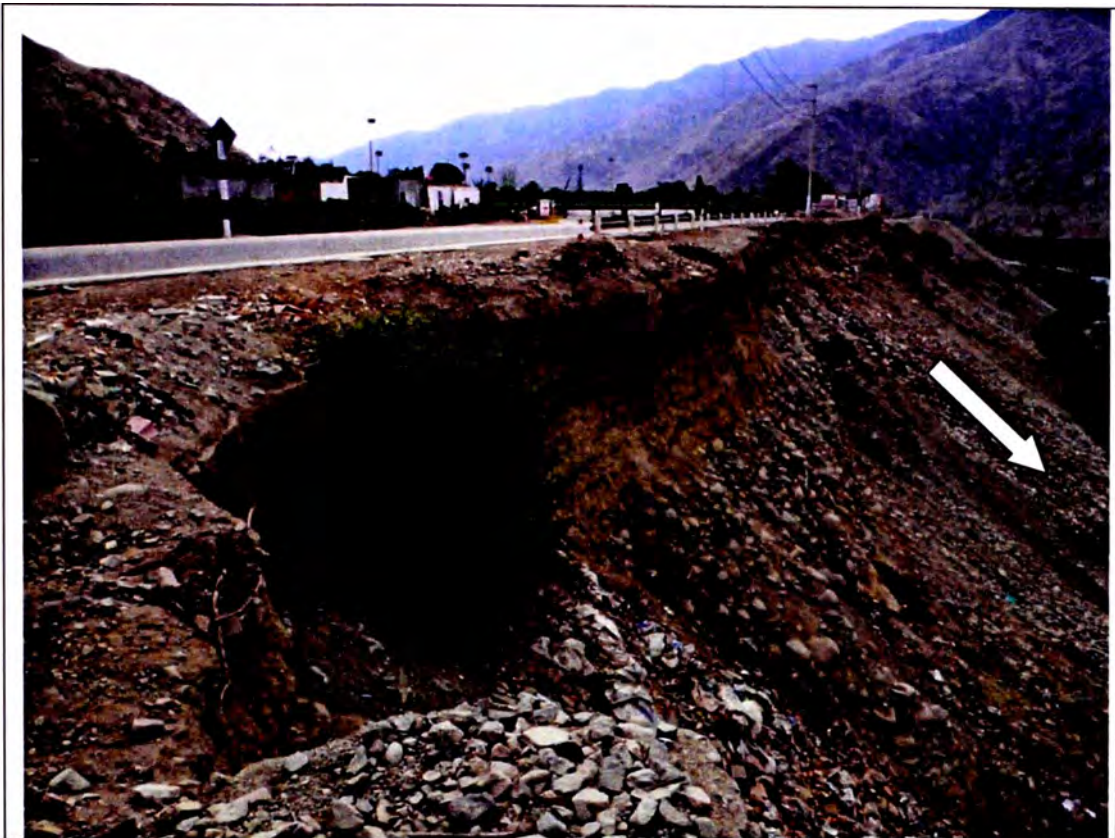


Foto N°- 2.15. Talud en Progresiva 28+850. El efecto de socavación ocasionado por el río Cañete, está avanzando y pronto afectara a la plataforma de fundación de la carretera.

Cuadro N°- 2.5. Descriptivo para Muro Propuesto. Progresiva km. 28+602.

PROG.	DESCRIP.	DIAGNOST.	ESTADO			FUNCIONALIDAD	RECOMEND.
28+602	BERMAS PARA APOYO POSTES DE GUARDAVIAS LADO IZQUIERDO	DETERIORADO POR EFECTO DE SOCAVACION	M			OPERATIVO	CONSTRUIR MURO ENROCADO EN EL TRAMO, URGENTE
28+620			M			OPERATIVO	
28+640			M			OPERATIVO	
28+660			M			OPERATIVO	
28+665			M			OPERATIVO	

FUENTE: Elaboración propia.

M=malo.

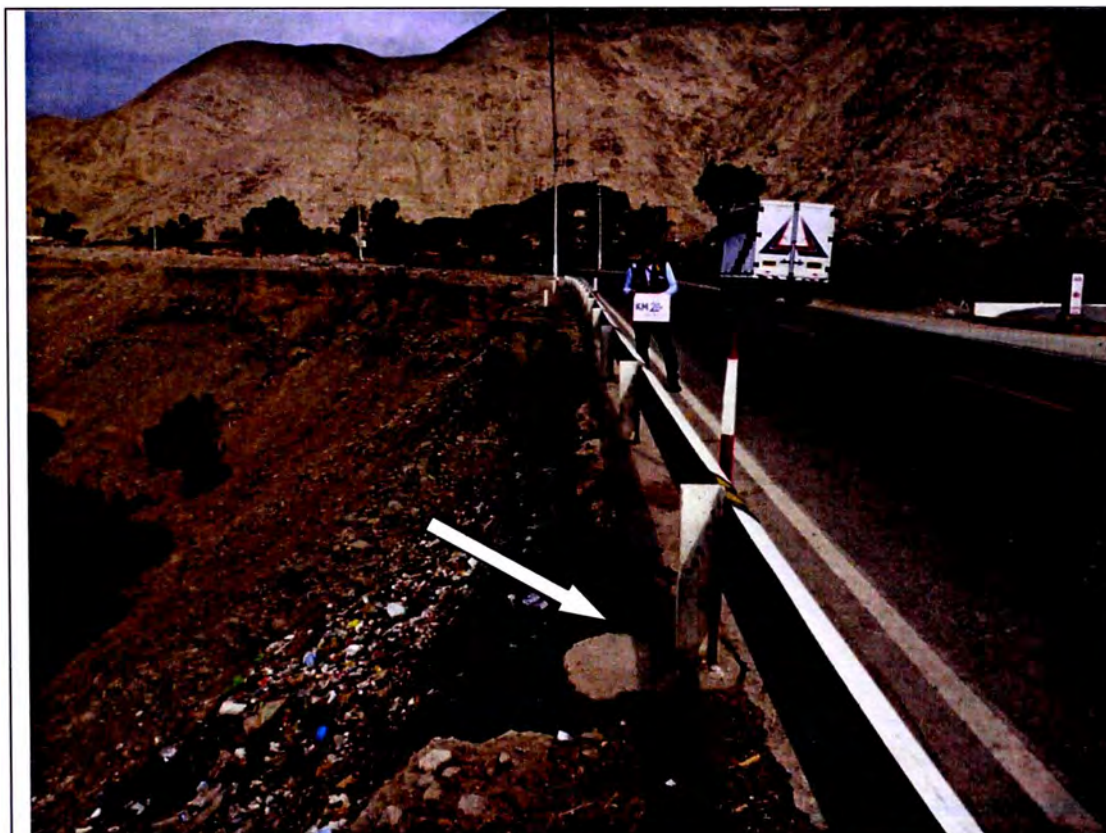


Foto N°- 2.16. Efectos de Erosión sobre el Talud. Sobre la progresiva, km 28+620, se observa desechos orgánico desechable arrojados por los pobladores cercano a la vía de tránsito vehicular; los postes de soporte para las guardavías ya no tienen apoyo sólido, se encuentran completamente libre.

CAPITULO III : DRENAJE

3.1. ALCANTARILLAS

Según el recorrido realizado en el tramo del km 27+000 al km 29+000, de la carretera Cañete – Lunahuaná, se ha visualizado los diferentes estados de conservación y funcionalidad, para cada elemento existente. Mediante las tablas propuestas se describe las condiciones en que se encuentran y a continuación se detallan:

Cuadro N°- 3.1. Descriptivo para las Alcantarillas.

PROG.	DESCRIP.	DIMENS.	ESTADO		FUNCIONALIDAD	RECOMENDAC.
27+220	ALC.TMC	36''		R	OPERATIVO	DESCOLMATAR
27+711	ALC.MCA	1.20X0.80	M		OPERATIVO	DESCOLMATAR
28+040	ALC.TMC	36"		R	OPERATIVO	DESCOLMATAR
28+068	ALC.MCA	0.80X0.80		R	OPERATIVO	DESCOLMATAR
28+190	ALC.TMC	36"		R	OPERATIVO	DESCOLMATAR
28+273	ALC.TMC	36"		R	OPERATIVO	DESCOLMATAR
28+602	ALC.TMC	36''		R	OPERATIVO	DESCOLMATAR

FUENTE: Elaboración propia. FECHA: ENERO-2012 R=regular. M=malo.



Foto N°- 3.1. Estado de conservación de la Alcantarilla. Sobre la progresiva, km 27+208. La señalización de la alcantarilla esta borrosa necesita mantenimiento. La flecha azul, indica la dirección del flujo de agua.

Fecha de foto: 11/11/2011.



Foto N°- 3.2. Protección de Alcantarilla. Sobre la progresiva km 27+220, la alcantarilla está protegido con algunas piedras, si caen al curso de agua, seria obstrucción al flujo. La flechita blanca indica la dirección del flujo de agua.



Foto N°- 3.3. Flujo sobre las Alcantarillas. En la progresiva: 27+400, como se aprecia el canal tiene buena funcionalidad, cuyas aguas pasa por las alcantarillas, pero aguas arriba necesitan limpieza. Las aguas son usadas en tierras de cultivo. La flechita indica la dirección del curso de agua.

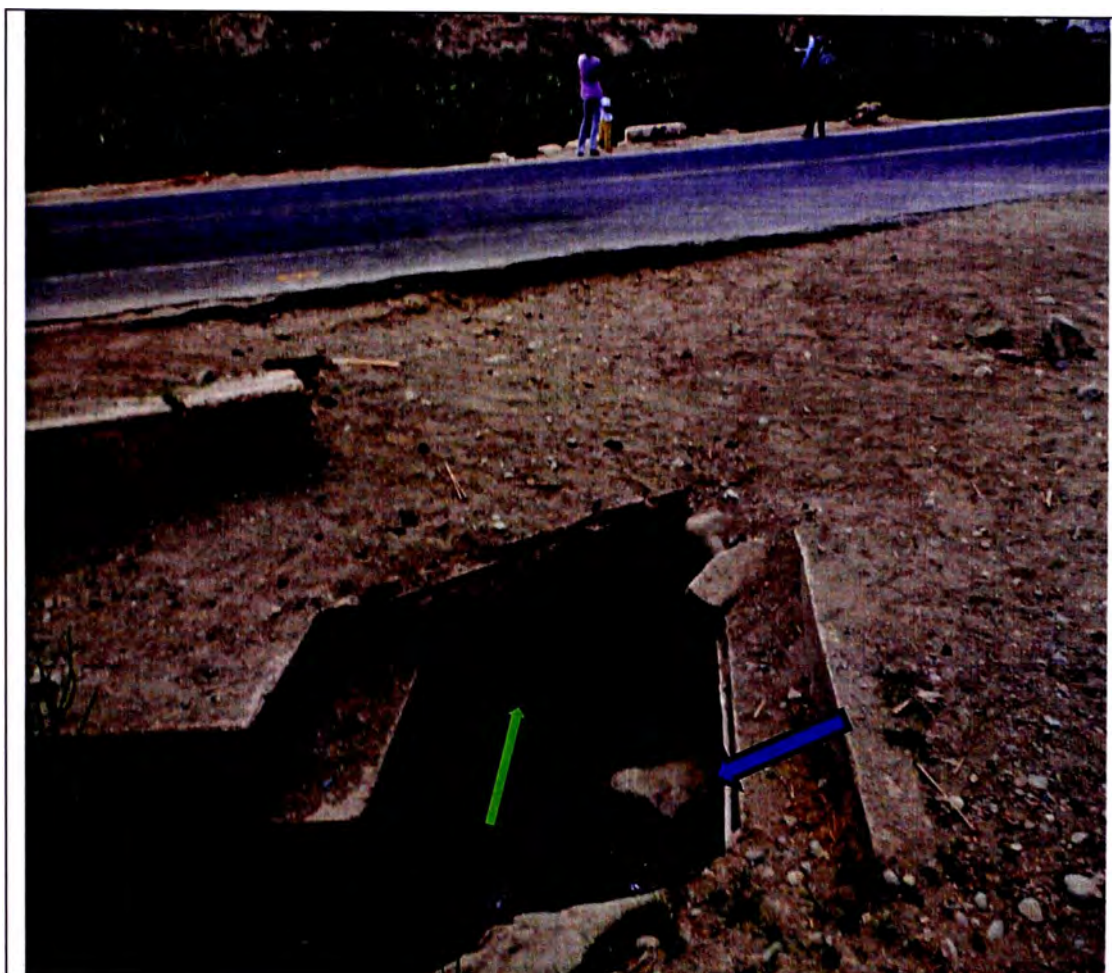


Foto N°- 3.4. Alcantarilla M.C.A de 1.20x0.80. Se muestra en buena funcionalidad, pero urge una limpieza. La flechita verde indica la dirección del curso de agua.



Foto N°- 3.5. Alcantarilla sobre la Progresiva 27+718. Urge una limpieza en la alcantarilla, las aguas que transporta es para riego de tierras de cultivo. La flechita azul indica la dirección del curso de agua.

3.2. CUNETAS.

Respecto a las cunetas, en el área de estudio, es muy poco el uso, ya que las estadísticas hidrológicas para la zona muestran poca precipitación; a continuación se expone lo siguiente:



Foto N°- 3.6. Cunetas Sobre la Vía. Progresiva 27+000, se muestra que no hay cunetas proyectadas.



Foto N°- 3.7. Formación Rocosa. Sobre la progresiva km 27+500, se muestra la pista, y la formación rocosa cuyo ángulo de apoyo es 80° aproximadamente, no hay cunetas proyectadas.



Foto N°- 3.8. Vista de Bermas y Taludes. Sobre la progresiva km 27+600, el talud que está al margen derecho del río Cañete, forman ángulos casi de 90° con la carpeta asfáltica, no hay cunetas proyectadas.



Foto N°- 3.9. Filtraciones sobre Bermas. En la progresiva km 28+000, en ambos lados de la pista no hay cunetas proyectadas. Las flechas indican muestras de humedad, producto de las filtraciones en los drenes domiciliarias.



Foto N°- 3.10. Drenes Domiciliarias. Sobre la progresiva km 28+150, se muestra el drenaje específicamente para evacuación de las viviendas circundantes a la pista, entregando su descarga a las alcantarillas correspondientes; no hay cunetas proyectadas.



Foto Nº- 3.11. Exposición de vía. Véase el poste kilométrico de la progresiva 29+000, ambos lados de la pista asfáltica, no hay cunetas proyectadas.

CAPITULO IV : IMPACTO AMBIENTAL

4.1. IMPACTO AMBIENTAL – PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL

Para el presente informe, el estudio de Impacto Ambiental, está dirigido a la identificación de los probables fenómenos ambientales tanto positivo y negativo que se puedan originar por las actividades desarrolladas en el proceso de operación y mantenimiento de la vía mencionado, a lo largo del tramo del km 27+000 al km 29+000, para luego optar a una propuesta de un plan de manejo socio-ambiental recomendando acciones de prevención, mitigación y así minimizar los probables cambios en los componentes ambientales de la zona.

En el tema de Impacto Ambiental, como instrumento que sirve para preservar el medio ambiente, tiene aplicaciones fundamentales, en este caso para las vías en estudio, muchas veces se ha usado al manual de diseño de carreteras de bajo volumen de tránsito en su capítulo de Impacto Ambiental; para el desarrollo del tema se ha tenido que realizar las 3 etapas y son las siguientes:

Etapas de recopilación de información:

Se ha tenido que considerar el mapa geológico del cuadrángulo Chincha elaborado por INGEMMET (ver MAPA n°- 1.3. ESTUDIOS BASICOS)

Etapas de campo:

Se ha optado por llegar a la zona de estudio como es el km 27+000 al km 29+000 de la carretera Cañete - Lunahuaná para tomar datos del estado actual de los aspectos medio ambientales.

Etapas de gabinete:

Se llega a comparar los datos actuales con los datos obtenidos en la etapa inicial de gabinete; luego se destaca los cambios notorios, los posibles impactos ambientales positivos y negativos más probables debido al aumento del IMD de la carretera, ver anexo A el cual apoya para realizar un plan de manejo socio – ambiental.

Debemos señalar también, si es el caso que se proponga la construcción de un nuevo puente con dos carriles previos estudios, entonces debe diseñarse un

nuevo E.I.A. de modo que los diseños proyectados deben causar el mínimo efecto durante la ejecución, operación y mantenimiento de la vía.

Conclusiones:

Como impacto positivo podemos destacar la creciente circulación de vehículos por la vía mencionada generando comercio en crecimiento, como es la producción de camarones por las aguas del río Cañete, de vinos especiales; también podemos mencionar que es una zona que contempla a las ruinas “Incahuasi” y es acudido como zona de esparcimiento natural, aprovechado mucho por las visitas que cada vez es creciente. Se menciona también que a través del cauce del río Cañete se practica el deporte del canotaje, en épocas de mucha fluencia del río Cañete.

Como impacto negativo podemos expresar que a lo largo del tramo en mención, existe la acumulación de desmontes de construcciones ya sea por los pobladores del mismo del mismo lugar o por las personas externas a la zona. También se siente el aumento de ruidos ocasionado por la creciente circulación de los vehículos en ambos sentidos de la vía. Debido a la mala formulación de diseño geométrico de la carretera, ha aumentado la probabilidad de accidentes por choques de vehículos o por despistaje dado al exceso de velocidad vehicular; a lo largo del recorrido de la vía se aprecia curvas que no cumplen las normas de diseño geométrico de carreteras, también falta de señalización.

Dentro de lo mismo, como impacto negativo podemos mencionar también que debido al canotaje, ocasiona la contaminación del agua que muchas veces es usado para regadío; a su vez alteran el hábitat de los recursos hídricos existentes en el río Cañete.

A continuación mostramos las fotos que expresan los efectos ocasionados por los pobladores de la zona en estudio, al medio ambiente.

Cuadro N°- 4.1. Descriptivo para Impacto Ambiental.

PROG.	DESCRIP.	DIMENS.	ESTADO			FUNCIONALIDAD	RECOMEND.
29+000	BERMA	0.90m.			R	OPERATIVO	MANTENIMIENTO
28+280	DESMONTE	VARIABLE	M			OPERATIVO	BOTADEROS
28+000	CURVATURA	VARIABLE			R	OPERATIVO	NUEVO DISEÑO
27+800	PUENTE	52.65X3.65		B		OPERATIVO	MANTENIMIENTO

Fuente: Elaboración propia. M=malo , B=Bueno , R= Regular.



Foto N°- 4.1. Descuido Poblacional. En la progresiva km 28+280, se observa los desechos de construcción acumulado sobre la berma de la vía. Rellenando restos que obstruyen al drenaje adyacente.

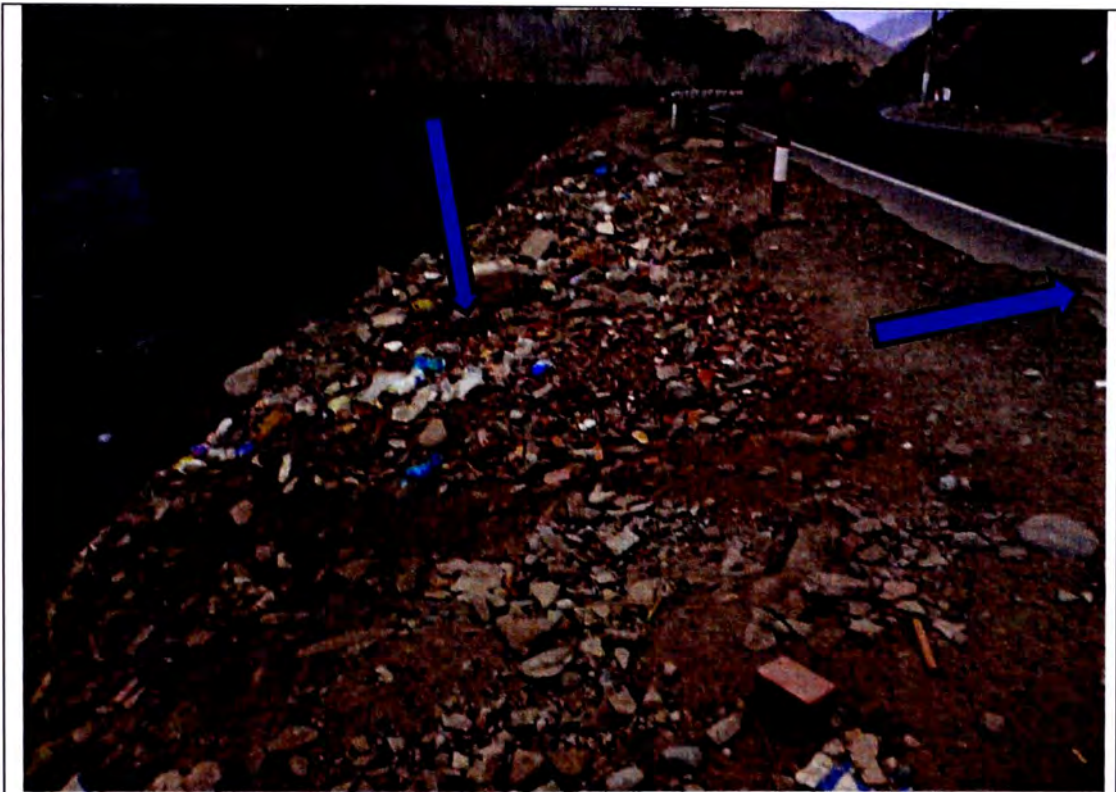


Foto N°- 4.2. Efecto sobre Bermas. Se están acumulando desechos de construcción, que causaran el deterioro de las bermas.



Foto N°- 4.3. Efecto negativo sobre la vía. En la progresiva, km 29+000. Los bloques de roca, están colocados sobre la berma de la vía de tránsito vehicular.



Foto N°- 4.4. Radio de Curvatura Peligrosa. En la progresiva: km 28+000, el radio de curvatura es muy cerrada, el vehículo de doble eje tiene que invadir el carril contrario en plena curva cerrada, sin tener la visión del vehículo que vendría en sentido contrario, es probable un accidente dado que la vía tiene una pendiente de 6.93% (ver plano de perfil), muchas veces los vehículos bajan a alta velocidad.



Foto N°- 4.5. Ampliación de Vía. La cobertura actual de la calzada del puente Socsí, permite el paso del vehículo de doble eje, no hay acceso para el vehículo en sentido contrario; en vista de ellos se propone la ampliación o previo estudio, construir otro puente de doble carril, ante el incremento de tránsito vehicular.

Fecha de foto : 11/11/2011



Foto N°- 4.6. Práctica de canotaje. El equipo de canotaje es trasladado a la zona de inicio. Es frecuente la práctica del canotaje en los días en que el caudal del río Cañete aumenta, lo cual sucede cuando hay lluvias torrenciales en la zona sierra del distrito de Lunahuaná, y ocurre en el periodo enero - marzo.



Foto N°- 4.7. Canotaje sobre el río Cañete. Debido al aumento del caudal del río Cañete, se practica el canotaje, causando mucha fluencia de vehículos; atraídos por las visitantes nacionales y turistas de otras naciones, al distrito de Lunahuaná. El comercio está en aumento, sobre todo en el periodo de enero-marzo.

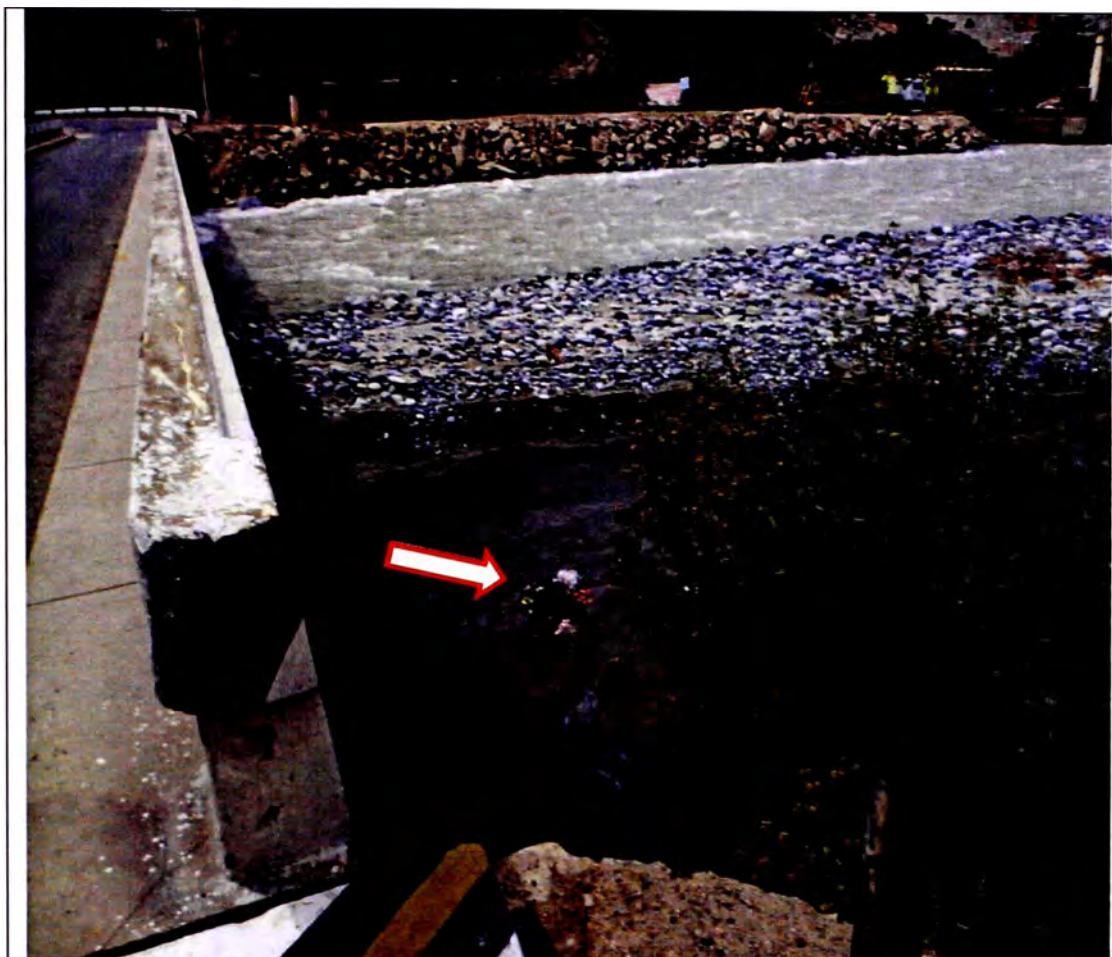


Foto N°- 4.8. Contaminación del río Cañete. La población de la zona, o las personas que visitan botan material desechable al río, cuando deberían usar botaderos, y así prevenir contaminaciones. La única prevención es activar un plan de manejo socio-ambiental. Fecha de foto 18/02/2012.



Foto N°- 4.9. Contaminación del medio ambiente. Progresiva 27+250, se observa que la población arroja desechos orgánicos al borde de la pista; se debería activar el plan de manejo socio ambiental. Fecha de foto: 18/02/2012



Foto N°- 4.10. Efecto extraordinario de la naturaleza. La lluvia torrencial surgida en la zona sierra del distrito de Lunahuaná el día 07/02/2012, ocasiona la modificación de las riberas aledañas, modifica limites de terrenos de cultivos, arrastra consigo todo a su alcance, en resumen, impacto ambiental por la propia naturaleza.



Foto N°- 4.11. Aumento del caudal del río Cañete. El aumento del caudal a 358.20m³/seg del río Cañete para el día 07/02/02012, causa alarma en la población; el puente Socsi está en peligro de ser destruido por la corriente de agua. La lluvia torrencial se ha originado en la zonas alto andinas al distrito de Lunahuaná.

CAPITULO V : GEOREFERENCIACION DE LOS ELEMENTOS VIALES

5.1. APLICACIÓN DEL S.I.G. MEDIANTE LA PLATAFORMA DE SOFTWARE MODERNO.

VISTA DE PLANTA DEL TRAMO DE ESTUDIO PARA EL KM 27+000 AL KM 29+000 DE LA CARRETERA CAÑETE – LUNAHUANA, GEOREFERENCIACION DE LOS ELEMENTOS DE CARRETERA: OBRAS DE ARTE, DRENAJE E IMPACTO AMBIENTAL.

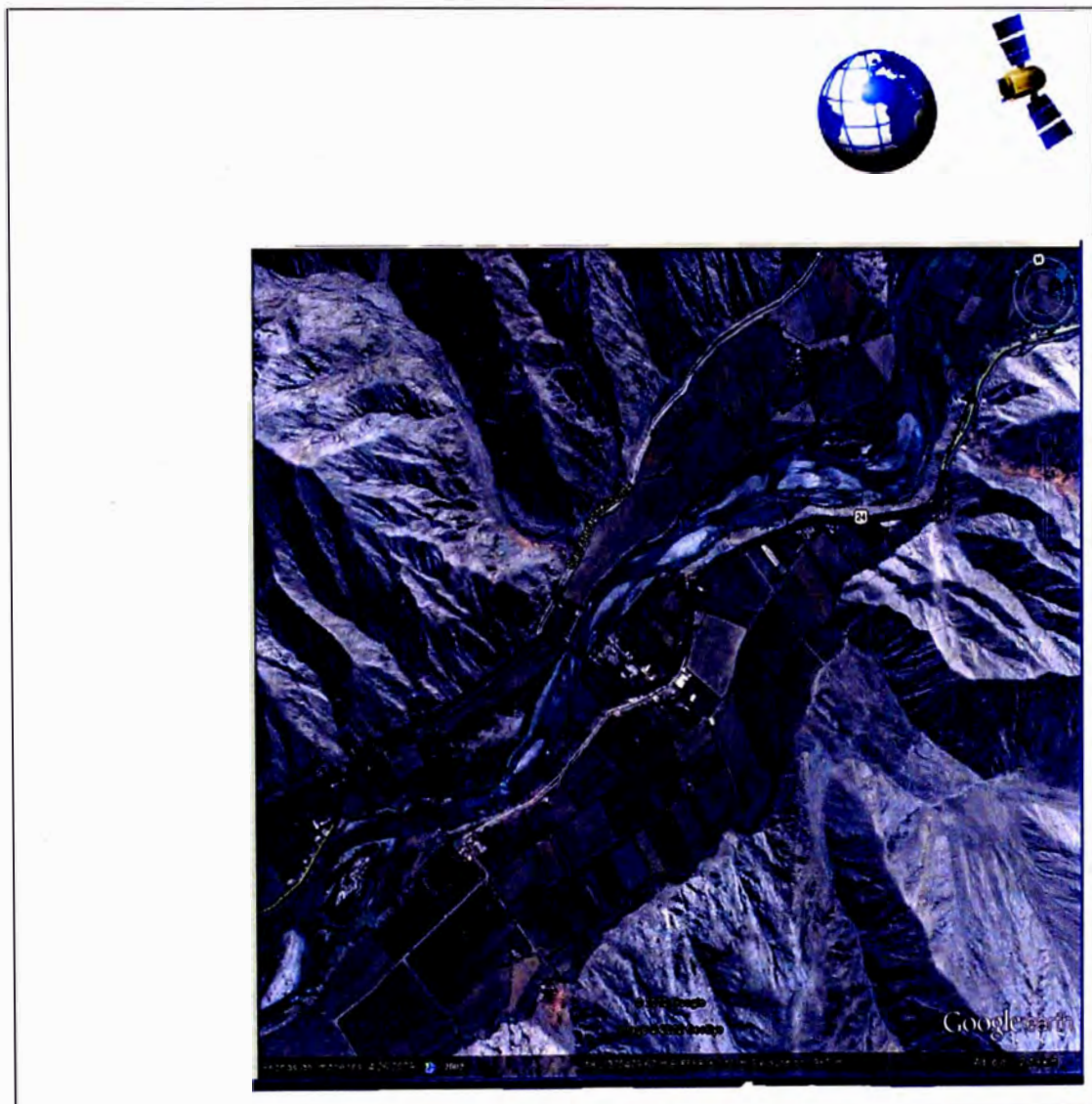


Figura N°- 5.1. Vista de planta para georeferenciación de elementos viales. Se georeferenciará las Obras de arte, Drenaje y puntos vulnerables que generan cambios en sistema medio ambiental. La flecha indica la dirección del camino iniciado en el distrito de Imperial, dirigiéndose hacia el distrito de Lunahuaná.

Fuente: Elaboración propia.

PROCEDIMIENTO REALIZADO PARA LA ELABORACION DE MAPAS TEMATICOS USANDO EL ARCGIS V.10.

FUENTE: Elaboración propia.



**CAMARA FOTOGRAFICA
DIGITAL CANON G10**

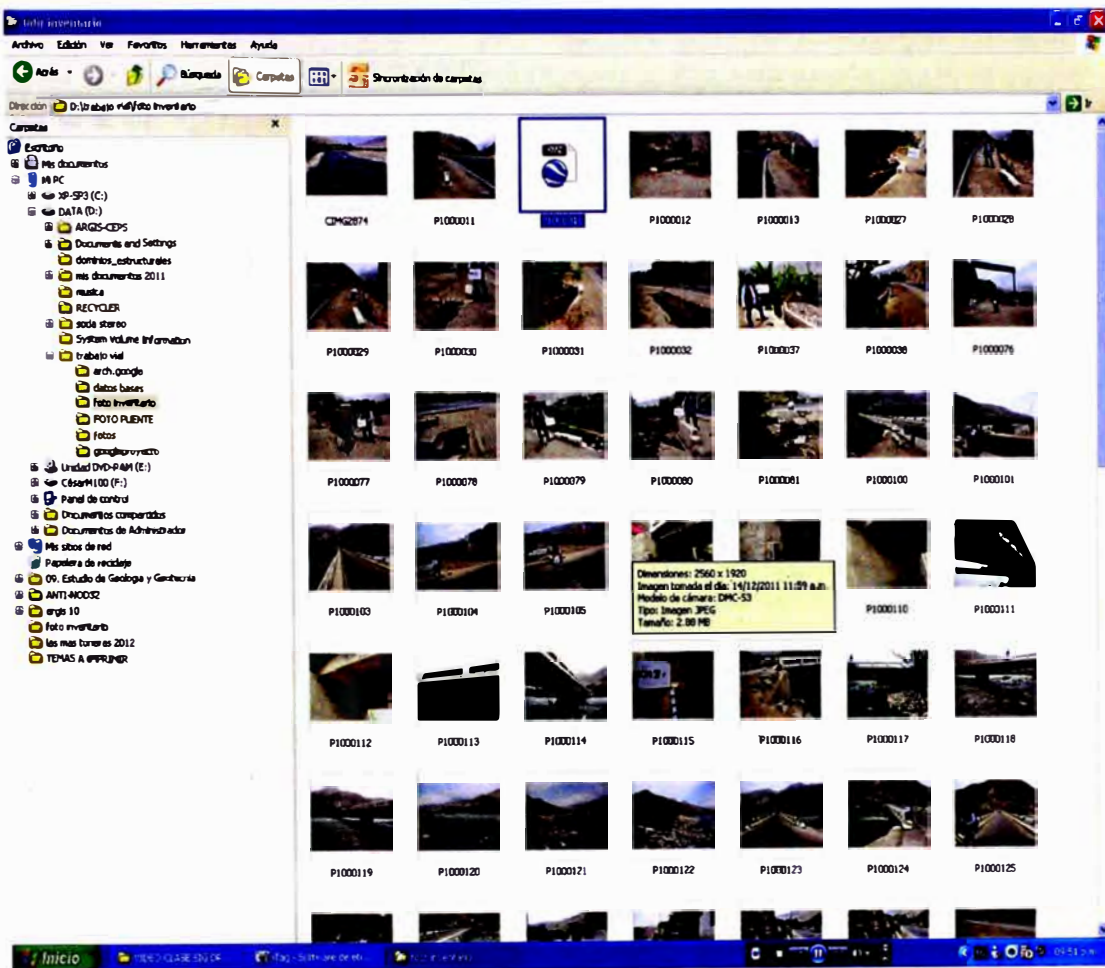


Figura N°- 5.2. Procesos para elaboración de mapas temáticos. La marca de estación para la progresiva Km 27+000, fue “guardado como”...., en el archivo de fotos.

Para el desarrollo del perfil topográfico
Se ha usado los puntos recopilados por
El GPS diferencial – RTK.



GPS TRIMBLE PROXR

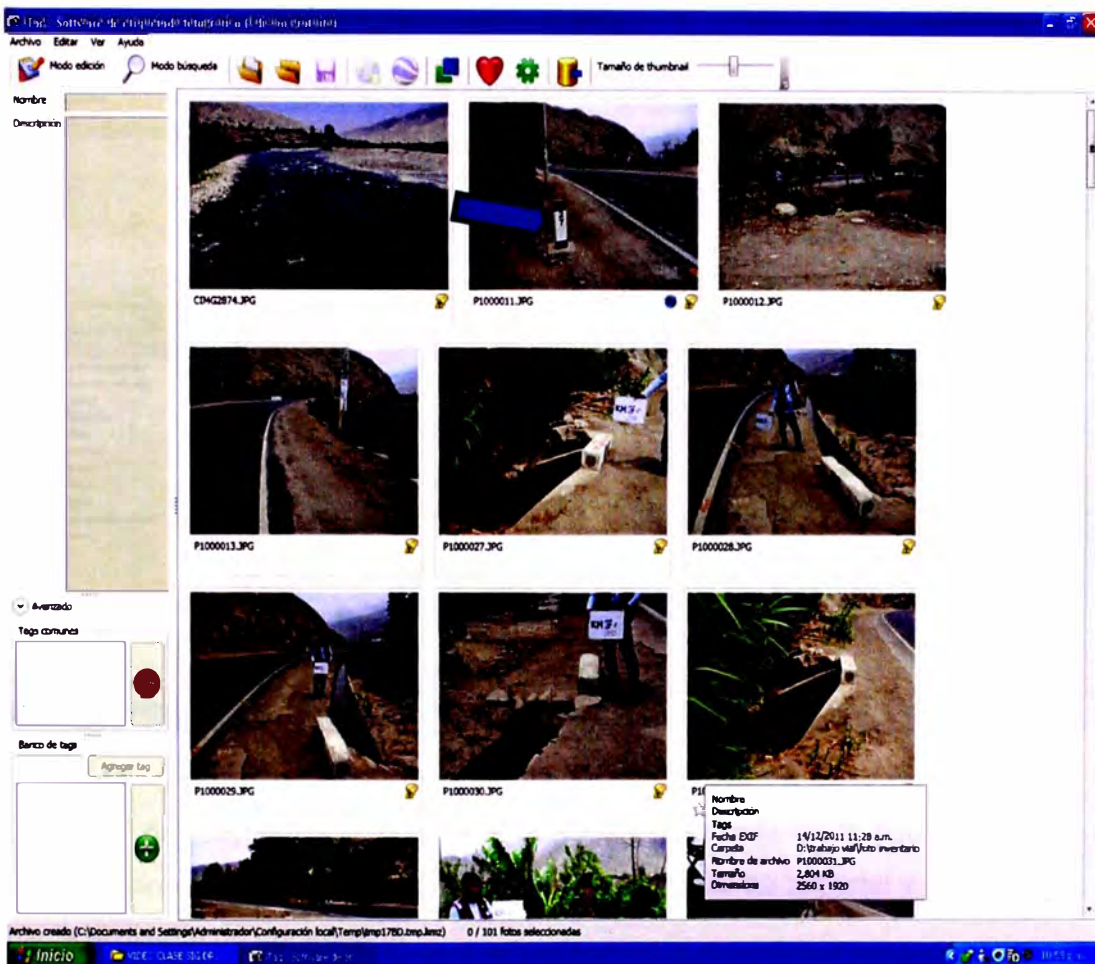


Figura N°- 5.3. Aplicación del programa ITAG. Se observa en la foto el poste kilométrico de la progresiva 27+000. El archivo de fotos se incorporó al programa ITAG.

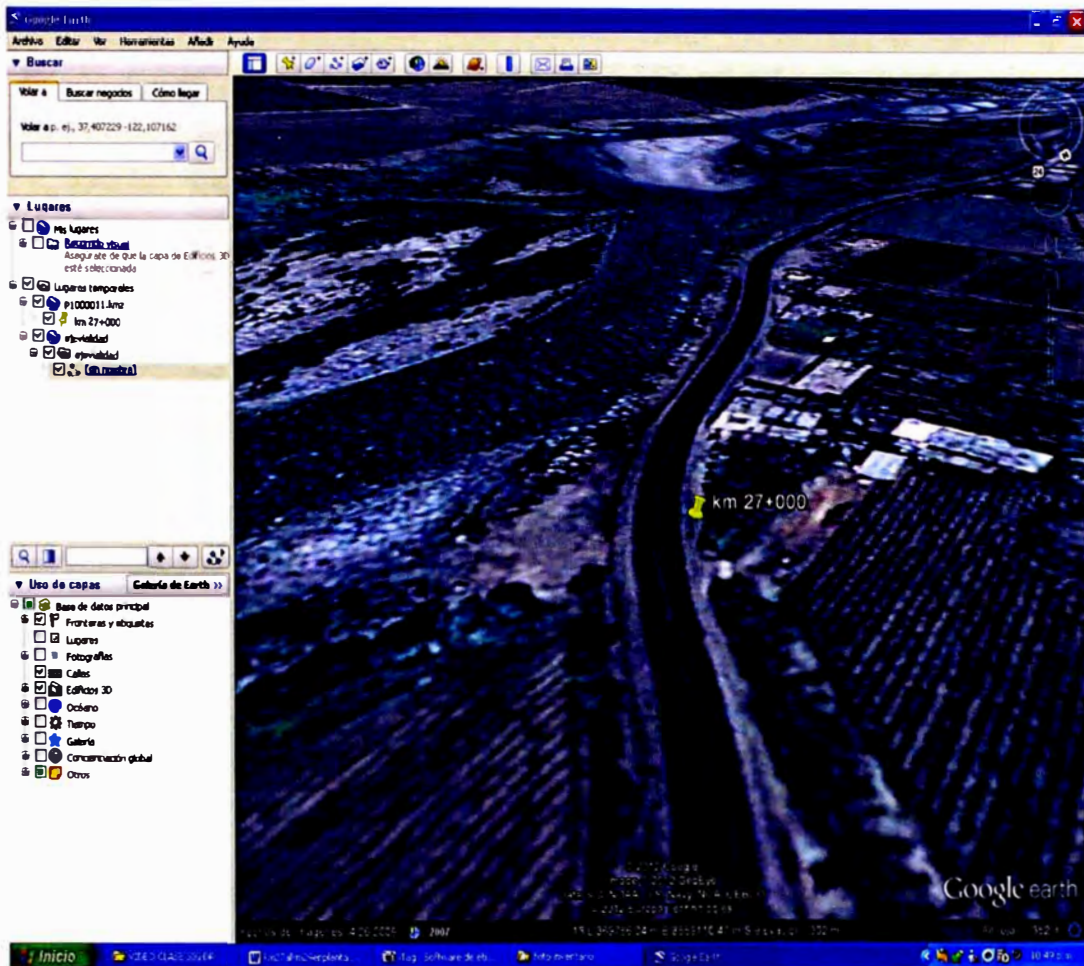


Figura N°- 5.4. Georeferenciación del eje de vía. La marca de posición indica la ubicación del poste kilométrico de la progresiva indicada en la figura, la flecha indica la dirección asumido empezado desde el distrito de Imperial y dirigiéndose hacia el distrito de Lunahuaná.

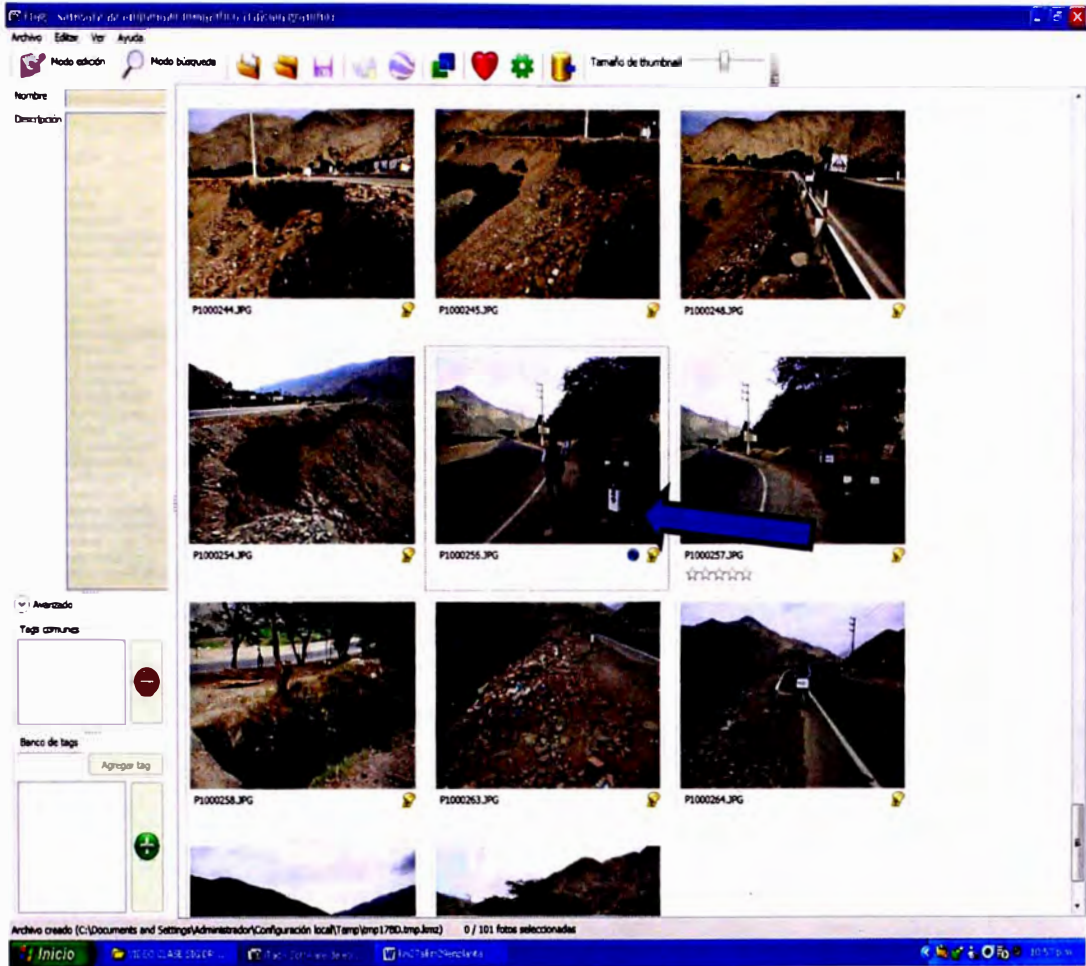


Figura N°- 5.5. Aplicación del programa ITAG. La foto incorporado en el programa Itag, muestra el poste kilométrico de la progresiva 29+000.



Figura N°- 5.6. Generación de archivo KMZ. El archivo se guarda con las fotos y con extensión KMZ, para la georeferenciación.

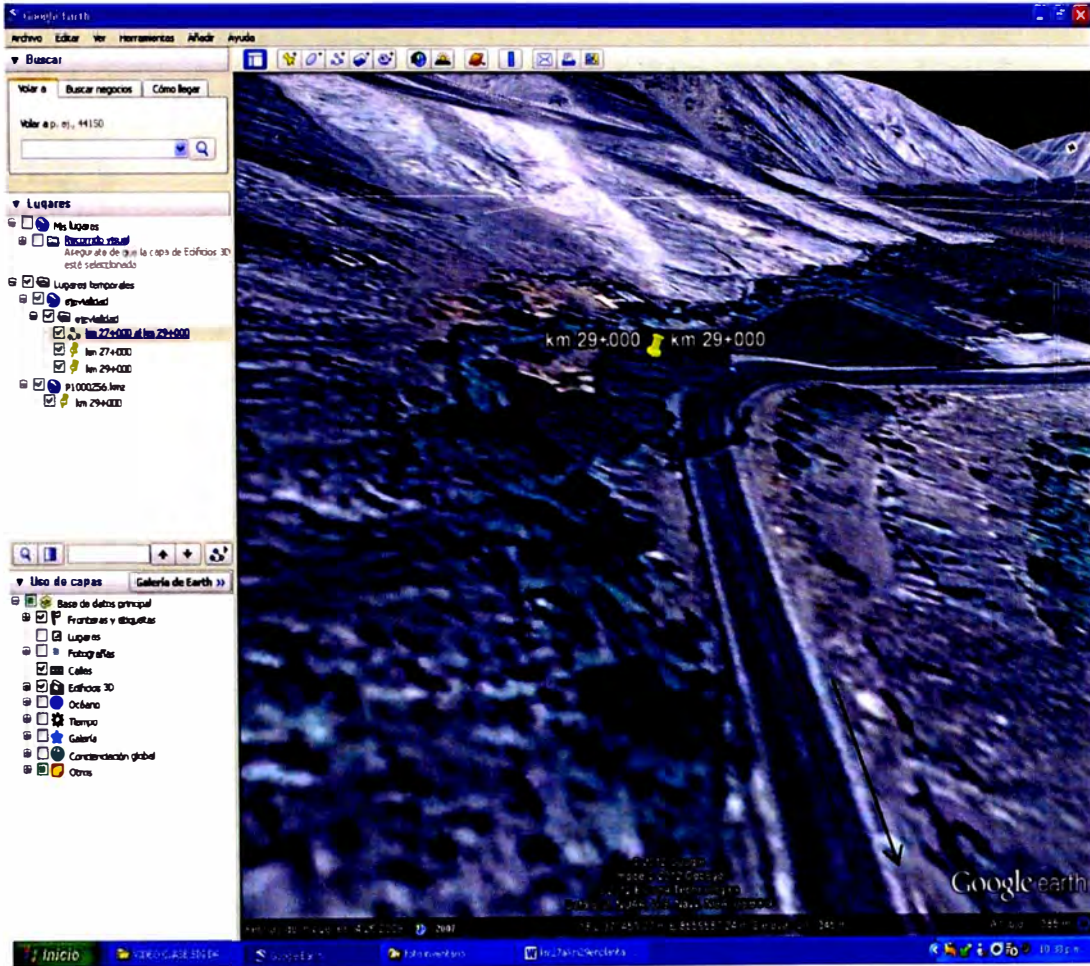


Figura N°- 5.7. Progresiva Georeferenciado. La marca de posición indica la ubicación del poste kilométrico de la progresiva indicada en figura, la flecha indica la dirección asumido empezado desde el distrito de Imperial y dirigiéndose hacia el distrito de Lunahuaná.

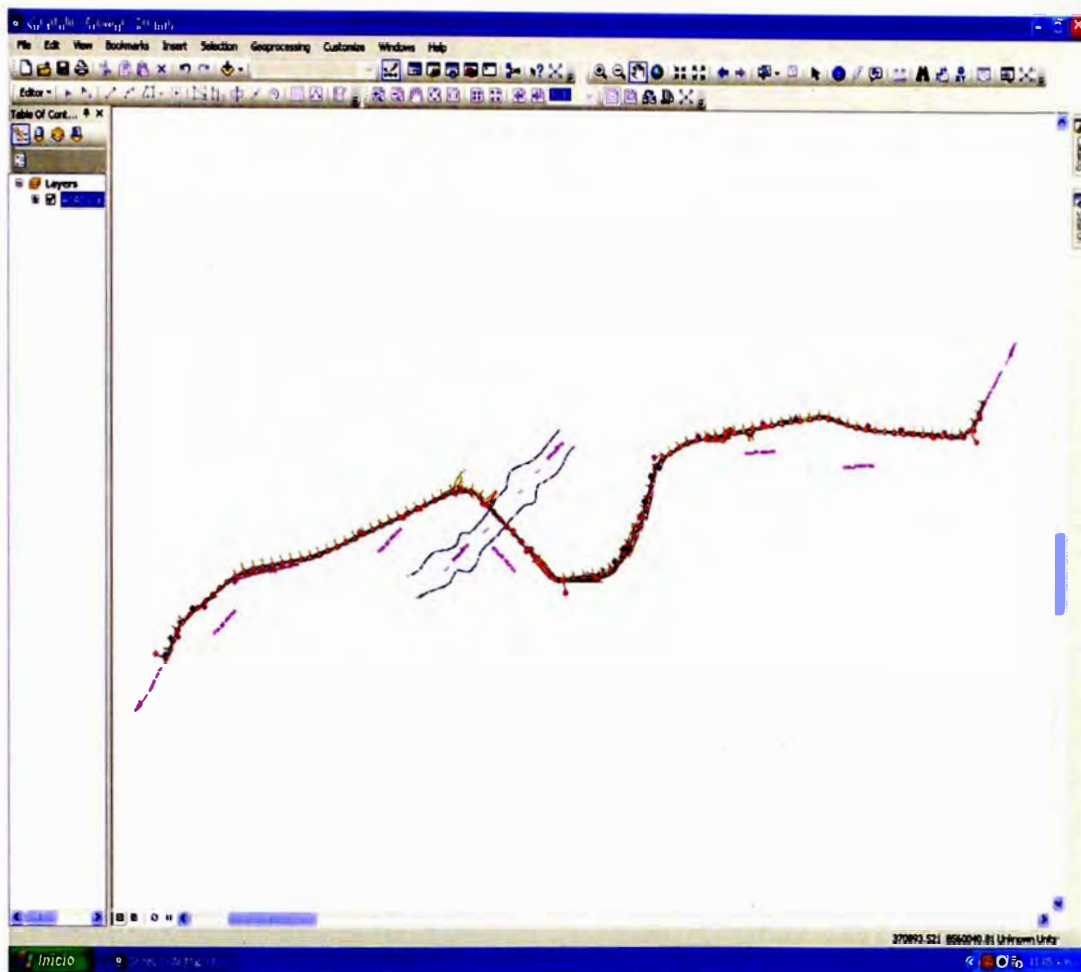


Figura N°- 5.8. Presentación de Información Vectorial. Se ha instalado el tramo de km 27+000 al km 29+000, en la plataforma del software utilizado, en el cual se georeferenciará las obras de arte, drenaje y puntos vulnerables, los cuales servirán de consulta cultural o de interés profesional, para toma de decisiones apropiados.

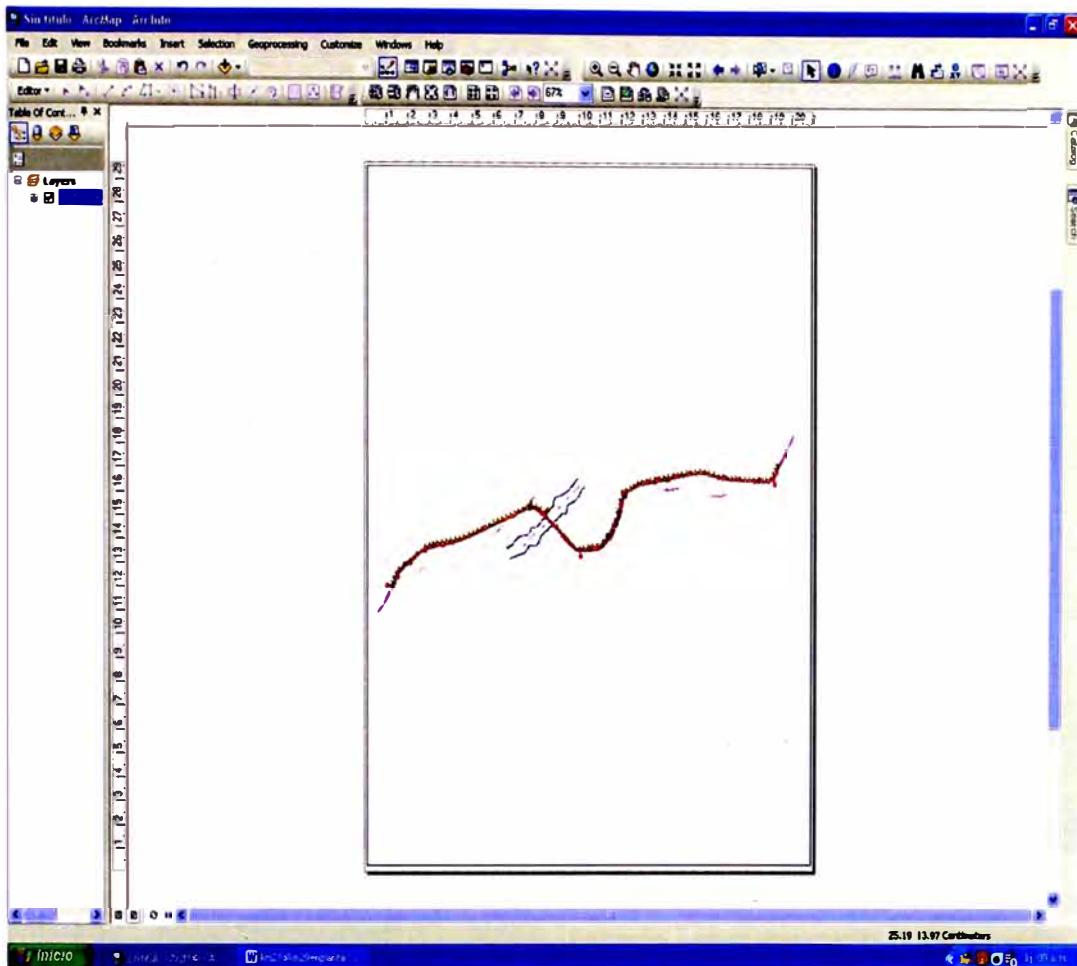


Figura N°- 5.9. Cambio de Presentación Vectorial. El alineamiento en planta de la carretera Cañete – Lunahuaná en la herramienta aplicada S.I.G., lo presenta casi igual a la plataforma de otros programas de procesamiento para topografía. Cuyos reportes se presenta en anexo C.

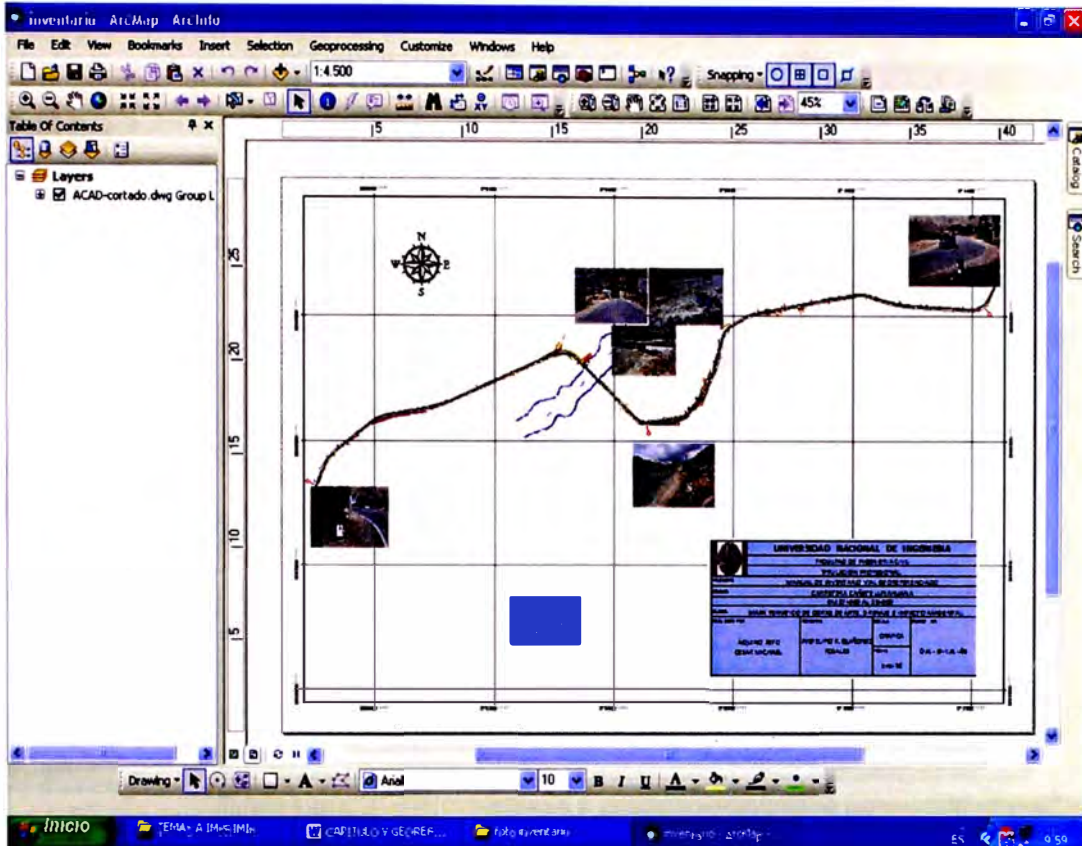


Figura N°- 5.10. Presentación de mapa Temático Vectorial. Como resultado final exponemos el mapa temático en la herramienta aplicado S.I.G., se ha usado los puntos topográficos obtenidos en campo con el GPS diferencial-RTK, luego procesados en software para topografía; formando así información vectorial, sustento para la publicación de la presente figura.

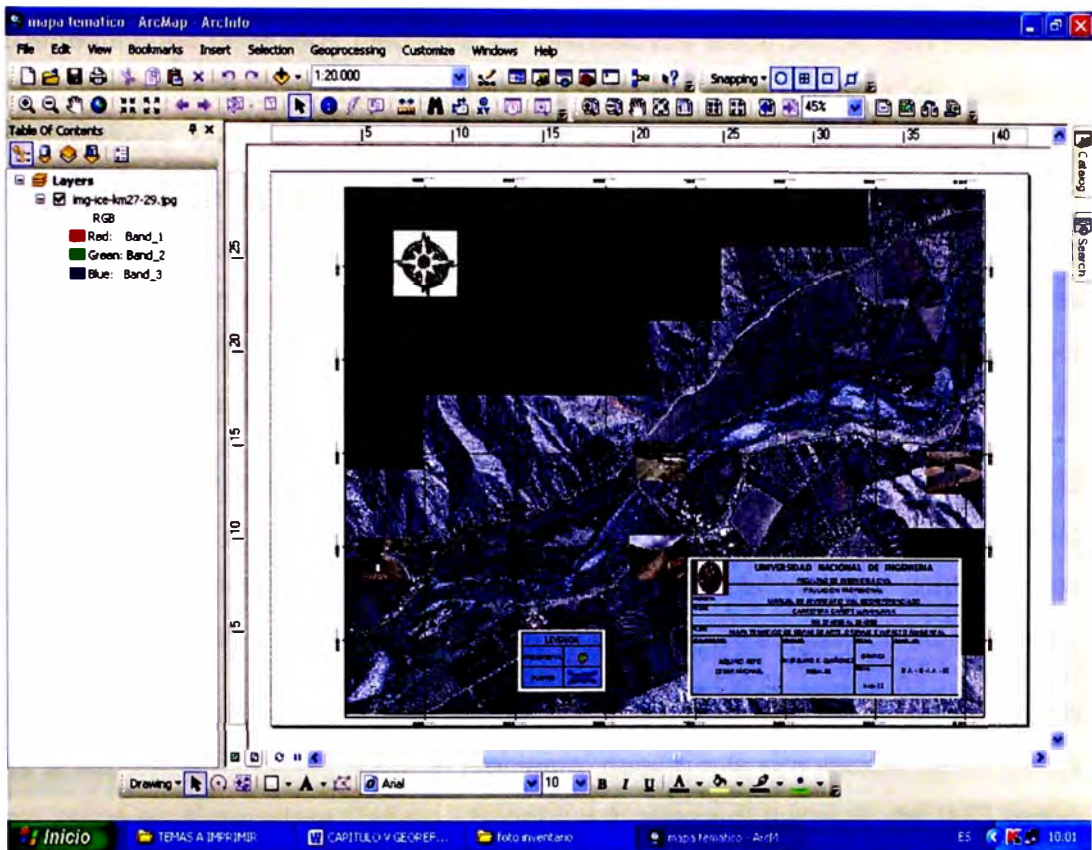


Figura N°- 5.11. Presentación de mapa Temático Raster. Como resultado final exponemos el mapa temático en la herramienta aplicado S.I.G., ahora, se muestra el resultado de usar información raster.

CAPITULO VI : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para el caso de obras viales, el uso correcto del GPS diferencial-RTK, reporta puntos geodésicos, los cuales originan el desarrollo de los demás datos gráficos, tablas resumidas, planos correspondientes y consecuentemente mapas temáticos; los cuales son informaciones básicas para la elaboración del manual de inventario vial georeferenciado en el tramo Km 27+000 al Km 29+000 de la carretera Cañete - Lunahuaná.

Los resultados obtenidos mediante los dispositivos electrónicos, son resumidos en tablas propuestas; luego mediante los software especializados se presenta simulaciones virtuales como indica la Figura N°- 5.1. cuyo sustento esta básicamente en la aplicación directa de la información vectorial y/o raster deducidas, conjuntamente con la ficha de registro de datos de campo mostrado en anexo C, cumplen la misión de retroalimentación de atributos y posteriores consultas de índole cultural o profesional para la vía en estudio mencionado por el presente informe.

En el tramo en estudio, las obras de arte necesitan urgente una acción de rehabilitación, mantenimiento, protección, o previos estudios, iniciar nuevo diseño geométrico para la vía considerada; como tal nuevos componentes fundamentales de protección y garantizar la duración de servicio de las mismas.

En la etapa de operación y mantenimiento de la vía, el mayor impacto negativo es la expulsión de gases sobre el ambiente, debido a la circulación mayor de las vehículos en el carretera Cañete - Lunahuaná, véase el aumento del IMD según estudios mostrado en anexo A, los gases contaminantes son: SO₂, CO, CO₂ NO₂ y HC.

Iniciar un plan de manejo socio ambiental a lo largo de la vía, fin de evitar contaminaciones, evitar la aparición del virus gripal AH1N1; los recursos hídricos del río Cañete sean protegidos, en la actualidad es de consumo interno de la población circundante a la vía.

Se recomienda disponer una computadora de última generación que garantice rapidez y tener instalado los programas para su procesamiento en situ de los puntos topográficos obtenidos, así tener la presentación gráfica, a fin de no perder detalles sobre todo los principales en el mismo campo de trabajo. Como

siempre para la mejor esquematización se hace uso de la cámara digital para registrar detalles importantes.

Para el uso de fotografías específicos a los temas en estudios, se debe tener conocimiento del manejo específico para el GPS que incorpora cámara digital, solo así se georeferenciará exactamente las fotos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Alcántara Aquino, Daniel David, *“Evaluación de la Rentabilidad Social de la carretera de Penetración Olmos-Corral Quemado-Rio Nieva-Influencia del medio Físico”*, Informe de Suficiencia FIC-UNI, Lima – Perú, año 2011.
- 2.- Anastacio Valenzuela, José Alberto, *“Evaluación de la Rentabilidad Social de la carretera de Penetración Cañete – Lunahuaná – Chupaca, Influencia de Medio Biótico”*, Informe de Suficiencia FIC-UNI, Lima – Perú, año 2011.
- 3.- Diario Oficial El Peruano, *“Normas Legales”*, Lima-Perú, 06/Abril/2007.
- 4.- Falla Cruzado, Christian Joel, *“Monitoreo de Serviciabilidad de la Carretera Cañete-Yauyos del Km 89+000 al Km 94+000”*, Informe de Suficiencia FIC – UNI, Lima-Perú, año 2009.
- 5.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones *“Expediente de Estudio Definitivo de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Cañete – Lunahuaná Contrato de Consultoría de Obra N° 051-2010-MTC/20”*Lima – Perú, Marzo 2011.
- 6.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones *“Expediente Técnico: Rehabilitación de la carretera: Imperial – Lunahuaná R.D. 268-94-MTC/15.14 Caminos”*, Lima-Perú, Julio 1994.
- 7.- Ministerio de Transportes y Comunicaciones-Provias Nacional, Estudio de Pre-Inversión a nivel de Factibilidad del proyecto *“Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Ruta 22 Tramo Lunahuaná-DV Yauyos – Chupaca”*, Lima-Perú, Marzo 2005.
- 8.- Poemape Apcho, Jorge Luis, *“Monitoreo de Serviciabilidad de la Carretera Cañete Yauyos del Km 89+000 al Km 94+000”*, Informe de Suficiencia FIC-UNI, Lima – Perú, año 2010.

ANEXO A

ANEXO A

ESTUDIOS BASICOS PARA PUENTES.

(Fuente: Empresa CESEL Ingenieros S.A.)

EXPLORACIÓN DE CAMPO

La investigación geotécnica consistió en la realización de ensayos geofísicos, perforaciones diamantinas en los estribos de los nuevos puentes proyectados.

Ensayos Geofísicos

Con la finalidad de poder investigar hasta una mayor profundidad que difícilmente se alcanza con las exploraciones geotécnicas directas, se ha realizado ensayos de exploración geofísica del tipo sísmico como lo son: el ensayo de medición de ondas de superficie en arreglos multicanales (MASW) y la refracción sísmica.

a. Refracción Sísmica

Trabajo de Campo

Se ubicaron las siguientes líneas de refracción sísmica en los estribos de los puentes Socsi y Jita:

Cuadro 1.1: Resumen Ensayos Refracción Sísmica

UBICACIÓN	CÓDIGO DE LÍNEA SÍSMICA	LONGITUD (m)
Puente Socsi Parte Alta del Estribo Derecho, Aguas Arriba	LS-01	75.00
Puente Socsi Parte Alta del Estribo Derecho, Aguas Abajo	LS-02	75.00

UBICACIÓN	CÓDIGO DE LÍNEA SÍSMICA	LONGITUD (m)
Puentes Socsi Parte Alta del Estribo Derecho, Aguas Abajo – Transversal al río	LS-03	62.50
Puentes Socsi Parte Alta del Estribo Izquierdo, Aguas Abajo	LS-04	75.00
Puentes Socsi Parte Alta del Estribo Izquierdo, Aguas Abajo – Transversal al río	LS-05	75.00
Puentes Socsi Parte Alta del Estribo Izquierdo, Aguas Arriba	LS-06	75.00
Puentes Jita Parte Baja Medio Cauce	LS-07	75.00
Puentes Jita Parte Alta del Estribo Derecho, Aguas Abajo	LS-08	62.50

UBICACIÓN	CÓDIGO DE LÍNEA SÍSMICA	LONGITUD (m)
Puente Jita Parte Alta del Estribo Izquierdo, Aguas Arriba	LS-09	62.50

• **Perfiles Sísmicos Obtenidos**

De acuerdo a los datos obtenidos de campo para cada una de las líneas sísmicas se obtuvieron los siguientes perfiles sísmicos.

Cuadro 1.2: Resultado de los Ensayos de Refracción Sísmica

UBICACIÓN	LÍNEA SÍSMICA	PROFUNDIDAD AD (m)	VELOCIDAD DE LAS ONDAS COMPRESIONALES (m/s)
Puente Socsi Parte Alta del Estribo Derecho, Aguas Arriba	LS-01	0 – 4	650
		4 – 10	1970
		10 – 25	3220
Puente Socsi Parte Alta del Estribo Derecho, Aguas Abajo	LS-02	0 – 3	740
		3 – 8	1620
		8 – 25	2400
Puente Socsi Parte Alta del Estribo Derecho, Aguas Abajo – Transversal al río	LS-03	0 – 3	520
		3 – 7	1520
		7 – 25	2520
Puente Socsi	LS-04	0 – 4	720

UBICACIÓN	LÍNEA SÍSMICA	PROFUNDIDAD AD (m)	VELOCIDAD DE LAS ONDAS COMPRESIONALES (m/s)
Parte Alta del Estribo Izquierdo, Aguas Abajo		4 – 10	1720
		10 – 25	2620
Puente Socsi	LS-05	0 – 4	680
Parte Alta del Estribo Izquierdo, Aguas Abajo – Transversal al río		4 – 11	1620
		11 - 25	2580
Puente Socsi	LS-06	0 – 4	860
Parte Alta del Estribo Izquierdo, Aguas Arriba		4 – 9	1960
		9 – 25	2760
Puente Jita	LS-07	0 – 5	660
Parte Baja Medio Cauce		5 – 20	1240
		20 – 25	2150
Puente Jita	LS-08	0 – 5	490
Parte Alta del Estribo Derecho, Aguas Abajo		5 – 10	800
		10 – 25	1050
Puente Jita	LS-09	0 – 5	440
Parte Alta del Estribo Izquierdo, Aguas Arriba		5 – 10	800
		10 – 25	1150

Medición de Ondas de Superficie en Arreglos Multicanales (MASW)

- Trabajos de Campo

Las líneas sísmicas para el ensayo de MASW se realizaron los estribos del puente Socsi y Jita, para la cual también se tuvo que utilizar una comba de 20

libras con la finalidad de producir la onda sísmica. Estos puntos de ensayo fueron los siguientes:

Cuadro 1.3 Resumen Ensayos de Medición de Ondas de Corte en Arreglos Multicanales (MASW)

UBICACIÓN	CÓDIGO DE LÍNEA SÍSMICA	LONGITUD (m)
Puesto Socsi Parte Alta del Estribo Derecho, Aguas Abajo	MASW-01	75.00
Puesto Socsi Parte Alta del Estribo Izquierdo, Aguas Abajo	MASW-02	75.00
Puesto Jita Parte Alta del Estribo Izquierdo, Aguas Arriba	MASW-03	75.00

• Perfiles Sísmicos Obtenidos

Del ensayo de campo realizado se determinan los siguientes promedios de velocidades de ondas de corte (tipo S) para diferentes profundidades:

Cuadro 1.4 Resultado de los Ensayos de de Medición de Ondas de Superficie en Arreglos Multicanales

LÍNEA SÍSMICA	PROFUNDIDAD (m)	VELOCIDAD DE LAS ONDAS DE CORTE SUPERFICIALES (m/s)
MASW-01	0 – 5	310
	5 – 14	450
	14 – 25	700
MASW-02	0 – 5	300
	5 – 16	590
	16 – 25	800
MASW-03	0 – 5	290
	5 – 13	520
	13 – 25	610

Perforaciones Diamantinas

Las perforaciones diamantinas se ejecutaron asegurando el correcto procedimiento según lo planteado a continuación:

La perforación diamantina, se ejecutaron por el método rotativo con recuperación continua de testigos, usando coronas diamantadas y agua limpia como fluido de refrigeración, siguiendo las normas Diamond Core Drilling Manufacture Asociation (D.C.M.A.), además de tenerse en cuenta las especificaciones técnicas respectivas.

Con la finalidad de obtener la información de los estratos de suelo en los estribos de los puentes Socsi y Jita se realizaron 4 perforaciones diamantinas las cuales están a continuación:

Cuadro 2.1 Puntos de Perforación Diamantina

UBICACIÓN	CÓDIGO DE LÍNEA SÍSMICA	PROFUNDIDAD DE INVESTIGACIÓN (m)
Puente Socsi Estribo Derecho	SD-01	20.00
Puente Socsi Estribo izquierdo	SD-02	20.00
Puente Jita Estribo Izquierdo	SD-03	25.00
Puente Jita Estribo Derecho	SD-04	25.00

Para los trabajos se utilizaron una máquina perforadora MAQUESONDA, tubería de perforación, brocas, herramientas y demás accesorios.

Para la extracción de los testigos, se uso los métodos *Estándar* y *Wire Line*, para asegurar la máxima recuperación.

Con la finalidad de obtener la máxima recuperación posible de testigos y de mayor representatividad, se aplicaron criterios técnicos adecuados, entre ellos:

- Se controló que el ritmo de penetración no sea superior a la velocidad de corte del tubo exterior, es decir a presión mínima.
- La velocidad de rotación alcanzada estuvo en función de las características, del material, evitando causar fracturamiento o trituración.

Trabajo de Campo

El trabajo de campo se desarrollo de acuerdo a las siguientes actividades:

- Ubicación y Ejecución de los puntos de perforación.
- Logueo preliminar de los testigos *in situ*.

Ubicación y Ejecución de Puntos de Perforación

La ubicación de los puntos de perforación fue ejecutada por el personal profesional técnico de CESEL INGENIEROS S.A.

Esta primera actividad nos permitió tener un reconocimiento del área de estudio, ver las condiciones para la ejecución de las perforaciones y realizar las coordinaciones con los pobladores afectados, antes, durante y después de las perforaciones diamantinas.

La ubicación y profundidades alcanzadas de las perforaciones fueron entre 20 m a 25m tal como se indica a continuación según el cuadro resumen:

Cuadro 2.2. Ubicación de los Puntos de Perforación Diamantina

UBICACIÓN	CÓDIGO	PROFUNDIDAD (m)	COORDENADAS UTM (Sistema PSAD '56)		
			ESTE (E)	NORTE (N)	COTA (Z)
Puente Socsi Estribo Derecho	SD-01	20.00	370 411	8 559 370	307.00
Puente Socsi Estribo izquierdo	SD-02	20.00	370 461	8 559 328	308.00
Puente Jita Estribo Izquierdo	SD-03	25.00	375 062	8 565 760	474.23

UBICACIÓN	CÓDIGO	PROFUNDIDAD (m)	COORDENADAS UTM (Sistema PSAD '56)		
			ESTE (E)	NORTE (N)	COTA (Z)
Puente Jita	SD-04	25.00	375 082	8 565 774	474.30
Estribo Derecho					

Se perforó en total 90 m, en gravas pobremente gradadas (GP), gravas limosas (GM), arenas (SP), Arenas limosas (SM), cantos y bloques, correspondiente al depósito de origen aluvial que representa la zona.

El diámetro de perforación corresponde a la tubería HQ, NQ con revestimiento casing de tubería HW.

El método de perforación utilizado fue rotacional con recuperación continua de testigos, es decir, aquel que atraviesa los materiales perforados por medio de la acción giratoria de una broca de diamantes a alta velocidad, y a presiones adecuadas al tipo de suelo; durante la perforación se utilizó revestimiento con tubería HW y HQ para evitar derrumbes de las paredes de los sondeos, los cuales debían garantizar un diámetro de perforación de 3" como mínimo.

Recuperación de Testigos y Cajas Porta Testigos

La recuperación de testigos de suelo, fue lo más completa posible, se realizaron tramos cortos no mayores a un metro, para obtener mayor recuperación de muestras, como también se controló la cantidad de agua y presión suministrada para dicho propósito.

Las muestras obtenidas se depositaron en forma correlativa y secuencial en cajas porta testigos diseñadas para la operación, separadas por tacos que dividen los tramos y describen el avance perforado y la medida recuperada en metros.

Las cajas porta testigos, presentan un rotulado correspondiente al proyecto, código de perforación, número de caja, fecha de inicio de la perforación, como también la profundidad alcanzada de cada sondeo.

A continuación se muestra un resumen de los tramos perforados, el porcentaje de recuperación obtenido y numero de caja porta testigo utilizada para cada sondeo.

Cuadro 2.3. Porcentaje de recuperación de las perforaciones

Sondeo	Tramos Perforados		% de Recuperación	N° de Caja
	De (m):	Hasta (m):		
SD-01	0.00	0.50	96	1
	1.50	1.00	90	
	1.00	1.50	80	
	1.50	2.00	90	
	2.00	2.50	94	
	2.50	3.00	94	
	3.00	3.50	92	
	3.50	4.00	90	2
	4.00	4.50	94	
	4.50	5.00	94	
	5.00	5.50	96	
	5.50	6.00	96	
	6.00	6.50	96	
	6.50	7.00	94	

Sondeo	Tramos Perforados		% de	N° de Caia
			Recuperación	
3	7.00	7.50	94	3
	7.50	8.00	90	
	8.00	8.50	96	
	8.50	9.00	94	
	9.00	9.50	96	
	9.50	10.00	94	
	10.00	10.60	96	
	10.60	10.90	83	
	10.90	11.35	93	
	11.35	11.70	85	
	11.70	12.00	90	
4	12.00	12.50	94	4
	12.50	13.00	94	
	13.00	13.50	90	
	13.50	14.00	94	
	14.00	14.50	94	
	14.50	15.00	96	
	15.00	15.50	94	
	15.50	16.00	94	
5	16.00	16.50	96	5
	16.50	17.00	94	

Sondeo	Tramos Perforados		% de Recuperación	N° de Caja
	Desde (m):	Hasta (m):		
	17.00	17.50	96	
	17.50	18.00	80	
	18.00	18.50	98	
	18.50	19.00	96	
	19.00	19.50	94	
	19.50	20.00	90	

Sondeo	Tramos Perforados		% de Recuperación	N° de Caja
	De (m):	Hasta (m):		
SD-02	0.00	0.50	90	1
	1.50	1.00	94	
	1.00	1.50	94	
	1.50	2.00	94	
	2.00	2.50	96	
	2.50	3.00	94	
	3.00	3.50	94	
	3.50	4.00	94	2
	4.00	4.50	94	
	4.50	5.00	94	

Sondeo	Tramos Perforados		% de	N° de Caja
			Recuperación	
	5.00	5.40	92	
	5.40	5.70	93	
	5.70	6.10	92	
	6.10	6.60	80	
	6.60	7.00	92	
	7.00	7.50	96	
	7.50	8.00	94	
	8.00	8.50	96	3
	8.50	9.00	96	
	9.00	9.50	96	
	9.50	10.00	94	
	10.00	10.30	90	
	10.30	10.70	92	
	10.70	11.20	90	
	11.20	12.00	90	4
	12.00	12.50	94	
	12.50	13.00	92	
	13.00	13.50	90	
	13.50	14.00	86	
	14.00	14.50	92	
	14.50	15.00	80	

Sondeo	Tramos Perforados		% de Recuperación	N° de Caja
	Desde (m):	Hasta (m):		
	15.00	15.35	85	
	15.35	15.70	85	
	15.70	16.15	88	
	16.15	16.75	91	
	16.75	17.25	90	
	17.25	17.85	83	5
	17.85	18.35	94	
	18.35	19.00	93	
	19.00	19.60	91	
	19.60	20.00	92	

Sondeo	Tramos Perforados		% de Recuperación	N° de Caja
	De (m):	Hasta (m):		
SD-03	0.00	0.50	92	1
	0.50	1.00	90	
	1.00	1.50	92	
	1.50	2.00	90	
	2.00	2.50	94	
	2.50	3.20	84	
	3.20	3.60	92	

Sondeo	Tramos Perforados		% de Recuperación	N° de Caia
	3.60	4.10	94	2
	4.10	4.60	90	
	4.60	5.10	80	
	5.10	5.60	92	
	5.60	6.20	96	
	6.20	6.70	94	
	6.70	7.10	95	
	7.10	7.60	94	
	7.60	8.00	90	3
	8.00	8.60	88	
	8.60	9.10	90	
	9.10	9.55	93	
	9.55	10.00	93	
	10.00	10.45	88	
	10.45	11.05	86	
	11.05	11.55	80	
	11.55	11.95	87	
	11.95	12.45	90	
12.45	13.00	91	4	
13.00	13.55	91		
	13.55	14.25	90	

Sondeo	Tramos Perforados		% de Recuperación	N° de Caja
	14.25	14.75	88	
	14.75	15.30	90	
	15.30	15.70	99	
	15.70	16.35	84	
	16.35	16.90	87	
	16.90	17.30	92	
	17.30	17.85	94	
	17.85	18.45	83	5
	18.45	19.00	85	
	19.00	19.60	88	
	19.60	20.10	84	
	20.10	20.70	91	
	20.70	21.10	95	
	21.10	21.65	81	
	21.65	22.15	91	6
	22.15	22.80	92	
	22.80	23.40	91	
	23.40	23.90	90	
	23.90	24.40	96	
	24.40	25.00	96	

Sondeo	Tramos Perforados		% de Recuperación	N° de Caja
	De (m):	Hasta (m):		
SD-04	0.00	0.50	92	1
	0.50	1.00	100	
	1.00	1.50	92	
	1.50	2.20	93	
	2.20	2.60	87	
	2.60	3.10	94	
	3.10	3.80	97	
	3.80	4.50	93	
	4.50	5.20	93	2
	5.20	5.70	90	
	5.70	6.20	90	
	6.20	6.70	94	
	6.70	7.20	92	
	7.20	7.70	94	
	7.70	8.35	87	3
	8.35	8.90	91	
	8.90	9.50	83	
	9.50	10.05	78	
	10.05	10.55	84	

Sondeo	Tramos Perforados		% de Recuperación	N° de Caja
	De (m):	Hasta (m):		
	10.55	11.05	92	
	11.05	11.05	84	
	11.05	12.05	84	
	12.05	12.55	88	
	12.55	13.05	90	
	13.05	13.65	83	
	13.65	14.00	85	
	14.00	14.70	93	
	14.70	15.10	87	
	15.10	15.50	92	4
	15.50	16.10	91	
	16.10	16.60	84	
	16.60	17.10	88	
	17.10	17.45	77	
	17.45	17.95	90	
	17.95	18.50	87	
	18.50	19.00	90	5
	19.00	19.50	90	
	19.50	20.00	90	

Sondeo	Tramos Perforados		% de Recuperación	N° de Caja
	De (m):	Hasta (m):		
	20.00	20.50	86	6
	20.50	21.20	96	
	21.20	21.70	90	
	21.70	22.30	83	
	22.30	23.00	92	
	23.00	23.50	90	
	23.50	24.10	91	
	24.10	24.60	90	
	24.60	25.00	95	

Los registros de perforación se muestran en el Anexo "Perforaciones Diamantinas". Las fotografías de las cajas porta testigos con las muestras de cada sondeo se muestran en el Anexo "Panel Fotográfico".

Perfil Estratigráfico.

El mapeo geológico y el registro de perforación confirma la presencia de suelos estratificados (*Fig.01* y *Fig.02*), compuestos por suelos granulares sueltos de naturaleza heterogénea (polimícticos), producto de la acumulación de material transportado por el río Cañete. Están conformados por gravas redondeadas y cantos, envueltos en un matriz de arena a areno-limosa, cabe resaltar también la presencia de bloques de roca envueltos en una matriz areno-limosa, que evidencian una mayor energía de acarreo.

El **Depósito Aluvial 01** es el grupo de estratos superior que está conformado principalmente de grava en matriz arenosa a areno-limosa, donde la compacidad es de medianamente suelta a densa y el **Depósito Aluvial 02** es el grupo de

estratos que subyacen al anteriormente descrito, que principalmente se conforma de grava y cantos envueltos en una matriz areno-limosa a limosa, de compacidad densa, lo que se podría interpretar como estadios del río Cañete donde hubo variaciones de energía en el cauce.

Los sondeos SD-01 y SD-02 fueron correlacionados para la interpretación de los estratos presentes en el Puente Sosci, al igual que los sondeos SD-03 y SD-04 para el puente Jita.

Las perforaciones diamantinas se realizaron utilizando agua como refrigerante de la broca, como consecuencia las muestras que se extrajeron presentaron saturación de agua, lo que dificultó hacer mediciones exactas de el contenido de humedad de los suelos. En la Perforación SD-02 se determinó la presencia del nivel freático a los 3.20 m. de profundidad, lo que indicaría que los estratos presentan alto contenido de humedad. A continuación se describe la estratigrafía de los sondeos en los puentes Sosci y Jita.

Perforaciones en el Puente Sosci

En el Puente Sosci se realizaron los sondeos SD-01 (estribo derecho) y SD-02 (estribo izquierdo), ubicados en el eje del trazo proyectado de la carretera Cañete – Lunahuaná (*Ver Fig.01*).

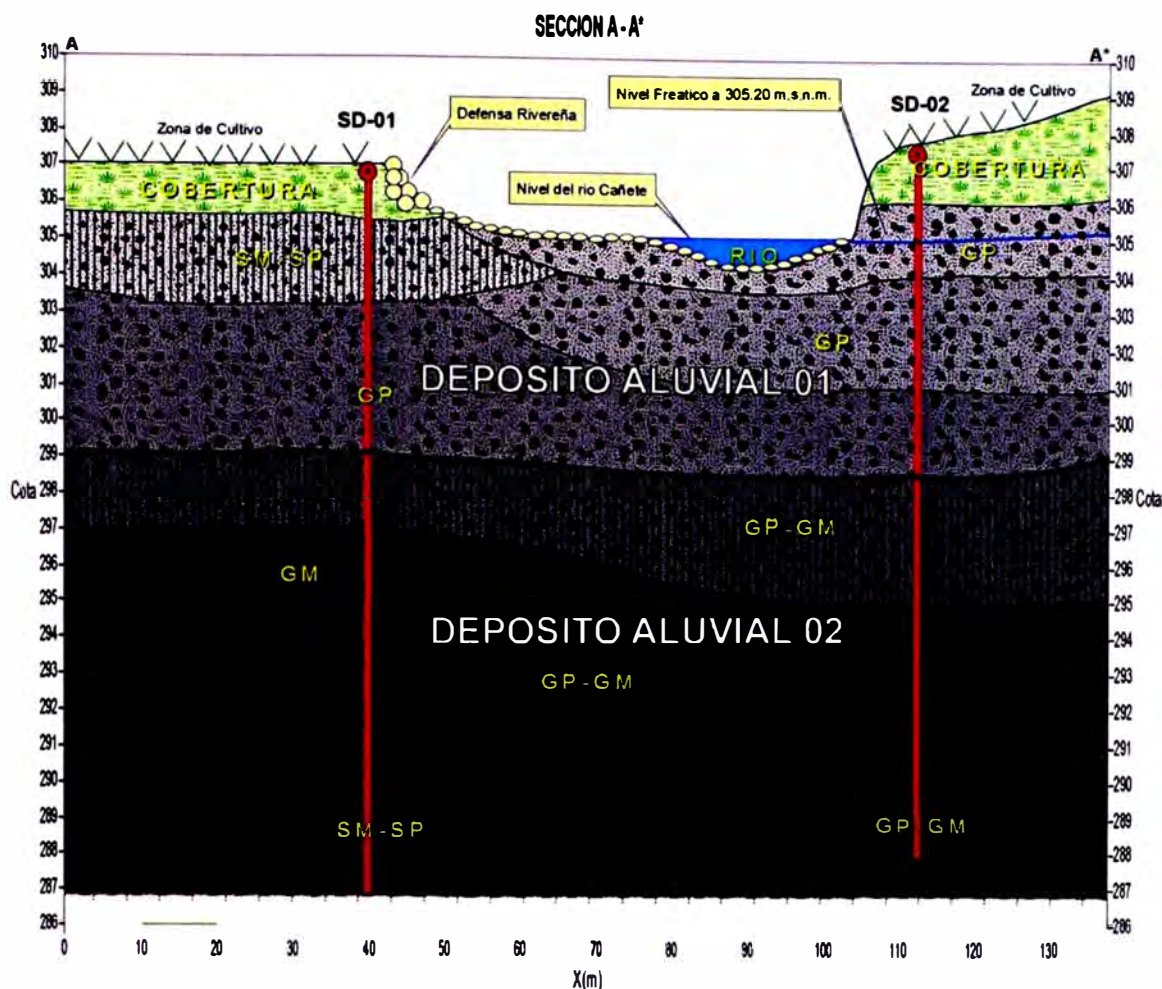


Fig.01 Perfil Geológico del Puente Socsi.

- **Sondeo SD-01**

El sondeo SD-01 ubicado en la margen derecha del río Cañete, en la progresiva 27+690 del nuevo trazo de la carretera Cañete - Lunahuaná.

De 0.00 a 1.50 m. de espesor presenta superficialmente una capa de cobertura, producto de la actividad agrícola de la zona, conformado por arena limo arcillosa con grava, de color gris a pardo oscuro, de compactación suelta a medianamente densa, con gravas de forma redondeada a sub-redondeada (2" de tamaño máximo), contenido de suelos orgánicos.

Deposito Aluvial 01, de 1.50 a 8.00 m. conformada mayormente por grava pobremente gradada con arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compactación medianamente densa a densa, la matriz es de arenas de grano

medio a fino con poco contenido de limos. Dentro de este aluvial tenemos los siguientes estratos:

De 1.50 a 3.90 m. está conformado por arena pobremente gradada con limo y grava, de compacidad medianamente densa, con presencia de gravas de 3" de tamaño máximo. De 3.90 a 8.00 m. conformado por grava pobremente gradada con arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad densa, matriz de arena de grano fino a medio y limo, presenta gravas de 3" de tamaño máximo, cantos aislados de 10" de tamaño máximo y se tiene la presencia de un bloque de 1.00 m de tamaño máximo de composición granítica.

Infrayaciendo se encuentra el *Depósito Aluvial 02*, de 8.00 a 20.00 m. donde finaliza la perforación, se conforma mayormente por grava pobremente gradada con limo y arena, siendo la matriz de limo y arena de grano fino, presenta grava de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad densa, se tiene mayor cantidad de cantos llegando hasta 8" de tamaño máximo. Los estratos dentro de este aluvial tienen la siguiente disposición: De 8.00 a 10.00 m. está conformado por grava pobremente gradada con limo y arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad densa, con matriz de limo y arena de grano fino, con presencia de cantos aislados de 4" de tamaño máximo. De 10.00 a 12.50 m. se conforma de grava limosa con arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad medianamente densa a densa, gravas de 2" de tamaño máximo, con matriz de limo y arena de grano fino. De 12.50 a 16.50 m. está conformado por grava pobremente gradada con limo y arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad densa, matriz de limo y arena de grano fino, presencia de cantos aislados de 8" de tamaño máximo. De 16.50 a 20.00 m. se conforma por arena pobremente gradada con limo y grava, de compacidad densa, las gravas tienen forma sub-redondeada a redondeada, pobremente gradadas de 2" de tamaño máximo, también hay presencia de cantos aislados de 7" de tamaño máximo.

Sondeo SD-02

El sondeo SD-02 ubicado en la margen izquierda del río Cañete, en la progresiva 27+760 del nuevo trazo de la carretera.

De 0.00 a 2.00 m. de espesor presenta superficialmente una capa de cobertura, conformada por arena limosa con grava, con contenido de suelos orgánicos, de compacidad suelta.

Deposito Aluvial 01, de 2.00 a 9.50 m. que al igual que la estratigrafía del sondeo SD-01, presenta grava pobremente gradada con arena. A los 3.20 m de profundidad se presenta el nivel freático. De 2.00 a 4.00 m. se conforma por grava pobremente gradada con arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad suelta a medianamente densa, matriz de arena de grano medio, gravas de 2" de tamaño máximo y cantos aislados de 4" de tamaño máximo. De 4.00 a 7.30 m. conformado por grava pobremente gradada, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad medianamente densa a densa, matriz de arena de grano medio a fino, presenta gravas de 2" de tamaño máximo. De 7.30 a 9.50 m. está conformado por grava pobremente gradada con arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad densa, matriz de arena de grano fino a medio, presenta gravas de 2" de tamaño máximo y cantos aislados de 5" de tamaño máximo.

Depósito Aluvial 02, de 9.50 a 20.00 m. se conforma mayormente por grava pobremente gradada con limo y arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad densa, presenta cantos hasta de 8" de tamaño máximo. La estratigrafía es la siguiente:

De 9.50 a 13.00 m. está conformado por grava pobremente gradada con limo, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad densa, con matriz de limo y arena de grano fino, con presencia de cantos aislados de 4" de tamaño máximo. De 13.00 a 17.25 m. se conforma de grava limosa con limo y arena, de forma sub-redondeada a redondeada, de compacidad densa, gravas de 3" de tamaño máximo y cantos aislados de 4" de tamaño máximo, con matriz de arena de grano fino y limo. De 17.25 a 20.00 m. está conformado por grava pobremente gradada con limo y arena, de forma sub-redondeada a redondeada, de compacidad densa, matriz de arena de grano fino y limo, presencia de cantos de 8" de tamaño máximo.

Perforaciones en el Puente Jita

Los sondeos SD-03 (estribo izquierdo) y SD-04 (estribo derecho), se realizaron en el Puente Jita, a las márgenes de la quebrada del mismo nombre (*Ver*

Fig.02). Al igual que el puente Socsi, en esta zona se diferenció dos aluviales (aluvial 01 y aluvial 02), que no necesariamente son los mismos del puente Socsi, ya que pertenecen a diferentes eventos aluviales, pero por razones didácticas se les asignará los mismos nombres.

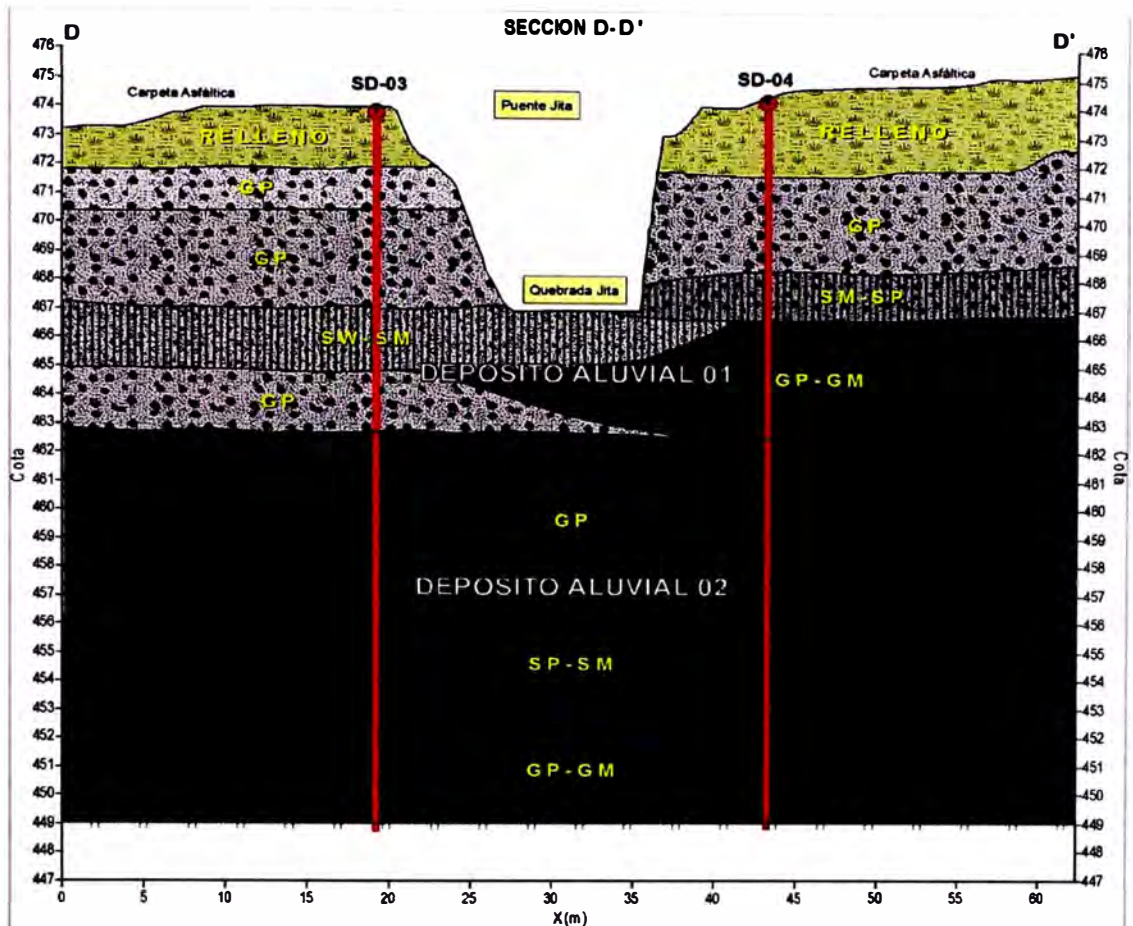


Fig.02 Perfil Geológico del Puente Jita.

Sondeo SD-03

Se realizó en el estribo izquierdo del puente Jita, en la progresiva 37+330 del trazo de la carretera.

Los estratos presentan una capa de relleno y cobertura de 0.00 a 2,00 m., conformado por arena limosa con grava, de compacidad suelta a medianamente densa, las gravas tienen forma sub-angulosa a sub-redondeada.

Deposito Aluvial 01, de 2.00 a 12.45 m. conformada mayormente por grava pobremente gradada con arena, de forma redondeada a sub-redondeada. Presenta los siguientes estratos:

De 2.00 a 3.60 m. tiene grava pobremente gradada, de forma sub-redondeada a redondeada, de compacidad medianamente densa, matriz de arena de grano medio a fino, grava de 3" de tamaño máximo. De 3.60 a 6.90 m. conformado por grava pobremente gradada con arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad medianamente densa a densa, matriz de arena de grano medio, presenta gravas de 2" de tamaño máximo y cantos de 4" de tamaño máximo. De 6.90 a 9.10 m. está conformado por arena bien gradada con limo y grava, de compacidad densa, gravas de 3" de tamaño máximo. De 9.10 a 12.45 m. conformado por grava pobremente gradada con arena, de forma redondeada a sub-angulosa, de compacidad densa, matriz de arena de grano medio, presenta gravas de 3" de tamaño máximo y cantos de 5" de tamaño máximo.

Depósito Aluvial 02, de 12.45 a 25.00 m. donde gravas pobremente gradadas están envueltas en una matriz limosa a arenosa. Lo constituyen los siguientes estratos:

De 12.45 a 17.30 m. está conformado por grava pobremente gradada con arena, de forma redondeada a sub-angulosa, de compacidad densa, con matriz de arena de grano fino, gravas de 2" de tamaño máximo y cantos 4" de tamaño máximo. De 17.30 a 21.10 m. se conforma de arena pobremente gradada con limo y grava, de compacidad densa, gravas de de 2" de tamaño máximo. 21.10 a 25.00 m. está conformado por grava pobremente gradada con limo y arena, de forma angulosa a sub-angulosa, de compacidad densa, matriz de areno-limosa, presenta gravas de 3" de tamaño máximo y cantos de 8" de tamaño máximo, tanto las gravas como los cantos muestran forma angulosa, producto de la fracturación de bloques.

Sondeo SD-04

Se realizó en el estribo derecho del puente Jita, en la progresiva 37+360 del trazo de la nueva carretera.

Presenta una capa de relleno de 0.00 a 2,20 m. conformado por arena limo-arcillosa y grava, de compacidad suelta, las gravas presentan forma sub-redondeada,

Deposito Aluvial 01, de 2.20 a 12.55 m. conformada mayormente por grava pobremente gradada con arena y limo, de forma redondeada a sub-redondeada. Presenta los siguientes estratos:

De 2.20 a 5.70 m. tiene grava pobremente gradada con arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad medianamente densa, matriz de arena de grano medio y limo, grava de 3" de tamaño máximo y cantos aislados de 4" de tamaño máximo. De 5.70 a 7.20 m. conformado por arena pobremente gradada con limo y grava, de compacidad medianamente densa, presenta arenas de grano fino a medio y limos, gravas de 3" de tamaño máximo. De 7.20 a 12.55 m. presenta grava pobremente gradada con limo y arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad densa, matriz de arena de grano fino a medio y limo, grava de 3" de tamaño máximo y cantos aislados de 5" de tamaño máximo.

Depósito Aluvial 02, de 12.55 a 25.00 m. donde gravas pobremente gradadas están envueltas en una matriz limosa a arenosa. Lo constituyen los siguientes estratos:

De 12.55 a 17.10 m. está conformado por grava pobremente gradada con arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad densa, con matriz de arena de grano fino y limo, gravas de de 2" de tamaño máximo, bloque de 30" de tamaño máximo y cantos de 4" de tamaño máximo. De 17.10 a 20.50 m. se conforma de arena pobremente gradada con limo y grava, de compacidad densa, gravas de de 2" de tamaño máximo, estrato que muestra una transición en cauce de poca energía. De 20.50 a 25.00 m. está conformado por grava pobremente gradada con limo y arena, de forma sub-angulosa a sub-redondeada, de compacidad densa, matriz de arena de grano fino y limo, presenta gravas de 2" de tamaño máximo y cantos de 7" de tamaño máximo.

Los porcentajes de contenido de gravas, arenas, cantos, etc. se encuentran en el anexo I "Perforaciones Diamantinas".

ENSAYOS DE LABORATORIO

Determinación de la Granulometría Global

Con el fin de determinar la clasificación granulométrica (SUCS) de los suelos del depósito aluvial, se extrajo muestras de las perforaciones y se hizo análisis en laboratorio, los resultados se detallan a continuación.

Cuadro 4.1 Ensayo de Granulometría en Puentes Socsi y Jita

Sondeo	Muestra	Profund. (m.)	Clasificación SUCS	Contenido de humedad (%)	Límites de Consistencia			Distribución Granulométrica		
					LL (%)	LP (%)	IP (%)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
					(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
SD-01	M-1	2.50-2.90	SP-SM	2.17	-	NP	-	38.7	51.8	9.5
	M-2	6.55-7.35	GP	0.37	-	NP	-	67.1	29.9	3.0
	M-3	9.00-9.50	GP-GM	1.13	-	NP	-	72.9	18.8	8.3
	M-4	10.00-10.90	GM	1.93	-	NP	-	54.5	32.9	12.6
	M-5	14.50-15.50	GP-GM	0.87	-	NP	-	59.6	32.9	7.5
	M-6	18.00-18.50	SM-SP	2.99	-	NP	-	44.4	50.5	9.0
SD-02	M-1	2.50-3.00	GP	1.49	-	NP	-	64.1	32.8	3.1
	M-2	6.10-7.00	GP	0.34	-	NP	-	83.7	14.9	1.4
	M-3	7.50-8.00	GP	1.21	-	NP	-	59.2	37.0	3.8
	M-4	11.20-12.00	GP-GM	1.13	-	NP	-	80.3	13.6	6.1
	M-5	14.00-15.00	GP-GM	2.28	-	NP	-	54.2	40.3	5.5
	M-6	17.85-18.35	GP	3.15	-	NP	-	60.5	36.1	3.4
SD-03	M-1	2.50-3.20	GP	0.48	-	NP	-	83.4	14.4	2.2

Sondeo	Muestra	Profund. (m.)	Clasificación SUCS	Contenido de humedad (%)	Límites de Consistencia			Distribución Granulométrica		
					LL (%)	LP (%)	IP (%)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
	M-2	5.60-6.20	GP	0.36	-	NP	-	67.9	29.9	2.2
	M-3	7.60-8.00	SW-SM	1.15	-	NP	-	32.9	45.4	11.7
	M-4	10.45-11.05	GP	0.52	-	NP	-	62.5	35.5	2.0
	M-5	13.55-14.25	GP	1.56	-	NP	-	72.9	23.5	3.6
	M-6	14.75-15.30	GP	4.81	-	NP	-	83.2	15.5	1.3
	M-7	17.85-18.45	SP-SM	14.01	-	NP	-	33.4	55.6	11.0
	M-8	22.80-23.40	GP-GM	5.45	-	NP	-	61.7	30.7	7.6
SD-04	M-1	3.10-3.80	GP	1.41	-	NP	-	53.8	41.7	4.5
	M-2	6.20-6.70	SP-SM	3.05	-	NP	-	34.4	56.6	9.0
	M-3	7.20-7.30	GP-GM	1.57	-	NP	-	54.1	35.8	10.1
	M-4	9.00-10.00	GP-GM	2.85	-	NP	-	52.4	40.9	6.7
	M-5	10.55-11.05	GP-GM	1.32	-	NP	-	60.6	30.8	8.6
	M-6	15.10-15.50	GP	4.15	-	NP	-	69.6	25.6	4.8

Sondeo	Muestra	Profund. (m.)	Clasificación SUCS	Contenido de humedad (%)	Límites de Consistencia			Distribución Granulométrica		
					LL (%)	LP (%)	IP (%)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)
				M-7	17.45-17.95	SP-SM	13.61	-	NP	-
M-8	23.00-23.50	GP-GM	6.59	-	NP	-	66.8	22.1	11.1	

Ensayos de Corte Directo

Con la finalidad de obtener los parámetros de resistencia (el ángulo de fricción interna (ϕ) y la cohesión (c)) del suelo de fundación, se han realizado ensayos de Corte Directo los cuales se realizó aguas arriba del puente Sosci en la calicata CE-C11, en el estribo izquierdo del puente Sosci en la perforación SD-02 y en el estribo derecho del puente Jita en la perforación SD-04 y los cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.2. Ensayo de Corte Directo

Ubicación	Sondaje	Tipo de Suelo	Profundidad	Resultados del Ensayo de Corte Directo	
				f (°)	C (kg /cm ²)
Puente Sosci Aguas Arriba	CE-C11	GP	0.00-1.20	38.0	0.08
Puente Sosci Estribo Izquierdo	SD-02	GP-GM	12.50-14.00	32.1	0.13

Ubicación	Sondaje	Tipo de Suelo	Profundidad	Resultados del Ensayo de Corte Directo	
				f (°)	C (kg /cm ²)
Puente Jita Estribo Derecho	SD-04	GP	16.10-17.10	33.2	0.12

Determinación de la Granulometría Global

Con la finalidad de determinar las características granulométricas que se tendrán en lecho de río para el diseño de las defensas ribereñas y cálculo de la socavación se realizaron las granulometrías globales en algunos puntos de lecho río, los cuales se detallan a continuación:

Cuadro 4.3 Ensayo de Granulometría Global en Puentes

Tramo	Sondaje	D50 (mm)
Puente Jita -Aguas Arriba	CE-C7	6
Puente Jita -Aguas Abajo	CE-C8	14
Puente Socsi -Aguas Abajo	CE-C9	60
Puente Socsi -Aguas Arriba	CE-C10	60

ANÁLISIS DE CAPACIDAD ADMISIBLE

A continuación se presenta el análisis de cimentación desarrollado sobre la base del resultado de la evaluación geotécnica del área en estudio.

Este análisis consiste en determinar la capacidad admisible y el asentamiento esperado por las cargas de los pontones, de acuerdo al tipo de suelo encontrado a nivel de fondo de cimentación.

Profundidad de la cimentación

Con la finalidad de proporcionar a la cimentación un confinamiento adecuado y tomando en cuenta las características de los suelos encontrados en el estudio y teniendo en cuenta la profundidad de socavación que se puede alcanzar en los estribos de los puentes, se recomienda la profundidad de cimentación.

De acuerdo a los registros de perforación ligera se recomienda que para el puente Socsi se tenga una profundidad de cimentación de 13.00 m por debajo del nivel del terreno actual, en ambos estribos, debido a que por el cálculo de la socavación el lecho será erosionado hasta la cota 296.00 m, por lo que se recomienda cimentar en la cota 294.00 m.

De acuerdo a los registros de perforación ligera y a los niveles de socavación que según cálculo hidráulico se tiene que en este puede erosionar hasta la cota 464.82 m, por lo que se recomienda que para el puente Jita la profundidad de socavación estará 1.0 m por debajo del nivel de socavación es decir en la cota 463.82 m.

Determinación de los parámetros de resistencia

Los parámetros de resistencia del material involucrado en la determinación de la capacidad admisible, se recomiendan de acuerdo a los ensayos de corte directo realizado.

Con fines de diseño se considerarán los siguientes parámetro

Cuadro 5.1. Ensayo de Corte Directo

Ubicación	Parámetros de Resistencia	
	f (°)	C (kg /cm ²)
Puente Socsi	33.0	0.10
Puente Jita	33.0	0.10

Determinación del Módulo de Deformación

Las constantes elásticas dinámicas se determinaron de las siguientes correlaciones:

$$E_d = 2(1 + \mu) G_d$$

$$G_d = \gamma V_s^2$$

donde:

μ = Relación de Poisson

E_d = Módulo de Young para deformaciones pequeñas

G_d = Módulo de corte

γ = Densidad del suelo

El valor de la relación de Poisson según la Bibliografía de Alva Hurtado (2007), recomienda que para arenas y gravas:

$$\mu_{grava} = 0.25$$

Además de acuerdo a lo revisado según Peral A., F. & Rodríguez, A., 2001; se considera que los valores del Módulo de Young para los análisis estáticos y son aproximadamente entre 1/10 y 1/20 del módulo dinámico, recomendándose con fines de diseño 1/15 del módulo dinámico por lo tanto, los módulos de deformación para los análisis estático son los siguientes de acuerdo a los ensayos MASW realizados en los puentes:

Cuadro 5.1. Parámetros Elásticos en los Puentes Socsi y Jita

Sector	Prof. (m)	Vs (m/s)	Densidad	Relación de Poisson	Módulo de Corte Dinámico	Módulo de Elasticidad Dinámico	Módulo de Corte Estático	Módulo de Elasticidad Estático
			(T/m ³)	m	Gd (KN/m ²)	Ed (KN/m ²)	G (KN/m ²)	Es (KN/m ²)
PUENT	0,00-4,00	310.00	1.80	0.25	176510	441276	11767	29418

E SOCSI	4,00- 13,00	490.00	2.20	0.25	539000	1347500	35933	89833
	13,00- 25,00	750.00	2.20	0.25	126275 5	3156888	84184	210459

Sector	Prof. (m)	Velocidad es	Densid ad	Relaci ón de Polsso n	Modulo de Corte Dinámi co	Módulo de Elasticida d Dinámico	Modulo de Corte Estático	Módulo de Elasticid ad Estático
		Vs (m/s)	(T/m ³ □	m	Gd (KN/m ²)	Ed (KN/m ²)	G (KN/m ²)	Es (KN/m ²)
PUENTE JITA	0,00-500	290.00	1.80	0.25	154469	386173	10298	32181
	5,00- 13,00	520.00	2.20	0.25	607020	1517551	40468	101170
	13,00- 25,00	610.00	2.20	0.25	835327	2088316	55688	139221

De acuerdo a dichos resultados se considerará para el análisis de capacidad admisible:

Cuadro 4.4. Módulos Elásticos para los Puentes

Sector	Módulo Elástico (kg/cm ²)
PUENTE SOCSI	1500
PUENTE JITA	1012

Con estos parámetros se pasará a la evaluación de la capacidad admisible.

Cálculo de la capacidad admisible en suelo

Se realizará los cálculos de la capacidad admisible del terreno para una cimentación superficial.

Capacidad admisible por Resistencia

La capacidad de carga se ha analizado usando la fórmula de Terzaghi y Peck (1967) con los parámetros de Vesic (1973),

$$q_u = S_c C N_c + S_\gamma \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma + S_q \gamma D_f N_q \quad ; \quad q_{ad} = \frac{q_u}{F_s}$$

Donde:

- q_u = capacidad última de carga
- q_{ad} = capacidad admisible de carga
- FS = factor de seguridad = 3
- γ = peso unitario del suelo
- B = Ancho de la cimentación,
- D_f = profundidad de cimentación
- N_c, N_γ, N_q = parámetros de capacidad portante en función de ϕ
- S_c, S_γ, S_q = factores de forma (Vesic, 1979),

$$S_\gamma = 1 - 0,4 \left(\frac{B}{L} \right) ; \quad S_q = 1 + tg \phi \left(\frac{B}{L} \right) ;$$

$$S_c = 1 + \left(\frac{N_q}{N_c} \right) \times \left(\frac{B}{L} \right)$$

Tomando en cuenta estos criterios se obtienen valores de la capacidad admisible por resistencia de cada puente, los resultados se presentan en la descripción de cada pontón.

Cuadro 4.5. Capacidad Admisible por Resistencia

Ubicación	D _f (m)	B x L (m)	γ (g/cm ³)	c (kg/cm ²)	φ (°)	q _u (kg/cm ²)	q _{ad} (kg/cm ²)
Puente Socsi	2.00	6.0 x 13.0	2.20	0.10	33.0	21.6	7.2
Puente Jita	1.00	6.3 x 13.0	2.20	0.10	33.0	25.0	8.3

Los valores de capacidad admisible serán verificados por el asentamiento permisible.

Capacidad admisible por asentamiento

Se ha adoptado el criterio de limitar el asentamiento de la cimentación a 2.5 cm para el caso del Jita y de 5.0 cm para el caso de Socsi por ser de mayores dimensiones y poder considerarse como una losa (Lambe ,1994). Para el cálculo del asentamiento se ha considerado las siguientes relaciones:

$$S_i = \frac{q_{ad} B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f \quad ; \quad I_f = \frac{\sqrt{\frac{L}{B}}}{Bz}$$

Donde:

S_i : Asentamiento producido

μ : Coeficiente de Poisson

I_f : Factor de forma

E_s : Modulo de elasticidad

q_{ad} : Capacidad admisible

Ancho de la cimentación

Teniendo en cuenta la metodología del asentamiento y los parámetros considerados, se obtienen los resultados que se presenta en la descripción de para cada pontón:

Cuadro 4.6. Capacidad Admisible por Asentamiento en Puentes

Tramo	B x L (m)	μ	E (kg/cm²)	Q_{ad(1)} (kg/cm²)	SI (cm)	Q_{ad(2)} (kg/cm²)	SI (cm)
Puente Socsi	6.0 X 13.0	0.25	1500	7.2	3.55	5.20	2.54
Puente Jia	6.3 X 13.0	0.25	1012	8.3	6.07	3.50	2.54

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De la investigación de campo realizada en base a las perforaciones diamantinas tanto para los puentes Socsi y Jita se concluye lo siguiente:

Puente Socsi Estribo Derecho (SD-01)

De 0.00 a 1.50 m. presenta superficialmente una capa de cobertura, producto de la actividad agrícola de la zona, conformado por arena limo arcillosa con grava y contenido de suelos orgánicos.

Deposito Aluvial 01, de 1.50 a 8.00 m. conformada mayormente por grava pobremente gradada con arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad medianamente densa a densa, la matriz es de arenas de grano medio a fino con poco contenido de limos, presencia de cantos aislados y bloques aislados de 1 m. de diámetro.

Depósito Aluvial 02, de 8.00 a 20.00 m. se conforma mayormente por grava pobremente gradada con limo y arena, siendo la matriz de limo y arena de grano fino, presenta grava de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad densa, se tiene mayor cantidad de cantos llegando hasta 8" de tamaño máximo, la cantidad de material fino aumenta respecto a la profundidad, así también la cantidad de bloques y cantos.

Puente Socsi Estribo Izquierdo (SD-02)

De 0.00 a 2.00 m. de espesor presenta superficialmente una capa de cobertura, conformada por arena limosa con grava, con contenido de suelos orgánicos, de compacidad suelta.

Deposito Aluvial 01, de 2.00 a 9.50 m. que al igual que la estratigrafía del sondeo SD-01, presenta gravas pobremente gradada con arena, siendo la matriz de arena de grano medio a fino de compacidad medianamente densa a densa. A los 3.20 m de profundidad se presenta el nivel freático, los estratos inferiores a partir de este nivel se encontrarán con un alto contenido de humedad.

Depósito Aluvial 02, de 9.50 a 20.00 m. se conforma mayormente por grava pobremente gradada con limo y arena de grano fino de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad densa, presenta cantos hasta de 8" de tamaño máximo.

Por tener la presencia del nivel freático a poca profundidad se tendrá que tomar todas las medidas necesarias al realizar las cimentaciones en el Puente Socsi, principalmente en el estribo izquierdo.

Puente Jita Estribo Izquierdo (SD-03)

De 0.00 a 2.00 m. Los estratos presentan una capa de relleno y cobertura, conformado por arenas limosas con gravas, de compacidad suelta a medianamente densa, las gravas tienen forma sub-angulosa a redondeada.

Deposito Aluvial 01, de 2.00 a 12.45 m. conformada mayormente por grava pobremente gradada con arena, de forma redondeada a sub-redondeada, de compacidad medianamente densa a densa, con presencia de cantos aislados de hasta 5" de tamaño máximo.

Depósito Aluvial 02, de 12.45 a 25.00 m. donde gravas pobremente gradadas están envueltas en una matriz limosa a arenosa, de compacidad densa, con cantos de 8" de tamaño máximo. Los cantos muestran formas angulosas producto del fisuramiento de bloques.

Puente Jita Estribo Derecho

0.00 a 2,20 m. de potencia, conformado por arenas limo-arcillosas y gravas de forma sub-redondeada, de compacidad suelta.

Deposito Aluvial 01, de 2.20 a 12.55 m. conformada mayormente por grava pobremente gradada con arena y limo, de forma redondeada a sub-redondeada, con cantos de aislados de 5" de tamaño máximo.

Depósito Aluvial 02, de 12.55 a 25.00 m. donde gravas pobremente gradadas están envueltas en una matriz limosa a arenosa, con presencia de cantos de hasta 7" que evidencian fracturación por presentar formas angulosas.

- De acuerdo a los registros de perforación ligera se recomienda que para el puente Socsi se tenga una profundidad de cimentación de dos metros por debajo del nivel de socavación el cual está en la cota cota 296.00 m, por lo que se recomienda cimentar en la cota 294.00 m.
- De acuerdo a los registros de perforación ligera y a los niveles de socavación que según cálculo hidráulico se tiene que en este puede erosionar hasta la cota 464.82 m, por lo que se recomienda que para el puente Jita la profundidad de socavación estará 1.0 m por debajo del nivel de socavación es decir en la cota 463.82 m.
- Teniendo en cuenta la metodología del asentamiento y los parámetros considerados, se tiene que las capacidades admisibles para cada puente son las siguientes:

Tramo	B x L (m)	D _f (m)	μ	E (kg/cm ²)	Q _{ad(z)} (kg/cm ²)	Si (cm)
Puente Socsi	6.0 x 13.0	2.00	0.25	1500	5.20	2.54
Puente Jia	6.3 x 13.0	1.00	0.25	1012	3.50	2.54

BIBLIOGRAFÍA

- Alva Hurtado, J. (2007), "Diseño de Cimentaciones", Instituto de la Construcción y Gerencia, San Isidro - Lima – Perú.
- Chahua Cruz, L. & Martínez Vargas, A. (2010), "Consideraciones sobre los Acantilados de Miraflores ante la carga de las Edificaciones", Tesis de Grado para optar al Título Profesional de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima – Perú.
- INGEMMET (1993), "Boletín Geológico N°44 – Geología de los Cuadrángulos de Mala, Lunahuana, Tupe, Conayca, Chincha, Tantara Y Castrovirreyna", Lima – Perú.
- Lambe T.W. & Whitman R.V. (1969), "Soil Mechanics", John Wiley, New York.
- Reglamento Nacional de Construcciones (1997), "Norma Técnica de Edificaciones E-30-Diseño Sismorresistente", Lima - Perú.
- Reglamento Nacional de Cimentaciones (1997), "Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones", Lima- Perú.
- Terzaghi K. y Peck R.B. (1967), "Soil Mechanics in Engineering Practice", John Wiley, New York.
- Vesic A. (1973), "Análisis de la Capacidad de Carga de Cimentaciones Superficiales", JSMFED, ASCE, Vol. 99.

ESTUDIO DE TRÁFICO

Los datos del conteo de tráfico fueron extraídos del cuadro de índice medio diario anual por tipo de vehículo según tramos viales del estudio de pre – Inversión a nivel de factibilidad del proyecto “Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Ruta 22 tramo : Lunahuaná - Dv Yauyos – Chupaca”, realizado en el mes de Marzo del año 2005. Los conteos fueron realizados en una semana completa (7días), se muestra el cuadro siguiente:

ESTUDIO DE TRAFICO AÑO 2005

IMD 2005 (según estudio de factibilidad)		
AUTO	1.40%	1
CAMIONETA	1.40%	7
CAMIONETA RURAL	2.20%	1
MICRO	2.20%	-
OMNIBUS	2.20%	13
CAMION 2EJES	3.8%	7
CAMION 3EJES	3.8%	5
ARTICULLADOS	3.8%	1
	IMD 2005	35

FUENTE: MTC-Provias Nacional, Estudio de Pre-Inversión a nivel de Factibilidad del proyecto “Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Ruta 22Tramo Lunuahaná-DV Yauyos –Chupaca, Marzo 2005.

ANALISIS DE LA DEMANDA – TASA DE PROYECCIÓN DE TRAFICO

Las tasas de proyección del trafico fueron determinados en función de los parámetros socio-económicos (PBI, índice de población, ingreso Per-cápita,etc), considerando las regiones Lima y Junín obteniéndose los siguientes resultados

Tasa de vehículo ligeros = 2.80%

Tasa Transporte público = 2.80%

Tasa de transporte de carga = 5.00%

DEMANDA ACTUAL

La demanda actual del proyecto está dado por el flujo vehicular existente, en la actualidad la misma que se muestra a través del cálculo del IMD (índice medio diario) ver el siguiente cuadro:

INDICADORES	2005	2006
Tasa de crecimiento anual de ingreso per-cápita	1.40%	2.80%
Tasa el crecimiento anual de la población	2.20%	2.20%
Tasa del crecimiento anual del PBI económico	3.80%	5.00%
TRAFICO GENERADO		100%

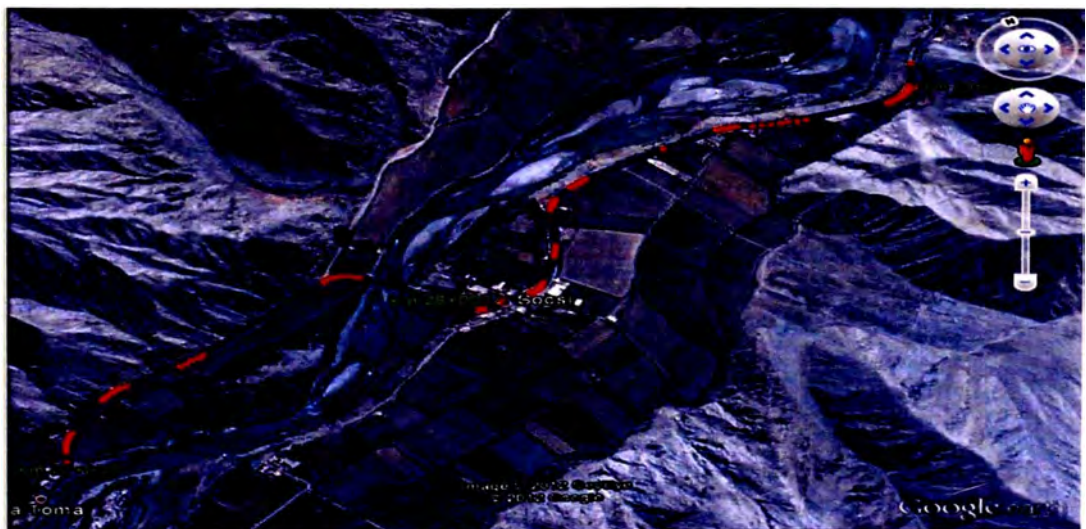
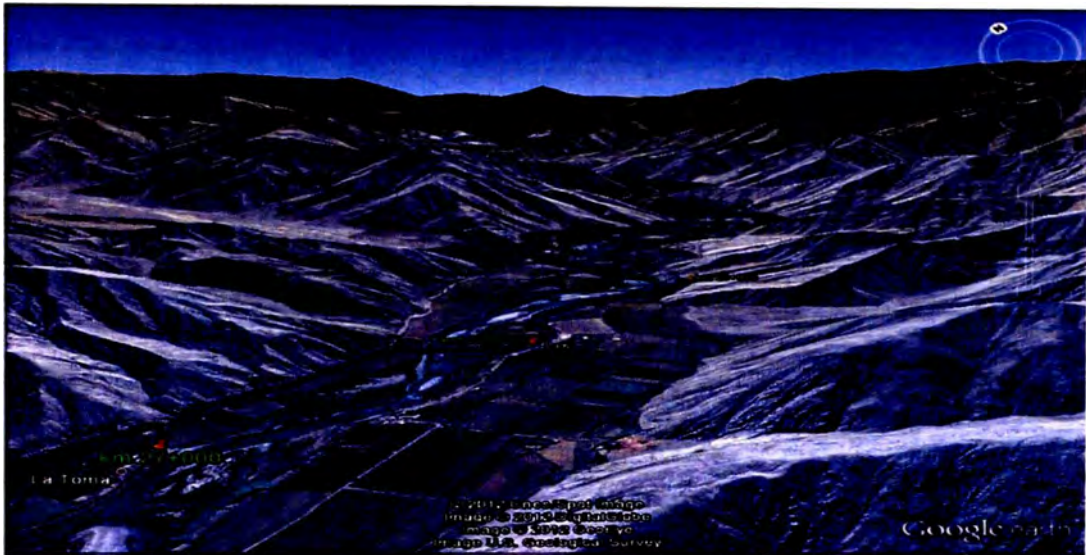
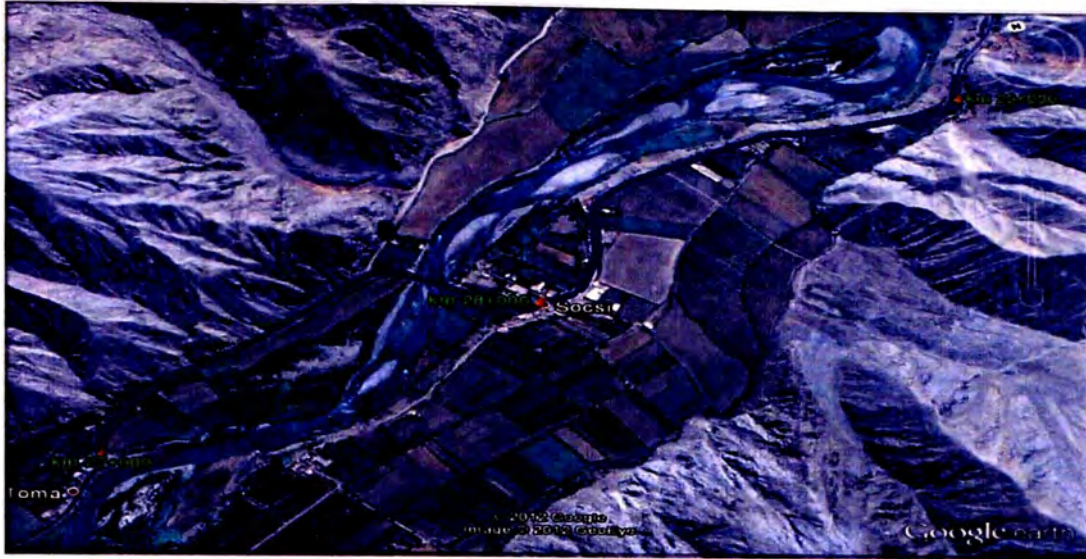
FUENTE: Pagina web del MEF, diario gestión-Julio del 2005

Para el presente informe debido a que el conteo de vehículos fue realizado al año 2005, se actualizaron los datos del año 2005, considerando las tasas indicadas en el ítem anterior. Observemos el siguiente cuadro.

PROYECCIÓN DEL TRAFICO DEL AÑO 2005 AL 2009

Tipo	Vehículo	2005		2009			
		TASA	IMD	TASA	IMD	IMDxTIPO	%
Vehículos ligeros	auto	1.40%	1	2.80%	1	8	22%
	camioneta	1.40%	7	2.80%	7		
Transporte público	Camioneta rural	2.20%	1	2.20%	1	15	39%
	Micro	2.20%	-	2.20%	-		
	Ómnibus	2.20%	13	2.20%	14		
Transporte de carga	Camión 2Ejes	3.80%	7	5.00%	8	15	39%
	Camión 3Ejes	3.80%	5	5.00%	6		
	Articulados	3.80%	1	5.00%	1		
TOTAL			35		38	38	100%

FUENTE: MTC – ProviasNacional , Estudio de Pre-Inversión a nivel de Factibilidad del proyecto
"Mejoramiento y Rehabilitación de la carretera Ruta 22 tramo: Lunahuaná-Dv Yauyos –Chupaca"
Marzo 2005



En los mapas temáticos Georeferenciados, se denotan algunos puntos vulnerables existentes en el km 27+000 al km 29+000, en dirección al distrito de Lunahuaná.

ANEXO B



PROYECTO: CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA

UNIDADES ANGULARES: GRADOS SEXAGESIMALES

PROYECCION: UTM

DATUM WGS-84

GEOIDE: EGM-96


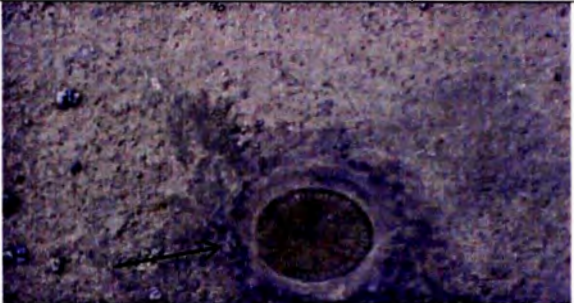
COORDENADAS GEOGRAFICAS			
Name	Latitude	Longitude	Ell.Height (m)
LNH1	12°57'49.060152S	76°08'24.197568W	513.2729
PG-01	13°01'40.508444S	76°11'30.332640W	364.9576
PG-02	13°01'21.064307S	76°10'45.415606W	397.168
PG-03	13°00'27.195030S	76°09'54.545182W	458.9258
PG-04	12°59'40.993551S	76°09'27.113051W	438.5615
PG-05	12°59'08.716896S	76°09'31.446746W	457.5678
PG-06	12°58'30.969312S	76°09'22.815856W	477.4599
PG-07	12°57'46.969288S	76°08'24.371187W	506.1093

COORDENADAS UTM			
Name	Grid Easting (m)	Grid Northing (m)	Elevation (m)
LNH1	376345.529	8566610.529	482.9328
PG-01	370770.057	8559473.812	336.1335
PG-02	372120.414	8560077.533	368.0824
PG-03	373645.334	8561739.688	429.4482
PG-04	374465.337	8563162.957	408.8233
PG-05	374330.259	8564154.033	427.7524
PG-06	374585.049	8565314.971	447.4955
PG-07	376340.011	8566674.745	475.764

COORDENADAS GEOCÉNTRICAS			
Name	X (m)	Y (m)	Z (m)
LNH1	1489307.82	-6036106.18	-1421599.331
PG-01	1483443.913	-6035753.996	-1428496.844
PG-02	1484797.917	-6035592.066	-1427921.91
PG-03	1486389.954	-6035646.143	-1426322.794
PG-04	1487264.329	-6035739.3	-1424934.707
PG-05	1487195.29	-6036005.03	-1423972.412
PG-06	1487514.845	-6036214.627	-1422846.431
PG-07	1489304.52	-6036114.651	-1421535.103

REPORTE DE OBSERVACIONES GPS						
Name	Distance (m)	Horizontal Precision (m)	Vertical Precision (m)	GPS Satellites	GLONASS Satellites	Duration
LNH1-PG-01	9060.084	0.003	0.0069	7	2	00:33:00
LNH1-PG-02	7783.222	0.005	0.0092	7	2	00:32:20
LNH1-PG-03	5571.057	0.009	0.0131	8	2	00:33:30
LNH1-PG-04	3928.764	0.004	0.0061	6	2	00:32:40
LNH1-PG-05	3178.762	0.006	0.0117	6	2	00:33:00
LNH1-PG-06	2186.728	0.003	0.0058	9	3	00:32:30
LNH1-PG-07	64.868	0.001	0.0027	7	4	00:30:50

Fuente: Departamento de Topografía-UNI

Código: LNH-1	Localidad: Lunahuaná	Dist.	Establecido por : INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL		
Ubicación: Azotea del Municipio de Lunahuaná.			Características de la marca: Disco de Bronce.		
Latitud (S) : WGS 84. 12° 57' 49.0601525"			Longitud (O) : WGS 84. 76° 08' 24.197568W		
Norte (Y) : WGS 84. 8566610.529.			Este (X) : WGS84. 376345.529.		
Altura Elipsoidal: 513.2729.			Zona UTM: 18 - Sur.	Factor escala:	de Orden: A
					

LOCALIZACION:

Distrito: Lunahuaná.

Provincia: Cañete.

Departamento: Lima.

Descripción:

La Estación LNH-1, se encuentra ubicada en la azotea del segundo piso de la Municipalidad.

MARCA DE LA ESTACIÓN:

Es un disco de bronce de 5cm de diámetro, incrustado a ras del piso y lleva grabado la siguiente inscripción: " LNH-1-2008".

REFERENCIA:

Carta Nacional, escala 1/100 000 Hoja 26-K, Lunahuaná.

Descrita por: MAMANI/PAUCAR.	REVISADO: Tte. Ing. J. Romero A.	Jefe Proyecto: My. Ing. C. Sierra F.	Fecha: Junio-2008
---------------------------------	-------------------------------------	---	----------------------

Fuente: INSTITUTO NACIONAL GEOGRAFICA - Elaboración propia.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Nombre: PG-01	Localidad: Distr. Lunahuaná	Establecido por : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
Ubicación: Salida del Anexo Socsi, Carretera Cañete-Lunahuaná, Km 28+333.		Características de la marca: Punto de concreto de 20cm. De diámetro empotrado con fierro de ½" al lado izquierdo.		
Latitud (S) : WGS 84. 13° 01' 40.5084445		Longitud (O) : WGS 84. 76° 11' 30.332640w		
Norte (Y) : WGS 84. 8559473.812		Este (X) : WGS84. 370770.057		
Altura Elipsoidal: 364.9576		Zona UTM: Zona 18: 78W-72W	Factor de escala:	Orden:
				

LOCALIZACION:

FUENTE: Elaboración propia.

Distrito: Lunahuaná.

Provincia: Cañete.

Departamento: Lima.

Descripción:

El punto geodésico PG-01, se encuentra localizado al lado izquierdo de la carretera Cañete-Lunahuaná, km 28+333. Para llegar al punto de control se debe salir desde la Ciudad de Lima, por la Carretera panamericana sur hasta la ciudad de San Vicente de Cañete y luego tomar a la izquierda (este) la carretera Cañete-Imperial-Lunahuaná. Luego de pasar por el distrito de Imperial, se avanza a través de la vía en dirección al distrito de Lunahuaná, se pasa el peaje, el anexo del Paraiso y el Puente Socsi, hasta la progresiva 28+333 aproximadamente. El punto se encuentra localizado a la mano izquierda de la vía.

MARCA DE LA ESTACIÓN:

El punto geodésico es un cilindro de concreto de 20cm de diámetro, el cual lleva empotrado un fierro de ½" al centro y lleva descripción grabada "PG-01" del año 2011.

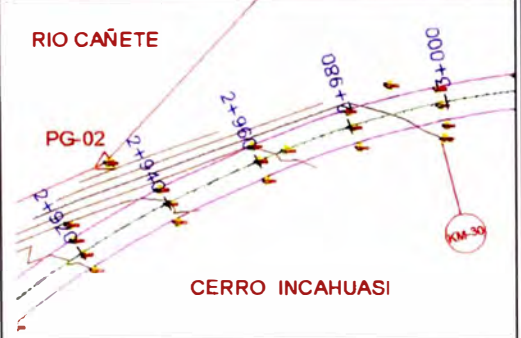

REFERENCIA:

Carta Nacional, escala 1/100 000 Hoja 26 - K , Lunahuaná.

Descrita por: Grupo N°-01 de Titulación	REVISADO:	Jefe Proyecto:	Fecha: 27-Oct-2011
---	-----------	----------------	-----------------------

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Nombre: PG-02	Localidad: Distr. Lunahuaná	Establecido por : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
Ubicación: Cerro Incahuasi, Carretera Cañete-Lunahuaná km 29+932.55		Características de la marca: Punto de concreto de 20cm., de diámetro empotrado con fierro de ½" al lado izquierdo.		
Latitud (S) : WGS 84. 13° 01' 21.0643075		Longitud (O) : WGS 84. 76° 10' 45.415606w		
Norte (Y) : WGS 84. 8560077.533		Este (X) : WGS84. 372120.414		
Altura Elipsoidal: 397.168		Zona UTM: Zona 18: 78W-72W	Factor de escala:	Orden:
				

LOCALIZACION:

FUENTE: Elaboración propia.

Distrito : Lunahuaná.

Provincia : Cañete.

Departamento : Lima.

Descripción :

El punto geodésico PG-02, se encuentra localizado al lado izquierdo de la carretera Cañete-Lunahuaná, km 29+932.55 Para llegar al punto de control se debe salir desde la Ciudad de Lima, por la Carretera panamericana sur hasta la ciudad de San Vicente de Cañete y luego tomar a la izquierda (este) la carretera Cañete-Imperial-Lunahuaná. Luego de pasar por el distrito de Imperial, se avanza a través de la vía en dirección al distrito de Lunahuaná, se pasa el peaje, el anexo del Paraíso y el Puente Socsi, hasta la progresiva 29+932.55 aproximadamente. El punto se encuentra localizado a la mano izquierda de la vía, en el Centro Arqueológico Incahuasi.

MARCA DE LA ESTACIÓN:

El punto geodésico es un cilindro de concreto de 20cm de diámetro, el cual lleva empotrado un fierro de ½" al centro y lleva descripción grabada "PG-02" del año 2011.

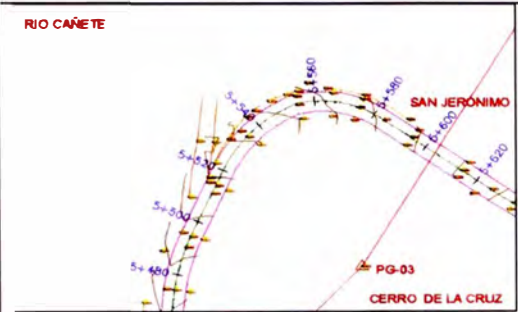

REFERENCIA:

Carta Nacional, escala 1/100 000 Hoja 26 - K, Lunahuaná.

Descrita por: Grupo Nº-01 de Titulación	REVISADO:	Jefe Proyecto:	Fecha: 27-Oct-2011
--	-----------	----------------	-----------------------

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Nombre: PG-03	Localidad: Distr. Lunahuaná	Establecido por : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
Ubicación: San Jerónimo, Cerro de la cruz, Carretera Cañete-Lunahuaná km 32+603.60		Características de la marca: Punto de concreto de 20cm., de diámetro empotrado con fierro de ½" al lado izquierdo.		
Latitud (S) : WGS 84. 13° 00' 27.1950305		Longitud (O) : WGS 84. 76° 09' 54.545182w		
Norte (Y) : WGS 84. 8561739.688		Este (X) : WGS84. 373645.334		
Altura Elipsoidal: 458.9258		Zona UTM: Zona 18: 78W-72W	Factor de escala:	Orden:
				

LOCALIZACION:

FUENTE: Elaboración propia

Distrito : Lunahuaná.

Provincia : Cañete.

Departamento : Lima.

Descripción :

El punto geodésico PG-03, se encuentra localizado al lado izquierdo de la carretera Cañete-Lunahuaná, km 32+603.60 Para llegar al punto de control se debe salir desde la Ciudad de Lima, por la Carretera panamericana sur hasta la ciudad de San Vicente de Cañete y luego tomar a la izquierda (este) la carretera Cañete-Imperial-Lunahuaná. Luego de pasar por el distrito de Imperial, se avanza a través de la vía en dirección al distrito de Lunahuaná, se pasa el peaje, el anexo del Paraíso y el Puente Sosci, hasta la progresiva 32+603.60 aproximadamente. El punto se encuentra localizado a la mano derecha de la vía, en el anexo San Jerónimo, Cerro de la Cruz.

MARCA DE LA ESTACIÓN:

El punto geodésico es un cilindro de concreto de 20cm de diámetro, el cual lleva empotrado un fierro de ½" al centro y lleva descripción grabada "PG-03" del año 2011.

REFERENCIA:

Carta Nacional, escala 1/100 000 Hoja 26 - K , Lunahuaná.

Descrita por: Grupo Nº-01 de Titulación	REVISADO:	Jefe Proyecto:	Fecha: 27-Oct-2011
--	-----------	----------------	-----------------------

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Nombre: PG-04	Localidad: Distr. Lunahuaná	Establecido por : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
Ubicación: Anexo San Jerónimo Carretera Cañete-Lunahuaná km 34+481		Características de la marca: Punto de concreto de 20cm., de diámetro empotrado con fierro de ½" al lado izquierdo.		
Latitud (S) : WGS 84. 12° 59' 40.9935515		Longitud (O) : WGS 84. 76° 09' 27.113051w		
Norte (Y) : WGS 84. 8563162.957		Este (X) : WGS84. 374465.337		
Altura Elipsoidal: 438.5615		Zona UTM: Zona 18: 78W-72W	Factor de escala:	Orden:
				

LOCALIZACION:

FUENTE: Elaboración propia.

Distrito : Lunahuaná.

Provincia : Cañete.

Departamento : Lima.

Descripción :

El punto geodésico PG-04, se encuentra localizado al lado izquierdo de la carretera Cañete-Lunahuaná, km 34+481. Para llegar al punto de control se debe salir desde la Ciudad de Lima, por la Carretera Panamericana Sur hasta la ciudad de San Vicente de Cañete y luego tomar a la izquierda (este) la carretera Cañete-Imperial-Lunahuaná. Luego de pasar por el distrito de Imperial, se avanza a través de la vía en dirección al distrito de Lunahuaná, se pasa el peaje, el anexo del Paraíso y el Puente Socsi, hasta la progresiva 34+481 aproximadamente. El punto se encuentra localizado a la mano izquierda de la vía, en el Anexo de San Jerónimo.

MARCA DE LA ESTACIÓN:

El punto geodésico es un cilindro de concreto de 20cm de diámetro, el cual lleva empotrado un fierro de ½" al centro y lleva descripción grabada "PG-04" del año 2011.



REFERENCIA:

Carta Nacional, escala 1/100 000 Hoja 26 - K, Lunahuaná.

Descrita por: Grupo Nº-01 de Titulación	REVISADO:	Jefe Proyecto:	Fecha: 27-Oct-2011
--	-----------	----------------	-----------------------

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Nombre: PG-05	Localidad: Distr. Lunahuaná	Establecido por : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
Ubicación: Anexo de Paullo, Carretera Cañete-Lunahuaná km 35+392.80		Características de la marca: Punto de concreto de 20cm., de diámetro empotrado con fierro de ½" al lado izquierdo.		
Latitud (S) : WGS 84. 12° 59' 08.7168965		Longitud (O) : WGS 84. 76° 09' 31.446746w		
Norte (Y) : WGS 84. 8564154.033		Este (X) : WGS84. 374330.259		
Altura Elipsoidal: 457.5678		Zona UTM: Zona 18: 78W-72W	Factor de escala:	Orden:
				

LOCALIZACION:

FUENTE: Elaboración propia.

Distrito : Lunahuaná.

Provincia : Cañete.

Departamento : Lima.

Descripción :

El punto geodésico PG-05, se encuentra localizado al lado izquierdo de la carretera Cañete-Lunahuaná, km 35+392.80 Para llegar al punto de control se debe salir desde la Ciudad de Lima, por la Carretera panamericana sur hasta la ciudad de San Vicente de Cañete y luego tomar a la izquierda (este) la carretera Cañete-Imperial-Lunahuaná. Luego de pasar por el distrito de Imperial, se avanza a través de la vía en dirección al distrito de Lunahuaná, se pasa el peaje, el anexo del Paraíso y el Puente Socsi, hasta la progresiva 35+392.80 aproximadamente. El punto se encuentra localizado a la mano izquierda de la vía, en el anexo de Paullo.

MARCA DE LA ESTACIÓN:

El punto geodésico es un cilindro de concreto de 20cm de diámetro, el cual lleva empotrado un fierro de ½" al centro y lleva descripción grabada "PG-05" del año 2011.



REFERENCIA:

Carta Nacional, escala 1/100 000 Hoja 26 - K , Lunahuaná.

Descrita por: Grupo Nº-01 de Titulación	REVISADO:	Jefe Proyecto:	Fecha: 27-Oct-2011
--	-----------	----------------	-----------------------

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Nombre: PG-06	Localidad: Distr. Lunahuaná	Establecido por : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
Ubicación: Anexo de Jita Carretera Cañete-Lunahuaná km 36+610.60		Características de la marca: Punto de concreto de 20cm., de diámetro empotrado con fierro de 1/2" al lado izquierdo.		
Latitud (S) : WGS 84. 12° 58' 30.9693125		Longitud (O) : WGS 84. 76° 09' 22.815856w		
Norte (Y) : WGS 84. 8565314.971		Este (X) : WGS84. 374585.049		
Altura Elipsoidal: 477.4599	Zona UTM: Zona 18: 78W-72W	Factor de escala:	Orden:	
				

LOCALIZACION:

FUENTE: Elaboración propia.

Distrito : Lunahuaná.

Provincia : Cañete.

Departamento : Lima.

Descripción :

El punto geodésico PG-06, se encuentra localizado al lado izquierdo de la carretera Cañete-Lunahuaná, km 36+610.60. Para llegar al punto de control se debe salir desde la Ciudad de Lima, por la Carretera panamericana sur hasta la ciudad de San Vicente de Cañete y luego tomar a la izquierda (este) la carretera Cañete-Imperial-Lunahuaná. Luego de pasar por el distrito de Imperial, se avanza a través de la vía en dirección al distrito de Lunahuaná, se pasa el peaje, el anexo del Paraíso y el Puente Socsi, hasta la progresiva 36+610.60 aproximadamente. El punto se encuentra localizado a la mano izquierda de la vía, en el anexo de Jita.

MARCA DE LA ESTACIÓN:

El punto geodésico es un cilindro de concreto de 20cm de diámetro, el cual lleva empotrado un fierro de 1/2" al centro y lleva descripción grabada "PG-06" del año 2011.



REFERENCIA:

Carta Nacional, escala 1/100 000 Hoja 26 - K , Lunahuaná.

Descrita por: Grupo Nº-01 de Titulación	REVISADO:	Jefe Proyecto:	Fecha: 27-Oct-2011
--	-----------	----------------	-----------------------

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Nombre: PG-07	Localidad: Distr. Lunahuaná	Establecido por : UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
Ubicación: Plaza de armas de Lunahuaná.		Características de la marca: Punto en piedra laja con concreto, pintado y empotrado un fierro de ½" al centro.		
Latitud (S) : WGS 84. 12° 57' 46.9692885"		Longitud (O) : WGS 84. 76° 08' 24.371187" w		
Norte (Y) : WGS 84. 8566674.745		Este (X) : WGS84. 376340.011		
Altura Elipsoidal: 506.1093		Zona UTM: Zona 18: 78W-72W	Factor de escala:	Orden :
				

LOCALIZACION:

FUENTE: Elaboración propia.

Distrito : Lunahuaná.

Provincia : Cañete.

Departamento : Lima.

Descripción :

El punto geodésico PG-07, se encuentra localizado en la plaza de armas de Lunahuaná Para llegar al punto de control se debe salir desde la Ciudad de Lima, por la Carretera Panamericana Sur hasta la ciudad de San Vicente de Cañete y luego tomar a la izquierda (este) la carretera Cañete-Imperial-Lunahuaná. Luego de pasar por el distrito de Imperial, se avanza a través de la vía en dirección al distrito de Lunahuaná, se pasa el peaje, el anexo del Paraíso y el Puente Socsi, hasta la plaza de armas. El punto se encuentra localizado de acuerdo a las medidas indicadas desde el sardinel que se encuentra en la plaza cerca al izamiento de bandera.

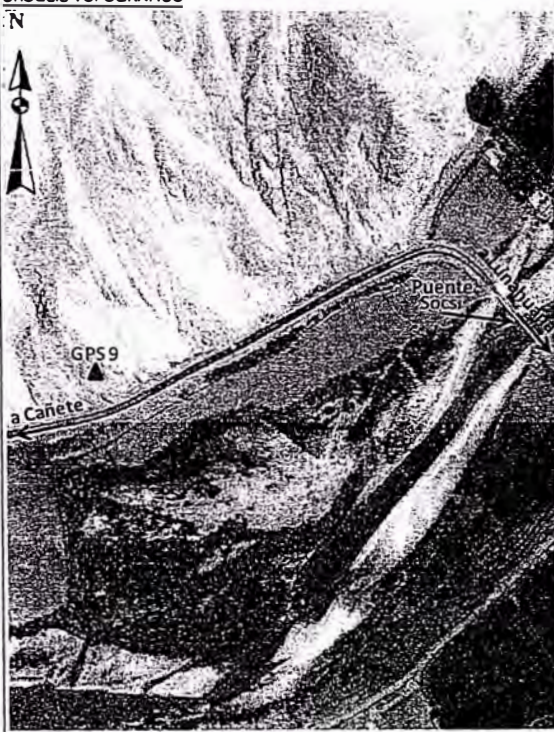
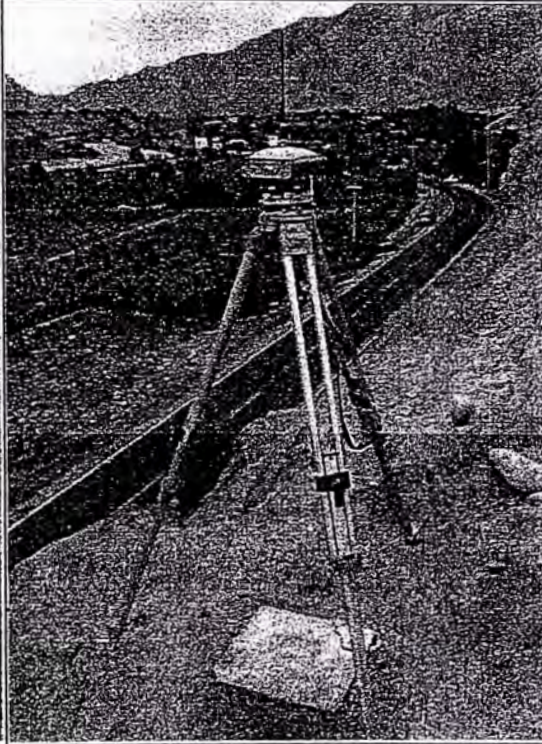
MARCA DE LA ESTACIÓN:

El punto geodésico sobre la piedra laja con concreto pintado y empotrado un fierro de ½" al centro y lleva descripción grabada "PG-07" del año 2011.

REFERENCIA:

Carta Nacional, escala 1/100 000 Hoja 26 - K , Lunahuaná.

Descrita por: Grupo Nº-01 de Titulación	REVISADO:	Jefe Proyecto:	Fecha: 27-Oct-2011
--	-----------	----------------	-----------------------

NOMBRE: GPS 9		LOCALIDAD: LUNAHUANA		ESTABLECIDO POR: CESEL INGENIEROS S.A.	
UBICACIÓN: Cerro Huesos - Puente Socsi - Carretera Cañete-Imperial-Lunahuana			CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: Disco de Bronce de 9 cm de diámetro empotrado en hito de concreto		
Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84			Coordenadas UTM - Datum WGS 84		
LATITUD (S) 13° 01' 45,96047" S	LONGITUD (W) 76° 11' 54,08694" W	NORTE (Y) 8 559 302,936	ESTE (X) 370 055,245		
ALTURA ELIPSOIDAL	ELEVACIÓN (EGM96Perú) 320,307	ZONA UTM UTMSur - Zona 18: 78W - 72W	ORDEN		
CROQUIS TOPOGRÁFICO					
					
DESCRIPCIÓN:					
<p>El Punto Geodésico GPS 9, se encuentra localizado a lado izquierdo de la carretera Cañete - Imperial - Lunahuana, km. 27+000 aproximadamente, distrito de Lunahuana, provincia de Cañete, departamento de Lima.</p> <p>Para llegar al punto de control se debe partir desde la ciudad de Lima por la panamericana sur hasta la ciudad de San Vicente de Cañete y luego tomar a la izquierda la carretera Cañete - Imperial - Lunahuana. Luego de pasar el pueblo de Imperial, avanzamos por la carretera en dirección a Lunahuana, pasando el peaje y el anexo El Paraiso hasta la progresiva 27+000 aproximadamente. El punto se encuentra localizado a la mano izquierda de dicha carretera, sobre la ladera de los cerros, en el primer nivel.</p> <p>El Punto Geodésico es un disco de bronce de 9 cm de diámetro incrustado en un hito de concreto y lleva la descripción grabada "CESEL S.A. PROHIBIDO DESTRUIR 2010"</p>					
DESCRITA / RECUPERADA POR: Tec. J.OTOYA		REVISADO: Bach. H.OTOYA		JEFE PROYECTO: Ing. C.SERPA	
				FECHA: 23 MARZO 2010	


INFORME TECNICO

M:\Contratos\100800 Estudio de la carretera Cañete Lunahuana\6 Informe Final\Doc. Tecnicos\Volumen 11
 Descriptiva - Est. Basicos\19. Anexos - Estudios Basicos\la.Topografia y Diseño Vial\A Info Tec Geodesial\
 Rev C - 16-4-2011.docx

CESEL S.A.
 Abril 2011


Carlos Salcedo Davalos
 Ing. Carlos Salcedo Davalos
 Espec. Topografía, Trazo y/o Diseño Vial
 CIP 72062


Manuel O. Torres Rosas
 Ing. Manuel O. Torres Rosas
 JEFE DE ESTUDIO
 Reg. CIP N° 15227


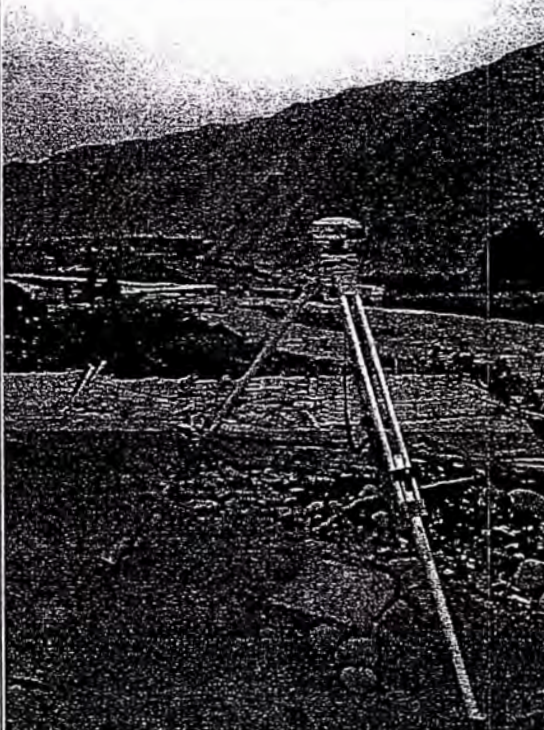
	HOJA DE METRADOS			Código de Proyecto : 100800
				Página : 1
Proyecto :	Estudio Definitivo de Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Cañete - Lunahuaná			Especialidad: Diseño Vial y Topografía
Etapas :	Informe Final			
Hecho por : C.S.D.	Nº Plano :	Fecha :	abr-11	Revision : A

RELACION Y UBICACIÓN DE BMs (NIVELADOS)

BM	COTA	DESCRIPCION	LADO	NORTE	ESTE
5.5	87.782	En el ovalo del distrito de Imperial (en GPS-1)		8555537.164	353841.050
6.0	88.381	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de muro de terreno	I	8555169.018	354437.556
6.5	88.166	En hito de concreto de Poligonal de apoyo(P-2) con fierro de 1/2"	D	8554665.204	354632.369
7.0	97.142	En hito de concreto mcon fierro de 1/2" al lado de pared	I	8554562.478	355069.930
7.5	108.548	en hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de vereda	I	8554452.535	355543.168
8.0	120.424	En hito de concreto con fierro de 1/2" en frontis de casa	I	8554329.123	356022.738
8.5	132.360	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de poste	D	8554205.262	356506.944
9.0	145.063	En hito de concreto con fierro de 1/2" en esquina de vereda	I	8554134.461	356935.473
9.5	161.857	En hito de concreto con fierro 1/2" al lado del canal	D	8553974.775	357493.476
10.0	175.777	En hito concreto con fierro de 1/2" al lado de la pared de casa	I	8553816.205	357922.866
10.5	190.891	En hito de concreto con fierro de 1/2" costado de poste	D	8553649.134	358400.160
11.0	208.773	En hito de concreto con fierro de 1/2" en acceso a local comunal Tunel Grande	D	8553535.884	358906.333
11.5	227.626	En hito de concreto con fierro de 1/2" en de apoyo (P-7) desvio a La Florida.	D	8553712.650	359485.460
12.0	242.081	en hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de canal	D	8553777.013	359684.000
12.5	264.135	En hito de concreto con fierro de 1/2" delante de poste. Centro Educativo.	I	8554036.362	360089.139
13.0	287.186	En hito de concreto con fierro de 1/2" delante de poste,grifo "LUNAHUANA"	D	8554400.263	360394.088
13.5	310.484	En hito de concreto con fierro de 1/2" en frontis de casa	D	8554811.439	360686.804
14.0	338.307	En hito de concreto con fierro de 1/2" en entrada a Villa Deportiva	I	8554967.300	361149.091
14.5	358.321	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de caseta "Villa Cañete"	D	8554894.036	361635.628
15.0	377.199	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de Km 15 existente	I	8554964.319	362063.206
15.5	402.886	En hito de concreto con fierro de 1/2" en terreno natural	I	8554905.142	362620.863
16.0	375.091	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de Km 16 existente	D	8554777.723	363020.953
16.5	333.217	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de tanque de concreto	I	8554401.549	363435.328
17.0	308.988	En hito de concreto con fierro de 1/2" en esquina de casa	I	8554129.470	363737.068
17.5	271.426	En hito de concreto con fierro de 1/2" delante de poste	I	8553690.195	364065.281
18.0	240.369	En hito de concreto con fierro de 1/2" delante de poste	D	8553414.124	364313.736
18.5	241.535	En hito de concreto con fierro de 1/2" en esquina de casa	D	8553708.223	364681.332
19.0	238.816	En hito de concreto con fierro de 1/2" delante de poste	D	8553890.532	365048.362
19.5	230.860	En hito de concreto con fierro de 1/2" de apoyo(P-17). al lado de poste	D	8553758.003	365445.087
20.0	240.248	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de porton de chacra	D	8554106.663	365563.247
20.5	249.379	En hito de concreto con fierro de 1/2" delante de poste	D	8554562.335	365773.122
21.0	250.728	En hito de concreto con fierro de 1/2" delante de poste	I	8554837.078	366074.844
21.5	250.704	En hito de concreto con fierro de 1/2" en frontis de casa	D	8555329.691	366417.107
22.0	260.734	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de salida de alcantarilla.	D	8555657.877	366695.121
22.5	267.723	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de canal	I	8556045.283	366915.335
23.0	274.531	En hito de concreto con fierro de 1/2" en esquina de muro,parque Caltopa.	I	8556619.224	367016.012
23.5	274.793	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de canal	I	8557068.072	367195.132
24.0	268.039	En hito de concreto con fierro de 1/2" en acceso a chacra	D	8557296.074	367531.449
24.5	270.829	En hito de concreto con fierro de 1/2" cerca de bocATOMA	I	8557675.192	367785.903
25.0	277.056	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de canal grande	D	8558112.815	368165.187


 Ing. Carlos Fajardo Davalos
 Espec. Topografía, Trazo y/o Diseño Vial
 CIP 72062


 Ing. Manuel O. Torres Rosas
 JEFE DE ESTUDIO
 Reg. CIP N° 15227

NOMBRE: GPS 10		LOCALIDAD: LUNAHUANA		ESTABLECIDO POR: CESEL INGENIEROS S.A.	
UBICACIÓN: A la salida del poblado Socsi - Carretera Cañete-Imperial-Lunahuana			CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: Disco de Bronce de 9 cm de diámetro emporado en hito de concreto		
Coordenadas Geográficas - Datum WGS 84			Coordenadas UTM - Datum WGS 84		
LATITUD (S) 13° 01' 40,83036" S	LONGITUD (W) 76° 11' 30,45929" W	NORTE (Y) 8 559 463,903	ESTE (X) 370 766,288		
ALTURA ELIPSOIDAL	ELEVACIÓN (EGM96Perú) 335,688	ZONA UTM UTMSur - Zona 18: 78W - 72W	ORDEN		
CROQUIS TOPOGRÁFICO					
					
DESCRIPCIÓN:					
<p>El Punto Geodésico GPS 10, se encuentra localizado a lado izquierdo de la carretera Cañete - Imperial - Lunahuana, km. 28+330 aproximadamente, distrito de Lunahuana, provincia de Cañete, departamento de Lima.</p> <p>Para llegar al punto de control se debe partir desde la ciudad de Lima por la panamericana sur hasta la ciudad de San Vicente de Cañete y luego tomar a la izquierda la carretera Cañete - Imperial - Lunahuana. Luego de pasar el pueblo de Imperial, avanzamos por la carretera en dirección a Lunahuana pasando el peaje, el anexo El Paraiso y el puente Socsi hasta la progresiva 28+330 aproximadamente. El punto se encuentra localizado a la mano izquierda de dicha carretera, a la salida del pueblo Socsi.</p> <p>El Punto Geodésico es un disco de bronce de 9 cm de diámetro incrustado en un hito de concreto y lleva la descripción grabada "CESEL S.A. PROHIBIDO DESTRUIR 2010"</p>					
DESCRITA / RECUPERADA POR: Tec. J.OTOYA		REVISADO: Bach. H.OTOYA		JEFE PROYECTO: Ing. C.SERPA	
				FECHA: 23 MARZO 2010	

INFORME TECNICO

M:\Contratos\100800 Estudio de la carretera Cañete Lunahuaná\6 Informe Final\Doc. Tecnicos\Volumen 11 Descriptiva - Est. Basicos\19. Anexos - Estudios Basicos\la.Topografia y Diseño Vial\A Info Tec Geodesia\ Rev C - 16-4-2011.docx

CESEL S.A.

Abril 2011


Carlos Sánchez Davalos
 Ing. Carlos Sánchez Davalos
 Espec. Topografía, Trazo y/o Diseño Vial
 CIP 72062

Manuel O. Torres Rosas
 Ing. Manuel O. Torres Rosas
 JEFE DE ESTUDIO
 Reg. CIP N° 15227

CESEL INGENIEROS <small>REGISTRADO EN EL MOP - CIP N° 15227 - CIP N° 15228 - CIP N° 15229</small>	HOJA DE METRADOS		Código de Proyecto : 100800	
			Página : 2	
Proyecto :	Estudio Definitivo de Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Cañete - Lunahuaná		Especialidad: Diseño Vial y Topografía	
Etapa :	Informe Final			
Hecho por : C.S.D.	N° Plano :	Fecha :	abr-11	Revision : A

RELACION Y UBICACIÓN DE BMs (NIVELADOS)

BM	COTA	DESCRIPCION	LADO	NORTE	ESTE
25.5	284.586	En hito de concreto con fierro de 1/2" en terreno natural	D	8558428.640	368543.603
26.0	291.311	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de roca fija	I	8558675.880	369011.234
26.5	295.261	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de poste, esquina de casa	I	8558902.016	369421.203
27.0	301.349	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de roca fija	D	8559099.073	369770.591
27.5	304.605	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de roca fija	D	8559322.231	370178.670
28.0	319.469	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de vereda - salida de alc.	I	8559257.066	370619.946
28.5	336.453	En hito de concreto con fierro de 1/2" frente a Hospedaje "Oriental"	I	8559535.917	370958.882
29.0	347.069	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de arbol	D	8559523.386	371436.948
29.5	351.205	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de roca fija	I	8559869.953	371806.725
30.0	366.660	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de arbol	I	8560102.788	372235.069
30.5	359.362	En hito de concreto con fierro de 1/2" en acceso a Bungalows "Las Cabañas"	I	8560260.286	372608.067
31.0	357.703	En hito de concreto con fierro de 1/2" en frontis de casa	I	8560651.074	373052.014
31.5	361.953	Fierro en techo de canal	I	8560858.613	373404.138
32.0	380.638	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de arbol	I	8561265.904	373630.248
32.5	398.517	En hito de concreto con fierro de 1/2" delante de pared de adobe	I	8561800.060	373607.488
33.0	412.580	Fierro sobre parapeto de alcantarilla	I	8561998.181	373932.141
33.5	403.830	En hito de concreto con fierro de 1/2" en esquina de casa.grifo	I	8562302.336	374284.031
34.0	408.890	En hito de concreto con fierro de 1/2" en frontis de casa,al lado de roca fija	D	8562750.863	374567.723
34.5	409.339	En hito de concreto con fierro de 1/2" en apoyo (P-27)	I	8563241.906	374455.998
35.0	421.573	En hito de concreto con fierro de 1/2" al lado de poste. Caja de luz.	I	8563651.975	374393.538
35.5	426.189	En hito concreto con fierro de 1/2" al lado de roca fija L.I.	I	8564128.746	374312.789
36.0	434.062	En hito concreto con fierro de 1/2" al costado de capilla	I	8564615.199	374457.737
36.5	441.208	En hito concreto con fierro de 1/2" en acceso a PTE. Colgante L.I.	I	8565067.551	374503.587
37.0	460.862	En hito concreto con fierro de 1/2" en esquina de casa	D	8565535.524	374857.033
37.5	474.820	En hito concreto con fierro de 1/2" al lado de pared de casa	D	8565875.407	375187.451
38.0	464.896	En hito concreto con fierro de 1/2" al lado de canal - columna de concreto	D	8566175.742	375449.458
38.5	471.879	En hito concreto con fierro de 1/2" esquina de muro de adobe L.I.	I	8566604.179	375914.575
39.0	472.695	En hito concreto con fierro de 1/2" al lado de vereda - muro de piedra	D	8566991.651	376111.581
39.5	490.695	En hito concreto con fierro de 1/2" al lado de acceso-techo de canal	D	8567470.217	376268.457
40.0	499.108	En hito concreto con fierro de 1/2" delante de muro de chacra	D	8567894.355	376177.749
40.5	500.435	En hito concreto con fierro de 1/2" al lado de poste	I	8568372.594	376253.727
41.0	505.684	En hito concreto con fierro de 1/2" en esquina de pared.	I	8568616.888	376651.486
41.5	509.415	En hito concreto con fierro de 1/2" delante de poste L.D.	D	8568469.516	377076.684
42.0	517.270	IGN-W320 con placa de de bronce de 9 cm. hito en frontis de Iglesia	I	8568844.496	377486.958
42.5	520.099	En hito concreto con fierro de 1/2" al lado del canal	I	8569069.225	377852.989
43.0	524.924	En hito concreto con fierro de 1/2" en canal de concreto	D	8569346.195	378151.127


Ing. Carlos Salgado Davalos
Espec. Topografía, Trazo y/o Diseño Vial
CIP 72062

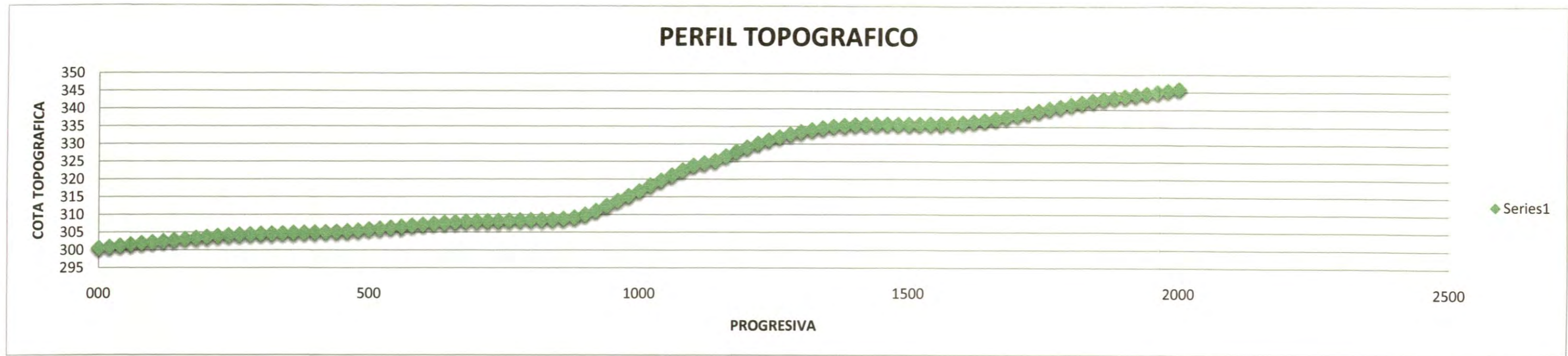

Ing. Manuel O. Torres Rosas
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP N° 15227

LISTA DE PUNTOS OBTENIDOS, CON EL NIVEL DEL INGENIERO, PARA EL TRAMO KM 27+000 AL KM 29+000
 SOBRE EL EJE DE LA CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA

PROGR.	COTAS
0	300.637
20	300.951
40	301.292
60	301.627
80	301.981
100	302.235
120	302.527
140	302.854
160	303.128
180	303.441
200	303.741
220	303.986
240	304.209
260	304.367
280	304.496
300	304.641
320	304.711
340	304.795
360	304.857
380	304.937
400	305.012
420	305.105
440	305.206
460	305.359
480	305.582
500	305.849
520	306.087
540	306.349
560	306.624
580	306.960
600	307.201
620	307.460
640	307.724
660	307.869
680	308.073
700	308.189
720	308.210
740	308.268
760	308.372
780	308.455
800	308.525
820	308.590
840	308.670
860	308.862
880	309.240
900	310.060
920	311.150
940	312.536
960	313.965
980	315.346
1000	316.706
1020	318.336
1040	319.716
1060	321.164

LISTA DE PUNTOS OBTENIDOS, CON EL NIVEL DEL INGENIERO, PARA EL TRAMO KM 27+000 AL KM 29+000
SOBRE EL EJE DE LA CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA

1080	322.561
1100	323.951
1120	324.657
1140	325.303
1160	326.643
1180	327.916
1200	329.068
1220	330.179
1240	331.158
1260	332.023
1280	332.852
1300	333.551
1320	334.081
1340	334.650
1360	335.050
1380	335.324
1400	335.553
1420	335.678
1440	335.715
1460	335.716
1480	335.706
1500	335.725
1520	335.765
1540	335.809
1560	335.855
1580	336.004
1600	336.230
1620	336.513
1640	336.882
1660	337.342
1680	337.880
1700	338.480
1720	339.103
1740	339.673
1760	340.290
1780	340.830
1800	341.392
1820	341.990
1840	342.573
1860	343.110
1880	343.531
1900	343.932
1920	344.344
1940	344.774
1960	345.154
1980	345.539
2000	347.048



FICHA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

lenado por Grupo Nº 01

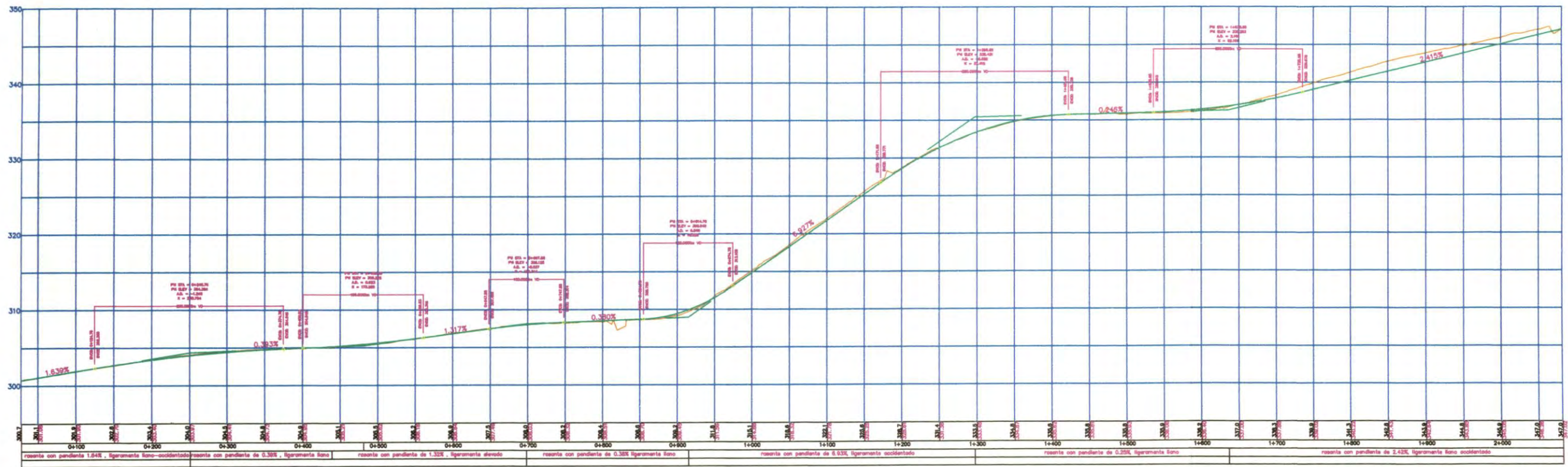
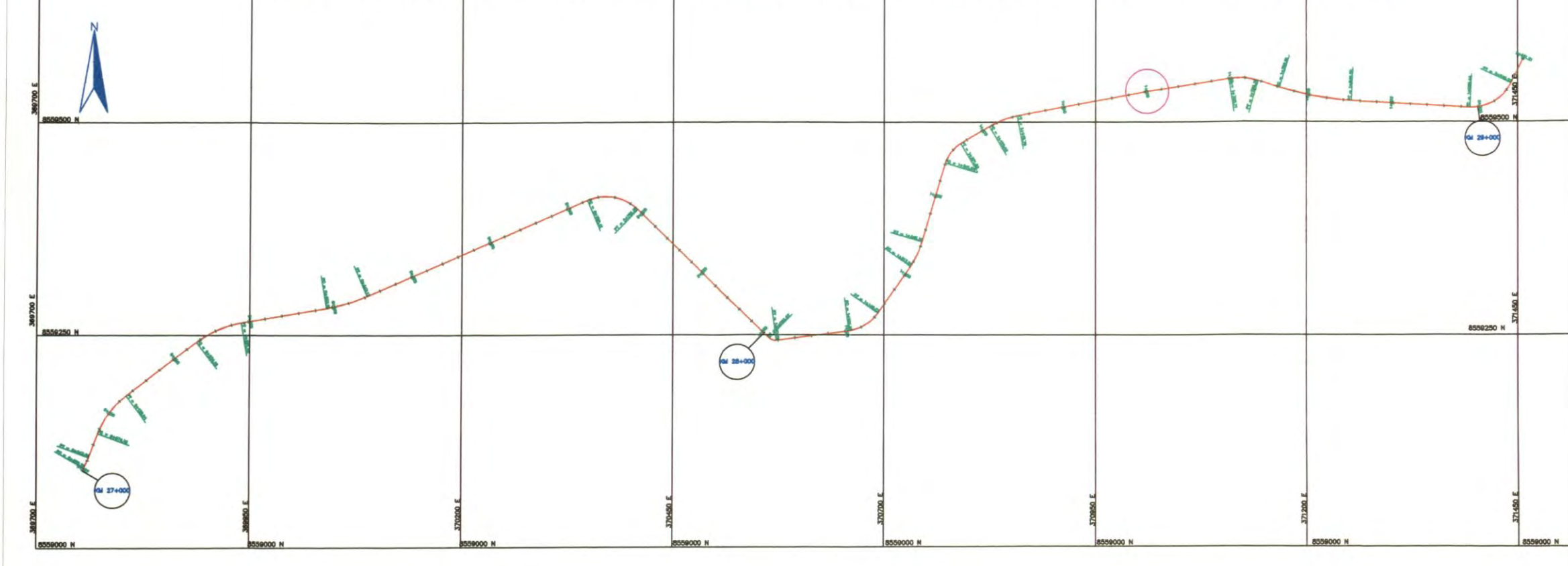
Fecha: 29/10/2011

Carretera: 024 Cañete - Lunahuana, tramo Km 27+000 al km 29+000

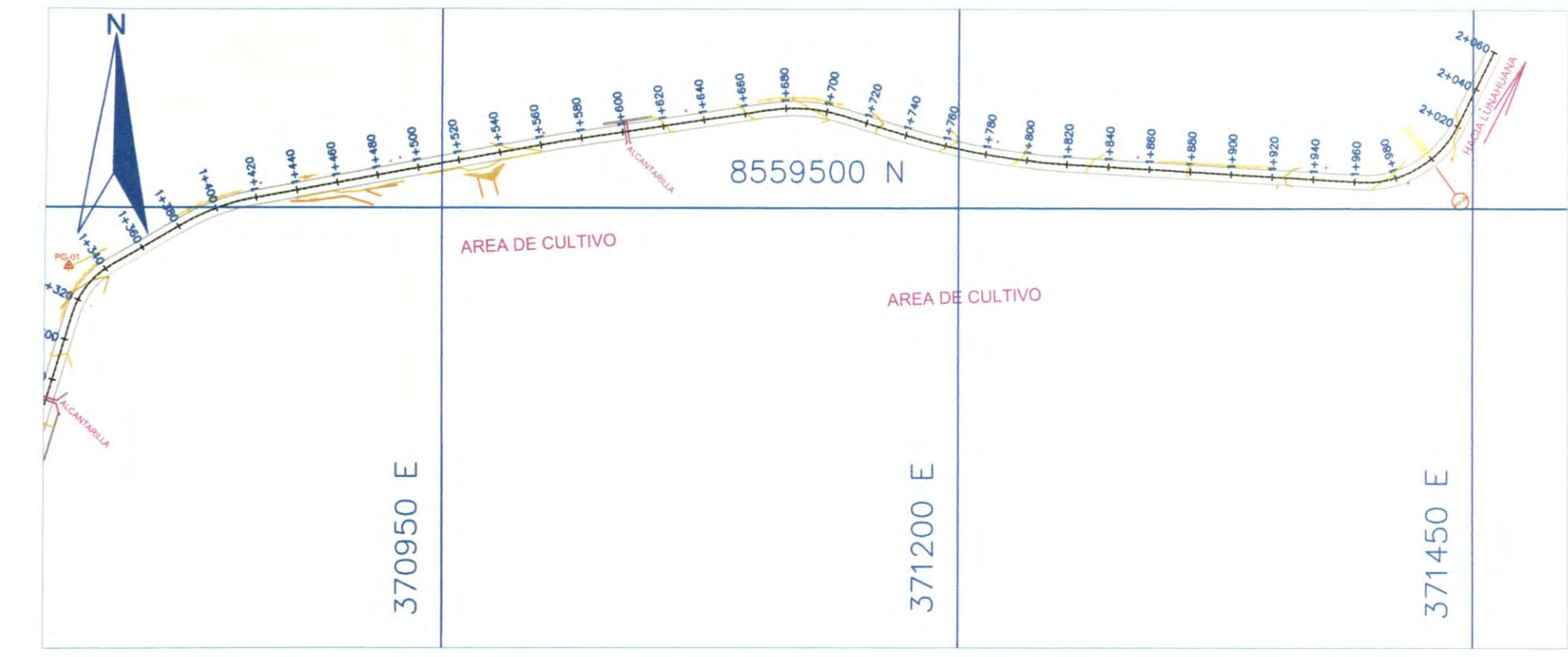
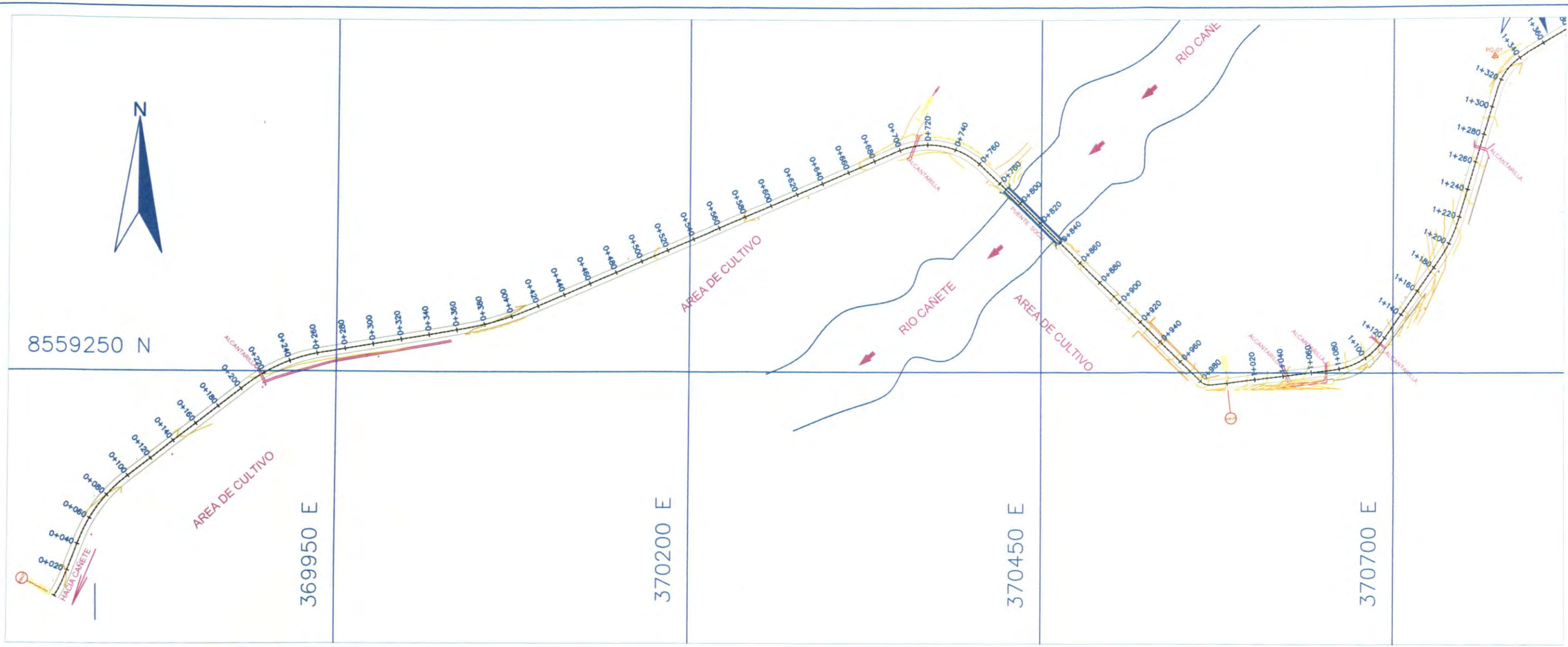
PROGRESIVA	DIST ACUM	DIST PARCIAL	DESC IZQ	DESC DER	Dist al eje de la vía	ANCH CALZ IZQ	ANCH CALZ DER	ANCHO TOTAL	OBSERVACIONES
27+000.00			Poste de Alumbrado			3.49	3.50	6.99	
				Poste de alta tension PAT					
			PL						
			PL						
			PL						
			PL						
				PAT					
				PAT					
27+020.00		20				3.49	3.50	6.99	
27+030.97	10.97	10.97	Poste de Alumbrado			3.55	3.30	6.85	
27+035.97	15.97	5		Poste de alta tension PAT	6.45	3.55	3.30	6.85	Verificar progresiva
			PL						
			PL						
			PL						
			PL						
				PAT					
				PAT					
				PAT					
				PAT					
27+040.00	20.00	4.03				2.75	4.20	6.95	
27+054.19	14.19	14.19	Poste de Alta Tensión		6.42	2.75	4.20	6.95	
27+080.00	40.00	25.81				2.45	4.50	6.95	
27+100.00	20.00	20.00				3.06	3.92	6.98	
27+112.53	12.53	12.53	Poste de Alumbrado		4.75	3.06	3.92	6.98	
27+120.00	20.00	7.47				3.50	3.45	6.95	
27+134.05	14.05	14.05		Poste de Alta Tensión	7.78	3.48	3.55	7.03	
27+140.00	20.00	5.95				3.45	3.35	6.80	
27+160.00	20.00	20.00							
27+162.00	2.00	2.00		Escalera de Concreto acceso a vivienda					
27+180.00	20.00	18.00				3.58	3.45	7.03	
27+200.00	20.00	20.00				3.35	3.50	6.85	
27+213.46	13.46	13.46	Alcantarilla TMC 24"						
27+214.10	14.10	0.64		Poste de Alta Tensión	7.92				
27+220.00	20.00	5.90				3.24	3.64	6.88	Talud en roca fija con riesgo de deslizamiento
27+240.00	20.00	20.00				3.60	3.58	7.18	Señalización de curva y contracurva
27+260.00	20.00	20.00	Talud en peligro de deslizamiento			3.40	3.50	6.90	
27+280.00	20.00	20.00				3.42	3.58	7.00	
27+295.23	15.23	15.23		Poste de Alta Tensión	7.90	3.42	3.58	7.00	
27+303.10	23.10	7.87				3.42	3.58	7.00	Canal de Regadío a la izquierda
27+300.00	20.00	-3.10				3.50	3.45	6.95	
27+320.00	20.00	20.00				3.50	3.38	6.88	
27+340.00	20.00	20.00				3.24	3.14	6.38	
27+360.00	20.00	20.00				3.38	3.55	6.93	
27+362.00	2.00	2.00		Inicio de guardavía	4.72				
27+380.00	20.00	18.00				3.82	3.25	7.07	
27+400.00	20.00	20.00				3.90	3.20	7.10	
27+410.80	10.80	10.80							
27+420.00	20.00	9.20				3.56	3.30	6.86	
27+440.00	20.00	20.00		Fin de guardavía	4.66	3.44	3.23	6.67	
27+460.00	20.00	20.00				3.35	3.30	6.65	
27+480.00	20.00	20.00				3.42	3.20	6.62	
27+493.90	13.90	13.90	Señalización						
27+500.00	20.00	6.10				3.52	3.10	6.62	
27+520.00	20.00	20.00				3.53	3.10	6.63	
27+528.63	8.63	8.63	A 1.00m degaste de via con presencia de huecos						
27+540.00	20.00	11.37		A 1.72m huecos de 0.13x0.12x0.20		3.23	3.24	6.47	
27+560.00	20.00	20.00				3.04	3.24	6.28	
27+580.00	20.00	20.00				3.04	3.23	6.27	
27+584.75	4.75	4.75		Señalética comercial					
27+590.45	10.45	5.70		Señalización de Velocidad	5.50				
27+600.00	20.00	9.55				3.00	3.25	6.25	
27+620.00	20.00	20.00		Señal preventiva	5.75	3.30	3.05	6.35	
27+629.25	9.25	9.25							
27+640.00	20.00	10.75		Señalización de puente	5.15	3.23	3.27	6.50	
27+655.50	15.50	15.50				3.30	3.15	6.45	
27+660.00	20.00	4.50				3.40	3.15	6.55	
27+680.00	20.00	20.00				3.34	3.60	6.94	
27+700.00	20.00	20.00	Señalización preventiva de puente						
27+702.20	2.20	2.20	Acceso de vía: bifurcación						
27+703.45	3.45	1.25	Inicio de guardavía						
27+711.05	11.05	7.60		Alcantarilla TMC 24"					
27+720.00	20.00	8.95							
27+724.95	4.95	4.95		Inicio de guardavía	5.50	3.28	3.60	6.88	
				Señal informativa en mal estado	6.27				
27+730.65	10.65	5.70							Las bermas a la derecha está en mal estado
27+740.00	20.00	9.35				4.12	3.80	7.92	Las bermas a la derecha está en mal estado
27+760.00	20.00	20.00				3.45	3.70	7.15	

ANEXO C

VISTA DE PLANTA DE LA CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA KM27+000 AL KM 29+000.



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
PROYECTO: MANUAL DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO			
TRAMO: CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA Km 27+000 AL Km 29+000			
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL 01			
DISEÑO POR: AQUINO ASTO CESAR MICHAEL	REVISADO: ING. ELIFIO RODOLFO QUIÑÓNEZ ROSALES	ESCALA: 1 / 100000 FECHA: ENERO DEL 2012	PLANO N°: P.L.01 - 02



LEYENDA	
GUARDAVIAS	
BENCH MACH.	
CURVAS DE NIVEL	
PROGRESIVAS	

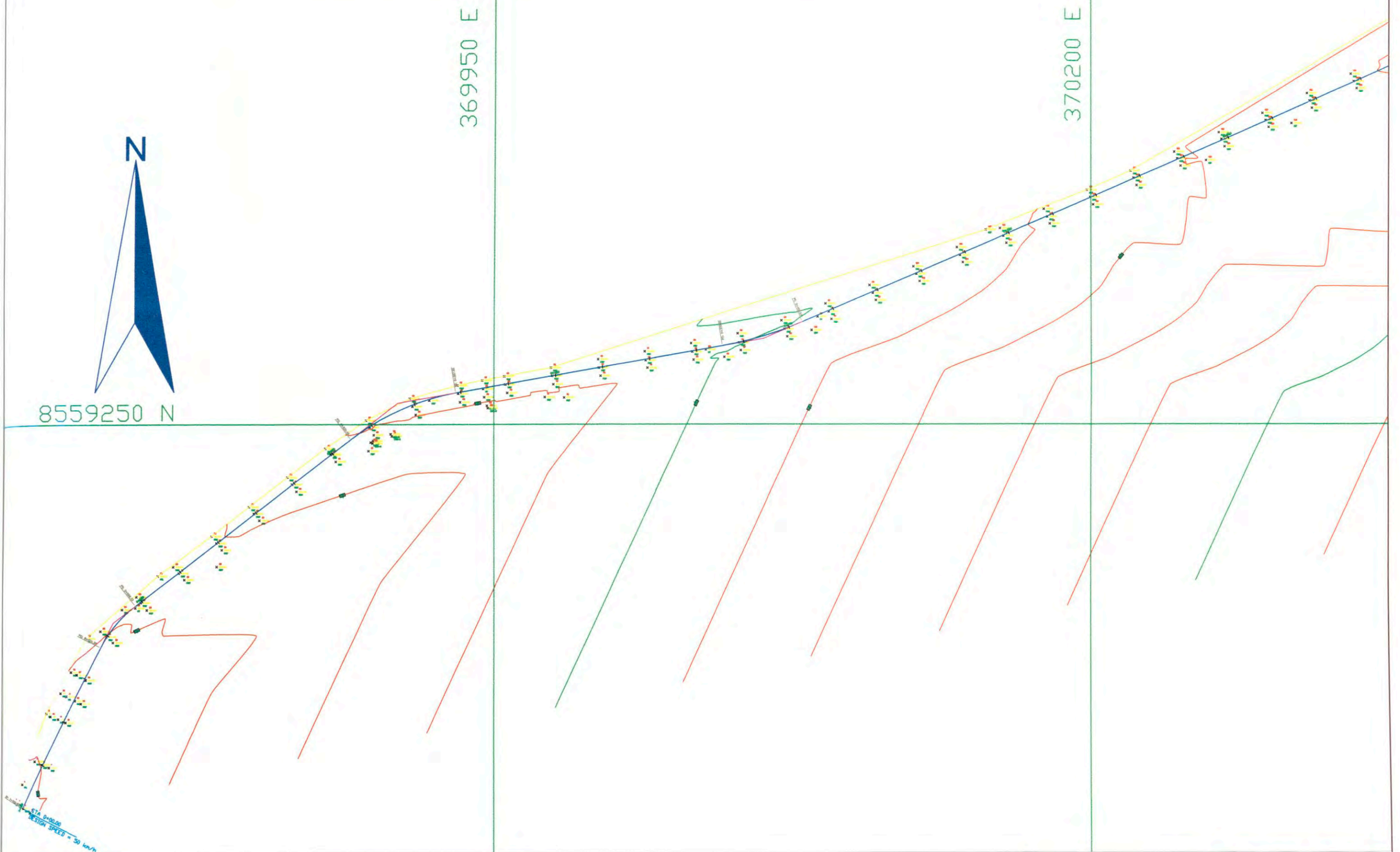
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
PROYECTO:		MANUAL DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO	
TRAMO:		CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA Km 27+000 AL Km 29+000	
PLANO:		ALINEAMIENTO EN PLANTA	
DISEÑO:	REVISADO:	ESCALA:	PLANO N°:
AQUINO ASTO CESAR MICHAEL	ING° ELIFIO RODOLFO QUIÑONEZ ROSALES	1/2000 FECHA: ENERO DEL 2012	A.P. - 02



8559250 N

369950 E

370200 E



STA 0+000
DESIGN SPEED = 30 km/h

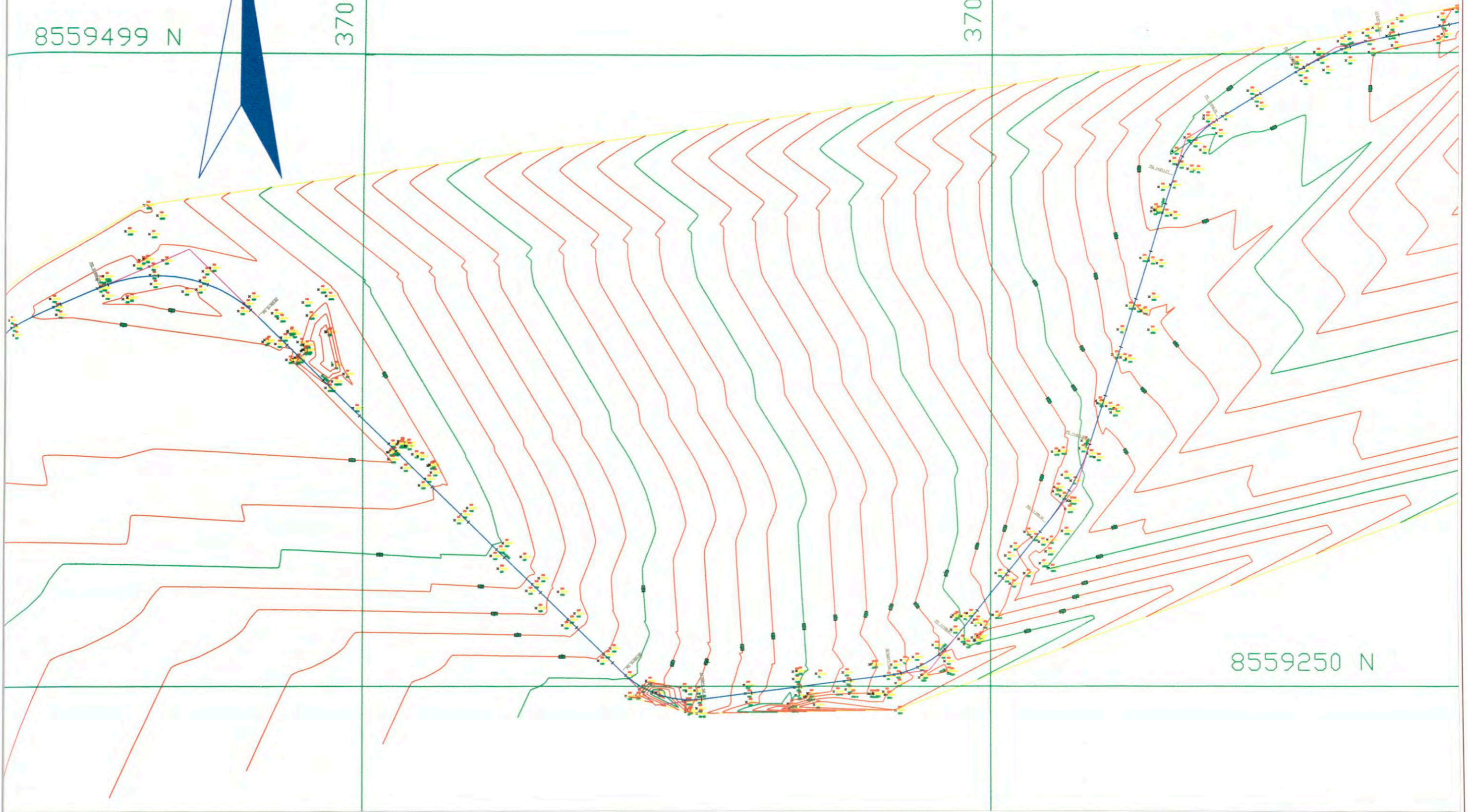
			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
TITULACION PROFESIONAL			
MANUAL DE INVENTARIO VIA DEDIFERENCIADO			
CARRERA CAJETE - LURAHUANA			
KM 27+000 AL KM 28+000			
CURVAS DE NIVEL			
AGENCIARIO	IMP. ELIJO RODRIGO	1:100	C.N. - 01
CEMAR MICHAEL	QUISPEZ ROSALES	ENERO DEL 2010	

8559499 N

370450 E

370700 E

8559250 N



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
TITULACION PROFESIONAL			
MANUAL DE INVENTARIO VIAL GERENCIAMIENTO			
CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA			
Km 27+000 AL Km 29+000			
CURVAS DE NIVEL			
ELABORADO POR	REVISADO POR	ESCALA	FECHA
AGUIRRE AYO CESAR MICHAEL	RODRIGUEZ ROSALES DUROZNEZ ROSALES	1:500	ENERO DEL 2012
			C.N. - 01

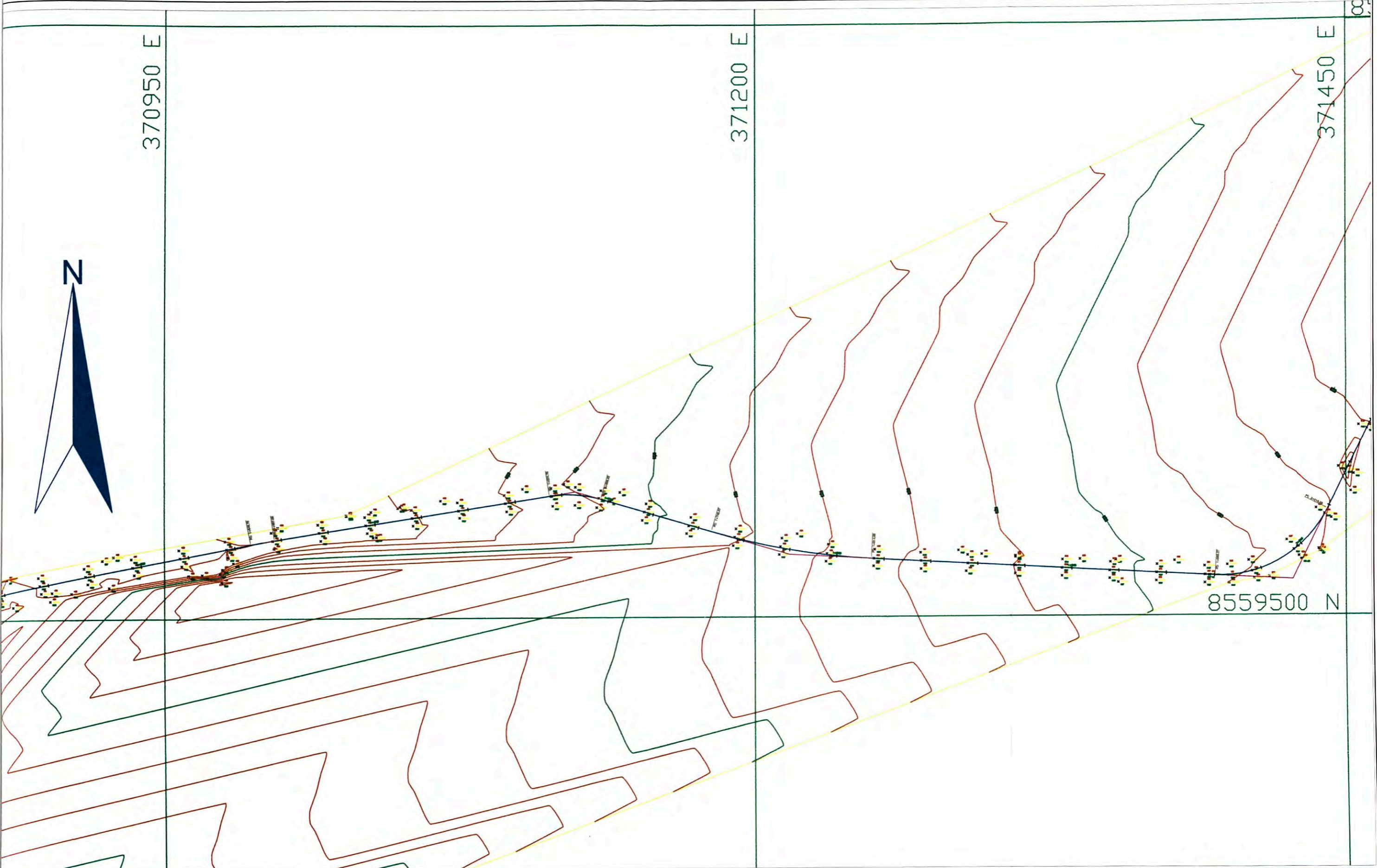


370950 E

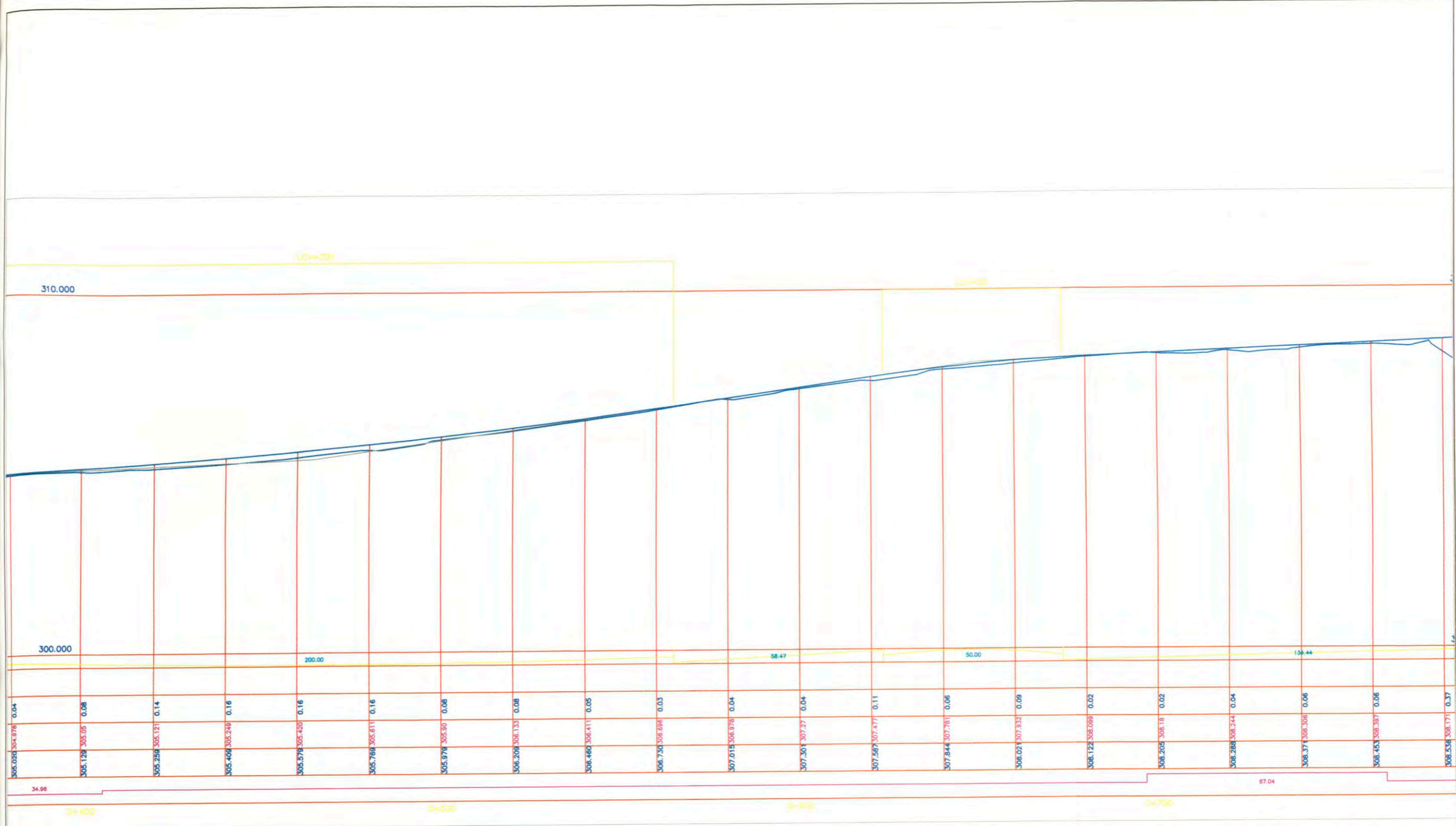
371200 E

371450 E

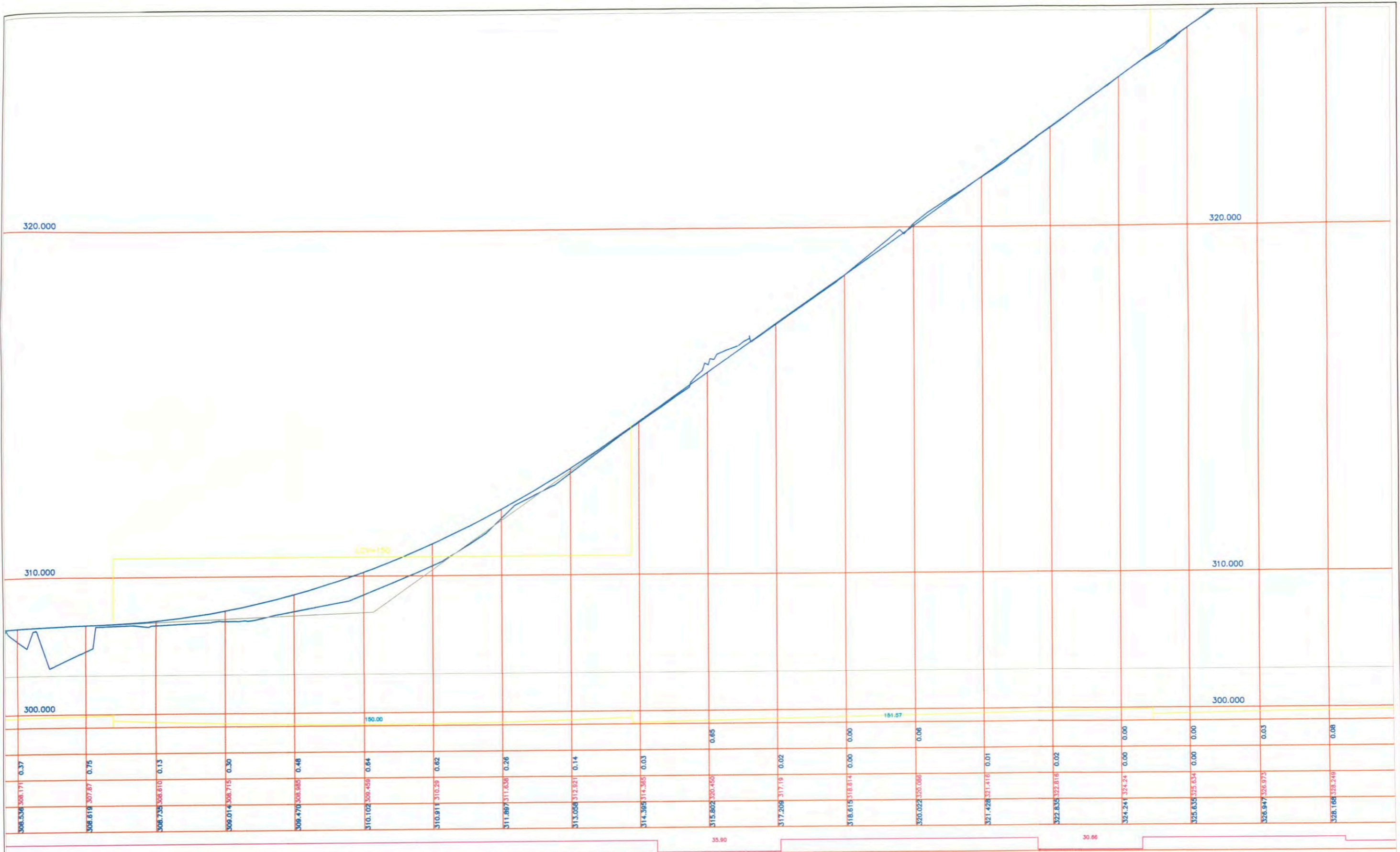
8559500 N



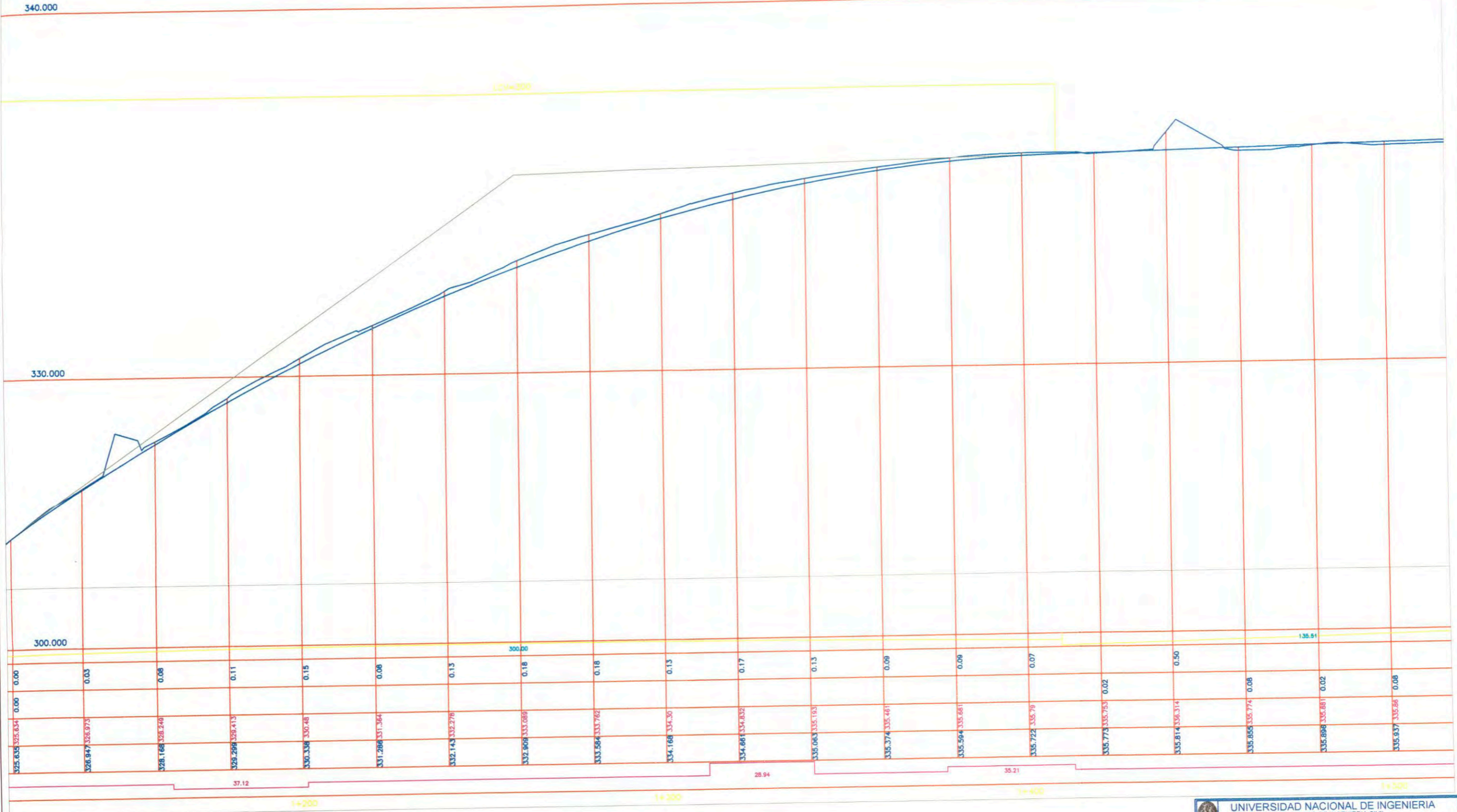
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
MANUAL DE INVENTARIO VIA GEOMORFOLOGICA			
CARRITERA CAJETS - LUNACAJANA Km 21+000 AL Km 26+000			
CURVAS DE NIVEL			
ELABORADO POR: AGUIRRE CESAR MOHAR	REVISADO POR: H.P. ELFIO RODOLFO QUINONES ROSALES	ESCALA: 1:100	FECHA: ENERO DEL 2012
			C.N. - 01



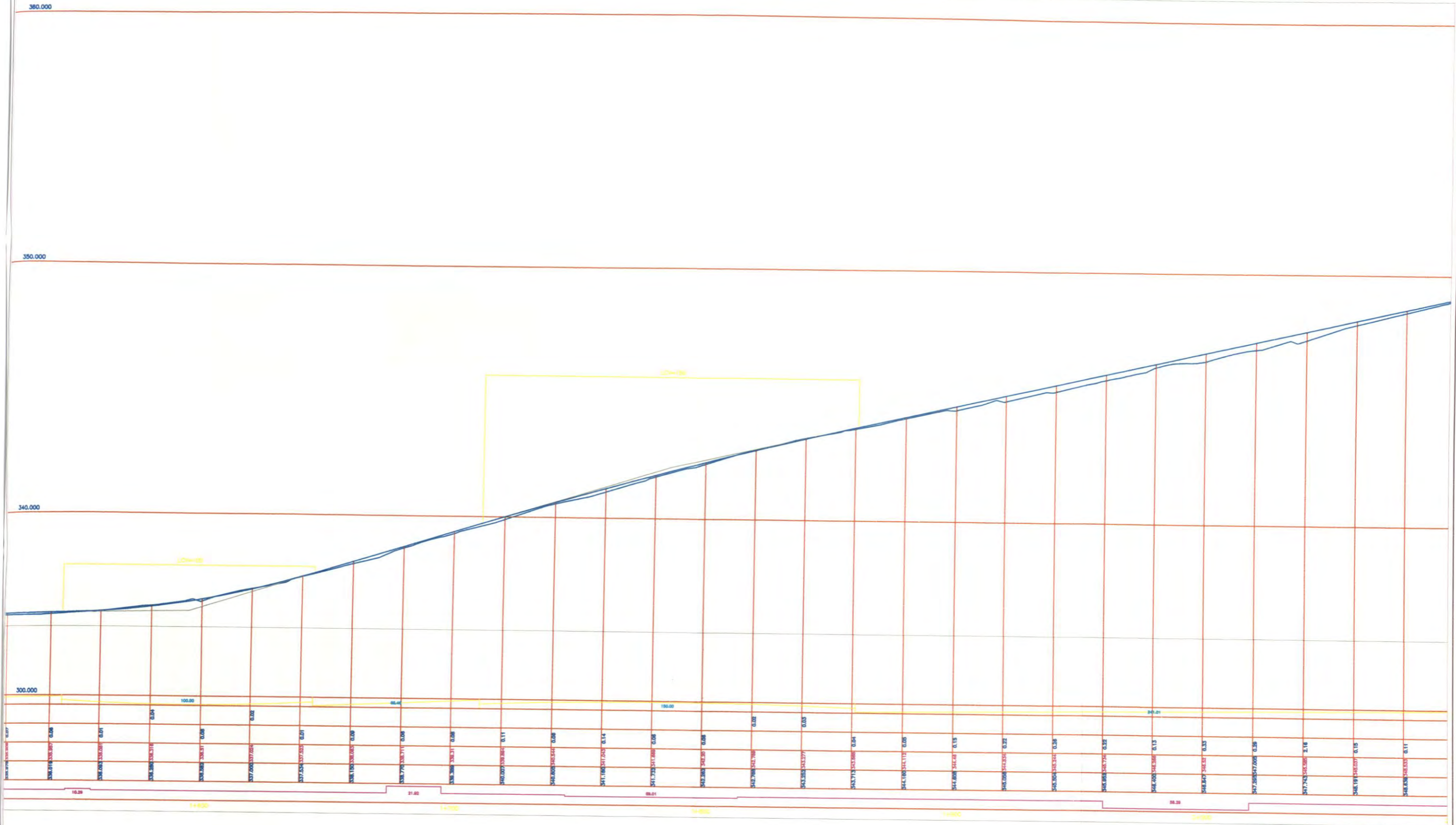
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
PROYECTO: MANUAL DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO			
TITULO: CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA Km 27+000 AL Km 29+000			
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL 01			
DISEÑO: AQUINO ASTO CESAR MICHAEL	REVISADO: ING° ELIJO RODOLFO QUIÑONEZ ROSALES	ESCALA: 1 / 500 FECHA: ENERO DEL 2012	PLANO N°: P.L. 01 - 01



 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
PROYECTO: MANUAL DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO			
TRAMO: CARRETERA CANETE - LUNAHUANA Km 27+000 AL Km 29+000			
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL 01			
DISEÑO: AQUINO ASTO CESAR MICHAEL	REVISADO: ING° ELIPIO RODOLFO QUIRÓNEZ ROSALES	ESCALA: 1/500	PLANO Nº: P.L. 01 - 01
		FECHA: ENERO DEL 2012	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
PROYECTO: MANUAL DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO			
TRAMO: CARRETERA CANETE - LUNAHUANA Km 27+000 AL Km 29+000			
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL 01			
DISEÑO: AGUIRRE ASTO CESAR MICHAEL	REVISADO: ING. ELIPIO RODOLFO QUIROGA ROSALES	ESCALA: 1 / 500 FECHA: ENERO DEL 2012	PLANO N°: P.L. 01 - 01



369700



369950

370200



8559250



DRENAJE

ALCANTARILLA Y DRENAJE

AREA DE CULTIVO



O.A: SE OBSI DESECHOS, N EN LOS PILAF

Inicio de tramo en estudio



Ubicación del BM oficial de partida, para el levantamiento topográfico



HACIA CAÑETE

369700

8559000

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
PROYECTO: MANUAL DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO			
TRAMO: CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA Km 27+000 AL Km 29+000			
PLANO: PLANO DE INVENTARIO PARA OBRAS DE ARTE, DRENAJE E IMPACTO AMBIENTAL			
REALIZADO POR: AQUINO ASTO CESAR MICHAEL	REVISADO POR: ING. ELIFIO RODOLFO QUIÑONEZ ROSALES	ESCALA: GRAFICAS FECHA: ENERO DEL 2012	PLANO N°: OA - D - I.A. - 01

N

I.A :
El río Cañete
aumentó su
caudal, los
visitantes
desarrollan la
práctica del
canotaje.
fecha:
18/02/2012



O.A. se observa la erosión
del talud y se propone la
la construcción de muro
puede ser enrocado o de
concreto armado, según estudios



I.A. se observa acumulación
de desmonte cerca a la
guardavía; igual el talud
está erosionado, formado
por grava pobremente
gradada.

8559500

RIO CAÑETE

foto tomado el 11/11/2011



I.A :
El río Cañete
aumentó su caudal
vease la turbidez
del agua.
En el pilar central
del puente Socsi
se acumuló residuos
orgánicos mostrando
el nivel máximo que
llegó el flujo de agua
fecha: 18/02/2012.

se observa al pilar
central del puente
en medio de aguas
cristalinas.
fecha: 11/11/2011.



PUENTE SOCSI

DRENAJE

ALCANTARILLA Y DRENAJE



ALCANTARILLA

ALCANTARILLA

INICIO DE PUENTE
SOCSI



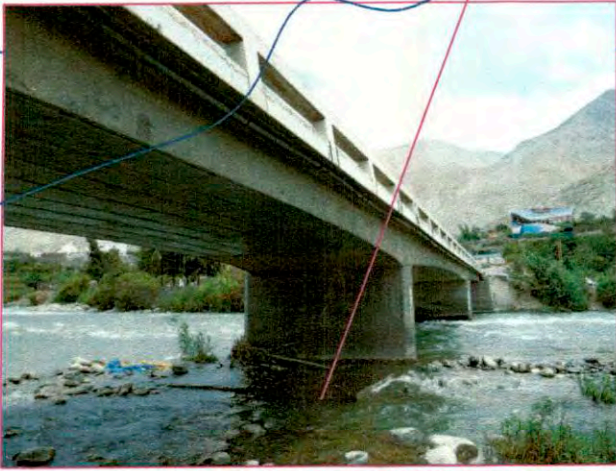
ALCANTARILLA

ALCANTARILLA

8559250

RIO CAÑETE

AREA DE CULTIVO



O.A: SE OBSERVA ACUMULACION DE
DESECHOS, NECESITA MANTENIMIENTO
EN LOS PILARES DEL PUENTE SOCSI

370450



I.A: CURVA CERRADA
PELIGRO DE ACCIDENTE

DRENAJE

370700

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
PROYECTO: MANUAL DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO			
TRAMO: CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA Km 27+000 AL Km 29+000			
PLANO: PLANO DE INVENTARIO PARA OBRAS DE ARTE, DRENAJE E IMPACTO AMBIENTAL			
REALIZADO POR AQUINO ASTO CESAR MICHAEL	REVISADO POR ING ^o ELIFIO RODOLFO QUIÑONEZ ROSALES	ESCALA: GRAFICAS FECHA: ENERO DEL 2012	PLANO N ^o : OA - D - I.A. - 01

370950



UBICACION DE GUARDAVIA

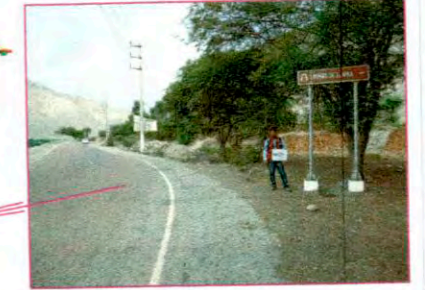
371200

O.A. se observa la erosión del talud, acumulación de desechos; se propone la construcción de muro puede ser enrocado o de concreto armado, según estudios.

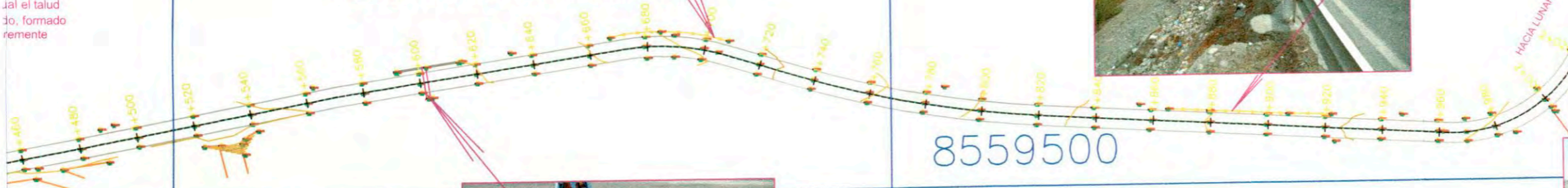


I.A: BLOQUES DE ROCA SOBRE LA BERMA

371450



a acumulación cerca a la tal el talud do, formado remente



8559500

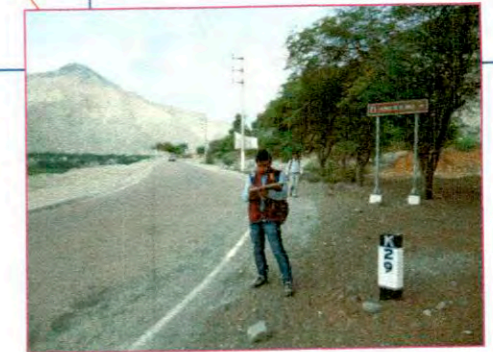


AREA DE CULTIVO



ALCANTARILLA Y DRENAJE

AREA DE CULTIVO



Fin del tramo en estudio



I.A: DESMONTE DE CONSTUCCION

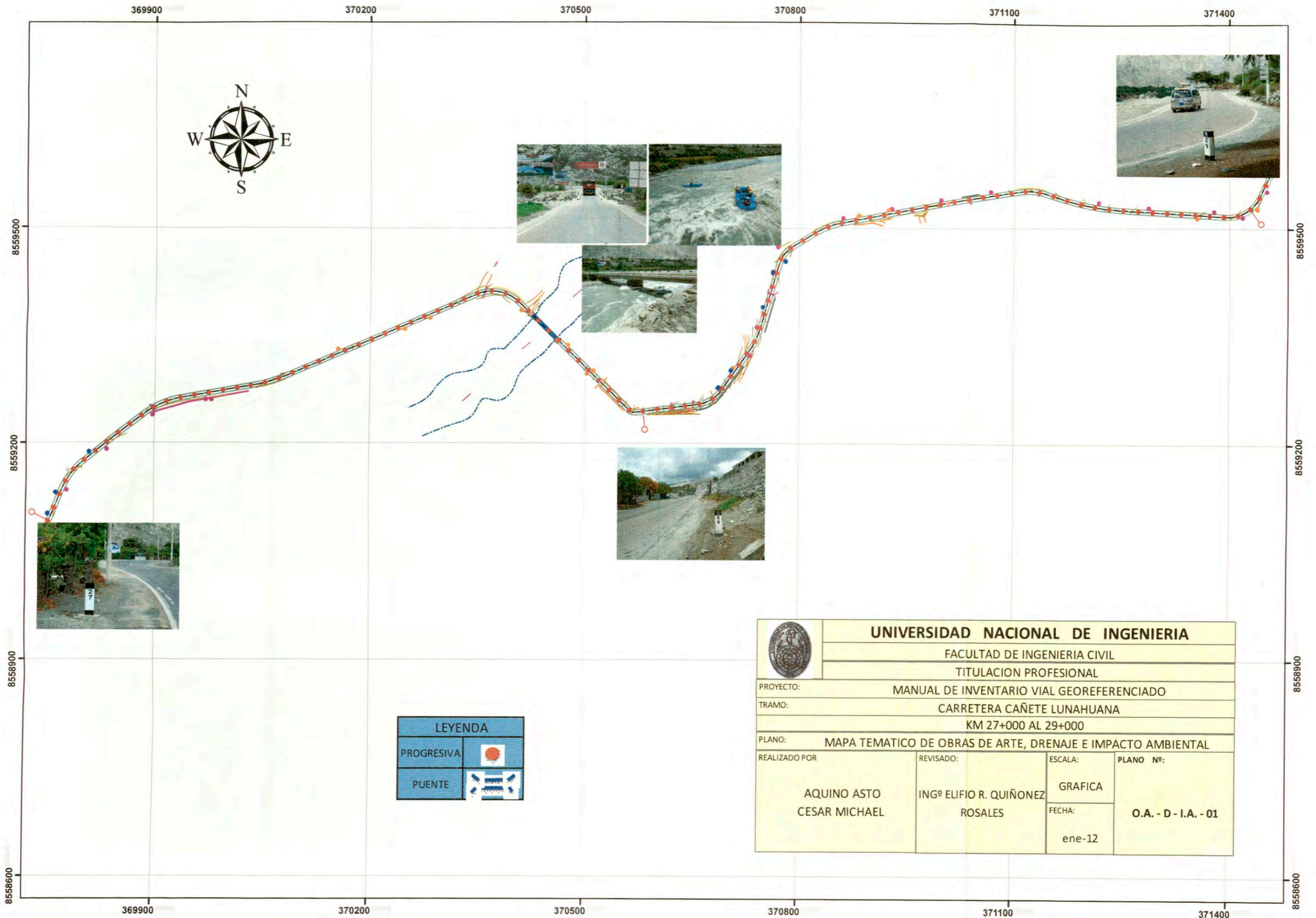
LEYENDA	
I.A.	IMPACTO AMBIENTAL
D	DRENAJE
O.A.	OBRAS DE ARTE
P.G.	PUNTO GEODESICO

8559250



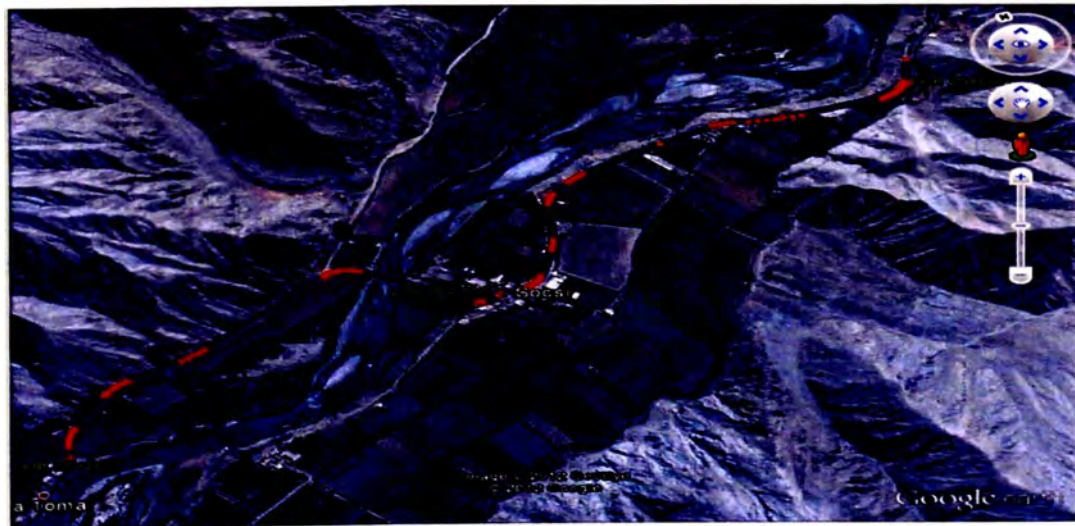
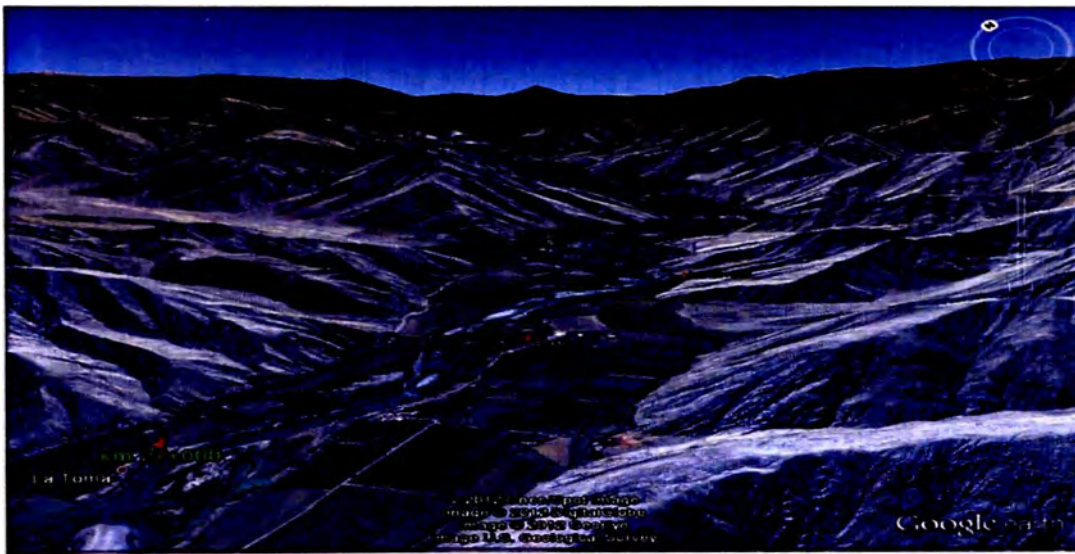
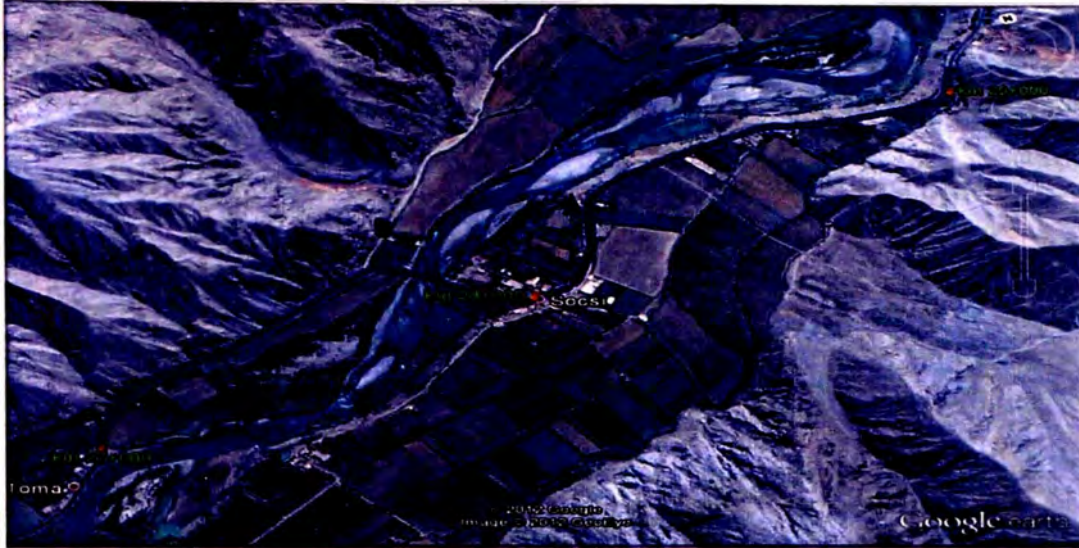
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: MANUAL DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO			
TRAMO: CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA Km 27+000 AL Km 29+000			
PLANO: PLANO DE INVENTARIO PARA OBRAS DE ARTE, DRENAJE E IMPACTO AMBIENTAL			
REALIZADO POR: AQUINO ASTO CESAR MICHAEL	REVISADO POR: ING° ELIFIO RODOLFO QUIÑONEZ ROSALES	ESCALA: GRAFICAS FECHA: ENERO DEL 2012	PLANO N°: OA - D - I.A. - 01



LEYENDA	
PROGRESIVA	
PUENTE	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
TITULACION PROFESIONAL			
PROYECTO:		MANUAL DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO	
TRAMO:		CARRETERA CAÑETE LUNAHUANA	
		KM 27+000 AL 29+000	
PLANO:		MAPA TEMATICO DE OBRAS DE ARTE, DRENAJE E IMPACTO AMBIENTAL	
REALIZADO POR	REVISADO:	ESCALA:	PLANO Nº:
AQUINO ASTO CESAR MICHAEL	INGº ELIFIO R. QUIÑONEZ ROSALES	GRAFICA	O.A. - D - I.A. - 01
		FECHA:	
		ene-12	

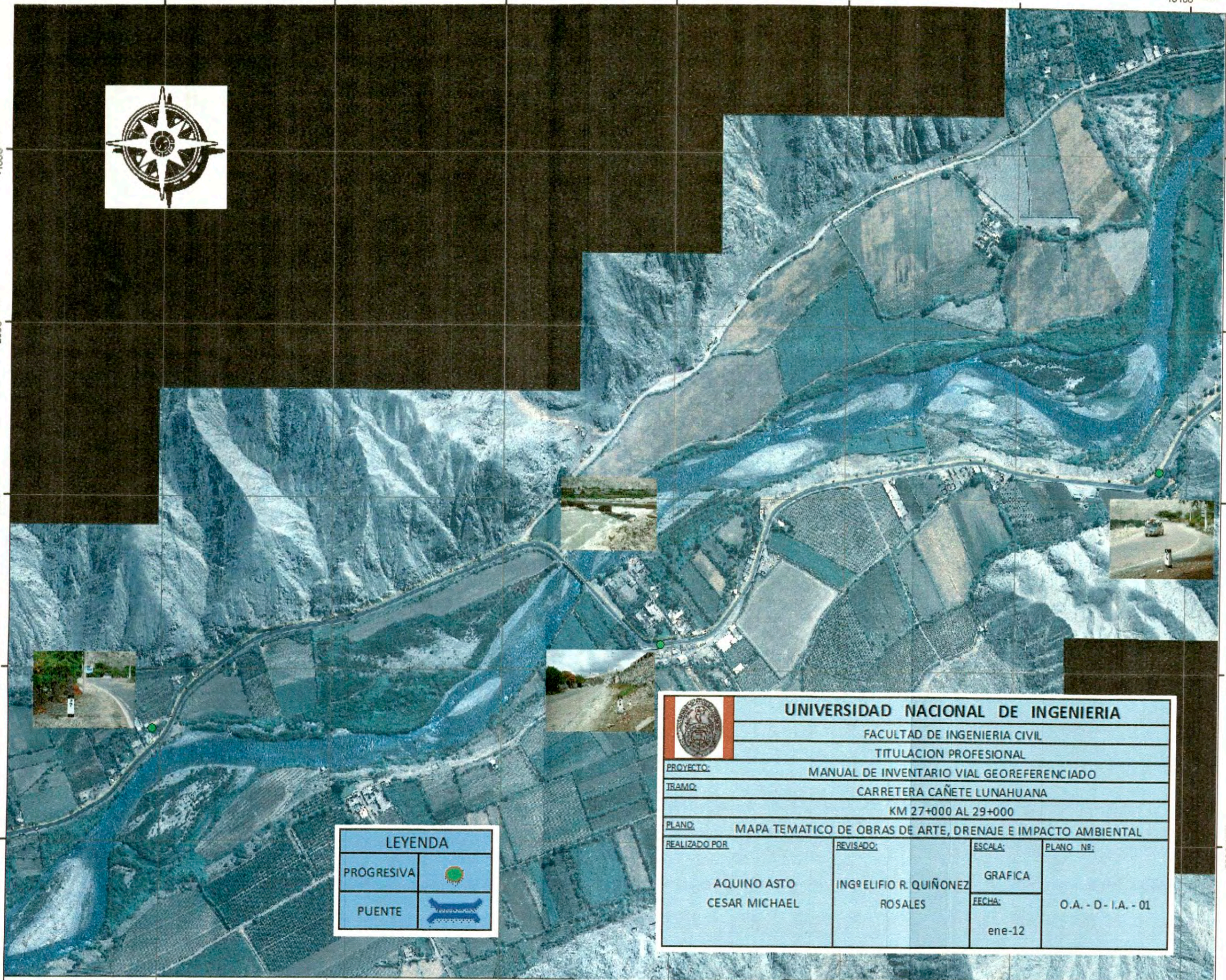


4100 5100 6100 7100 8100 9100 10100



-1000
-2000
-3000
-4000
-5000

-1000
-2000
-3000
-4000
-5000



LEYENDA	
PROGRESIVA	
PUENTE	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
TITULACION PROFESIONAL			
PROYECTO: MANUAL DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO			
TRAMO: CARRETERA CAÑETE LUNAHUANA			
KM 27+000 AL 29+000			
PLANO: MAPA TEMATICO DE OBRAS DE ARTE, DRENAJE E IMPACTO AMBIENTAL			
REALIZADO POR	REVISADO:	ESCALA:	PLANO Nº:
AQUINO ASTO CESAR MICHAEL	INGº ELIFIO R. QUIÑONEZ ROSALES	GRAFICA	O.A. - D - I.A. - 01
		FECHA: ene-12	