

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



**MANUAL DE INVENTARIO VIAL GEOREFERENCIADO.
APLICACIONES EN SEÑALIZACION, ACCESIBILIDAD Y
SEGURIDAD VIAL**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

MIGUEL ANGEL DOLORIER DOLORIER

Lima- Perú

2012

Gracias a Dios

Por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi vida y lograr otra meta más en mi carrera.

Gracias a mi familia

Por ser mí incondicional apoyo durante el transcurso de mis estudios en esta Universidad. A mi padre Jorge Román Dolorier Córdova y mi madre Ruby Dolorier Gamboa por creer siempre en mí y en mi carrera.

	Pág.
RESUMEN	03
LISTA DE CUADROS	04
LISTA DE GRAFICOS	06
LISTA DE FOTOS	07
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS	08
INTRODUCCIÓN	09
CAPITULO I. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	11
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO	11
1.2.1 Ubicación	11
1.2.2 Accesibilidad	11
1.2.3 Altitud	12
1.2.4 Clima	12
1.3 DATOS TECNICOS DE LA ZONA	13
CAPITULO II. METODOLOGÍA DEL INVENTARIO VIAL	16
2.1 SISTEMA DE INVENTARIO VIAL	16
2.2 FICHA DE INVENTARIO VIAL	18
2.3 LEVANTAMIENTO DE INFORMACION	18
2.4 INVENTARIO VIAL APLICADO EN SEÑALIZACIÓN	21
2.4.1 Aspectos generales	21
2.4.2 Señales verticales	22
2.4.3 Marcas en el pavimento	30
2.4.4 Relación de señales de transito a utilizar	41
2.5 INVENTARIO VIAL APLICADO EN SEGURIDAD VIAL	44

2.5.1	Aspectos generales	44
2.5.2	Análisis de datos de accidentes	45
2.5.3	Descripción actual de la vía	51
2.6	INVENTARIO VIAL APLICADO EN ACCESIBILIDAD	52
2.6.1	Aspectos generales	52
2.6.2	Carreteras no asfaltada de bajo volumen de tránsito	53
2.6.3	Plazoletas de cruce	54
2.6.4	Descripción actual de los ramales	54
CAPITULO III. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA		56
3.1	APLICACIÓN DEL GIS EN SEÑALIZACIÓN	56
3.1.1	Señalización vertical	56
3.1.2	Señalización horizontal	58
3.2	APLICACIÓN DEL GIS EN SEGURIDAD VIAL	60
3.2.1	Procedimiento del Inventario Vial en seguridad vial	60
3.2.2	Recomendaciones aplicadas en seguridad vial	60
3.3	APLICACIÓN DEL GIS EN ACCESIBILIDAD	61
3.3.1	Procedimiento del Inventario Vial de los accesos	61
3.3.2	Recomendaciones aplicadas en los accesos	61
CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		63

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS:

ANEXO N° 01: FICHAS DE INVENTARIO VIAL

ANEXO N° 02: MAPAS TEMATICOS

ANEXO N° 03: PLANOS VISTA EN PLANTA Y PERFIL

ANEXO N° 04: PINTURA PARA MARCAS EN PAVIMENTO

ANEXO N° 05: MTC - R.D. N° 143-2001 – MTC/15.17

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia abarca el desarrollo de un Manual de Inventario Vial Georeferenciada de la carretera Cañete - Lunahuaná. El tramo de estudio está comprendido entre las progresivas Km 31+000 y Km 33+000, cercano al pueblo de Lunahuaná.

Se debe actualizar inmediatamente todas las señales de tránsito debido a que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones por R.D. N° 143-2001 – MTC/15.17, aprobó el MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DEL PERU, el cual clasifica a la carretera Cañete - Lunahuaná como carretera de 2da clase.

El tramo en estudio presenta zona urbana con gran cantidad de viviendas y postes de baja tensión ubicados a ambos lados de la carretera, por lo tanto se debe considerar velocidad directriz de 35 Km/h. En zonas rurales considerar velocidad directriz de 50 Km/h.

Es importante mejorar también los diferentes tipos de accesos, debido a que actualmente son vías afirmadas de un solo carril sin ningún tipo de señal de tránsito. Se recomienda construir carreteras del tipo Macadam con plazuelas de cruce para mejorar el tránsito.

El objetivo del Manual de Inventario Vial Georeferenciado, es crear una base de datos actualizado relativo a la vía, en donde se presenta la identificación, ubicación, caracterización y estado operativo de la carretera. Una vez elaborado la base de datos, el Manual de Inventario Vial permite disponer rápidamente de la información almacenada para resolver problemas y contestar a preguntas de modo inmediato.

Los ingenieros en el Perú deben apuntar a fines prácticos y de aplicar sus conocimientos en beneficio de los más necesitados, a través de eso, buscar colaborar para el desarrollo del país. Solo uniendo la técnica y la buena voluntad de las autoridades se logran los objetivos que el país desea.

LISTA DE CUADROS

		Pág.
Cuadro N° 1.1	Clasificación de la red vial Cañete-Lunahuaná	13
Cuadro N° 2.1	Punto Geodésicos de control	19
Cuadro N° 2.2	Coordenadas de Guardavías	20
Cuadro N° 2.3	Coordenadas de Señalización	20
Cuadro N° 2.4	Espaciamiento de Chevrone	37
Cuadro N° 2.5	Espaciamiento de delineadores	38
Cuadro N° 2.6	Registros de accidentes por año	45
Cuadro N° 2.7	Numero de accidentes por año	46
Cuadro N° 2.8	Número de muertos y heridos por año a causa de los accidentes	46
Cuadro N° 2.9	Histograma – Número de muertos por año	47
Cuadro N° 2.10	Histograma – Número de heridos por año	47
Cuadro N° 2.11	Tipo de accidente	48
Cuadro N° 2.12	Porcentaje del tipo de accidente	48
Cuadro N° 2.13	Causas del accidente	49
Cuadro N° 2.14	Porcentaje de causa del accidente	49
Cuadro N° 2.15	Número de vehículos involucrados en el choque	50
Cuadro N° 2.16	Histograma – Vehículos involucrados en el Choque	50
Cuadro N° 2.17	Responsabilidad del choque	50
Cuadro N° 2.18	Localización de accidentes	51
Cuadro N° 2.19	Relación de las tres variables esenciales	52
Cuadro N° 3.1	Ficha carretera Cañete-Lunahuaná	56
Cuadro N° 3.2	Ficha Inventario vial: Hitos de control	56

Cuadro N° 3.3	Base de datos: Hitos de control	57
Cuadro N° 3.4	Base de datos: Señalización vertical	57
Cuadro N° 3.5	Base de datos: Señalización horizontal	59
Cuadro N° 3.6	Ficha Inventario vial: Seguridad vial	60

LISTA DE GRAFICOS

Grafico N° 1.1	Vista general del proyecto	12
Grafico N° 1.2	Zona de estudio. Cañete - Lunahuaná tramo Km 31+000 - Km 33+000	15
Grafico N° 2.1	Esquema de un Sistema de información Geográfica	16
Grafico N° 2.2	Organigrama del inventario vial	17
Grafico N° 2.3	Equipo para la toma de datos en campo	21
Grafico N° 2.4	Señales reglamentarias	24
Grafico N° 2.5	Señales de prevención	25
Grafico N° 2.6	Tonalidades de la Estándar Federal 595 de los EEUU	26
Grafico N° 2.7	Altura y localización de las señales verticales	28
Grafico N° 2.8	Angulo de colocación de señales con material reflectorizante	29
Grafico N° 2.9	Líneas de carril	34
Grafico N° 2.10	Delineadores reflectivos	39
Grafico N° 2.11	Tipos de perfil de Gibas	40

LISTA DE FOTOS

Foto N° 1.1	Paullo, ubicado en la progresiva Km 30+400	14
Foto N° 2.1	Toma de Datos con GPS navegador	19
Foto N° 2.2	Viviendas y servicios públicos aledaña a la vía	42

LISTA DE SIMBOLOS Y SIGLAS

ASTM	Asociación americana para el ensayo de materiales (American Society for Testing Materials)
CNSV	Consejo Nacional de Seguridad Vial
IMDA	Índice medio diario anual
M	metro
MTC	Ministerio de Transporte y Comunicación
PCI	Índice de condición del pavimento
RD	Resolución directoral
SGC	Sistema de Gestión de Carreteras
SIC	Sistema de Inventario Calificado
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINAC	Sistema Nacional de carreteras
UTM	Universal Transverse Mercator
Km	Kilometro
KPH	Kilometro por hora

INTRODUCCIÓN

El tema del presente Informe de Suficiencia es “Manual de inventario vial Georeferenciado. Aplicaciones en Señalización, Accesibilidad y Seguridad Vial” de la carretera Cañete – Lunahuaná del Km 31+000 – Km 33+000.

El objetivo principal del presente informe es presentar un Manual de inventario vial con aplicaciones es Señalización, Accesibilidad y Seguridad vial.

El informe está dividido en tres capítulos y una sección de anexos y planos.

En el capítulo I, Se desarrolla el resumen de la ubicación y características principales de la zona.

En el capítulo II, Se divide en tres partes principales, la primera parte, toca el tema de señalización vial; el Ministerio de Transportes y Comunicaciones por R.D. N° 143-2001 – MTC/15.17, aprobó el MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DEL PERU, el cual clasifica a la carretera Cañete - Lunahuaná como carretera de 2da clase. Evaluando la situación actual se propone cambiar todas las señales verticales colocadas en el tramo de estudio porque corresponden para carreteras de 3ra clase.

Las marcas en el pavimento, se encuentran desgastadas y poco visibles se propone dar mantenimiento inmediato.

La segunda parte toca el tema de seguridad vial; el tramo en estudio esta considerado como una red vial primaria de 2da clase, turística y agrícola. Una vez puesta en marcha la clasificación de la vía y el servicio al mejoramiento del asfalto, se va incrementar el volumen de tránsito vehicular y su velocidad de recorrido de los vehículos, aumentando de tal manera el número de accidentes. Evaluando los riesgos potenciales, se propone realizar un planeamiento adecuado que mitiguen los impactos negativos que genera el cambio de clasificación de la carretera. También se propone tomar medidas complementarias en los controles de orden policial (operaciones de vigilancia, consumo de alcohol en la conducción, uso de los cinturones de seguridad, entre otros).

La tercera parte toca el tema de accesibilidad vial, evaluando la situación actual se propone mejorar todos los accesos debido a que actualmente son vías afirmadas de un solo carril y no cuenta con señales de tránsito. Se recomienda

construir pavimento de bajo volumen de tránsito vehicular tipo Macadam con plazoletas de cruce para mejorar el tráfico.

En el capítulo III, Corresponde al desarrollo del Manual de Inventario Vial usando la Georeferenciación (SIG).

La sección de anexos comprende las fichas de inventario vial explicativo de cada capítulo con sus respectivos mapas temáticos. La sección de planos CAD comprende planos de ingeniería de detalle del proyecto vista en planta y perfil cada 500m.

CAPITULO I: IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

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 km 05+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).

La carretera nacional Cañete – Huancayo (Ruta PE-24), permite conectar como una vía alterna la capital Lima con la ciudad de Huancayo y con toda una serie de ciudades y pueblos intermedios. Así mismo, facilitará articularse con las carreteras nacionales como es la Carretera Panamericana Sur y la Carretera Longitudinal de la Sierra, logrando de esta manera una interconexión adecuada de la costa con la sierra del país y consecuentemente con ciudades como Lima, Cañete y Huancayo y los puertos cercanos como el Callao y San Juan de Marcona.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO

Dentro de las características geográficas y climatológicas que presenta la carretera objeto del estudio, se tiene:

1.2.1 Ubicación

La carretera Cañete – Lunahuaná, se encuentra en el departamento de Lima, atravesando la provincia de Cañete con dirección a la sierra del país.

El inicio del tramo, se encuentra ubicado en el distrito de Imperial en el km. 5+400 y culmina en el km 42+844.232 de Uchupampa, perteneciente al distrito de Lunahuaná. Ver Grafica N° 1.1

1.2.2 Accesibilidad

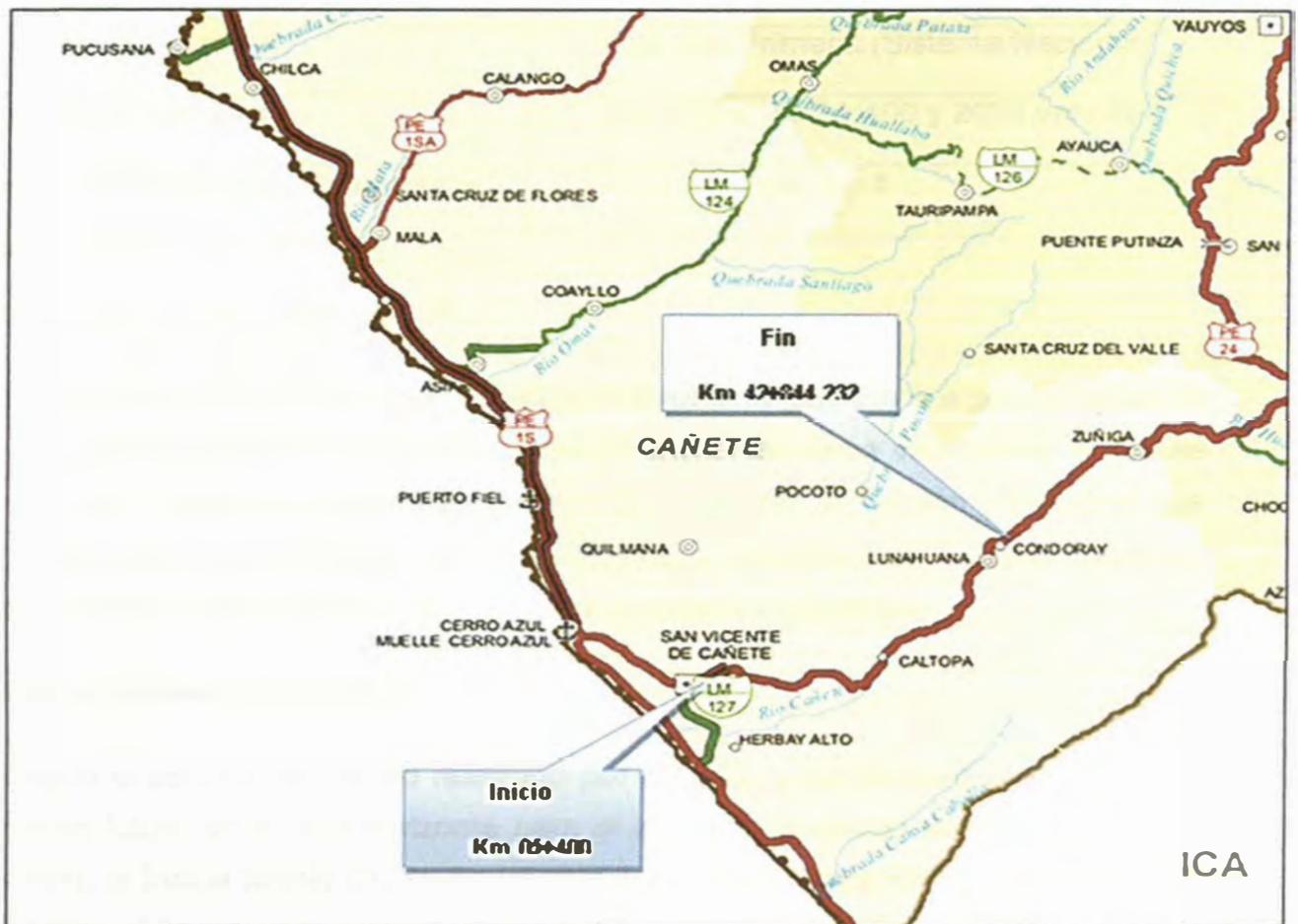
El acceso a la ciudad de Cañete, dada su cercanía con la ciudad de Lima se hace por vía terrestre empleando la Carretera Panamericana Sur y el ingreso utilizado con mayor frecuencia se ubica en el km. 144,3 aproximadamente.

1.2.3 Altitud

Cabe indicar que, todo el tramo de la carretera en estudio discurre en costa variando su altitud de los 87,2 m.s.n.m. ubicado en su inicio en el distrito de Imperial hasta llegar a una altitud de 525,4 m.s.n.m. en el Anexo de Uchupampa, perteneciente al distrito de Lunahuaná.

1.2.4 Clima

El clima en el inicio del tramo progresiva 5+400, es el característico de la costa peruana, es decir, nublado y con llovizna en la época de invierno, sin embargo, a partir aproximadamente del Anexo de Socsi en el km. 27,8 el clima mejora, adquiriendo las características de un clima cálido. En el período de verano en todo el tramo el clima es bastante caluroso y en general se puede afirmar que la carretera se encuentra en una zona seca, sin la presencia de lluvias en todo el periodo del año.



Fuente: Cesel

Grafico N° 1.1: Vista general del proyecto

1.3. DATOS TECNICOS DE LA ZONA

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones por R.D. N° 143-2001 – MTC/15.17 del 12 de marzo del 2001 (Ver anexo N° 06), aprobó el MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DEL PERU, según el cual indica que el ancho mínimo absoluto de faja de dominio para una carretera de 2da clase debe ser de 20m (10m a cada lado del eje de la vía como mínimo).

Adicionalmente se menciona que para el tramo Imperial – Lunahuaná – Zúñiga se esta considerando el derecho de vía de 20m (10m a cada lado del eje de la vía como mínimo).

La carretera Cañete – Lunahuaná (Ruta PE-24), por las características mencionadas líneas arriba se establece la siguiente clasificación, considerando los siguientes factores:

Cuadro N° 1.1: Clasificación de la Red Vial Cañete-Lunahuaná

Según su Función	Red Vial Primaria (Sistema Nacional)
Según la Demanda	2da Clase (IMDA 400 y 2000 veh/día)
Según condiciones Orográficas	Tipo 3 y 4

Fuente: Cesel

Por su función y servicio:

La vía Cañete – Lunahuaná, se encuentra en la región Lima a pocas horas de viaje de la capital, tiene gran importancia en el esquema vial debido a que se conecta con la carretera Panamericana Sur, que por su función y servicios que presta, forma parte de la Red Vial Primaria y pertenece al Sistema Nacional, conformado por carreteras que unen las ciudades importantes.

Por la demanda de tráfico:

Según el estudio de Tráfico realizado por CESEL, y habiéndose considerado el tráfico futuro en el año horizonte para el periodo de diseño de la carretera (10 años), el Índice Medio Diario Anual (IMDA) obtenido, está en el rango de 400 y 2000 veh/día y por lo tanto la carretera se clasifica de Segunda Clase.

Por las condiciones orográficas:

De acuerdo a lo observado en el campo y la topografía de la zona, el presente estudio se desarrolla sobre una topografía poco accidentada, teniendo combinaciones de alineamiento horizontal y vertical que obliga a los vehículos a reducir las velocidades, asimismo se tiene gran número de Anexos (Poblaciones, Zonas Urbanas) cuyas viviendas están muy cerca a la carretera existente: clasificación (Tipo 3 y 4).



Fuente: Elaboración Propia

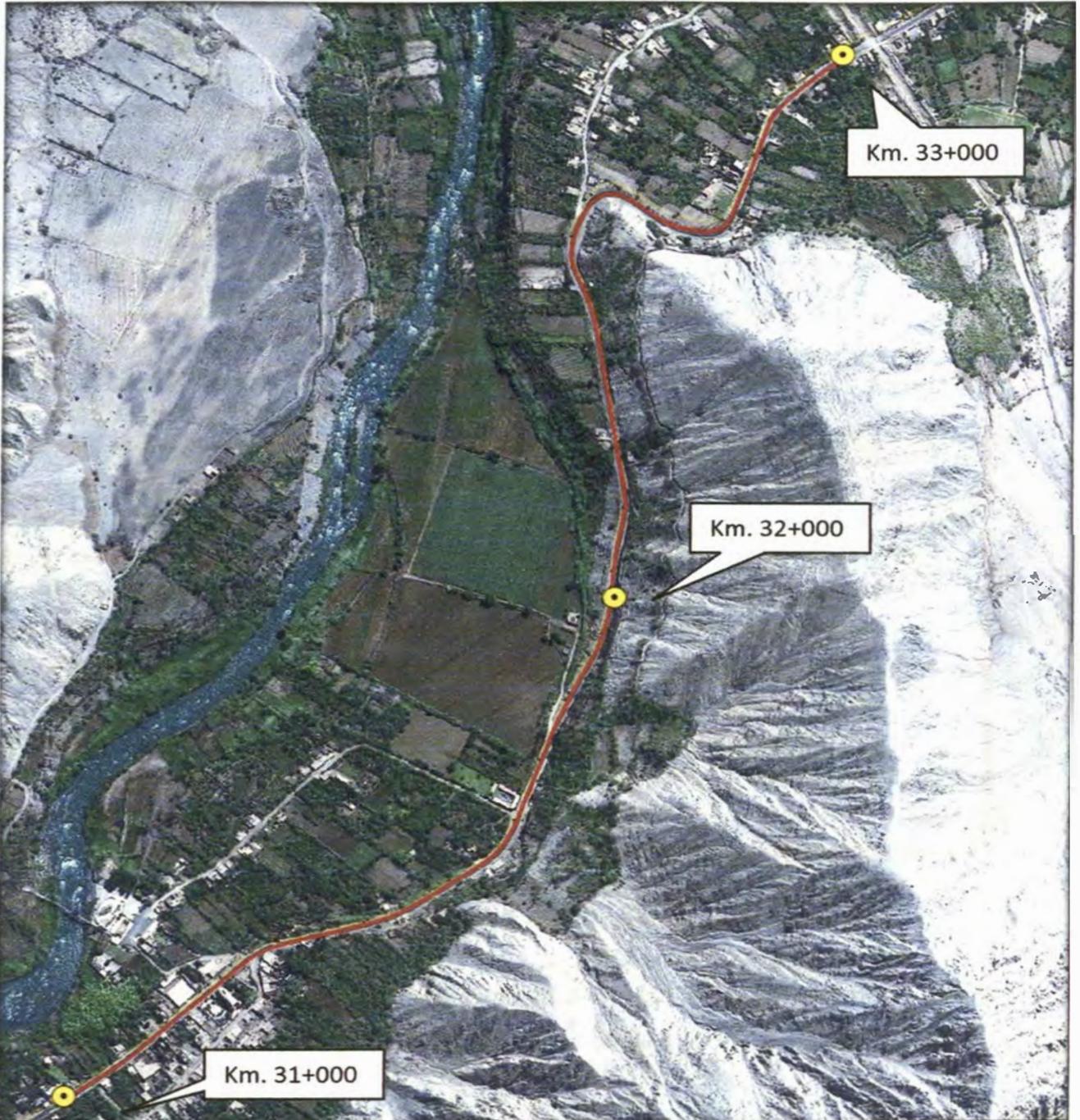
Foto N° 1.1: Paullo, ubicado en la progresiva km 30+400 aprox.

Para la zona de estudio de la carretera Cañete - Lunahuaná del Km 31+000 - Km 33+000, Ver Grafico N° 1.2, se debe considerar el diseño de la vía con una velocidad directriz de 35 Km/h, por tratarse de una zona urbana con gran cantidad de viviendas y postes de baja tensión ubicados a ambos lados de la carretera. Ver Foto N° 1.1

Se propone considerar dos tipos de velocidades directrices, según la sectorización realizada en campo:

- Velocidad Directriz de 50 Km/h (zona rural)

- Velocidad Directriz de 35 Km/h (zonas críticas y zonas urbanas)



Fuente: Elaboración Propia

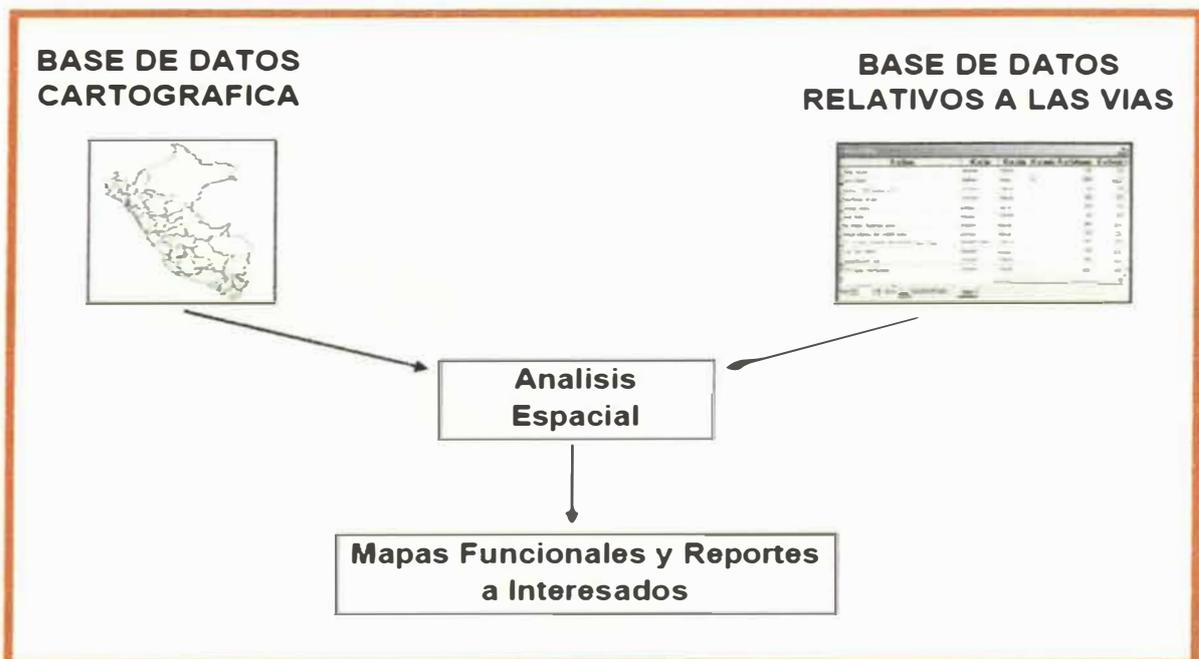
Grafico N° 1.2: Zona de estudio. Cañete - Lunahuaná tramo Km 31+000 - Km 33+000

CAPITULO II: METODOLOGÍA DEL INVENTARIO VIAL

2.1 SISTEMA DE INVENTARIO VIAL

El Sistema de información Geografico (SIG) es un sistema integrado para capturar, almacenar, manejar, analizar y mostrar información de naturaleza geográfica.

Este sistema SIG puede hacer una integración espacial de los datos utilizados para la toma de decisiones del sistema de gestión, Ver Grafico N° 2.1. Las funciones del SIG incluyen mapas temáticos, bases de datos flexibles, manipulación matricial, generación de redes, modelos integrados y algoritmos.



Fuente: MTC

Grafico N° 2.1: Esquema de un Sistema de información Geográfica

El organigrama del inventario vial esta dividido en dos tipos de inventario y a la vez sub divididos como indica el Grafico N° 2.2 (Fuente: MTC).

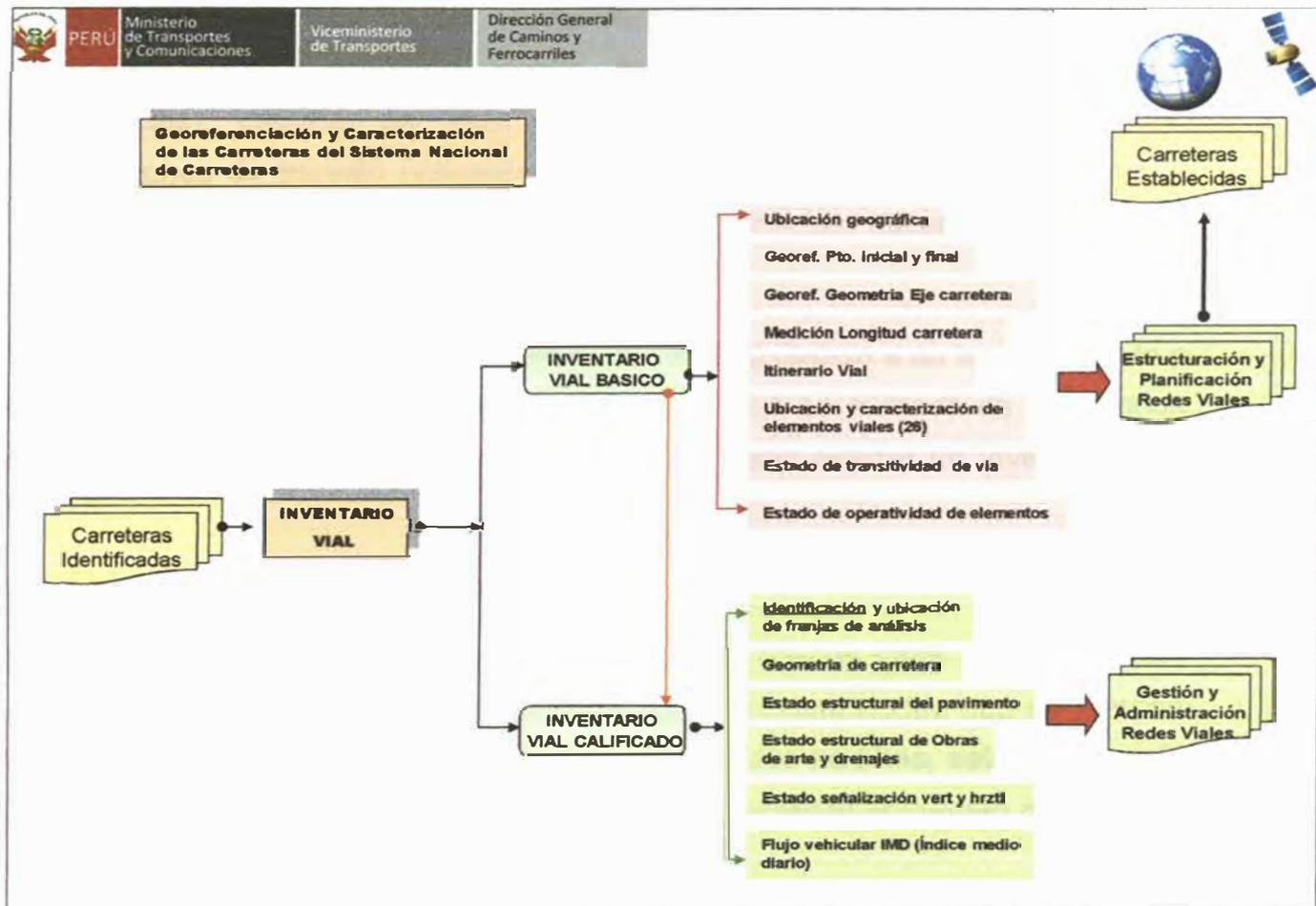
A. Inventario vial Basico

- Ubicación geografica
- Georeferenciacion Pto. Inicial y Pto. Final.
- Georeferenciacion geometria eje de la carretera.

- Medición de longitud de la carretera.
- Itinerario vial.
- Ubicación y caracterización de elementos viales.
- Estado de transitividad de la vía.
- Estado de operatividad de elementos.

B. Inventario vial Calificado

- Identificación y ubicación de franjas de análisis.
- Geometría de carretera.
- Estado estructural del pavimento.
- Estado estructural de obras de arte y drenajes.
- Estado de la señalización Horizontal y Vertical.
- Flujo vehicular IMD (Índice medio diario).



Fuente: MTC

Grafico N° 2.2: Organigrama del inventario vial

Una vez identificado el tipo de inventario vial a realizar se procede con la evaluación e investigación, control, conservación de todos los elementos que constituye la vía.

El manual de Inventario vial, permite establecer una metodología para la evaluación y seguimiento continuo del estado y condición de la infraestructura, que permita proporcionar seguridad, confort y economía, de modo que se pueda alcanzar la mayor rentabilidad posible sujeto a las restricciones técnicas, sociopolíticas, económicas y ambientales existentes.

2.2 FICHA DE INVENTARIO VIAL

Las fichas de Inventario vial, forma una base de datos ordenado, sistemático y actualizado en donde se presenta la identificación, ubicación, caracterización y estado operativo de la carretera.

Los datos a considerarse en el inventario vial, tenemos por ejemplo: demarcación y codificación de las carreteras, calzadas y carriles, características geométricas, estructura de las capas de rodadura y de las capas inferiores, rugosidad (IRI), deflexiones, daños de los pavimentos (estructurales y superficiales), catastro de elementos de drenaje, señalización, seguridad, informaciones de tránsito (volumen, tasa de crecimiento, factor de vehículo), y otros. Por tanto, utiliza un banco de datos, muy confiable, bastante amplio, pero de simple acceso y manejo.

El Inventario Vial se propone realizarse cada 5 años debido a un tema de costo y organización. Solo para casos eventuales ocurridos en el lapso de los 5 años como terremotos, huaycos, maremotos, etc. se debe realizar un inventario vial inmediatamente.

2.3 LEVANTAMIENTO DE INFORMACION

Los datos obtenidos en campo, fueron tomados con un GPS navegador con ayuda de un GPS diferencial que permite corregir inexactitudes que se puedan introducir en las señales que el receptor recibe de los satélites, este proceso da como resultado una información más confiable reduciendo el margen de error en la toma de datos. Ver Foto N° 2.1



Fuente: Elaboración Propia

Foto N° 2.1: Toma de datos con GPS navegador

Los tipos de datos que fueron tomados mediante el GPS para el tramo en estudio se refieren a los componentes de la vía como obras de arte, señalización, accesibilidad, hitos, servicios públicos como son postes de mediana tensión, postes de alumbrado público y postes telefónicos. También se tomaron las coordenadas del eje y borde de vía, el cual sirvió como base fundamental para la realización del trabajo.

Cuadro N° 2.1: Puntos Geodésicos de Control

PUNTOS GEODÉSICOS DE CONTROL			
Nombre	Este (m)	Norte (m)	Elevación (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

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 2.2: Coordenadas de Guardavías

GUARDAVÍAS			
Nombre	Este (m)	Norte (m)	Elevación (m)
1372	373598.097	8561776.573	397.336
1373	373602.656	8561785.204	397.888
1374	373608.274	8561793.220	398.729
1378	373610.781	8561795.422	399.044
1379	373615.532	8561798.742	399.306
1380	373620.771	8561801.002	399.646
1381	373624.324	8561802.193	399.864
1385	373633.494	8561803.273	400.262
1391	373645.749	8561800.866	400.840
1393	373659.944	8561792.180	401.816

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 2.3: Coordenadas de Señalización

SEÑALIZACIÓN			
Nombre	Este (m)	Norte (m)	Elevación (m)
1037	373050.496	8560629.066	357.283
1060	373119.131	8560690.452	358.554
1112	373233.863	8560794.763	361.321
1149	373379.797	8560827.172	363.982
1161	373419.844	8560863.663	363.252
1201	373532.927	8560996.131	363.890
1306	373639.459	8561505.784	390.074
1477	373873.553	8561941.792	411.263

Fuente: Elaboración Propia

Para la toma de datos se recopiló información tanto en campo y en gabinete.

Para la toma de datos realizado en campo, se utilizó los siguientes elementos como Wincha de 50m, cámara fotográfica, cámara de video, GPS, nivel, etc.

Depende mucho el tipo de Inventario Vial a realizarse, para emplear equipos de mayor precisión. Ver Grafico N° 2.3.

Para la toma de datos en gabinete, se recopiló información de la zona en estudio como Inventarios realizados, Expedientes técnicos, Planos digitales, etc.



Fuente: MTC

Gráfico N° 2.3: Equipo para toma de datos en campo

2.4 INVENTARIO VIAL APLICADO EN SEÑALIZACIÓN

2.4.1 Aspectos Generales

Para que un elemento de señalización cumpla con su objetivo, de acuerdo al Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, debe de cumplir con los siguientes requerimientos:

- Que exista una necesidad para su utilización.
- Que llame positivamente la atención.
- Que encierre un mensaje claro y conciso.

- Que su localización permita al usuario un tiempo adecuado de reacción y respuesta.
- Infundir respeto y ser obedecido.
- Uniformidad.

Las consideraciones a tomar en cuenta en el diseño de estos dispositivos son las siguientes:

- **DISEÑO:** Debe ser tal que la combinación de sus dimensiones, colores, forma, composición y visibilidad llamen apropiadamente la atención del conductor, de modo que éste reciba el mensaje claramente y pueda responder con la debida oportunidad.
- **UBICACIÓN:** Debe tener una posición que pueda llamar la atención del conductor dentro de su ángulo de visión.
- **USO:** La aplicación del dispositivo debe ser tal que esté de acuerdo con la operación del tránsito vehicular.
- **UNIFORMIDAD:** Condiciones indispensables para que los usuarios puedan reconocer e interpretar adecuadamente el mensaje del dispositivo en condiciones normales de circulación vehicular.
- **MANTENIMIENTO:** Debe ser condición de primera importancia y representar un servicio preferencial para su eficiente operación y legibilidad.

2.4.2 Señales Verticales

Las señales verticales, son dispositivos instalados a nivel del pavimento ó sobre él, destinados a reglamentar el tránsito, advertir o informar a los conductores mediante palabras o símbolos determinados, sobre los peligros presentes en la vía.

Las señales verticales, deberán ser usadas de acuerdo a las recomendaciones de los estudios técnicos realizados. Se utilizan para regular el tránsito, informar al usuario sobre direcciones, rutas, destinos, centros de recreo, lugares turísticos y culturales, así como dificultades existentes en las carreteras.

Las señales verticales, según su función se clasifican en:

- a) **Las Señales Reguladoras:** Tienen por objeto notificar a los conductores, limitación o prohibición de la carretera.
- b) **Las Señales de Prevención:** Tienen por objeto advertir al conductor con anticipación de la aproximación de ciertas condiciones en la vía, para que el usuario tome las precauciones del caso.
- c) **Las Señales de Información:** Tienen por objeto guiar al conductor a través de una determinada ruta dirigiéndolo al lugar de su destino y proporcionando información adecuada de rutas, distancias, servicios, etc.

A. Diseño

La uniformidad en el diseño, tanto en forma, colores, dimensiones, leyendas, símbolos; es fundamental para que el mensaje sea fácil y claramente recibido por el conductor y estas no se mimeticen con el paisaje. Es menester que estas sean claras, concisas y que contengan la información exacta que el conductor necesita para poderse movilizar por la vía con total confort y seguridad.

B. Formas

Las Señales Reguladoras: Deben de presentar una imagen circular enmarcada en un rectángulo. Este debe contener asimismo la explicación del símbolo, con excepción de la señal de «PARE», de forma octogonal, y de la señal "CEDA EL PASO", de la forma de un triángulo equilátero con el vértice hacia abajo. Ver Grafico N° 2.4

Las dimensiones de las señales de reglamentación deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, variando su tamaño de acuerdo a lo siguiente:

- a) Carreteras, avenidas y calles: 0.60m x 0.90m
- b) Autopistas, caminos de alta velocidad: 0.80m x 1.20m



Fuente: MTC

Gráfico N° 2.4: Señales Reglamentarias

Las Señales de Prevención: Son de forma de rombo, con excepción las de CHEVRON de forma rectangular y las de «ZONA DE NO ADELANTAR» de forma triangular. Ver Gráfico N° 2.5

Las dimensiones de las señales preventivas deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, variando su tamaño de acuerdo a la siguiente recomendación:

- a) Carreteras, avenidas y calles: 0.60m x 0.60m
- b) Autopistas, Caminos de alta velocidad: 0.75m x 0.75m

En casos excepcionales, y cuando se estime necesario llamar preferentemente la atención como consecuencia del alto índice de accidentes, se utilizarán señales de 0.90m x 0.90m o de 1.20m x 1.20m.



Fuente: MTC

Gráfico N° 2.5: Señales de Prevención

Las Señales de Información: Son de forma rectangular, con el lado más corto hacia abajo. Son excepciones las indicadoras de ruta y señales auxiliares.

C. Colores

Amarillo: Se utilizan como fondo en las señales preventivas.

Naranja: Se utilizan como fondo en las señales de zona de construcción y mantenimiento de calles y carreteras.

Azul: Se utilizan como fondo en las señales para servicios auxiliares al conductor y en las señales informativas direccionales urbanas y centros turísticos.

Blanco: Se utilizan como fondo para las señales reglamentarias, y como isotipos de las señales informativas.

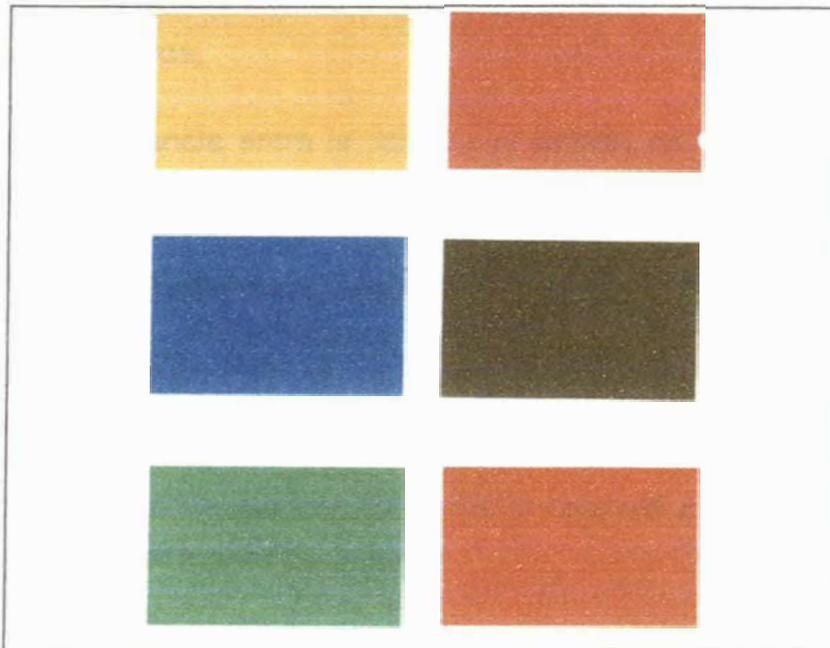
Negro: Se utilizan para los isotipos de las señales informativas, preventivas y reguladoras.

Marrón: Puede ser utilizado como fondo para señales guías de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural.

Rojo: Se utilizan como fondo en las señales de «PARE», «NO ENTRE», en el borde de la señal «CEDA EL PASO» y para las olas y diagonales en las señales de reglamentación.

Verde: Se utilizan como fondo en las señales de información en carreteras principales y autopistas. Se puede utilizar también para mensajes de índole ecológico.

En el grafico 2.4 se muestra los colores de acuerdo a las tonalidades de la Standard Federal 595 de los EE.UU. de Norteamérica:



Fuente: MTC

Gráfico N° 2.6: Tonalidades de la Standard Federal 595 de los EE.UU

D. ReflectORIZACIÓN

Es conveniente que las señales sean legibles tanto de día como de noche; la legibilidad nocturna en los lugares no iluminados se podrá obtener mediante el

uso de material reflectorizante que cumple con las especificaciones de la norma ASTM-D4956-99.

El material reflectorizante deberá reflejar un alto porcentaje de la luz que recibe y deberá hacerlo de manera uniforme en toda la superficie de la señal y en un ángulo que alcance a la posición normal del conductor.

E. Localización

Las señales deben estar colocadas a la derecha en el sentido de tránsito, en casos excepcionales se colocaran sobre la vía, y solo para el caso de señales adicionales, estas pueden ir a la izquierda.

Para el caso de las señales preventivas estas se colocaran siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Zona Urbana: La distancia entre la señal y el evento no será menor de 60 ni mayor de 75 metros.
- Zona Rural: La distancia entre la señal y el evento no será menor de 90 ni mayor de 180 metros.
- Autopista: La distancia entre la señal y el evento no será menor de 250 ni mayor de 500 metros.

Las señales deberán colocarse a una distancia lateral de acuerdo a lo siguiente:

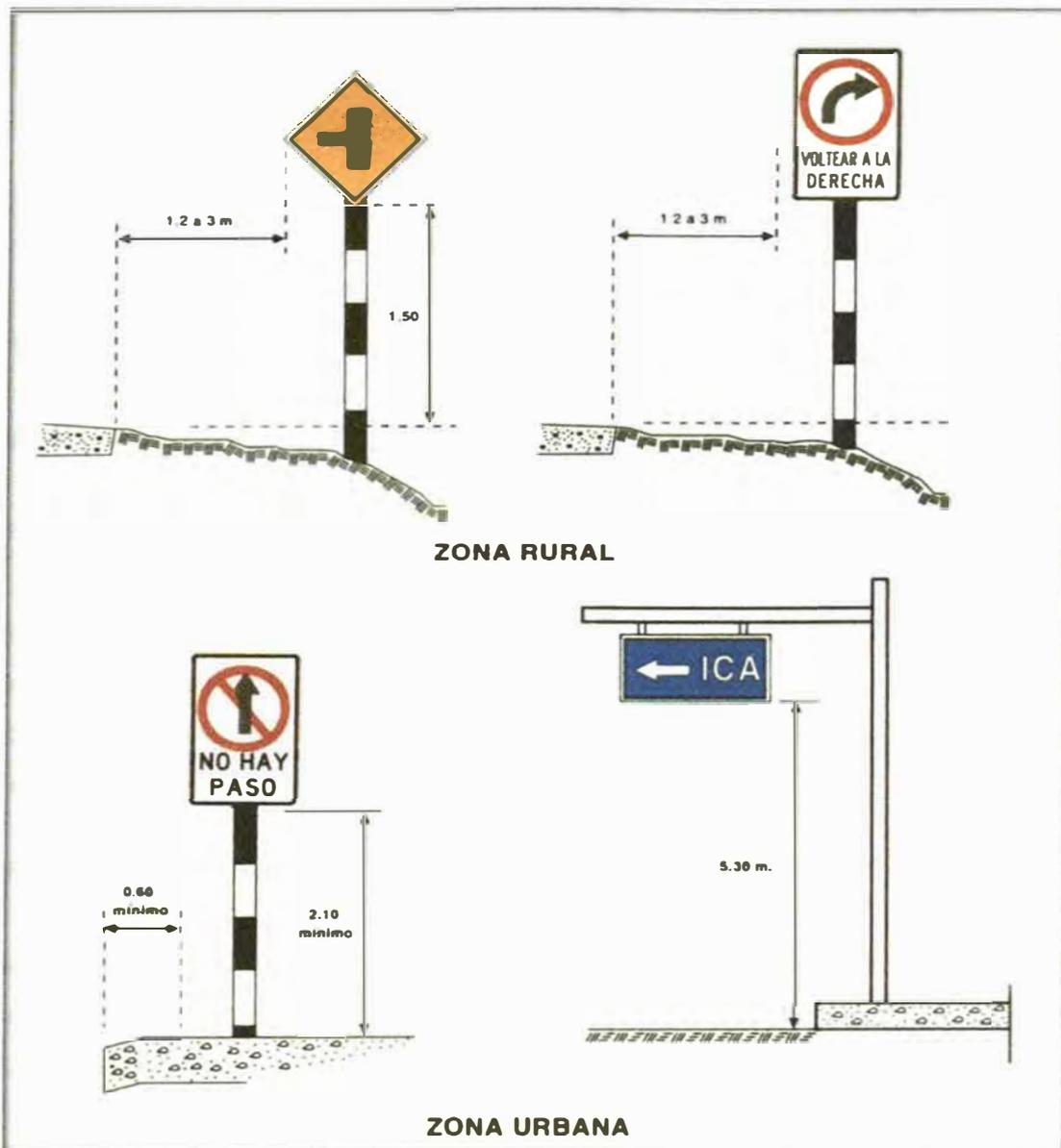
- Zona Rural: La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 1.20m ni mayor de 3.0m.
- Zona Urbana: La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 0.60 m.

F. Altura

La altura a que deberán colocarse las señales estará de acuerdo a lo siguiente:

- Zona Rural: La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura fuera de la berma será de 1.50m; asimismo, en el caso de colocarse varias señales en el poste, el borde inferior de la señal más baja cumplirá la altura mínima permisible.

- Zona Urbana: La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no será menor de 2.10 m.
- Señales Elevadas: En el caso de las señales colocadas en lo alto de la vía, la altura mínima entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 5.30 m.

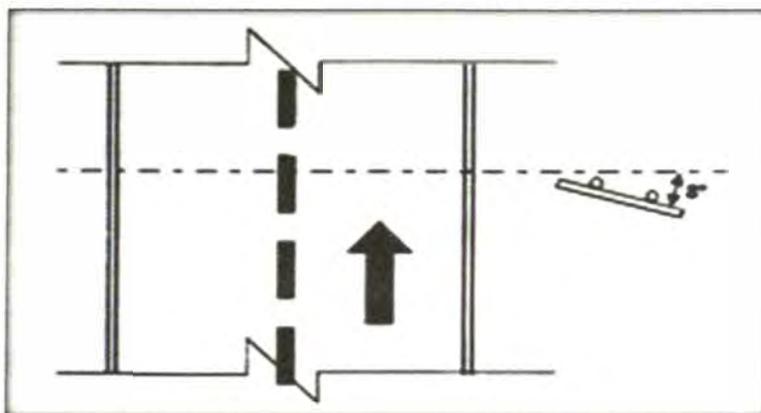


Fuente: MTC

Grafico N° 2.7: Altura y localización de las señales verticales

G. Angulo de Colocación

Las señales deberán formar con el eje del camino un ángulo de 90° , pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, la cual será de 8 a 15° en relación a la perpendicular de la vía.



Fuente: MTC

Grafico N° 2.8: Angulo de colocación de las señales con material reflectorizante

H. Mantenimiento

Las señales deberán ser mantenidas en su posición, limpias y legibles durante todo el tiempo. Las señales dañadas deberán ser remplazadas inmediatamente, en vista de ser inefectivas y por tender a perder su autoridad.

Se deberá establecer un programa de revisión de señales con el fin de eliminar cualquier obstáculo que impida su visibilidad y detectar aquellas que necesiten ser remplazadas.

I. Postes o Soportes

De acuerdo a cada situación se podrán utilizar, como soporte de las señales, tubos de fierro redondos o cuadrados, perfiles omega perforados o tubos plásticos rellenos de concreto.

Todos los postes para las señales preventivas o reguladoras deberán estar pintados de franjas horizontales blancas con negro, en anchos de 0.50 m. para la zona rural y 0.30 m. para la zona urbana, pudiendo los soportes ser, en este caso de color gris.

En el caso de las señales informativas, los soportes laterales de doble poste, los pastorales, así como los soportes tipo bandera y los pórticos irán pintados de color gris.

J. Disposiciones Generales

- Está prohibido colocar en la señal, alguna inscripción o símbolo sin relación con el objeto de la señal, contraviniendo el diseño y uniformidad aprobados.
- Todo letrero o aviso que pudiera confundirse con las señales de tránsito o que pudiera dificultar la comprensión de éstos, estará prohibido.
- Los colores de las señales, así como sus tonalidades, serán las prescritas en el presente Manual.
- Toda señalización requiere de un estudio previo de carácter estrictamente técnico.

2.4.3 Marcas en el Pavimento

Las marcas en el pavimento o en los obstáculos son utilizados con el objeto de reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad en su operación. Sirven, en algunos casos, como suplemento a las señales y semáforos en el control del tránsito; en otros constituye un único medio, desempeñando un factor de suma importancia en la regulación de la operación del vehículo en la vía.

A. Uniformidad

Las marcas en el pavimento deberán ser uniformes en su diseño, posición y aplicación; ello es imprescindible a fin de que el conductor pueda reconocerlas e interpretarlas rápidamente.

B. Clasificación

Teniendo en cuenta el propósito, las marcas en el pavimento se clasifican en:

Marcas en el pavimento

- Línea central.
- Línea de carril.
- Marcas de prohibición de alcance y paso a otro vehículo.
- Línea de borde de pavimento.
- Líneas canalizadoras del tránsito.
- Marcas de aproximación de obstáculos.
- Demarcación de entradas y salidas de Autopistas.
- Líneas de parada.
- Marcas de paso peatonal.
- Aproximación de cruce a nivel con línea férrea.
- Estacionamiento de vehículos.
- Letras y símbolos.
- Marcas para el control de uso de los carriles de circulación
- Marcas en los sardineles de prohibición de estacionamiento en la vía pública.

Marcas en los obstáculos

- Obstáculos en la vía.
- Obstáculos fuera de la vía.

Demarcadores reflectores

- Demarcadores de peligro.
- Delineadores.

C. Materiales

Los materiales que pueden ser utilizados para demarcar superficies de rodadura, bordes de calles o carreteras y objetos son la pintura convencional de tráfico TTP-115 F (caucho clorado alquídico), base al agua para tráfico (acrílica), epóxica, termoplástica, concreto coloreado o cintas adhesivas para pavimento.

Para efectuar las correcciones y/o borrado se podrá emplear la pintura negra TTP-1 10 C (caucho clorado alquídico) u otras que cumplan la misma función. Todas están de acuerdo a las especificaciones estándar para la construcción de carreteras y puentes en proyectos de carreteras federales (Standard Specifications for Construction of Road and Bridges on Federal Highways Projects - EE.UU.) y a las «Especificaciones Técnicas de Calidad de Pinturas para Obras Viales» aprobado por R. D. N° 851-98-MTC/15.17 del 14 de diciembre de 1998.

La demarcación con pintura puede hacerse en forma manual o con máquina, recomendándose esta última ya que la pintura es aplicada a presión, haciendo que ésta penetre en los poros del pavimento, dándole más duración.

Los marcadores individuales de pavimento URPM o demarcador reflectivo son elementos plásticos, metálicos o cerámicos con partes reflectantes con un espesor no mayor a dos centímetros (2.0 cm.) pudiendo ser colocados continuamente o separados.

Serán utilizados como guías de posición, como complemento de las otras marcas en el pavimento o en algunos casos como sustituto de otros tipos de marcadores. Estos marcadores son muy útiles en curvas, zonas de neblina, túneles, puentes y en muchos lugares en que se requiera alta visibilidad, tanto de día como de noche.

El color de los marcadores estará de acuerdo al color de las otras marcas en el pavimento y que sirven como guías. El blanco y el amarillo son utilizados solos o en combinación con las líneas pintadas en el pavimento consolidando el mismo significado.

Los marcadores tienen elementos reflectantes incorporados a ellos y se dividen en monodireccionales, es decir, en una sola dirección del tránsito y bidireccionales, es decir, en doble sentido del tránsito.

Los marcadores individuales mayores a 5.7 cm. se usarán sólo para formar sardineles o islas canalizadoras del tránsito.

D. Colores

Los colores de pintura de tráfico u otro elemento demarcador a utilizarse en las marcas en el pavimento serán blancos y amarillos, cuyas tonalidades deberán conformarse con aquellas especificadas en el presente manual.

- Las Líneas Blancas: Indican separación de las corrientes vehiculares en el mismo sentido de circulación.
- Las Líneas Amarillas: Indican separación de las corrientes vehiculares en sentidos opuestos de circulación.

Por otro lado, los colores que se pueden emplear en los demarcadores reflectivos, además del blanco y el amarillo, son el rojo y el azul, por las siguientes razones:

- Rojo: indica peligro o contra el sentido del tránsito.
- Azul: indica la ubicación de hidrantes contra incendios.

E. Línea Central

En el caso de una calzada de dos carriles de circulación que soporta el tránsito en ambos sentidos, se utilizará una línea discontinua cuando es permitido cruzar y cuyos segmentos serán de 4.50m de longitud espaciados 7.50m en carreteras; en la ciudad será de 3m y 5m respectivamente.

En el caso de una calzada de cuatro o más carriles de circulación que soporta el tránsito en ambos sentidos y sin separador central se usará, como línea central, la doble línea continua de 0.10m ó 0.15m de ancho espaciada en 0.10m y de color amarillo.

La doble línea amarilla demarcadora del eje de la calzada, significa el establecer una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito en ambos sentidos; el eje de la calzada coincidirá con el eje del espaciamiento entre las dos líneas continuas y paralelas.

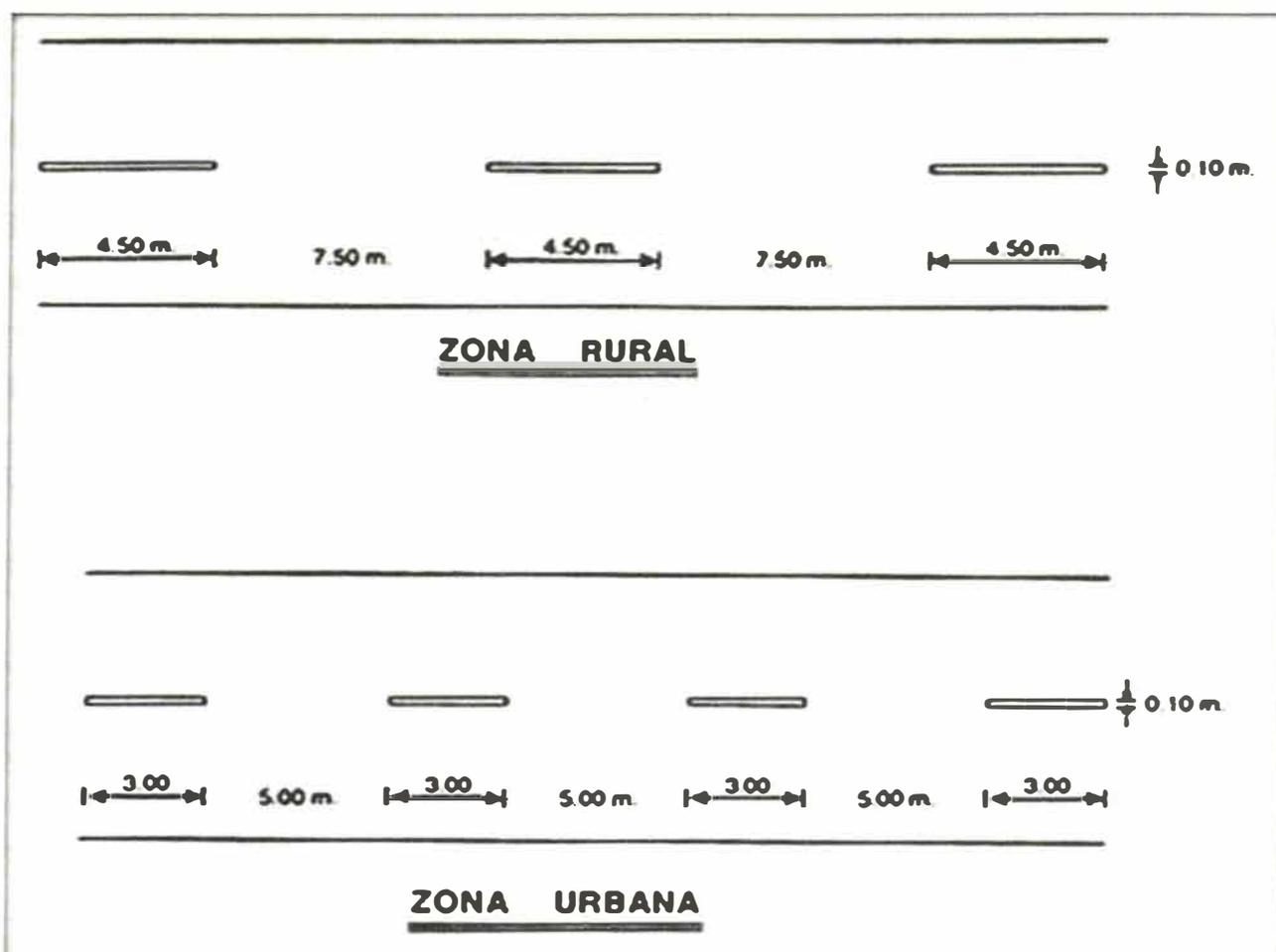
Se recomienda el marcado de la línea central en todas las calzadas de dos o más carriles de circulación que soportan tránsito en ambos sentidos sin separador central, en cuyo volumen de tránsito sea significativo y cuando la incidencia de accidentes lo ameriten.

F. Línea de Carril

Las líneas de carril son utilizadas para separar los carriles de circulación que transitan en la misma dirección. Las líneas de carril deberán usarse:

- 1.- En todas las Autopistas, carreteras, avenidas de múltiples carriles de circulación.
- 2.- En lugares de congestión del tránsito en donde sea necesaria una mejor distribución del espacio correspondiente a las trayectorias de los vehículos.

Las líneas de carril son líneas discontinuas o segmentadas, de ancho 0.10m - 0.15m, de color blanco y cuyos segmentos serán de 4.50m de longitud espaciadas 7.50m en el caso de carreteras; en la zona urbana será de 3m y 5m, respectivamente. (Ver Figura N° 2.9).



Fuente: MTC

Grafico N° 2.9: Líneas de Carril

G. Tipo y ancho de las líneas longitudinales

Los principios generales que regulan el marcado de las líneas longitudinales en el pavimento son:

- Líneas segmentadas o discontinuas, sirven para demarcar los carriles de circulación del tránsito automotor.
- Líneas continuas, sirven para demarcar la separación de las corrientes vehiculares, restringiendo la circulación vehicular de tal manera que no deba ser cruzada.
- El ancho normal de las líneas es de 0.10m a 0.15m para las líneas longitudinales de línea central y línea de carril, así como de las líneas de barrera.
- Las líneas continuas dobles indican máxima restricción.

Para las líneas de borde del pavimento tendrán un ancho de 0.10m.

H. ReflectORIZACIÓN

En el caso de la pintura de tráfico tipo **TTP-115-F** y con el fin de que sean visibles las marcas en el pavimento en la noche, ésta deberá llevar micro esferas de vidrio integradas a la pintura o esparcidas en ella durante el momento de aplicación. Ver anexo N° 06

Dosificación de esferas de vidrio recomendadas.

Pistas de Aeropuertos: 4.5 kgs/Gal.

Carreteras y autopistas: 3.5 kgs/Gal.

Vías Urbanas: 2.5 kgs/Gal.

I. Mantenimiento

Las marcas en el pavimento y en obstáculos adyacentes a la vía deberán mantenerse en buena condición.

La frecuencia para el repintado de las marcas en el pavimento depende del tipo de superficie de rodadura, composición y cantidad de pintura aplicada, clima y volumen vehicular.

J. Delineadores reflectivos

Los delineadores reflectivos que consisten en simples «ojos de gato», se emplean mucho para demarcar obstrucciones y otros peligros o en series para indicar el alineamiento de la vía.

K. Delineadores

Los demarcadores que delinean los bordes de carreteras son grandes ayudas para la conducción nocturna. Los delineadores deben considerarse como guías y no como advertencia de peligro.

Pueden ser usados en tramos largos y continuos de carreteras o en partes cortas donde el alineamiento pueda confundir en transiciones de ancho de pavimento. Importante ventaja de los delineadores para ciertas regiones, es que se quedan visibles cuando existen ciertas restricciones de visibilidad de origen atmosférico.

Los delineadores deben ser unidades reflectivas capaces de reflejar la luz con claridad, visibles bajo condiciones normales atmosféricas desde una distancia de 3.50m cuando son iluminadas por las luces altas de un automóvil estándar.

Los elementos reflectivos prismáticos de vidrio o plástico, o elementos plásticos dentro de los cuales se encuentra material reflectivo, que se usan como delineadores, deben tener aproximadamente 3 pulgadas de diámetro o pueden ser de otra forma geométrica siempre que el área de la unidad contenga un círculo que sea aproximadamente de 3 pulgadas de diámetro. Para otras aplicaciones que se describen más adelante pueden usarse unidades reflectivas alargadas de tamaño apropiado en vez de las dos o tres unidades circulares.

Cuando se usan en autopistas, los delineadores deben ser simples unidades reflectivas de color blanco instaladas del lado derecho en vías bidireccionales y de la derecha a ambos lados en vía de una sola dirección. Pueden ser instaladas

al lado izquierdo en vías bidireccionales, solo en curvas muy peligrosas hacia la derecha. En curvas muy pronunciadas, los delineadores son más efectivos y se usan del lado exterior de la curva.

Los delineadores deben ser montados sobre soportes adecuados a una altura tal que la parte superior del reflector esté a 1.20m encima del pavimento o borde de la vía. En ningún caso deben situarse a más de 3.60m ni más de 1.50m del borde exterior de la berma.

Los delineadores son elementos verticales que se colocan en curvas horizontales y en estrechamiento de la vía con el fin de hacer resaltar el borde de la superficie de rodadura. Se utilizan por lo regular en los tramos en relleno para evitar peligros de accidente a los conductores, sobre todo en las noches y en horas de escasa visibilidad. Ver Grafico. N° 2.10

L. Espaciamiento de delineadores

El espaciamiento de los delineadores será determinado por el Ingeniero residente de acuerdo con las características de la curva horizontal o del estrechamiento del camino, pero por lo regular varía entre 5 y 20 metros. En los cuadros N° 2.4 y 2.5 se presentan espaciamientos recomendados en función del radio de la curva horizontal.

Cuadro N° 2.4: Espaciamiento de CHEVRONES

Radio de la Curva horizontal (m)	Espaciamiento (m)
15	5
50	10
75	12
100	15
150	20
200	22
250	24
300	27

Fuente: MTC

Cuadro N° 2.5: Espaciamiento de delineadores

Radio de la Curva horizontal (m)	Espaciamiento (m)
30	4
40	5
50	6
60	7
70	8
80	9
100	10
150	12.5
200	15
250	17
300	18.5
400	20
450	21.5
500	23
>500	24

Fuente: MTC

M. Reductores de velocidad

Para la reducción de la velocidad de la circulación sobre las vías, se utilizan métodos físicos de control de tránsito, comúnmente denominados elementos de pacificación del tránsito o tráfico calmado (Traffic Calming). Estos elementos de control tienden a proteger a los peatones y ciclistas.

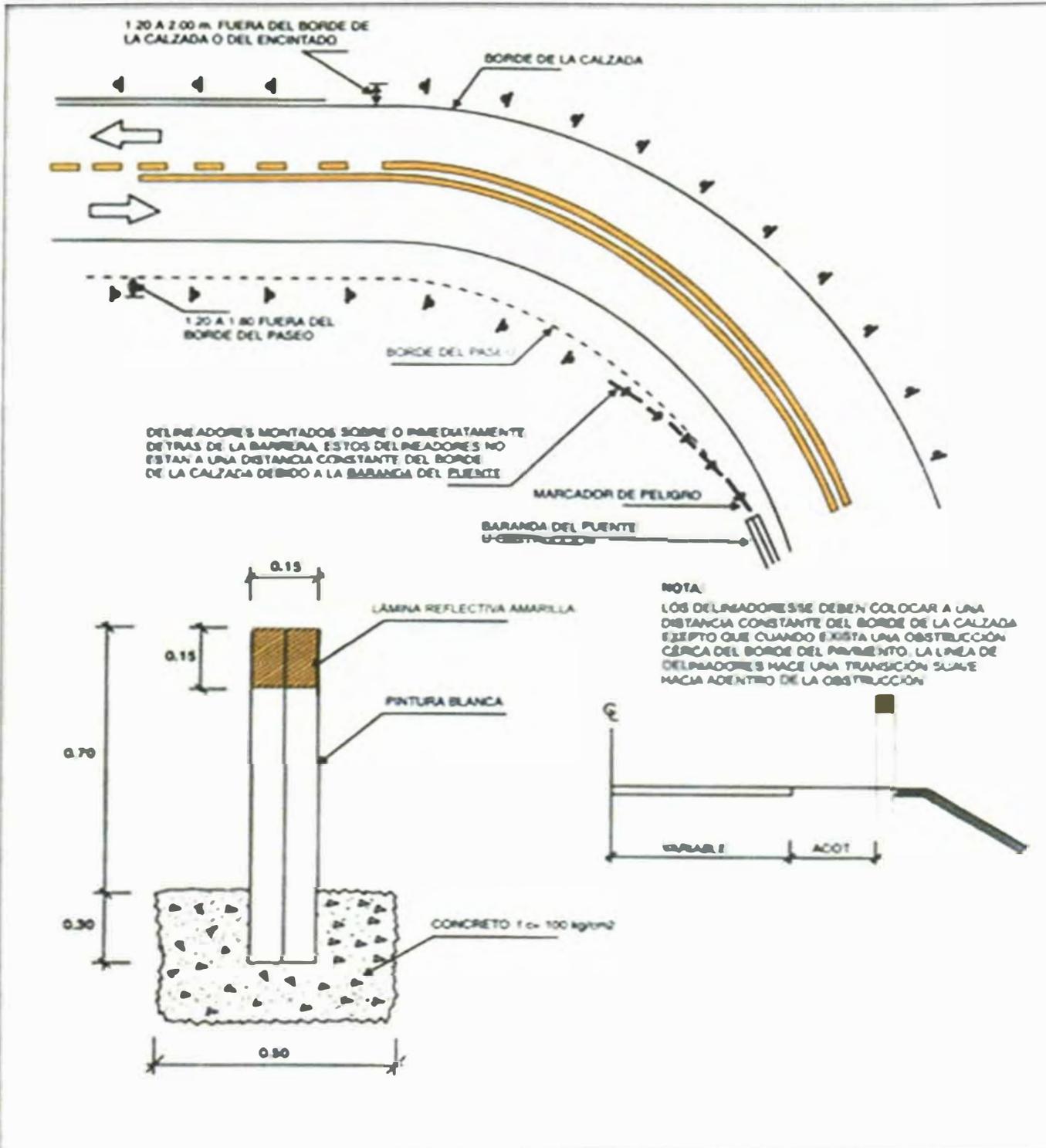
Los objetivos de utilizar los elementos de pacificación del tránsito son:

- Reducir las altas velocidades en las vías.
- Establecer condiciones para la circulación de los vehículos de manera segura y lenta.
- Evitar la circulación de unidades de carga (pesados) por zonas residenciales.
- Evitar accidentes de tránsito.

Tipos

Entre los más usados se encuentran:

- Resaltos (Gibas, Hump, Road Hump, Speed Hump)
- Tachones
- Resonadores



Fuente: MTC

Grafico N° 2.10: Delineadores reflectivos

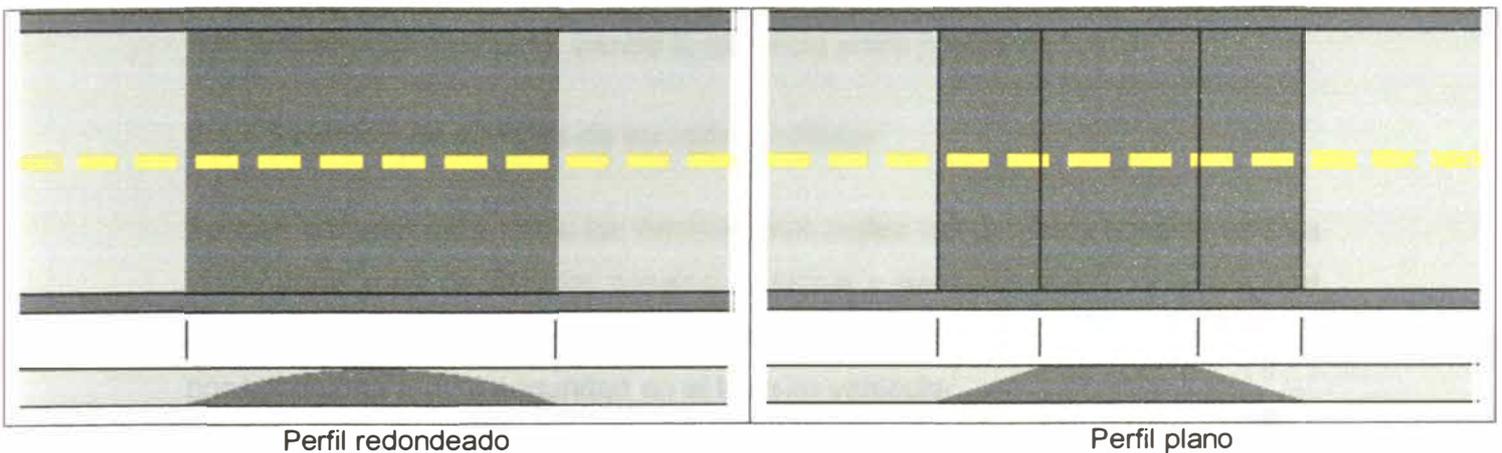
Gibas

Son dispositivos auxiliares a la señalización vial las mismas que, instaladas en forma adecuada en la calzada, limitan la velocidad de los vehículos automotores a velocidades bajas (15 Km/h) y reducen los riesgos de accidentes de tránsito, sin dañar los sistemas de dirección de los vehículos.

Su instalación consiste en modificar la geometría de la vía en el sentido vertical con un ligero desnivel.

Pueden ser de dos tipos: de perfil redondeado o de perfil plano.

En los puntos donde si es posible la aplicación de reductores de velocidad (por deflexión vertical) se debe de complementar con señalización vertical (P-33: preventiva de giba), siendo recomendable ponerlo antes de la ubicación de la giba.



Fuente: Instituto de desarrollo urbano

Grafico N° 2.11: Tipos de perfil de Gibas

La Resolución Directoral Municipal N° 036-99-MML/DMTU, del 16 de Junio de 1999, establece la instalación de gibas de perfil redondeado, con las siguientes especificaciones:

Dimensiones:

- Altura: 0.03 a 0.05m.
- Ancho: 0.80 a 2.50m.

Características técnicas:

- Concreto $f'c = 210 \text{ Kgr/cm}^2$
- Armadura de fierro corrugado de 3/8"
- Revestimiento mínimo de 0.03m

N. Guardavías

Los Guardavías consistirán en vigas metálicas corrugadas y se colocaran generalmente en los extremos de los puentes o en curvas peligrosas. Los elementos de la viga son de acero laminado en frío, sección w y espesor de 2 mm. Los tramos tendrán una longitud de 3.81m. Los postes son de acero laminado en frío, de 6mm, sección canal.

Las secciones terminales serán del tipo circular, de espesor de 2.5mm. Las juntas y pernos para los postes son planos y redondeados. El lado adyacente a la pista se pintará aplicando primeramente una cepa de Wash Primer antes de la pintura esmalte color blanco, luego se pintarán franjas diagonales (inclinadas 45 grados) cada 3.31m y 0.10m de color negro (esmalte) y amarillo reflectivo o similar. Las franjas diagonales tendrán un ancho cada una de 0.10m.

Los postes deberán ser colocados a plomada, en agujeros excavados mecánicamente o a mano, siendo la distancia entre postes de 3.81m.

2.4.4 Relación de señales de tránsito a utilizar

Se han contabilizado todas las necesidades reales del proyecto considerando a Lunahuaná zona de carácter turístico, agrícola y gastronómico, con la finalidad de proveer a la carretera de todos los elementos y dispositivos necesarios que posibiliten una mayor seguridad en el tránsito vehicular.

Para el tramo de estudio, también ha tenido injerencia el ancho de las secciones transversales que prima, ya que en gran parte de su longitud predomina la existencia muy cercana de viviendas y servicios públicos.

Las dimensiones de las señales de tránsito deben estar de acuerdo a su clasificación de la vía, como carretera de 2da clase. Teniendo como sustento técnico normativo el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, aprobado según Resolución Ministerial N° 210-2000-MTC/15.02, de fecha 03 de Mayo del 2000.



Fuente: Elaboración Propia
Foto N° 2.2: Viviendas y Servicios públicos aledaña a la vía

Señales restrictivas o prohibitivas; Son de forma circular inscrita en una placa rectangular de 0.80x1.20m con el mensaje que encierra la simbología utilizada, de color blanco con símbolo y marco negros, círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho, que representa prohibición.

Asimismo se utilizarán señales de 0.80x1.00m con el mensaje de reducir la velocidad a 35 KPH, de color blanco con letras y marco de color negro, en zonas de curvas de volteo.

Los paneles de las señales se fabricarán con planchas de fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y con una cara de textura similar al vidrio.

La relación de señales Reglamentarias a utilizar en el proyecto de acuerdo al inventario realizado son:

(R-30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA

Se utilizará para indicar la velocidad máxima permitida a la cual podrán circular los vehículos.

Se emplea generalmente para recordar al usuario del valor de la velocidad reglamentaria y cuando, por razones de las características geométricas de la vía o aproximación a determinadas zonas (urbana, colegios), debe restringirse la velocidad.

(R-16) SEÑAL PROHIBIDO ADELANTAR

Se utilizará para indicar al conductor la prohibición de adelantar a otro vehículo, motivado generalmente por limitación de visibilidad. Se colocará al comienzo de las zonas de limitación.

Las señales preventivas; Se utilizara señales de 0.75x0.75m con fondo de material retroreflectante de color amarillo; los símbolos, letras y borde del marco se pintarán con tinta xerográfica de color negro.

Los paneles de las señales serán fabricados en fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y una cara de textura similar al vidrio.

La relación de señales Preventivas a utilizar en el proyecto de acuerdo al inventario realizado son:

(P-33) RESALTO

Esta señal se empleará para advertir la proximidad a un resalto normal a la vía que puede causar daños o desplazamientos peligrosos o incontrolables del vehículo.

Esta señal debe removerse cuando cesen las condiciones que obligaron a instalarla.

(P-49) SEÑAL ZONA ESCOLAR

Se utilizará para indicar la proximidad de una zona escolar.

Se empleará para advertir la proximidad de un cruce escolar.

(P-2A) SEÑAL CURVA a la derecha, (P-2B) a la izquierda

Se usarán para prevenir la presencia de curvas de radio de 40m a 300m con ángulo de deflexión menor de 45° y para aquellas de radio entre 80 y 300m cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°.

(P-56) SEÑAL ZONA URBANA

Se utilizará para advertir al conductor de la proximidad de un poblado con el objeto de adoptar las debidas precauciones. Se colocará a una distancia de 200m a 300m antes del comienzo del centro poblado,

debiéndose completar con la señal R-30 de velocidad máxima que establezca el valor que corresponde al paso por el centro poblacional.

(P-34) SEÑAL BADEN

Se utilizará para advertir al conductor de la proximidad de un badén.

(P-37) SEÑAL ZONA DE DERRUMBES

Se utilizará para advertir la proximidad de un tramo de la vía en que existe posibilidad de encontrar derrumbes.

(P-5-1) SEÑAL CAMINO SINUOSO

Se empleará para indicar una sucesión de tres o más curvas, evitando la repetición frecuente de señales de curva. Por lo general, se deberá utilizar la señal (R-30) de velocidad máxima, para indicar complementariamente la restricción de la velocidad.

(P-9B) EMPALME EN ÁNGULO RECTO CON VÍA LATERAL IZQUIERDA

Se utilizará para indicar la proximidad de un empalme lateral de la vía en un ángulo de 90°.

(P-9A) SEÑAL EMPALME EN ÁNGULO RECTO CON VÍA LATERAL DERECHA

Se utilizará para indicar la proximidad de un empalme lateral de la vía en un ángulo de 90°.

2.5 INVENTARIO VIAL APLICADO EN SEGURIDAD VIAL

2.5.1 Aspectos Generales

Se entiende como Seguridad vial, el conjunto de acciones y mecanismos que garantizan el buen funcionamiento de la circulación del tránsito, mediante la utilización de conocimientos (leyes, reglamento y disposiciones) y normas de conducta, bien sea como Peatón, Pasajero o Conductor, a fin de usar correctamente la vía pública previniendo los accidentes de tránsito.

El propósito del estudio de Seguridad Vial para la carretera: Cañete - Lunahuaná, está enfocado a la obtención de toda la información necesaria para

el planeamiento de soluciones a los puntos negros, medidas para reducir y prevenir accidentes.

Se ha recopilado información de las comisarías de Nuevo Imperial y de Lunahuaná, y se obtuvo el cuadro de registro de accidentes ocurridos en su jurisdicción, durante el período comprendido entre el año 2005 al 2010.

Tener en consideración, independientemente del análisis de los datos de accidentabilidad, una vez puesta en servicio el mejoramiento del asfalto, no solo se incrementara el volumen de tránsito vehicular, sino también la velocidad de recorrido de los vehículos.

Desde el punto de vista de seguridad vial, se debe tomar medidas complementarias con controles de orden policial (operaciones de vigilancia, consumo de alcohol en la conducción, uso de los cinturones de seguridad, entre otros).

2.5.2 Análisis de datos de accidentes

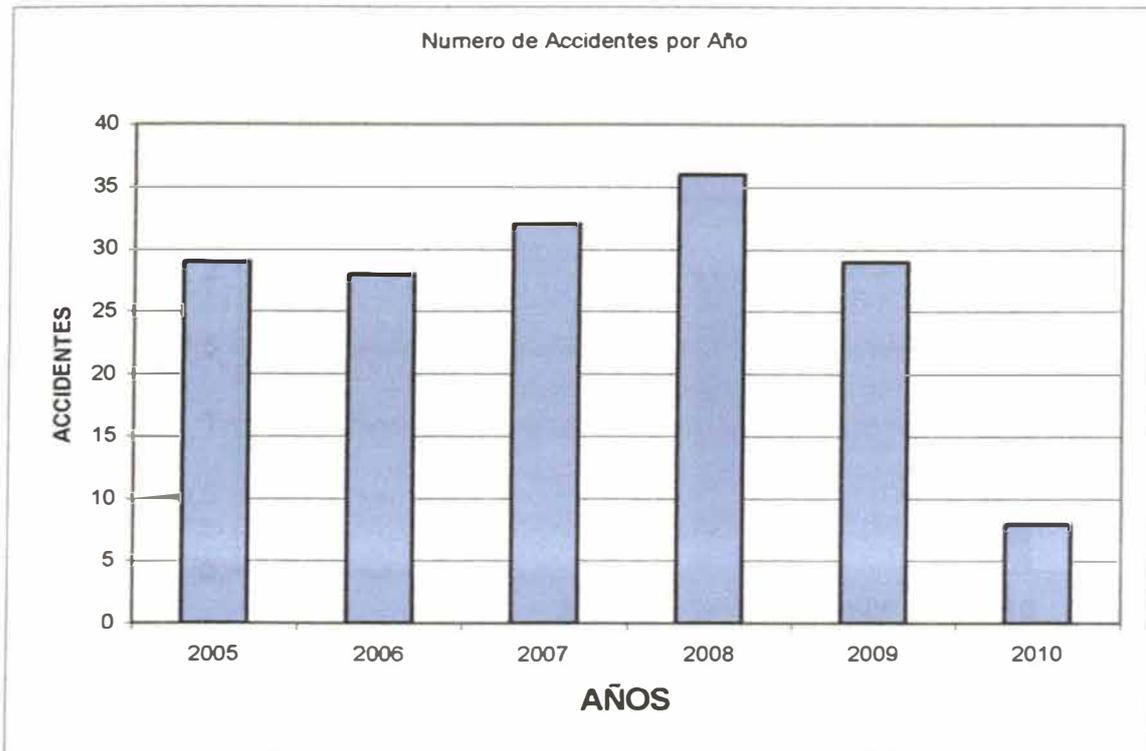
Con la información proporcionada por las Comisarías de Nuevo Imperial y Lunahuaná, se procedió a la elaboración de los cuadros, con sus gráficos correspondientes.

Cuadro N° 2.6: Registro de accidentes por año

Años	N° de Accidentes
2005	29
2006	28
2007	32
2008	36
2009	29
2010	8

Fuente: CESEL

Cuadro N° 2.7: Número de accidentes por año



Fuente: CESEL

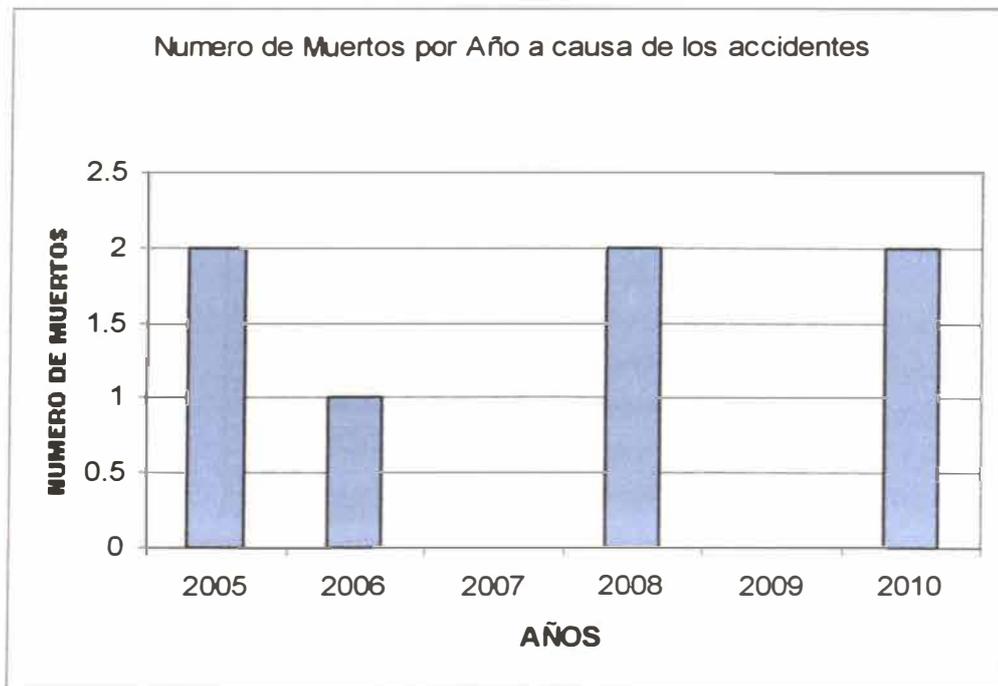
Se observa que desde el 2006 se han incrementado los accidentes y en el 2009 han disminuido.

Cuadro N° 2.8: Número de muertos y heridos por año a causa de los accidentes

Años	N° de Muertos	N° de Heridos
2005	2	20
2006	1	21
2007		18
2008	2	25
2009		10
2010	2	8

Fuente: CESEL

Cuadro N° 2.9: Histograma – Número de muertos por año



Fuente: CESEL

Se observa que en la mayoría de los casos son dos muertos por año a excepción del 2006 que es de un muerto y del 2007 y 2009 que no hubieron muertos.

Cuadro N° 2.10: Histograma – Número de heridos por año



Fuente: CESEL

El número de heridos a causa de los accidentes es un promedio de 20; siendo menor en el 2007 con 18 heridos y en el 2009 solo con 10.

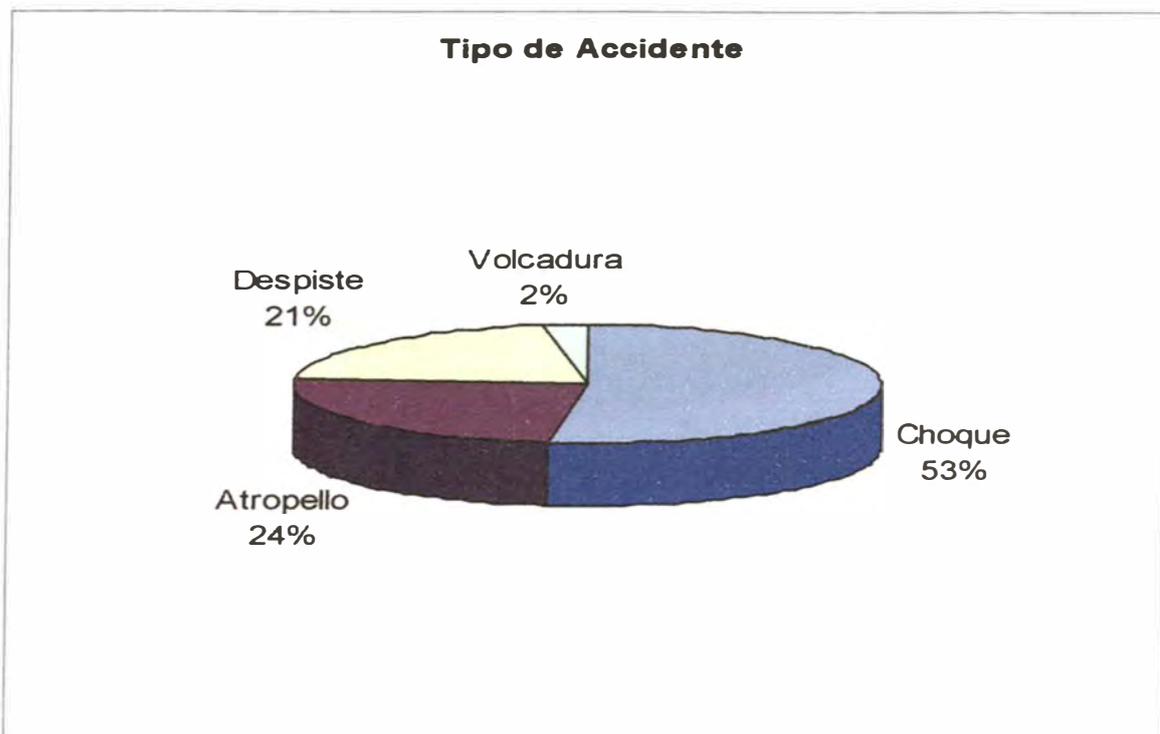
El año 2010 no se ha tomado en cuenta para datos estadísticos porque solo corresponde a los meses de enero a marzo.

Cuadro N° 2.11: Tipo de accidente

Tipo	Cantidad	Porcentaje
Choque	86	52.1%
Atropello	40	24.2%
Despiste	35	21.2%
Volcadura	4	2.4%
Total	165	100.0%

Fuente: CESEL

Cuadro N° 2.12: Porcentaje del tipo de accidente



Fuente: CESEL

Observamos que el tipo de accidente mas común es el choque con un porcentaje de 53%, luego el atropello con el 24 % y el despiste con 21%.

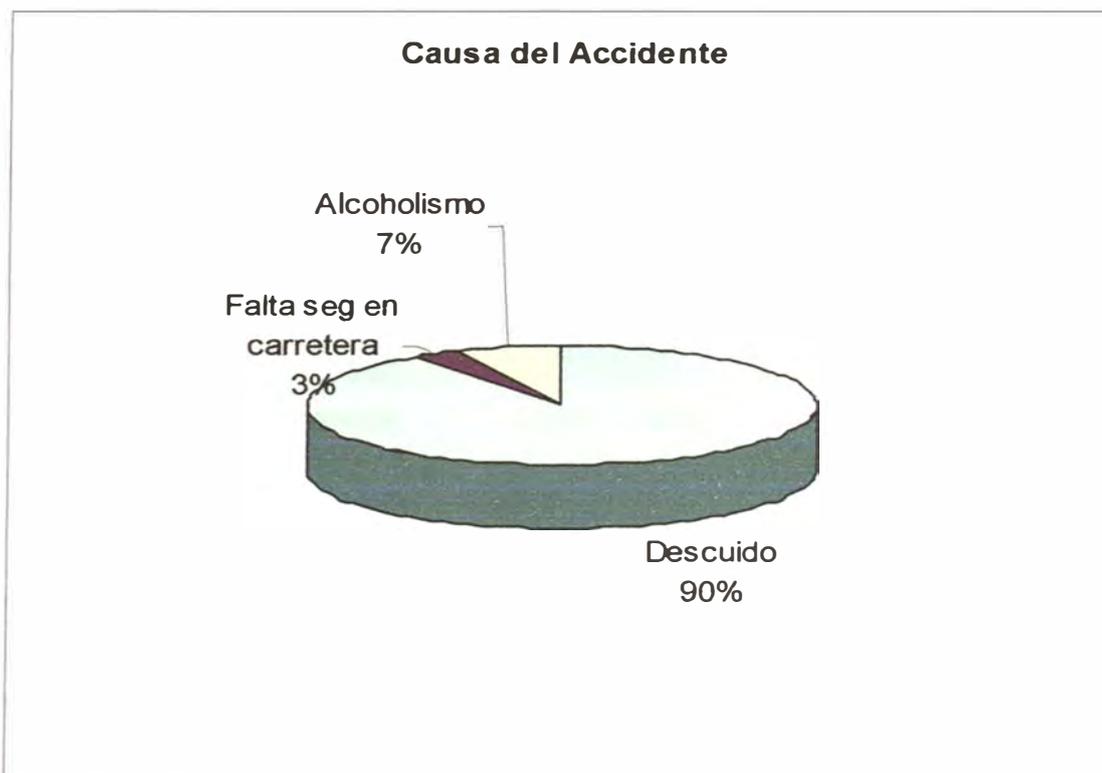
Cuadro N° 2.13: Causas del accidente

Tipo	Cantidad	Porcentaje
Descuido	147	90.2%
Falta de seguridad en carretera	5	3.1%
Alcoholismo	11	6.7%
Total	163	100.0%

Fuente: CESEL

El 90.2% de la causa de accidentes es el descuido, sueño o cansancio, siguiendo el alcoholismo con 7 %, la falta de seguridad en la carretera solo ha reportado el 3%.

Cuadro N° 2.14: Porcentaje de causa del accidente



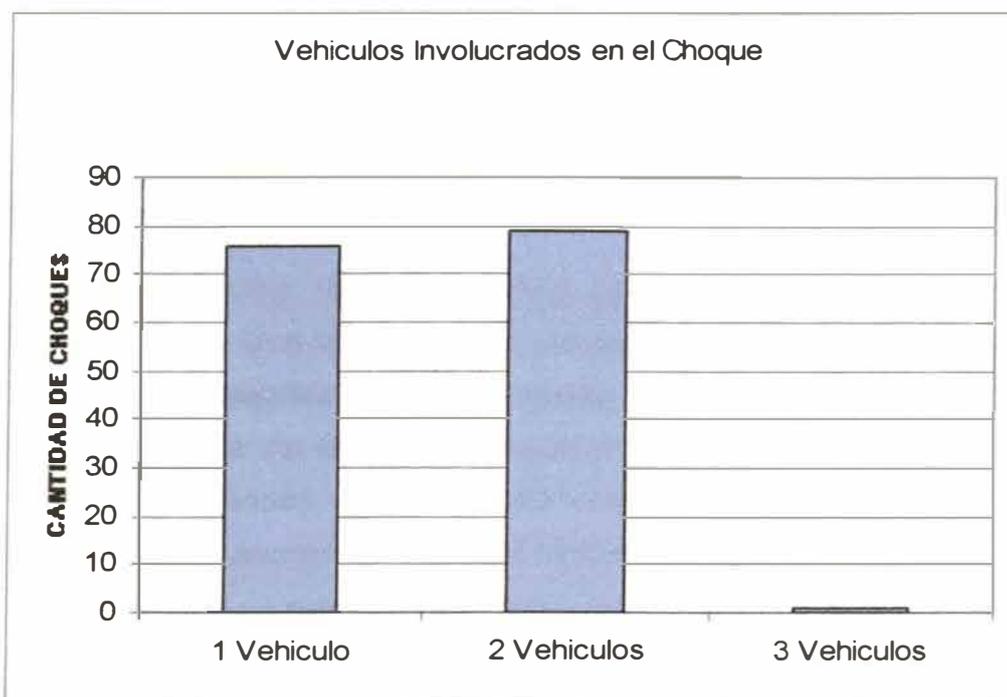
Fuente: CESEL

Cuadro N° 2.15: Número de vehículos involucrados en el choque

Nro de Vehiculos involucrados	Cantidad de Choques
1 Vehiculos	76
2 Vehiculos	79
3 Vehiculos	1

Fuente: CESEL

Cuadro N° 2.16: Histograma – Vehículos involucrados en el choque



Fuente: CESEL

Representa el número de vehículos involucrados en el choque, esto nos indica que 76 vehículos fueron únicos participantes en su accidente; en 79 choques se produjo colisión entre dos vehículos y el accidente ocasionó un triple choque

Cuadro N° 2.17: Responsabilidad del choque

Responsable	N° de Choques	Porcentaje
Chofer	158	98.8%
Peaton	2	1.3%
Total	160	100.0%

Fuente: CESEL

Se observa que el 99 % de los accidentes es de responsabilidad del chofer.

Cuadro N° 2.18: Localización de accidentes

LOCALIZACION DE KILOMETRAJE CON MAYOR CANTIDAD DE ACCIDENTES																		
KM	6+000	6+500	7+000	7+200	7+500	7+600	8+000	8+200	8+250	8+350	8+500	8+800	9+000	9+100	9+200	9+300	9+500	9+800
N° Accidente	1	1	8	1	7	2	9	7	3	1	6	1	9	2	7	3	5	1
KM	10+000	10+200	10+500	11+000	11+200	11+300	11+500	12+000	12+500	13+000	13+500	15+000	15+300	16+000	17+000	18+000	19+000	21+500
N° Accidente	1	1	1	1	1	1	3	2	1	2	2	1	1	2	6	2	1	1
KM	22+000	23+000	24+000	27+000	27+100	27+700	27+800	28+000	29+000	30+000	31+000	32+000	33+000	33+800	34+000	35+000	36+000	36+500
N° Accidente	1	1	1	3	1	1	5	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
KM	37+000	38+000	39+000	39+500	40+000	40+100	41+000	43+000	45+000	47+000	47+400							
N° Accidente	1	2	5	3	2	1	8	1	2	1	4							

Fuente: CESEL

2.5.3 Descripción actual de la vía

- El tramo en estudio Cañete-Lunahuana del Km 31+000 – Km 33+000 es una zona de bajo porcentaje de accidentes. Ver cuadro N° 2.18
- Se clasifica como red vial primaria de 2da clase, turística, agrícola y gastronómica. Una vez puesta en marcha la clasificación de la vía y el servicio al mejoramiento del asfalto, debido a que actualmente la condición de la vía es regular según el PCI, no solo se incrementará el volumen de tránsito vehicular sino también la velocidad de recorrido de los vehículos, aumentando de tal manera el número de accidentes sino se lleva a cabo un planeamiento adecuado.
- Progresiva 31+050, Se debe colocar Gibas o rompe muelles debido a la presencia de un centro educativo.
- Progresiva 31+350, Se debe colocar señal preventiva, debido al desprendimiento de material del talud (Sentido ascendente).
- Progresiva 31+850, Se debe colocar señal preventiva, debido al desprendimiento de material del talud (Sentido ascendente).
- Progresiva 32+110, Presencia de postes delineadores cada 20m (3 und). Se recomienda colocar Guardavía debido a la proximidad de un talud y mayor seguridad (Sentido descendente).
- Progresiva 32+520 a 32+600, Presenta Guardavía debido a la presencia de una curva cerrada (Sentido descendente).
- Se debe mejorar las marcas en el pavimento debido a que actualmente se encuentran desgastadas y poco visibles.

2.6 INVENTARIO VIAL APLICADO EN ACCESIBILIDAD

2.6.1 Aspectos Generales

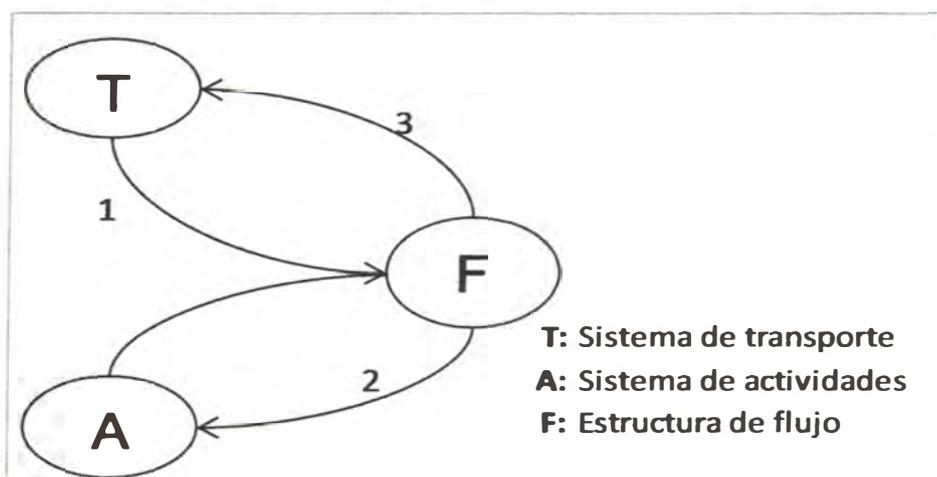
El propósito del estudio de accesibilidad para la carretera: Cañete - Lunahuaná, esta enfocado a la obtención de toda la información que aporte al desarrollo económico y social de las comunidades, necesaria para el planeamiento de soluciones.

El desarrollo económico y social de las comunidades esta estrechamente ligado al mejoramiento de los sistemas de transporte. Las comunidades crecen en lo cultural, social y económico en la medida de que existe posibilidad de comunicarse y trasladarse. Dicho en el sentido inverso, el crecimiento de una región o país puede verse limitado por insuficiencia de conectividad, ya sea al interior de la comunidad misma, como hacia otras comunidades vecinas.

La dinámica social de una ciudad, región, país o una comunidad puede ser entendida a partir de las relaciones que se verifica entre tres variables esenciales: Sistema de transporte, Sistema de actividades y Estructuras de flujo.

Si bien existe muchos otros factores que influyen en el desarrollo y transformación de las comunidades sociales, este sencillo modelo da una idea respecto a la responsabilidad que tienen los planificadores de las comunidades, particularmente de aquellos relacionados con la infraestructura de transporte.

Cuadro N° 2.19: Relación de las tres variables esenciales



Fuente: Gestión de infraestructura vial

2.6.2 Carreteras no asfaltada de bajo volumen de tránsito

Actualmente el MTC cuenta con especificaciones para construcción de carreteras (EG-2000) realizadas principalmente para vías de la red principal y no dispone de estándares respecto a intervenciones para caminos ó carreteras no asfaltadas de bajo volumen de tránsito ($IMD < 400$ veh/día).

Por ser los caminos no asfaltados los más numerosos del país, con mayor razón es necesario contar con estándares adecuados para las obras que serán ejecutadas en las vías no asfaltadas de bajo tránsito, que requieren mantener, recuperar ó superar sus niveles de servicio.

El Manual de Especificaciones Técnicas Generales de Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito ($IMD < 400$ veh/día), corresponden a partidas de carácter general y responden a la necesidad de promover en el país la uniformidad y consistencia de las especificaciones de partidas que son habituales y de uso repetitivo en proyectos y obras viales en general.

A. Macadam granular

El macadam granular es la capa obtenida por compactación de agregados gruesos, distribuidos de manera uniforme, cuyos vacíos son rellenados con material de granulometría más fina, primero en seco, y después con ayuda de agua. Se coloca sobre una cama de asiento conformada por arena y como capa superficial se coloca material tipo afirmado. La estabilidad de la capa se obtiene a partir de la acción mecánica de la compactación. Cuando se utilizan productos bituminosos como elemento revestidor y estabilizante, se denomina macadam bituminoso.

Los trabajos consisten en el suministro de materiales, carga, transporte, descarga de los materiales, agua, mano de obra y equipos adecuados para la correcta ejecución de los trabajos, para tener un control de calidad del macadam granular de acuerdo con las normas y los detalles ejecutivos de proyecto.

B. Adoquinados

Este trabajo consiste en la colocación de una capa de arena, la colocación, compactación y confinamiento de adoquines de concreto y el sello del adoquinado, de acuerdo con los alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto.

El uso de adoquín es la norma mas alta para empedrar las superficies de caminos, son fabricados de cemento y se colocan en forma escalonada y en un patrón entrelazado, con un espacio de $\frac{1}{2}$ a 1cm entre cada uno; se coloca el adoquín sobre una estructura granular nivelada, constituida por una subrasante o capa de apoyo, compactada de espesor 0.15m y CBR mínimo 40%, y una capa densa de arena selecta de espesor no menor de 3cm ni mayor de 5cm; en el borde de los bloques se ejecuta un sardinel de concreto para el confinamiento. Finalmente los espacios entre los bloques se llenan de arena.

2.6.3 Plazoletas de cruce

En los ramales de carreteras de una sola vía se construya ensanches en la plataforma, cada 500m como mínimo, para el cruce de vehículos. Para su ubicación se tendrá en cuenta la visibilidad.

Dimension: Plazoletas de cruce (2.5m de ancho x 20m de largo).

2.6.4 Descripción actual de los ramales

- El tramo de estudio Cañete-Lunahuana del Km 31+000 – Km 33+000, cuenta con hermosos paisajes, deportes de aventura, en el que destaca el canotaje en los rápidos del río Cañete, la practica del montañismo, pesca del camarón y deliciosa comida que ofrecen los diferentes restaurantes de la zona.
- Se debe mejorar los accesos debido a que actualmente son vias afirmadas. Mejorando las vias se presenta un desarrollo economico y social a las comunidades aledañas, aumentando sus atractivos turisticos, agricola y gastronomica.
- Progresiva 31+290, Presenta una vía afirmada para acceso urbano y no cuenta con señales de transito. Ver anexo N° 02 Plano MT-06
- Progresiva 31+290, Presenta una vía afirmada para acceso turístico (Canotaje) y no cuenta con señales de transito. Ver anexo N° 02 Plano MT-06

- Progresiva 31+680, Presenta una vía afirmada para acceso turístico y agrícola (Producción). No cuenta con señales de tránsito y está conectado con el acceso ubicado en la progresiva 31+290. Ver anexo N° 02 Plano MT-06
- Progresiva 31+820, Presenta una vía afirmada para acceso agrícola (Producción) y no cuenta con señales de tránsito. Ver anexo N° 02 Plano MT-06
- Progresiva 32+520, Presenta una vía afirmada con roca (mampostería) para acceso urbano y no cuenta con señales de tránsito. Ver anexo N° 02 Plano MT-06

CAPITULO III. APLICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

3.1 APLICACIÓN DEL GIS EN SEÑALIZACIÓN

Se elabora la ficha del tramo de estudio carretera Cañete – Lunahuaná Km 31+000 – Km 33+000. Ver cuadro N° 3.1 o Anexo N° 01 (SIG 01).

Cuadro N° 3.1: Ficha carretera Cañete-Lunahuaná

SIG 01 - CARRETERAS RUTA NACIONAL: 024				
ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011				
INVENTARIO VIAL: BASICO				
PROCESO: GRUPO N° 11				
CARRETERA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN INICIO	UBICACIÓN FIN	FECHA
024	Cañete-Lunahuaná	Km 31+000	Km 33+000	21/02/12

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1 Señalización vertical

Procedimiento del Inventario Vial en señalización vertical

- Se procede con la elaboración de Fichas de Inventario Vial para los Hitos de Control. Ver cuadro N° 3.2 o Anexo N° 01 (SIG 03).

Cuadro N° 3.2: Ficha Inventario vial: Hitos de control

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011 INVENTARIO VIAL: CALIFICADO TIPO: ESTADO HITOS DE CONTROL									
CARRETERA	LADO	DISTANCIA (Km)	TIPO	MATERIAL	DIMENSION (mm)	ESTADO	OBSERVACION	FOTO	FECHA
024	Derecho	31+000	Poste kilométrico	Concreto Armado	 H=775mm	Buena	Se encuentra en buen estado.		15/02/2012
024	Derecho	32+000	Poste kilométrico	Concreto Armado	 H=775mm	Mala	El fierro de construcción se encuentra expuesto propenso a la corrosión.		15/02/2012
024	Izquierdo	33+000	Poste kilométrico	Concreto Armado	 H=775mm	Regular	Presencia de fisura en la base del hito.		15/02/2012

Tipo de estado: Muy bueno
Buena
Regular
Mala
Pésimo

Fuente: Elaboración Propia

- Se procede con la elaboración de Fichas de Inventario Vial para Señalización Vertical. Ver anexo N° 01 (SIG 05).
- Una vez elaborado las fichas de acuerdo al tipo de señal vertical, se procede con la elaboración de la base de datos en coordenadas UTM de la señalización vertical y los hitos de control. Ver cuadro N° 3.3 o Anexo N° 01 (SIG 02) / Ver cuadro N° 3.4 o Anexo N° 01 (SIG 04).

Cuadro N° 3.3: Base de datos: Hitos de control

SIG 02: PUNTOS DE REFERENCIA				
ruta Nacional: 024				
ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011				
INVENTARIO VIAL: CALIFICADO				
TIPO: ESTADO HITOS DE CONTROL				
ID	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION	CODIGO
1	372979.605	8560589.201	356.200	KM-31
2	373641.267	8561257.029	379.642	KM-32
3	373912.405	8561983.987	411.766	KM-33

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 3.4: Base de datos: Señalización Vertical

SIG 04: SEÑALIZACION VERTICAL					
ruta Nacional: 024					
ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011					
INVENTARIO VIAL: CALIFICADO					
TIPO: ESTADO SEÑALIZACION VERTICAL					
ID	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION	SEÑAL	CODIGO
1	373050.496	8560629.066	357.283	REGLAMENTARIA	R-30
2	373119.131	8560690.452	358.554	PREVENTIVA	P-49
3	373233.863	8560794.763	361.321	PREVENTIVA	P-49
4	373379.797	8560827.172	363.982	PREVENTIVA	P-2B
5	373419.844	8560863.663	363.252	PREVENTIVA	P-56
6	373532.927	8560996.131	363.890	PREVENTIVA	P-2A
7	373639.459	8561505.784	390.074	REGLAMENTARIA	R-16
8	373873.553	8561941.792	411.263	PREVENTIVA	P-34

Fuente: Elaboración Propia

- Finalmente se elabora los mapas temáticos de las señalizaciones verticales e Hitos kilométricos. Ver anexo N° 02 Mapas temáticos – MT 01/ 02.

Recomendaciones aplicadas en señalización vertical

- El hito 32+000 debe ser remplazado inmediatamente debido a que el acero de construcción se encuentra expuesto a la intemperie. Ver Anexo N° 01 Ficha de inventario vial – SIG 03.
- Se debe modificar las dimensiones de los letreros y sus alturas correspondientes para una carretera de 2da clase. Ver Anexo N° 01 Fichas de inventario vial – SIG 05.
- El tramo comprendido entre las progresivas 31+300 – 31+360, se debe colocar una señal preventiva por desprendimiento de material en el talud. Ver Anexo N° 01 Fichas de inventario vial – SIG 06.
- El tramo comprendido entre las progresivas 31+950 – 32+010, se debe colocar una señal preventiva por desprendimiento de material en el talud. Ver Anexo N° 01 Fichas de inventario vial – SIG 06.
- En la progresiva 32+340 (Ascendente), se debe colocar señal preventiva por la sucesión de curvas. Ver Anexo N° 01 Fichas de inventario vial – SIG 06.
- En la progresiva 32+760 (Ascendente), se debe colocar señal preventiva debido a la proximidad de un poblado. Ver Anexo N° 01 Fichas de inventario vial – SIG 06.
- En la progresiva 32+780 (Descendente), se debe colocar señal preventiva por la sucesión de curvas. Ver Anexo N° 01 Fichas de inventario vial – SIG 06.

3.1.2 Señalización horizontal

Procedimiento del Inventario Vial en señalización horizontal

- Se procede con la elaboración de Fichas de Inventario Vial para Señalización horizontal. Ver Anexo N° 01 Fichas de inventario vial – SIG 08.

- Se procede con la elaboración de la base de datos en coordenadas UTM de la señalización horizontal. Ver Cuadro N° 3.5 o Anexo N° 01 (SIG 07).

Cuadro N° 3.5: Base de datos: Señalización horizontal

SIG 07: SEÑALIZACION HORIZONTAL				
RUTA NACIONAL: 024				
ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011				
INVENTARIO VIAL: CALIFICADO				
TIPO: ESTADO SEÑALIZACION HORIZONTAL				
ID	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION	CODIGO
1	373598.097	8561776.573	397.336	GDV
2	373602.656	8561785.204	397.888	GDV
3	373608.274	8561793.220	398.729	GDV
4	373610.781	8561795.422	399.044	GDV
5	373615.532	8561798.742	399.306	GDV
6	373620.771	8561801.002	399.646	GDV
7	373624.324	8561802.193	399.864	GDV
8	373633.494	8561803.273	400.262	GDV
9	373645.749	8561800.866	400.840	GDV
10	373659.944	8561792.180	401.816	GDV

Fuente: Elaboración Propia

- Finalmente se elabora los Mapas temáticos de los tipos de señalización horizontal. Ver Anexo N° 02 Mapas temáticos – MT 04

Recomendaciones aplicadas en señalización horizontal

- En la progresiva 31+050, se debe colocar Gibas o rompe muelles debido a la proximidad de un centro educativo.
- Entre la progresiva 32+110 – 32+150, se debe remplazar los postes delineadores por una guardavía por ser mas seguro.
- Entre la progresiva 32+520 – 32+600, se debe dar mantenimiento a la guardavía debido a que presenta golpes.
- Se debe mejorar las marcas en el pavimento debido a que actualmente se encuentra desgastadas y poco visible.

Cuadro N° 3.6: Ficha Inventario vial: Seguridad vial

SIG 10: SEGURIDAD VIAL
ruta NACIONAL : 024

ESTUDIO INVENTARIO VIAL - 2011
 INVENTARIO VIAL CALIFICADO
 TIPO ESTADO SEGURIDAD VIAL

CARRETERA	TRAMO	Km INICIO	Km FINAL	Nro ACCIDENTE	PELIGRO	OBSERVACION	FOTO	FECHA
024	Cañete-Lunahuana	31+000	32+000	1	Leve	Presencia de talud cerca a la via (Por Km 31+950)		Hasta 2010
024	Cañete-Lunahuana	32+000	33+000	1	Leve	Cuna peligrosa (Por Km 32+580)		Hasta 2010

Condición del Nro de accidentes: Leve
 Significado
 Año

Fuente: Elaboración Propia

3.2 APLICACIÓN DEL GIS EN SEGURIDAD VIAL

3.2.1 Procedimiento del Inventario Vial en seguridad vial

- Se procede con la elaboración de Fichas de Inventario Vial aplicado en Seguridad vial. Ver cuadro N° 3.6 o Anexo N° 01 (SIG 10).
- Finalmente se elabora los mapas temáticos de Seguridad vial. Ver Anexo N° 02 Mapas temáticos - MT 07.

3.2.2 Recomendaciones aplicadas en seguridad vial

- En la progresiva 31+260 se encuentra un centro educativo; por tal motivo se debe tener en consideración la seguridad peatonal, mayormente en temporada de colegio. Se recomienda colocar Gibas.
- Presencia de desprendimiento de material desde la progresiva 31+300 hasta 31+360, se debe colocar una señal preventiva y reforzar el talud con Geomallas.

- Presencia de desprendimiento de material desde la progresiva 31+950 hasta 32+010, se debe colocar una señal preventiva y reforzar el talud con Geomallas.
- En la progresiva 32+340 (Ascendente) y 32+780 (Descendente); se debe colocar señal preventiva, por la sucesión de curvas.
- En la progresiva 32+760; se debe colocar señal preventiva, debido a la proximidad de un poblado.
- Se debe tomar medidas complementarias con controles de orden policial (operaciones de vigilancia, consumo de alcohol en la conducción, uso de los cinturones de seguridad, entre otros).

3.3 APLICACIÓN DEL GIS EN ACCESIBILIDAD

3.3.1 Procedimiento del Inventario Vial de los accesos

- Se procede con la elaboración de las Fichas de inventario vial para determinar la funcionalidad de los accesos. Ver Anexo N° 01 Fichas de Inventario vial - SIG 11.
- Finalmente se elabora los Mapas temáticos de Accesibilidad vial. Ver Anexo N° 02 Mapas temáticos – MT 06.

3.3.2 Recomendaciones aplicadas en los accesos

- Se debe mejorar todas las vías afirmadas. Se recomienda colocar 20m de asfalto a todas las entregas a la vía principal, para mejorar la funcionalidad, la uniformidad y el control del deterioro de la costura.
- Una vez construido todos los entregables se procede con la construcción de un pavimento tipo Macadam, las cuales son aplicados para caminos de bajo volumen de tránsito.

MACADAM: Pavimento de piedra machacada y arena, compactada mediante un rodillo y trabada mediante un aglutinante. Generalmente se usa para calzadas.

- Debido a que los accesos son de un solo carril aproximadamente 3.6 – 4.5m, se recomienda construir plazoletas de cruce de 20x2.5m para mejorar el tráfico.

PLAZOLETA DE CRUCE: Sección ensanchada de una carretera de un solo carril, destinada a facilitar el adelantamiento o el volteo del tránsito.

CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. El Sistema de información Geográfico (SIG) es un sistema integrado para capturar, almacenar, manejar, analizar y mostrar información de naturaleza geográfica en forma inmediata.
2. Se ha visto por conveniente dotar al tramo de carretera en estudio con adecuados dispositivos de señalización y seguridad vial para brindar una mayor seguridad de movimiento vehicular en la vía y consecuentemente evitar o minimizar los accidentes de tránsito.
3. Por seguridad vial se debe medir la velocidad por el método de plaqueo o instrumentos de última tecnología con rayos láser y establecer normas prohibitivas de velocidad.
4. Los factores que actualmente afectan la seguridad de la vía Cañete – Lunahuaná son: en primer lugar la falta de señalización adecuada, luego el diseño de la vía que presenta tramos muy angostos y pendientes muy pronunciadas, falta de visibilidad en las curvas cerradas y escasa iluminación en las zonas pobladas.
5. Las señales de velocidad máxima propuesta son de 50 km/h en zonas rurales y 35 km/h en zonas urbanas y sectores considerados críticos donde las condiciones topográficas u otras consideraciones obligan a disminuir la velocidad.
6. Con la información evaluada y recopilada de accidentes se han identificado los puntos negros, como los sectores donde se han registrado más accidentes. (kilómetros: 7+000, 7+500, 8+000, 8+200, 8+500, 9+000, 9+200, 9+500, 17+000, 27+800, 39+000 y 41+000 todos estos kilometrajes están dentro de zona urbana).
7. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones por R.D. N° 143-2001 – MTC/15.17, aprobó el MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS DEL PERU, el cual clasifica a la carretera Cañete - Lunahuaná como carretera de 2da clase. Evaluando la situación actual se

debe cambiar todas las señales verticales porque corresponden para carreteras de 3ra clase.

8. Se ha tomado en cuenta que en el diseño de las señales, el mensaje sea claro y preciso, siendo de fácil percepción para el conductor, posibilitando que el mismo pueda tomar decisiones correctas y en forma oportuna, en condiciones normales de manejo. Al respecto, se ha evitado la saturación de la información que podría producirse al colocar una cantidad de señales mayor a la necesaria; por tal motivo se han proyectado suficientes señales, de manera que llamen la atención del conductor, sin causar confusiones.
9. Se le debe dar mantenimiento a las marcas en el pavimento debido a que actualmente se encuentran desgastadas y poco visible.
10. Preferentemente debera construirse Gibas de 2.8m de ancho con el fin de minimizar los accidentes por fallas mecanicas y de esta manera contribuir con la seguridad y confort del peaton.
11. Se debe mejorar todos los accesos debido a que actualmente son vias afirmadas de un solo carril y no cuenta con señales de transito.
12. Los accesos identificados en el tramo de estudio es parte conformante a los siguientes sistemas: Producción agrícola, Turismo de aventura (canotaje) y urbanismo. Se recomienda señalar los accesos de acuerdo a su funcionalidad. Ver Anexo N° 02 Accesibilidad vial.
13. Es una zona de bajo numero de accidente. En el tramo de estudio solo registra 2 accidentes ocurridos entre el año 2005-2010.

RECOMENDACIONES

- 1 Considerar velocidad directriz de 35 Km/h, por tratarse de una zona urbana con gran cantidad de viviendas y postes de baja tensión ubicados a ambos lados de la carretera. En zonas rurales considerar velocidad directriz de 50 Km/h.
- 2 Para carreteras rurales se debe implementar semaforización con celdas solares especialmente en puntos críticos de radio mínimo, por la falta de visibilidad al vehículo que circula en sentido contrario.
- 3 Colocación de Señales Reglamentarias a fin de dar a conocer la velocidad permitida para cada tramo, la señal R-16 de no adelantar en las curvas cerradas y pendientes pronunciadas.
- 4 Colocación de Guardavías en las curvas peligrosas y cerca de terrenos más bajos que la plataforma por seguridad .
- 5 En los accesos, construir mínimo 20m de vía asfaltada a todos los entregables para asegurar un tráfico uniforme y evitar el deterioro en parte de la costura.
- 6 En la parte interna de los accesos construir pavimentos del tipo Macadam con sus respectivos señales de tránsito. El pavimento tipo Macadam son aplicados para caminos de bajo volumen de tránsito.
- 7 Construir plazoletas en los accesos para facilitar el adelantamiento o volteo de tránsito debido a que los accesos son de un solo carril. Se recomienda construir plazoletas de cruce de 20x2.5m para mejorar el tráfico.
- 8 Para mejorar la seguridad vial, se debe tomar medidas complementarias con controles de orden policial (operaciones de vigilancia, consumo de alcohol en la conducción, uso de los cinturones de seguridad, entre otros).
- 9 Se recomienda realizar el Inventario Vial cada 5 años debido a un tema de costo y organización. Solo para casos eventuales ocurridos en el lapso de los 5 años como terremotos, huaycos, maremotos, etc. se debe realizar un inventario vial inmediatamente.

BIBLIOGRAFÍA

CESEL S.A. (2011). Primera Edición Estudio Definitivo de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Cañete – Lunahuaná. Lima, Perú.

Solminihac Tampier, Hernán (2001). Segunda edición “Gestión de infraestructura vial”. Santiago, Chile.

Matías León, José (1997). “Diseño de proyectos viales y semaforización”, Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2000). “Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras”. Lima, Perú.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2001). Segunda Edición del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001. Lima, Perú.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2006). Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario para la Red Vial Departamental No Pavimentada. Lima, Perú.

Vergara Noain, David Manuel (2008). Tesis: “Mejoramiento de la carretera Cañete – Yauyos del Km 58+200 al Km 58+500”, Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.

ANEXO N° 01

FICHAS DE

INVENTARIO VIAL

SIG 01 - CARRETERAS

RUTA NACIONAL: 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011

INVENTARIO VIAL: BASICO

PROCESO: GRUPO N° 11

CARRETERA	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN INICIO	UBICACIÓN FIN	FECHA
024	Cañete-Lunahuaná	Km 31+000	Km 33+000	21/02/12

SIG 02: PUNTOS DE REFERENCIA
RUTA NACIONAL: 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011

INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

TIPO: ESTADO HITOS DE CONTROL

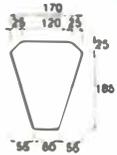
ID	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION	CODIGO
1	372979.605	8560589.201	356.200	KM-31
2	373641.267	8561257.029	379.642	KM-32
3	373912.405	8561983.987	411.766	KM-33

**SIG 03: PUNTOS DE REFERENCIA
RUTA NACIONAL: 024**

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011

INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

TIPO: ESTADO HITOS DE CONTROL

CARRETERA	LADO	DISTANCIA (Km)	TIPO	MATERIAL	DIMENSION (mm)	ESTADO	OBSERVACION	FOTO	FECHA
024	Derecho	31+000	Poste kilométrico	Concreto Armado	 H=775mm	Bueno	Se encuentra en buen estado.		15/02/2012
024	Derecho	32+000	Poste kilométrico	Concreto Armado	 H=775mm	Malo	El fierro de construcción se encuentra expuesto, propenso a la corrosión.		15/02/2012
024	Izquierdo	33+000	Poste kilométrico	Concreto Armado	 H=775mm	Regular	Presencia de fisura en la base del hito.		15/02/2012

Tipo de estado: Muy bueno
Bueno
Regular
Malo
Pésimo

SIG 04: SEÑALIZACION VERTICAL
ruta NACIONAL: 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011

INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

TIPO: ESTADO SEÑALIZACION VERTICAL

ID	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION	SEÑAL	CODIGO
1	373050.496	8560629.066	357.283	REGLAMENTARIA	R-30
2	373119.131	8560690.452	358.554	PREVENTIVA	P-49
3	373233.863	8560794.763	361.321	PREVENTIVA	P-49
4	373379.797	8560827.172	363.982	PREVENTIVA	P-2B
5	373419.844	8560863.663	363.252	PREVENTIVA	P-56
6	373532.927	8560996.131	363.890	PREVENTIVA	P-2A
7	373639.459	8561505.784	390.074	REGLAMENTARIA	R-16
8	373873.553	8561941.792	411.263	PREVENTIVA	P-34

SIG 05: SEÑALIZACION VERTICAL
ruta NACIONAL: 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011
INVENTARIO VIAL: CALIFICADO
TIPO: ESTADO SEÑALIZACION VERTICAL

CARRETERA	TRAMO	PROGRESIVA	LADO	BASE		SOPORTE				TABLERO				TIPO DE SEÑAL				FECHA
				MATERIAL	ESTADO	MATERIAL	FORMA	DIMENSION (mm)	ESTADO	MATERIAL	FORMA	DIMENSION (mm)	ESTADO	OBSERVACION	TIPO	CODIGO	FOTO	
024	Cañete-Lunahuaná	31+060	D	Concreto	Bueno	Concreto	Cuadrada	15x15x215	Bueno	Fibra de vidrio	Rectangular	900x600	Bueno	Dañado por algunos golpes pero se puede leer. Las dimensiones del letrero no son las correctas para una carretera de 2da clase (1200x800mm).	Reglamentaria	R-30		15/02/2012
024	Cañete-Lunahuaná	31+200	D	Concreto	Bueno	Concreto	Cuadrada	15x15x165	Bueno	Fibra de vidrio	Rombo	750x750	Bueno	Dañado por algunos golpes pero se puede leer. La altura mínimo del letrero debe ser 2.10m zona urbana. Se debe corregir.	Preventiva	P-49		15/02/2012
024	Cañete-Lunahuaná	31+320	I	Concreto	Bueno	Concreto	Cuadrada	15x15x180	Bueno	Fibra de vidrio	Rombo	750x750	Bueno	Dañado por algunos golpes pero se puede leer. La altura mínimo del letrero debe ser 2.10m zona urbana. Se debe corregir.	Preventiva	P-49		15/02/2012
024	Cañete-Lunahuaná	31+380	D	Concreto	Bueno	Concreto	Cuadrada	15x15x150	Bueno	Fibra de vidrio	Rombo	600x600	Regular	Dañado por algunos golpes pero se puede leer. Las dimensiones del letrero no son las correctas para una carretera de 2da clase (750x750mm). La altura mínima del letrero debe ser 2.10m zona urbana.	Preventiva	P-2B		15/02/2012
024	Cañete-Lunahuaná	31+530	I	Concreto	Bueno	Concreto	Cuadrada	15x15x200	Bueno	Fibra de vidrio	Rombo	750x750	Regular	La pintura se esta saliendo debido a los golpes recibidos pero se puede leer. La altura mínima del letrero debe ser 2.10m zona urbana.	Preventiva	P-56		15/02/2012
024	Cañete-Lunahuaná	31+720	I	Concreto	Bueno	Concreto	Cuadrada	15x15x115	Bueno	Fibra de vidrio	Rombo	600x600	Regular	Presenta algunos golpes pero se puede leer. Las dimensiones del letrero no son las correctas para una carretera de 2da clase (750x750mm). La altura mínima del letrero debe ser 2.10m zona urbana.	Preventiva	P-2A		15/02/2012
024	Cañete-Lunahuaná	32+240	D	Concreto	Bueno	Concreto	Cuadrada	15x15x145	Bueno	Fibra de vidrio	Rectangular	1200x800	Regular	Dañado por algunos golpes pero se puede leer. Los pernos que sostienen la señal se encuentran oxidados se tiene que cambiar. No cumple con su altura mínima del letrero 2.10m zona urbana.	Reglamentaria	R-16		15/02/2012
024	Cañete-Lunahuaná	32+940	D	Concreto	Bueno	Concreto	Cuadrada	15x15x200	Bueno	Fibra de vidrio	Rombo	750x750	Regular	Dañado por algunos golpes pero se puede leer. La altura mínima del letrero debe ser 2.10m zona urbana.	Preventiva	P-34		15/02/2012

Tipo de estar: Muy bueno
Bueno
Regular
Mal
Pésimo

SIG 06: SEÑALIZACION VERTICAL PROPUESTO
ruta NACIONAL: 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011
INVENTARIO VIAL: CALIFICADO
TIPO: SEÑALIZACION VERTICAL

CARRETERA	TRAMO	LADO	PROGRESIVA	BASE		SOPORTE			TABLERO			TIPO DE SEÑAL				LETRERO
				MATERIAL	DIMENSION (mm)	MATERIAL	FORMA	DIMENSION (mm)	MATERIAL	FORMA	DIMENSION (mm)	OBSERVACION	TIPO	CODIGO	FOTO	
024	Cañete-Lunahuaná	D	31+300 - 31+360	Concreto	350x350x700	Concreto	Cuadrada	150x150x2100	Fibra de vidrio	Rombo	750x750	Se debe colocar señal PREVENTIVA por desprendimiento de material en el talud. Se debe reforzar el talud con geomallas hasta una altura de 10m aprox.	Preventiva	P-37		 P-37 2012
024	Cañete-Lunahuaná	D	31+950 - 32+010	Concreto	350x350x700	Concreto	Cuadrada	150x150x2100	Fibra de vidrio	Rombo	750x750	Se debe colocar señal PREVENTIVA por desprendimiento de material en el talud. Se debe reforzar el talud con geomallas.	Preventiva	P-37		 P-37 2012
024	Cañete-Lunahuaná	D	32+340	Concreto	350x350x700	Concreto	Cuadrada	150x150x2100	Fibra de vidrio	Rombo	750x750	Se debe colocar señal PREVENTIVA por la sucesión de curvas (Ascendente).	Preventiva	P-5-1		 P-5-1 2012
024	Cañete-Lunahuaná	D	32+760	Concreto	350x350x700	Concreto	Cuadrada	150x150x2100	Fibra de vidrio	Rombo	750x750	Se debe colocar señal PREVENTIVA debido a la proximidad de un poblado.	Preventiva	P-56		 P-56 2012
024	Cañete-Lunahuaná	I	32+780	Concreto	350x350x700	Concreto	Cuadrada	150x150x2100	Fibra de vidrio	Rombo	750x750	Se debe colocar señal PREVENTIVA por la sucesión de curvas (Descendente).	Preventiva	P-5-1		 2012

SIG 07: SEÑALIZACION HORIZONTAL
ruta nacional: 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011

INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

TIPO: ESTADO SEÑALIZACION HORIZONTAL

ID	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION	TIPO
1	373598.097	8561776.573	397.336	GUARDAVIA
2	373602.656	8561785.204	397.888	GUARDAVIA
3	373608.274	8561793.220	398.729	GUARDAVIA
4	373610.781	8561795.422	399.044	GUARDAVIA
5	373615.532	8561798.742	399.306	GUARDAVIA
6	373620.771	8561801.002	399.646	GUARDAVIA
7	373624.324	8561802.193	399.864	GUARDAVIA
8	373633.494	8561803.273	400.262	GUARDAVIA
9	373645.749	8561800.866	400.840	GUARDAVIA
10	373659.944	8561792.180	401.816	GUARDAVIA

SIG 08: SEÑALIZACION HORIZONTAL
ruta: 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011

INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

TIPO: ESTADO SEÑALIZACION HORIZONTAL

CARRETERA	TRAMO	PROGRESIVA	LADO	CLASE	TIPO	MATERIAL	ESTADO	OBSERVACION	FOTO	FECHA
024	Cafete-Lunahuaná	32+110; 32+130; 32+150	Izquierdo	Seguridad	Poste (H=60mm)	Concreto	Regular	Estos postes delineadores de concreto no cumplen con la seguridad deseada debido a que son pocas (Solo 3 und) y colocadas cada 20m aproximadamente. Se recomienda colocar Guardavía.		15/02/2012
024	Cafete-Lunahuaná	32+520 - 32+600	Izquierdo	Seguridad	Guardavía	Acero	Regular	Se encuentra golpeado debido al accidente ocurrido en esa progresiva.		15/02/2012
024	Cafete-Lunahuaná	31+000 - 33+000		Seguridad	Pintura en pavimento	Pintura	Regular	Se debe mejorar las marcas en el pavimento debido a que actualmente se encuentran desgastadas y poco visibles.		15/02/2012

SIG 09: SEÑALIZACION HORIZONTAL PROPUESTO

RUTA: 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011

INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

TIPO: ESTADO SEÑALIZACION HORIZONTAL

CARRETERA	TRAMO	PROGRESIVA	LADO	CLASE	TIPO	MATERIAL	ESTADO	OBSERVACION	FOTO	FECHA
024	Cafete-Lunahuaná	31+050	Izquierdo	Seguridad	Gibas	Concreto Armado	No existe	Se debe colocar Gibas o rompe muelles sobre la calzada en sentido transversal debido a la presencia de un centro educativo (aprox. a 50m antes)		15/02/2012
024	Cafete-Lunahuaná	32+110; 32+130; 32+150	Izquierdo	Seguridad	Poste (H=60mm)	Concreto	Regular	Estos postes delineadores de concreto no cumplen con la seguridad deseada debido a que son pocas (Solo 3 und) y colocadas cada 20m aproximadamente. Se recomienda colocar Guardavía.		15/02/2012
024	Cafete-Lunahuaná	32+520 - 32+600	Izquierdo	Seguridad	Guardavía	Acero	Regular	Se encuentra golpeado debido al accidente ocurrido en esa progresiva. Se le debe dar mantenimiento.		15/02/2012
024	Cafete-Lunahuaná	31+000 - 33+000		Seguridad	Pintura en pavimento	Pintura	Regular	Se debe mejorar las marcas en el pavimento debido a que actualmente se encuentran desgastadas y poco visibles.		15/02/2012

SIG 10: SEGURIDAD VIAL

RUTA NACIONAL: 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011

INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

TIPO: ESTADO SEGURIDAD VIAL

CARRETERA	TRAMO	Km INICIO	Km FINAL	Nro ACCIDENTE	PELIGRO	OBSERVACION	FOTO	FECHA
024	Cañete-Lunahuana	31+000	32+000	1	Leve	Presencia de talud cerca a la via		Hasta 2010
024	Cañete-Lunahuana	32+000	33+000	1	Leve	Curva peligrosa (Por Km 32+580)		Hasta 2010

Condicion del Nro de accidentes:

Leve

Significativo

Alto

SIG 11: ACCESIBILIDAD DE LA VIA RUTA NACIONAL 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011

INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

TIPO: ESTADO DE ACCESIBILIDAD DE LA VIA

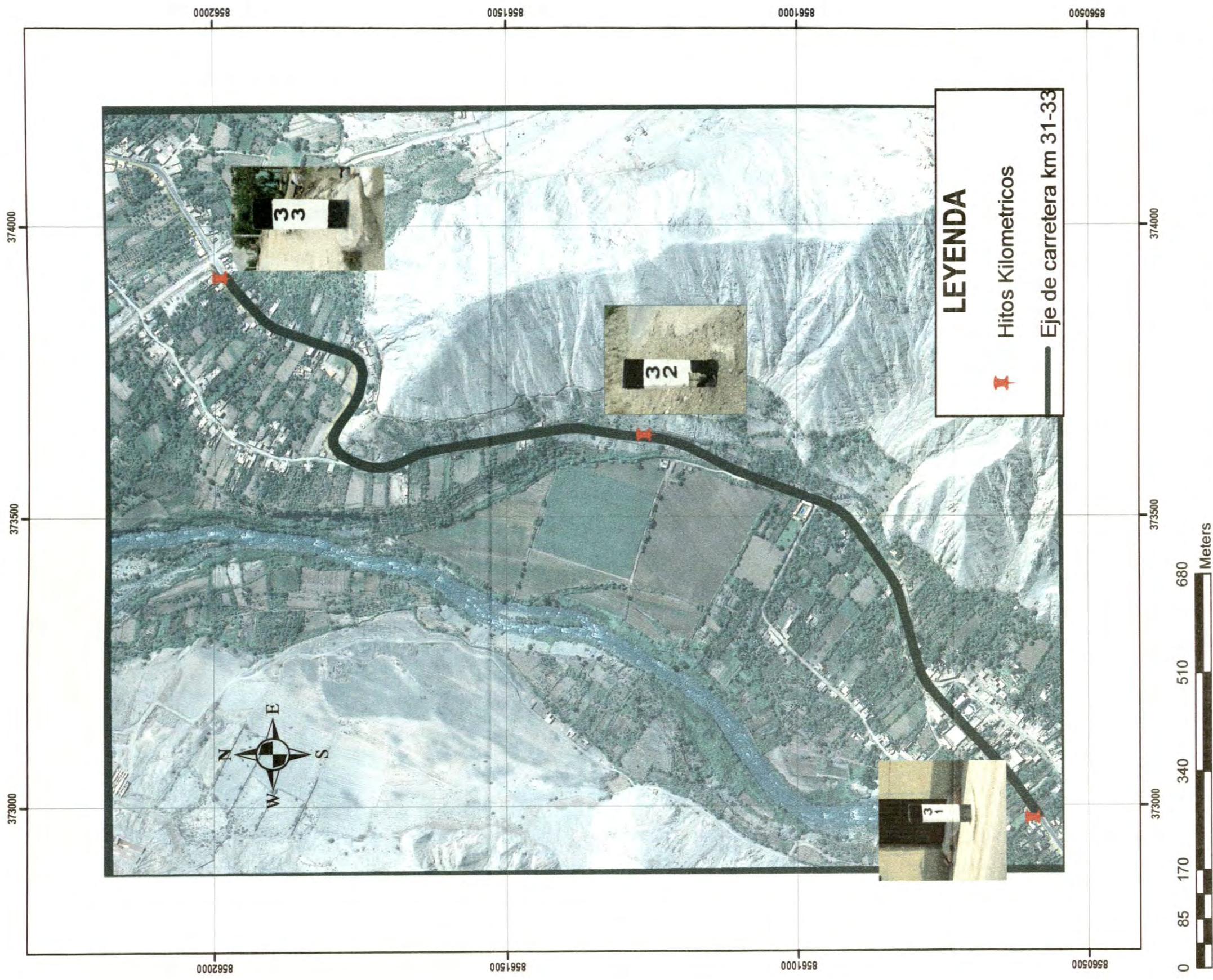
CARRETERA	TRAMO	PROGRESIVA Km	LADO	CLASE	FUNCIONALIDAD	ANCHO	OBSERVACION	FOTO	FECHA
024	Cafete-Lunahuana	31+290	Derecho	Afirmado	Urbano	6.00	No presenta ningun tipo de señal y su via es de un solo carril. Se sugiere minimo 20m de via asfaltada las entregas, para asegurar el trafico uniforme y el deterioro parte de la costura.		15/02/12
024	Cafete-Lunahuana	31+290	Izquierdo	Afirmado	Turistico	4.80	No presenta ningun tipo de señal y su via es de un solo carril. Se sugiere minimo 20m de via asfaltada las entregas, para asegurar el trafico uniforme y el deterioro parte de la costura.		15/02/12
024	Cafete-Lunahuana	31+680	Izquierdo	Afirmado	Turistico y Produccion agricola	4.80	Esta interconectado con el acceso que se inicia en la progresiva 31+290. No presenta ningun tipo de señal y su via es angosta. .		15/02/12
024	Cafete-Lunahuana	31+820	Izquierdo	Afirmado	Produccion agricola	4.50	No presenta ningun tipo de señal y su via es de un solo carril. Se sugiere minimo 20m de via asfaltada las entregas, para asegurar el trafico uniforme y el deterioro parte de la costura.		15/02/12
024	Cafete-Lunahuana	32+520	Izquierdo	Afirmado	Urbano	4.50	No presenta ningun tipo de señal y su via es de un solo carril. Se recomienda construir plazoleta al igual que en todos los accesos mencionados de 20x2.5m		15/02/12

ANEXO N° 02

MAPAS TEMATICOS

MAPA DE UBICACION DE LOS HITOS DE CONTROL

CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA KM 31 - 33



SIG 02: PUNTOS DE REFERENCIA

RUTA NACIONAL: 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011

INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

TIPO: ESTADO HITOS DE CONTROL

ID	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION	CODIGO
1	372979.605	8560589.201	356.200	KM-31
2	373641.267	8561257.029	379.642	KM-32
3	373912.405	8561983.987	411.766	KM-33

INVENTARIO VIAL CON APLICACIONES DEL SISTEMA
DE INFORMACION GEOGRAFICO

CARRETERA CAÑETE-YAUYOS KM 31+000 - KM 33+000

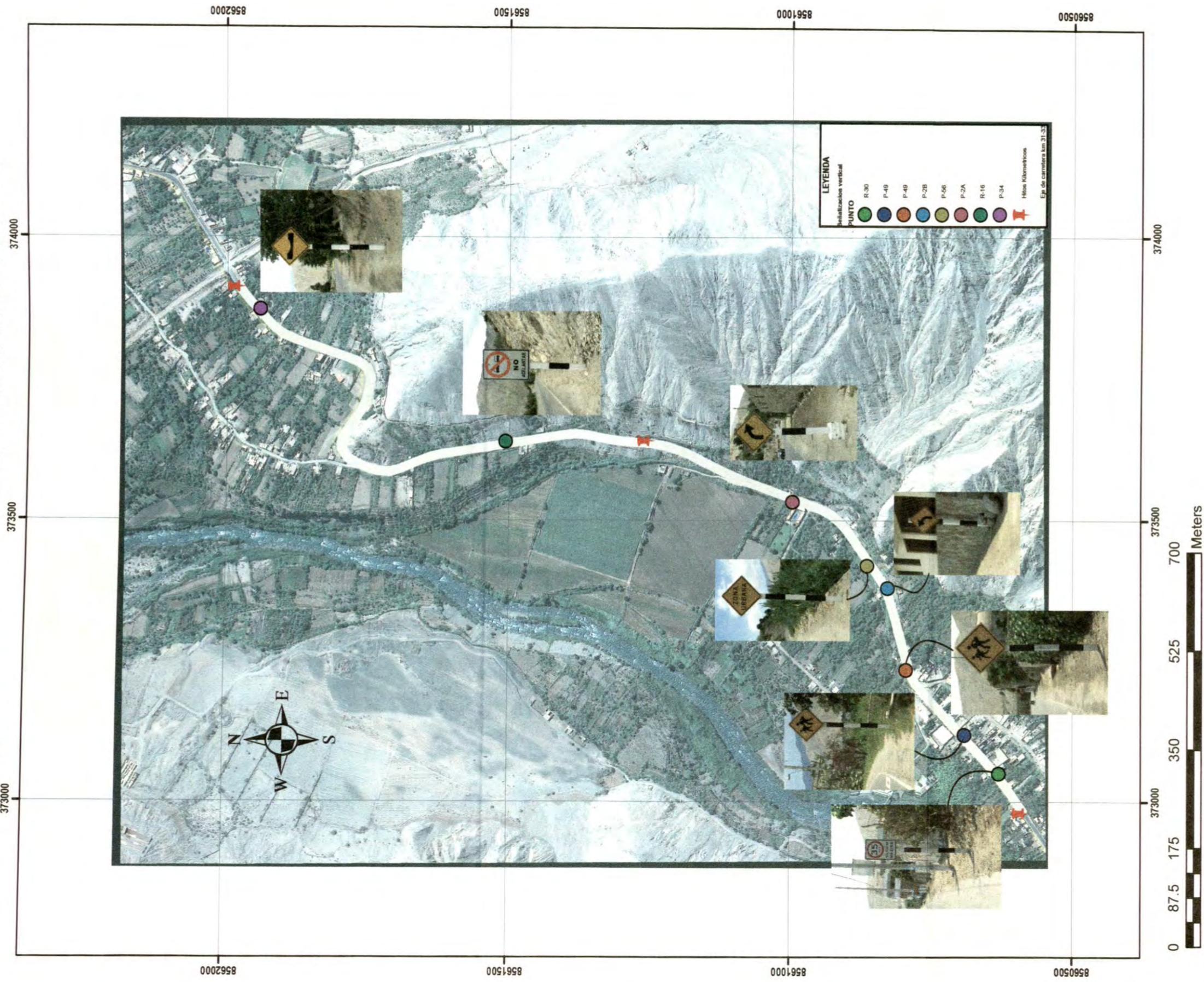
TEMA.

UBICACION DE LOS HITOS DE CONTROL

MT-01

MAPA DE UBICACION DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACION VERTICAL

CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA KM 31 - 33



SIG 04: SEÑALIZACION VERTICAL
RUTA NACIONAL: 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011
INVENTARIO VIAL: CALIFICADO
TIPO: ESTADO SEÑALIZACION VERTICAL

ID	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION	SEÑAL	CODIGO
1	373050.496	8560629.066	357.283	REGLEMENTARIA	R-30
2	373119.131	8560690.452	358.554	PREVENTIVA	P-49
3	373233.863	8560794.763	361.321	PREVENTIVA	P-49
4	373379.797	8560827.172	363.982	PREVENTIVA	P-28
5	373419.844	8560863.663	363.252	PREVENTIVA	P-56
6	373532.927	8560996.131	363.890	PREVENTIVA	P-2A
7	373639.459	8561505.784	390.074	REGLEMENTARIA	R-16
8	373873.553	8561941.792	411.263	PREVENTIVA	P-34

INVENTARIO VIAL CON APLICACIONES DEL SISTEMA
DE INFORMACION GEOGRAFICO

CARRETERA CAÑETE-YAUYS KM 31+000 - KM 33+000

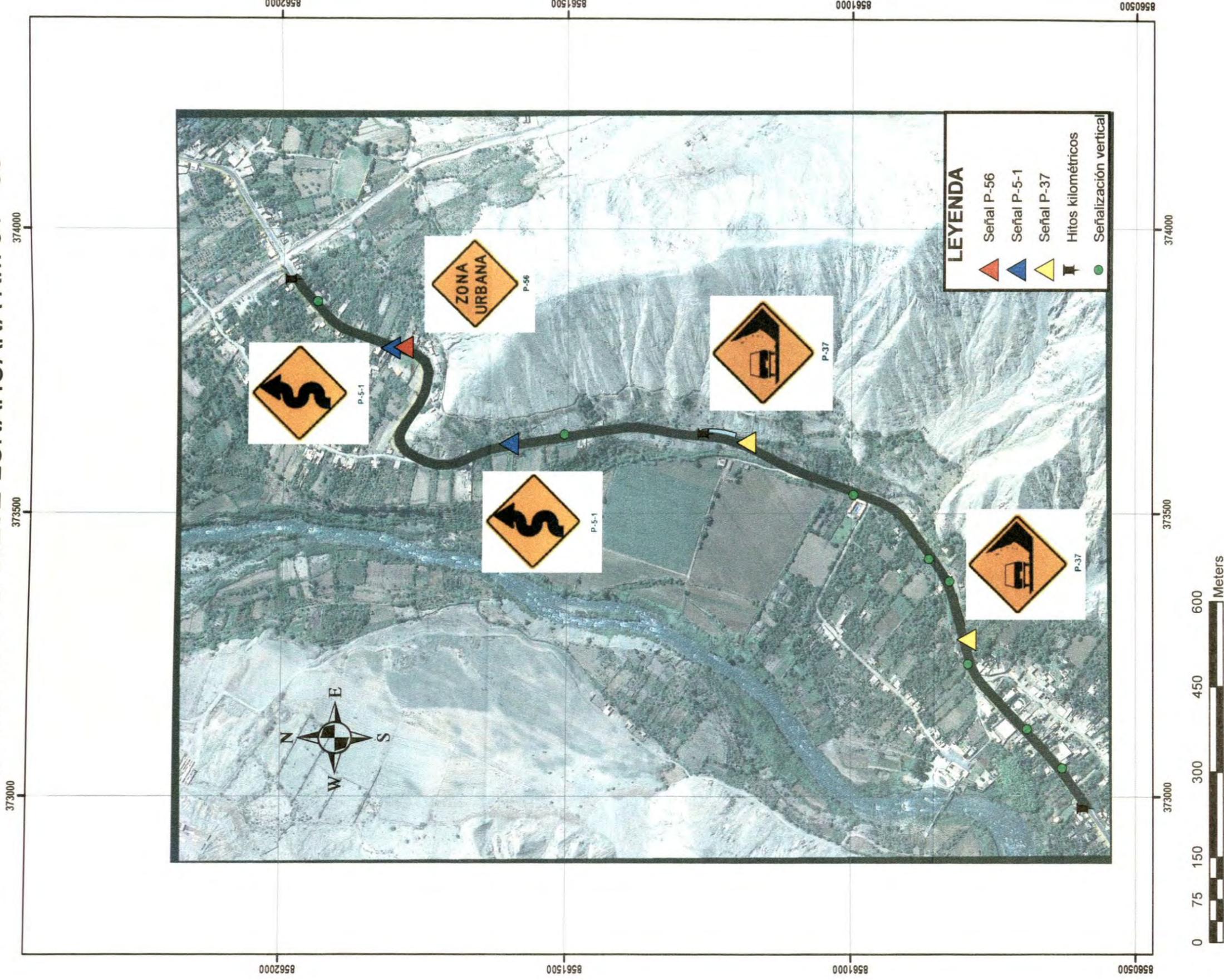
TEMA.

UBICACION DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACION VERTICAL

MT-02

MAPA DE UBICACION DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACION VERTICAL PROPUESTO

CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA KM 31 - 33



SEÑALIZACION VERTICAL ADICIONAL

RUTA NACIONAL: 024

ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011

INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

ID	PROGRESIVA	DIMENSION (mm)	SEÑAL	CODIGO
1	31+300	750x750x4	PREVENTIVA	P-37
2	31+950	750x750x4	PREVENTIVA	P-37
3	32+340	750x750x4	PREVENTIVA	P-5-1
4	32+760	750x750x4	PREVENTIVA	P-56
5	32+780	750x750x4	PREVENTIVA	P-5-1

INVENTARIO VIAL CON APLICACIONES DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO

CARRETERA CAÑETE-YALUYOS KM 31+000 - KM 33+000

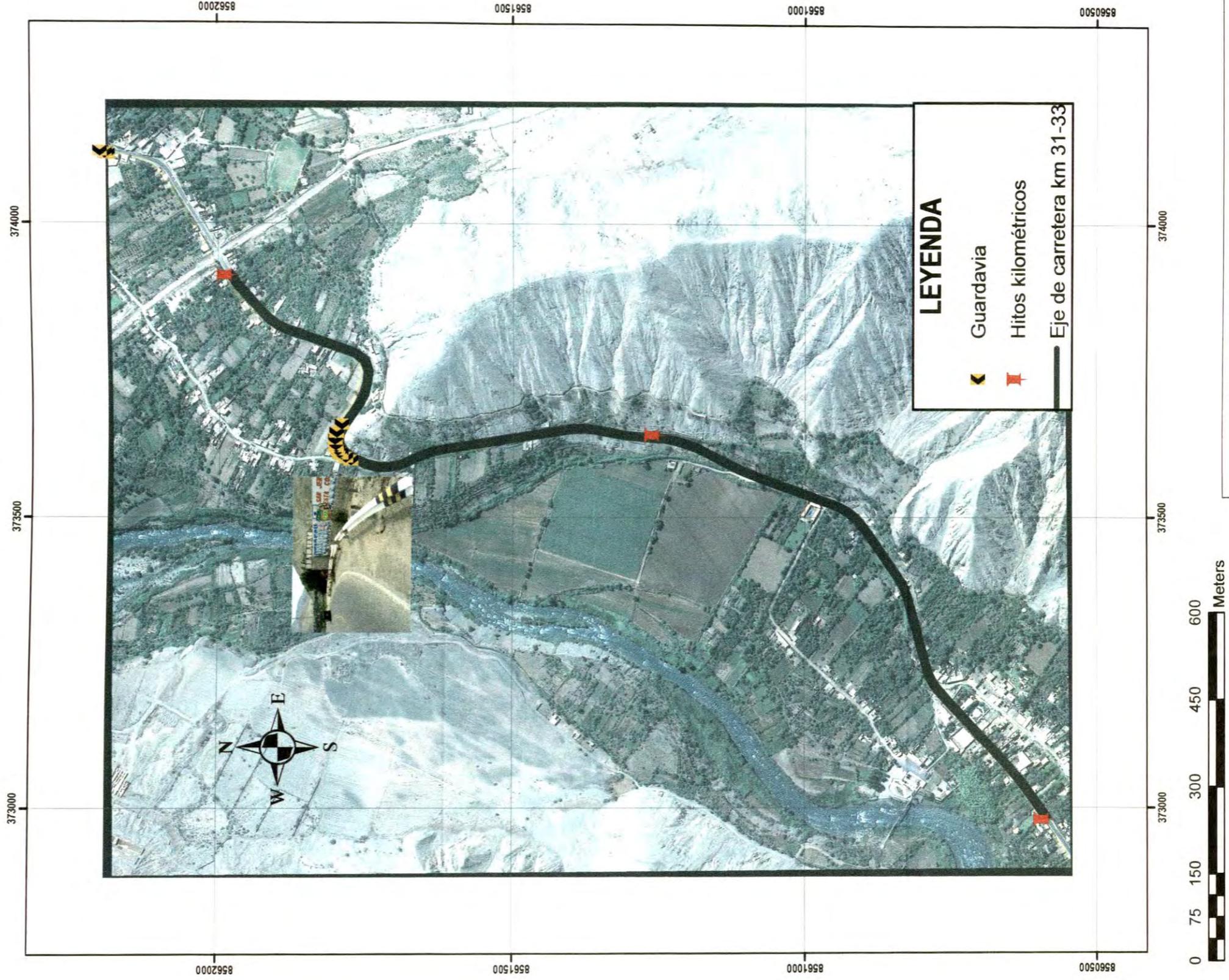
TEMA.

UBICACION DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACION VERTICAL PROPUESTO

MT-03

MAPA DE UBICACION DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACION HORIZONTAL

CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA KM 31 - 33



LEYENDA

-  Guardavia
-  Hitos kilométricos
-  Eje de carretera km 31-33

SIG 07: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
RUTA NACIONAL: 024
 ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011
 INVENTARIO VIAL - CALIFICADO
 TIPO: ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

ID	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION	TIPO
1	373598.097	8561776.573	397.336	GUARDAVIA
2	373602.656	8561785.204	397.888	GUARDAVIA
3	373608.274	8561793.220	398.729	GUARDAVIA
4	373610.781	8561795.422	399.044	GUARDAVIA
5	373615.532	8561798.742	399.306	GUARDAVIA
6	373620.771	8561801.002	399.646	GUARDAVIA
7	373624.324	8561802.193	399.864	GUARDAVIA
8	373633.494	8561803.273	400.262	GUARDAVIA
9	373645.749	8561800.866	400.840	GUARDAVIA
10	373659.944	8561792.180	401.816	GUARDAVIA

INVENTARIO VIAL CON APLICACIONES DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO

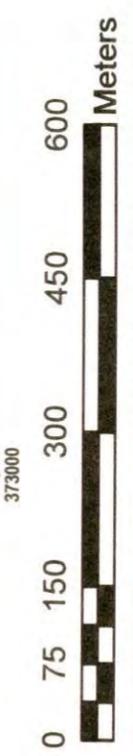
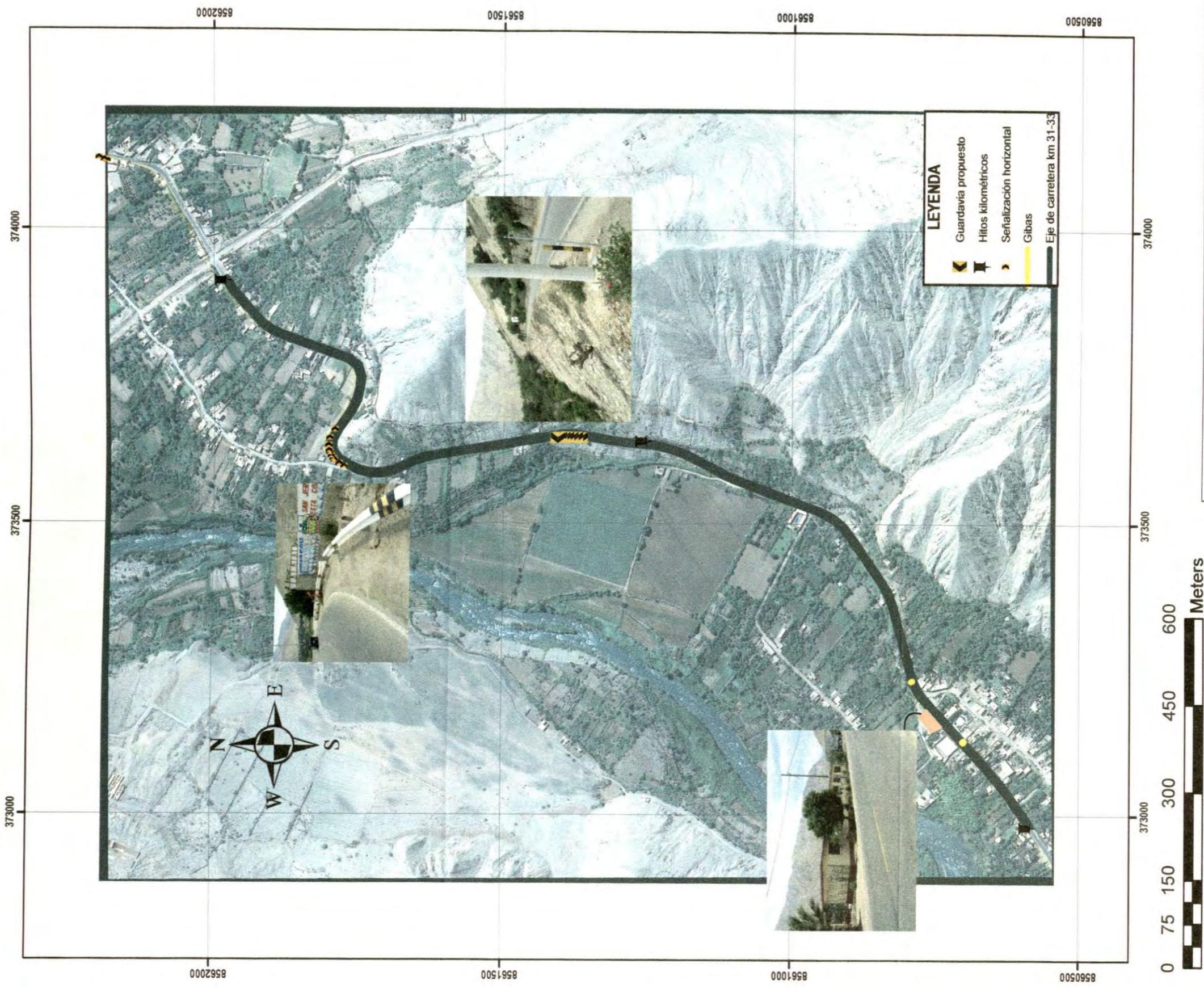
CARRETERA CAÑETE-YAUYOS KM 31+000 - KM 33+000

TEMA.

UBICACION DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACION HORIZONTAL **MT-04**

MAPA DE UBICACION DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACION HORIZONTAL PROPUESTO

CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA KM 31 - 33



SEÑALIZACION HORIZONTAL PROPUESTO
RUTA NACIONAL: 024
 ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011
 INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

ID	PROGRESIVA		TIPO	OBSERVACION
	INICIO	FINAL		
1	31+050	Gibas	Centro educativo	
2	32+110	Guardavía	Presencia de talud	
3	32+520	Guardavía	Mantenimiento	
4	31+000	Marca de pavimento	Mantenimiento	

INVENTARIO VIAL CON APLICACIONES DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO

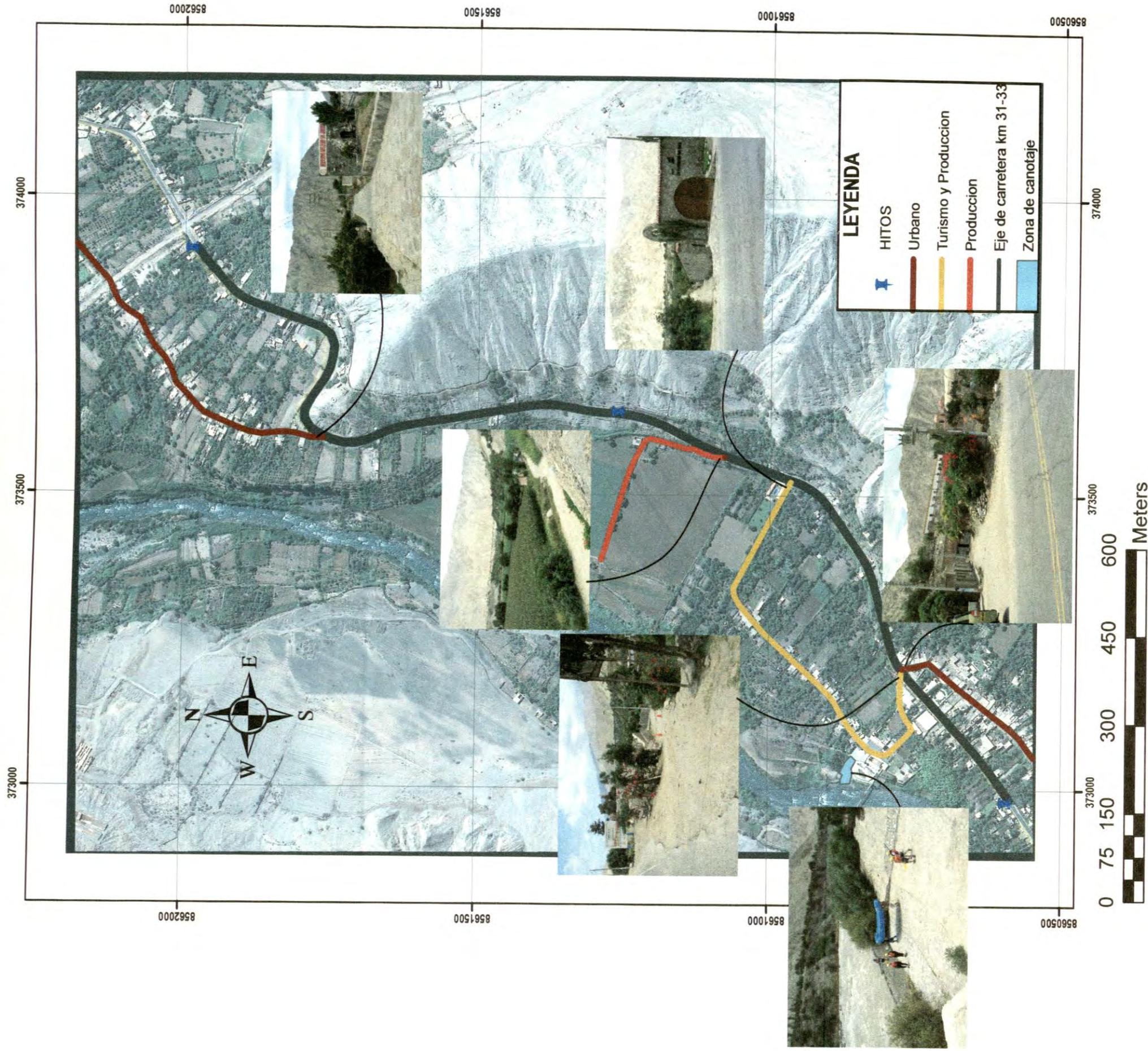
CARRETERA CAÑETE-YAUYS KM 31+000 - KM 33+000

TEMA.
 UBICACION DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACION HORIZONTAL PROPUESTO

MT-05

MAPA DE UBICACION DE LOS TIPOS DE ACCESOS

CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA KM 31 - 33



ACCESIBILIDAD DE LA VIA
RUTA NACIONAL: 024
 ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011
 INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

ID	PROGRESIVA	TIPO DE VIA	FUNCIONALIDAD	ANCHO
1	31+290	AFIRMADO	Urbano	6.0
2	31+290	AFIRMADO	Turista	4.8
3	31+680	AFIRMADO	Turista y Produccion	4.8
4	31+820	AFIRMADO	Produccion	4.5
5	32+520	AFIRMADO	Urbano	4.5

INVENTARIO VIAL CON APLICACIONES DEL SISTEMA
 DE INFORMACION GEOGRAFICO

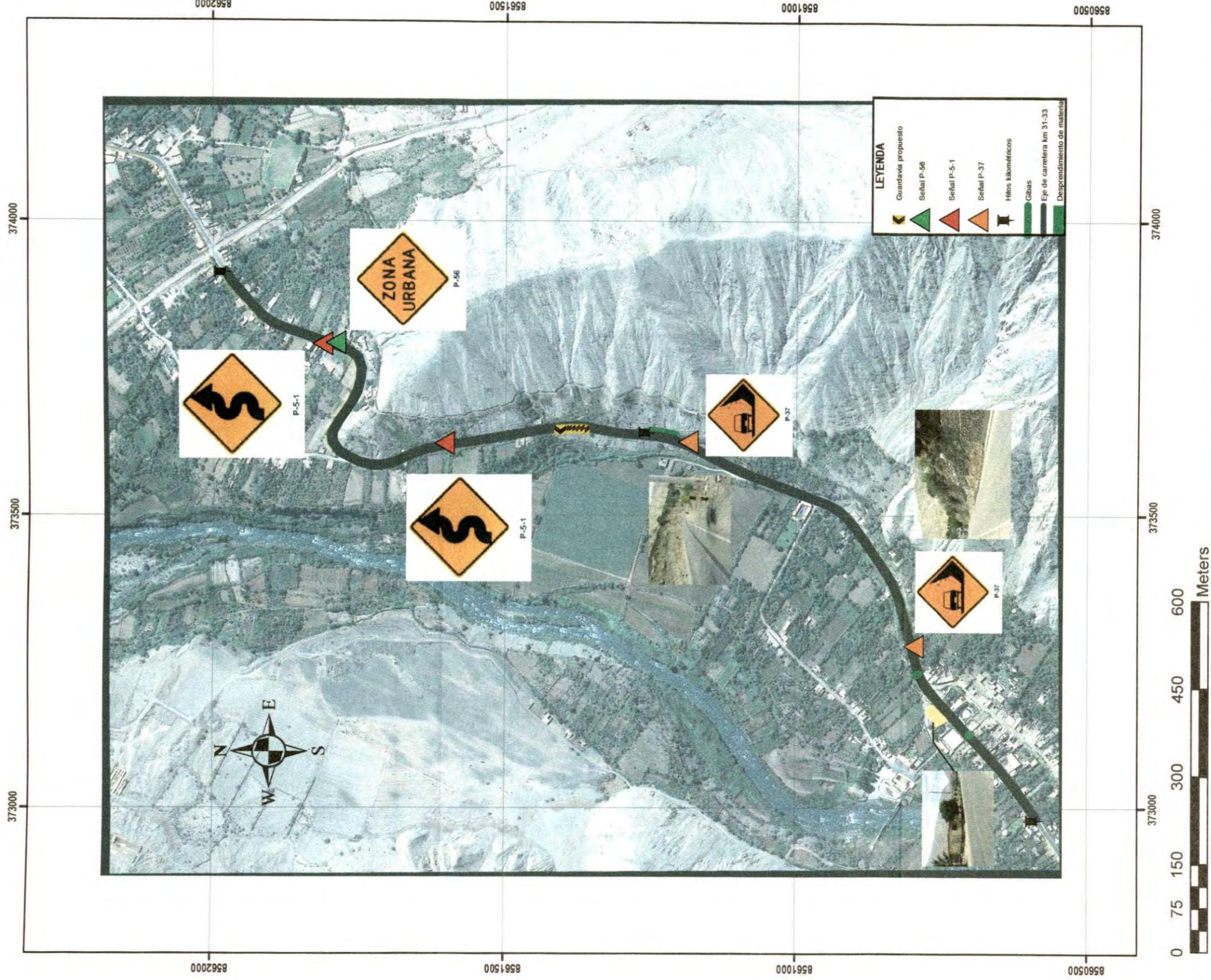
TEMA:
 CARRETERA CAÑETE-YAUYOS KM 31+000 - KM 33+000

FUNCIONALIDAD DE LOS TIPOS DE ACCESOS

MT-06

MAPA DE UBICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL PROPUESTO

CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA KM 31 - 33



SEGURIDAD VIAL
 RUTA NACIONAL : 024
 ESTUDIO: INVENTARIO VIAL - 2011
 INVENTARIO VIAL: CALIFICADO

ID	PROGRESIVA	TIPO DE SEÑAL	CODIGO	OBSERVACION
1	31+050	Horizontal-Gibas	P-33	Centro educatib
2	31+300	Vertical	P-37	Despredimiento de material
3	31+950	Vertical	P-37	Despredimiento de material
4	32+340	Vertical	P-5-1	Sucesión de curva (Ascendente)
5	32+760	Vertical	P-56	Proximidad de un poblado
6	32+780	Vertical	P-5-1	Sucesión de curva (Descendente)

INVENTARIO VIAL CON APLICACIONES DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO

CARRETERA CAÑETE-YAUYOS KM 31+000 - KM 33+000

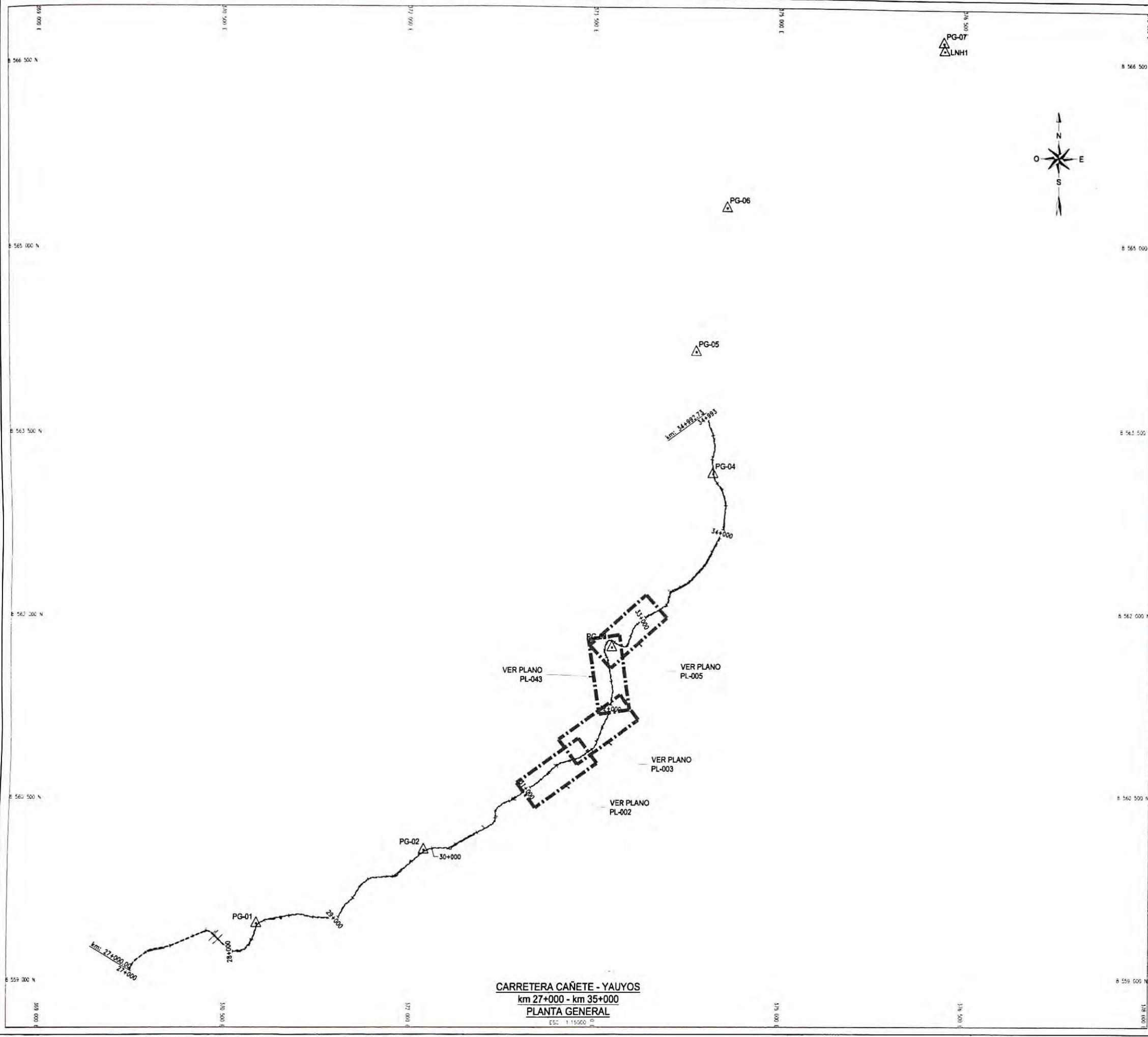
TEMA. UBICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL PROPUESTO

MT-07

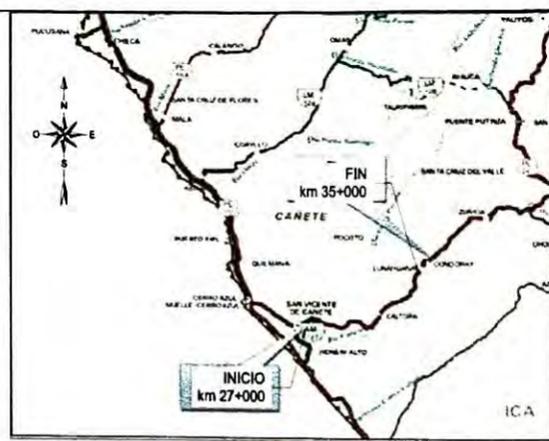
ANEXO N° 03

PLANOS VISTA EN

PLANTA Y PERFIL



CARRETERA CAÑETE - YAUYOS
 km 27+000 - km 35+000
PLANTA GENERAL
 ESC. 1:15000



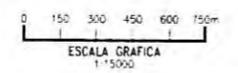
UBICACION
S/E

LEYENDA	
	CURVAS MAESTRAS
	CURVAS SECUNDARIAS
	RIDOS
	QUEBRADAS
	LIMITE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
	ACCESOS EXISTENTES
	ACCESOS HABITADOS
	ESTRUCTURAS
	PG-01 PUNTO GEODESICO
	SENTIDO DE FLUJO

PUNTOS DE CONTROL GEODESICO				
ITEM	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	376345.03	856610.03	482.93	LNH1
2	370770.06	8569473.81	336.13	PG-01
3	371200.41	8560077.53	368.08	PG-02
4	373645.33	8561738.69	429.45	PG-03
5	374465.34	8563162.96	408.82	PG-04
6	374330.26	8564154.03	427.75	PG-05
7	374585.05	8565314.97	447.50	PG-06
8	376340.01	8566574.74	475.76	PG-07

- NOTAS:**
- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM PISAO 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 - DIMENSIONES Y NIVELES MOSTRADAS EN METROS, SALVO INDICACION.
 - LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1 PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.

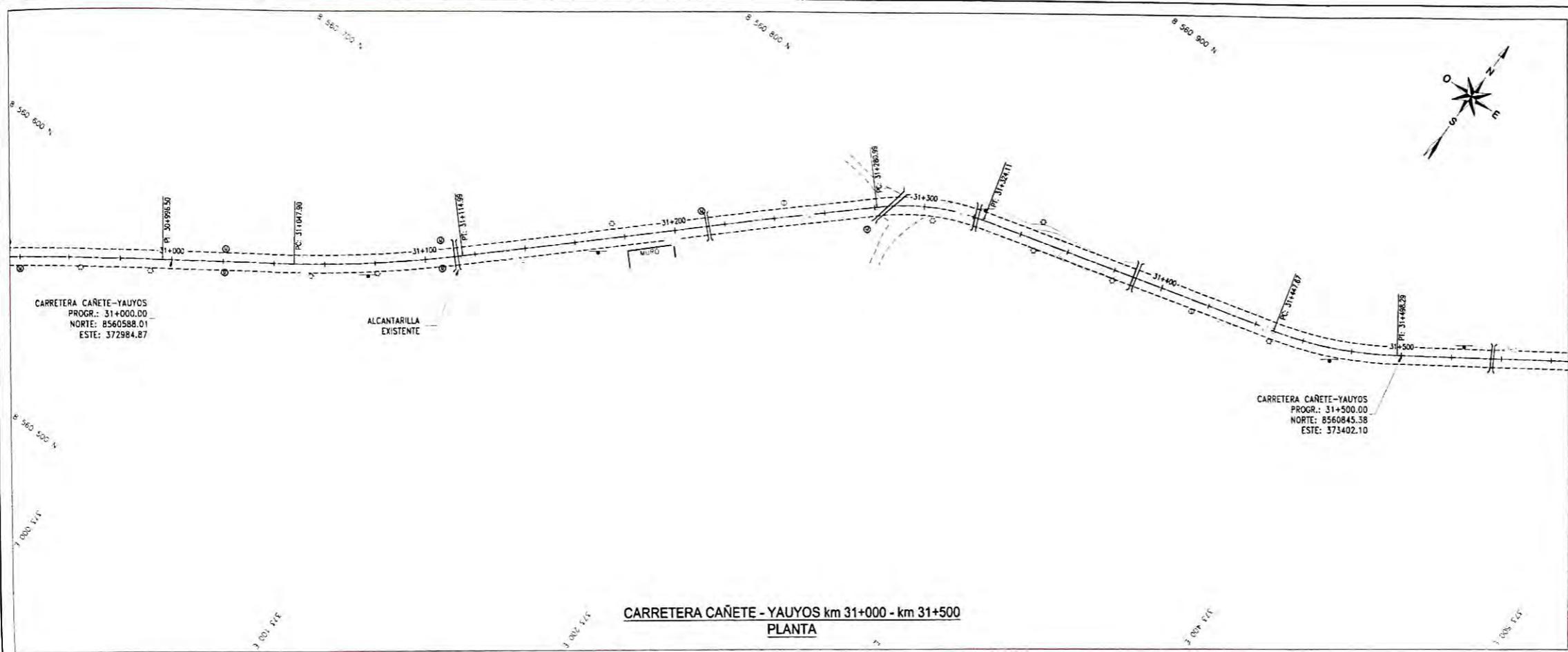
- REFERENCIAS:**
- LOS PUNTOS DE CONTROL GEODESICOS, ESTAN REFERIDOS AL PUNTO OFICIAL LNH1.



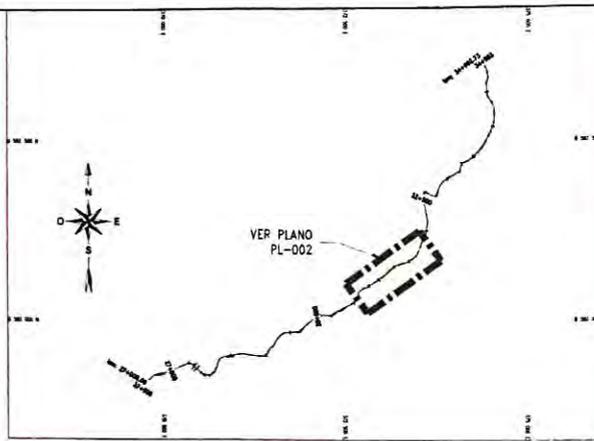
REV	FECHA	DESCRIPCION	REVISO	APROBADO
---	---	---	---	---

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

TOPOGRAFIA DISEÑO: MD REVISO: --- DIBUJO: MD APROBO: --- FECHA: 02-12-11 FECHA: 02-12-11 ALUMNO: MIGUEL DOLORIER		PROYECTO: INVENTARIO REAL CON APLICACIONES DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG) PLANO: CARRETERA CAÑETE - YAUYOS (DIRECCION A LUNAHUANA) km 27+000 - km 35+000 PLANTA GENERAL ESCALA: NUMERO DE PLANO: REV INDICADA: PL-001 0
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

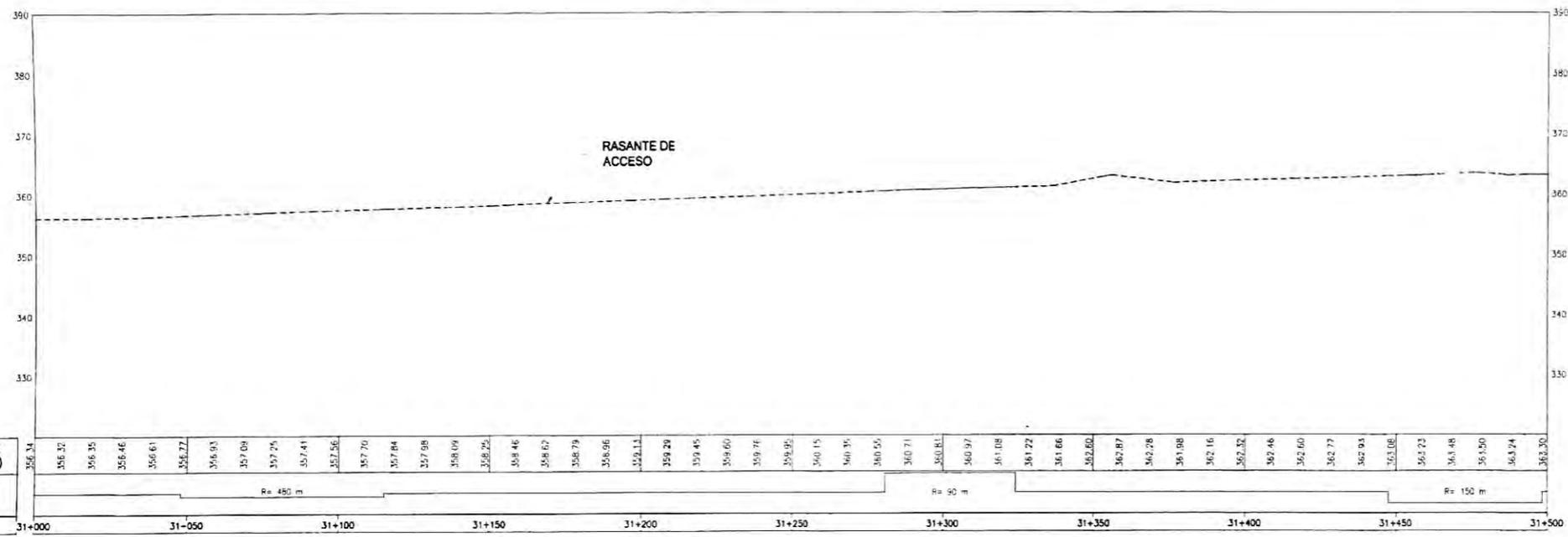


CARRETERA CAÑETE - YAUYS km 31+000 - km 31+500
PLANTA



UBICACION
ESC.: 1:50000

LEYENDA	
	CURVAS MAESTRAS
	CURVAS SECUNDARIAS
	RIOS
	QUEBRADAS
	LIMITE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
	ACCESOS EXISTENTES
	ACCESOS HABILITADOS
	ESTRUCTURAS
	ALCANTARILLAS
	PUNTO GEODESICO
	SENTIDO DE FLUJO
	POSTE DE LV2
	POSTE DE MEDIA TENSION
	POSTE DE TELEFONO
	LETREROS



COTA RASANTE DE ACCESO (m.s.n.m.)	ALINEAMIENTO	KILOMETRAJE
356.34		31+000
356.52		31+050
356.35		31+100
356.46		31+150
356.61		31+200
356.77		31+250
356.93		31+300
357.09		31+350
357.25		31+400
357.41		31+450
357.56		31+500
357.70		
357.84		
357.98		
358.19		
358.25		
358.46		
358.67		
358.79		
358.96		
359.11		
359.29		
359.45		
359.60		
359.76		
359.95		
360.15		
360.35		
360.55		
360.71		
360.81		
360.97		
361.08		
361.22		
361.66		
362.02		
362.87		
362.28		
361.98		
362.16		
362.52		
362.46		
362.60		
362.77		
362.93		
363.08		
363.23		
363.48		
363.50		
363.74		
363.30		

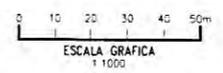
PERFIL LONGITUDINAL: CARRETERA CAÑETE - YAUYS
TRAMO: km 31+000 hasta 31+500

ESC. H: 1:1000
ESC. V: 1:500

PUNTOS DE CONTROL GEODESICO				
ITEM	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	376345.53	8566610.53	482.93	LN#1
2	370770.06	8569473.81	336.13	PG-01
3	372204.41	8560077.51	368.08	PG-02
4	373645.33	8561739.69	429.45	PG-03
5	374465.34	8563162.96	408.82	PG-04
6	374330.26	8564154.03	427.75	PG-05
7	374585.06	8565314.97	447.50	PG-06
8	376340.01	8566674.74	475.76	PG-07

NOTAS:
1. EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS84, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S
2. DIMENSIONES Y NIVELES MOSTRADOS EN METROS, SALVO INDICACION
3. LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.

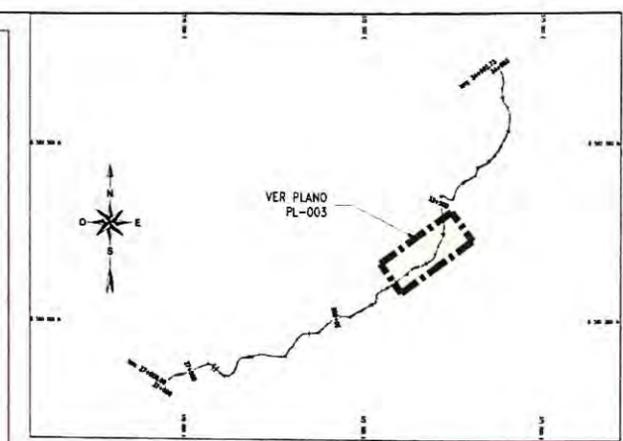
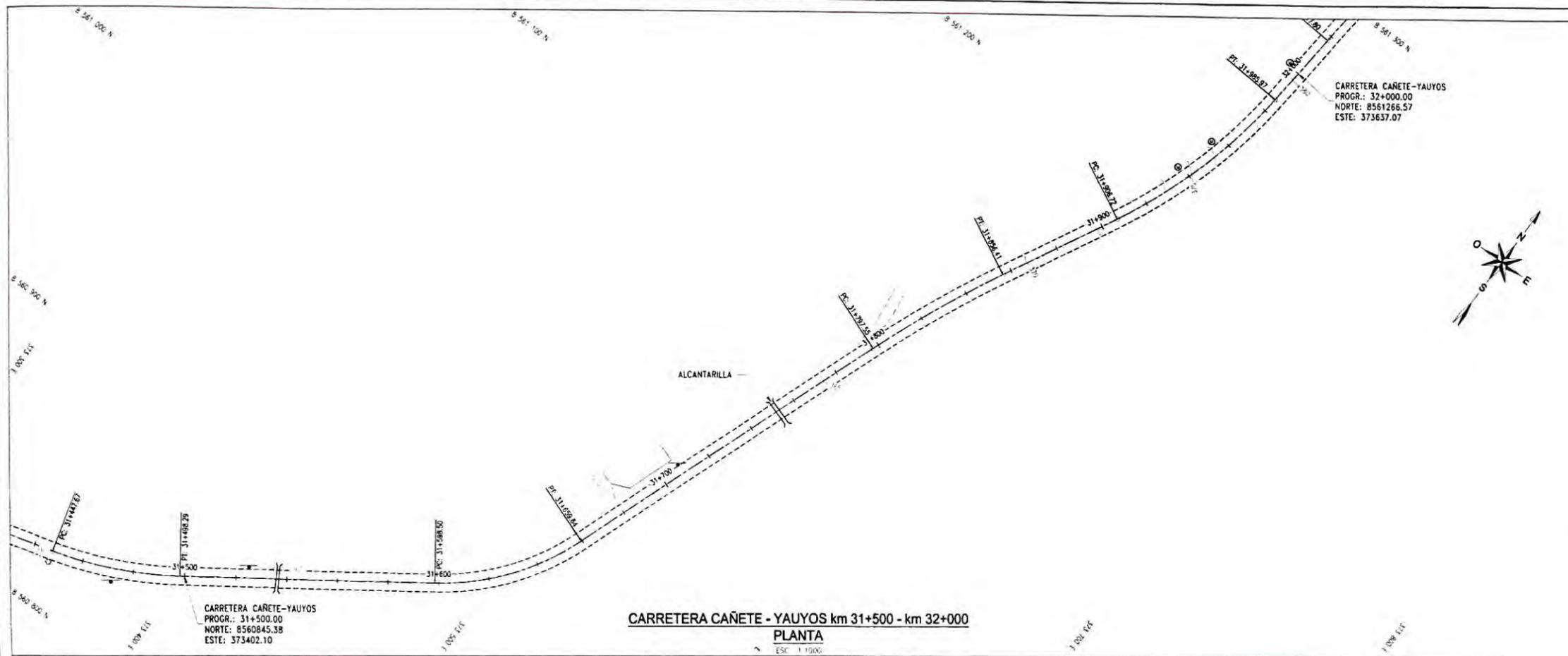
REFERENCIAS:
1. LOS PUNTOS DE CONTROL GEODESICOS, ESTAN REFERIDOS AL PUNTO OFICIAL LN#1



REV	FECHA	DESCRIPCION	REVISO	APROBADO
---	---	---	---	---

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

TOPOGRAFIA		PROYECTO	
DISEÑO: MD	REVISO: ---	INVENTARIO REAL CON APLICACIONES DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG)	
DEBUCO: MD	APROBO: ---	PLANO: CARRETERA CAÑETE - YAUYS (DIRECCION A LUNAHUANA) km 31+000 - km 31+500 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	
FECHA: 02-12-11	FECHA: 02-12-11	ESCALA: NUMERO DE PLANO: REV INDICADA PL-002 0	
ALUMNO: MIGUEL DOLORIER			

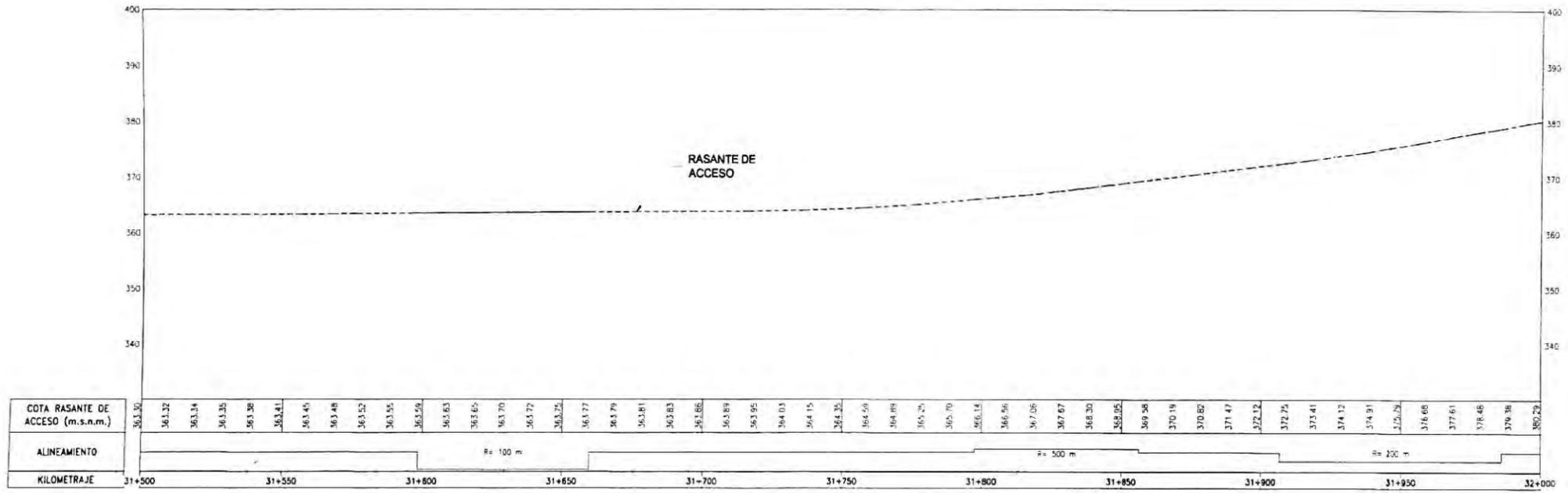
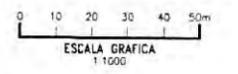


LEYENDA	
	CURVAS MAESTRAS
	CURVAS SECUNDARIAS
	RIOS
	QUEBRADAS
	LIMITE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
	ACCESOS EXISTENTES
	ACCESOS HABILITADOS
	ESTRUCTURAS
	ALCANTARILLAS
	PLANTO GEODESICO
	SENTIDO DE FLUJO
	POSTE DE LUZ
	POSTE DE MEDIA TENSION
	POSTE DE TELEFONO
	LETREPOS

PUNTOS DE CONTROL GEODESICO				
ITEM	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	376345.53	8566810.53	482.93	LN#1
2	370770.06	8569473.81	336.13	PG-01
3	372120.41	8560077.53	368.08	PG-02
4	373645.33	8561739.69	429.45	PG-03
5	374465.34	8563162.96	408.82	PG-04
6	374330.26	8564154.03	427.75	PG-05
7	374585.05	8565314.97	447.50	PG-06
8	376340.01	8566674.74	475.76	PG-07

NOTAS:
 1. EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS84, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 2. DIMENSIONES Y NIVELES MOSTRADAS EN METROS, SALVO INDICACION.
 3. LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.

REFERENCIAS:
 1. LOS PUNTOS DE CONTROL GEODESICOS, ESTAN REFERIDOS AL PUNTO OFICIAL LN#1



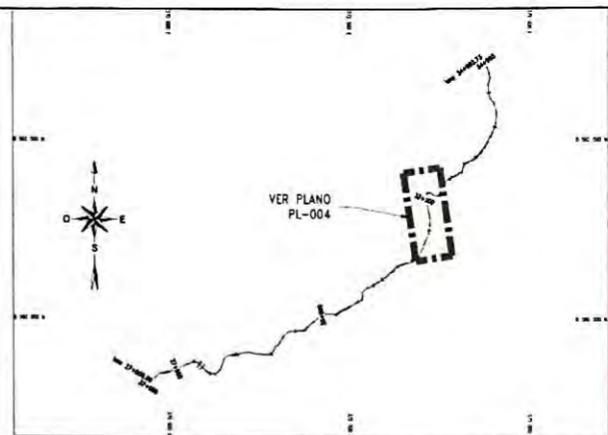
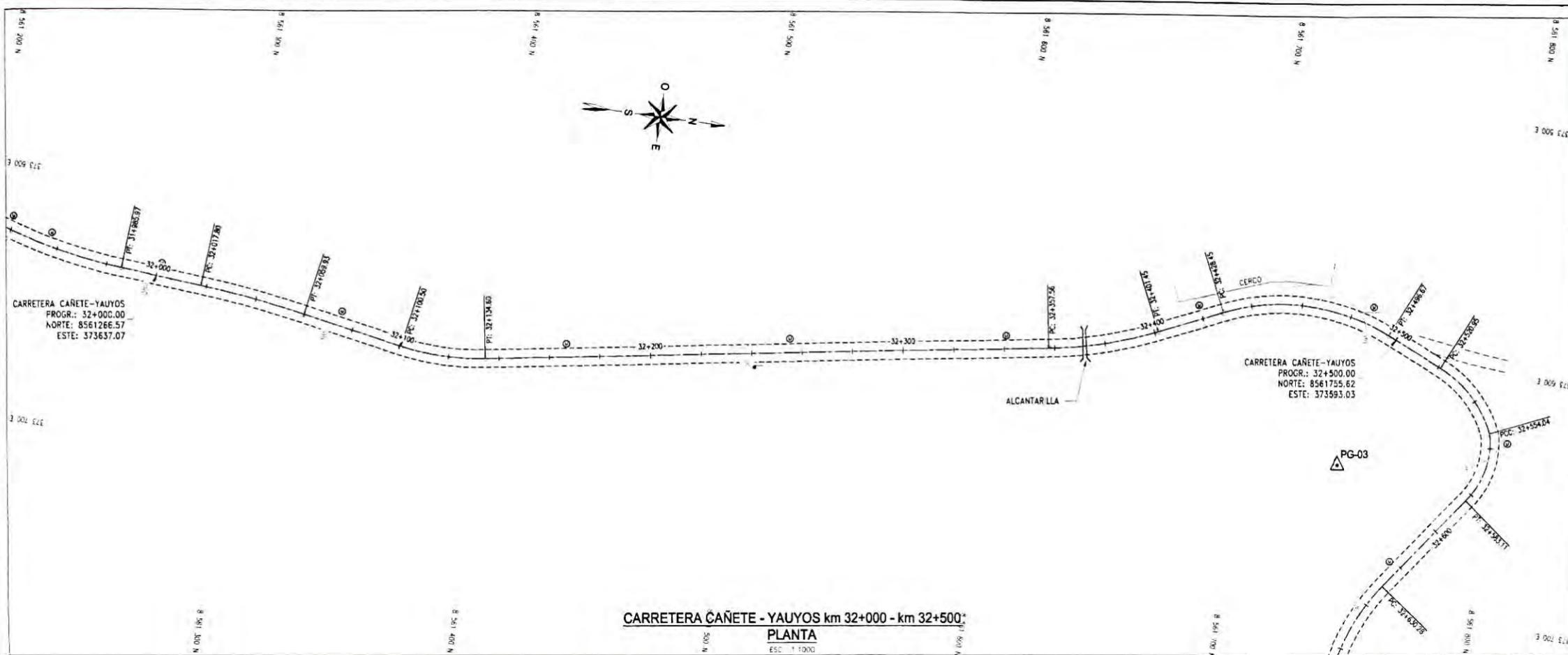
PERFIL LONGITUDINAL: CARRETERA CAÑETE - YAUYS
TRAMO: km 31+500 hasta 32+000

REV	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

TOPOGRAFIA	PROYECTO:
DISEÑO: MD	REVISOR: ---
DIBUJO: MD	APROBADO: ---
FECHA: 02-12-11	FECHA: 02-12-11
ALUMNO:	MIGUEL DOLORIER
INDICADA	PL-003
NUMERO DE PLANO	REV
	0

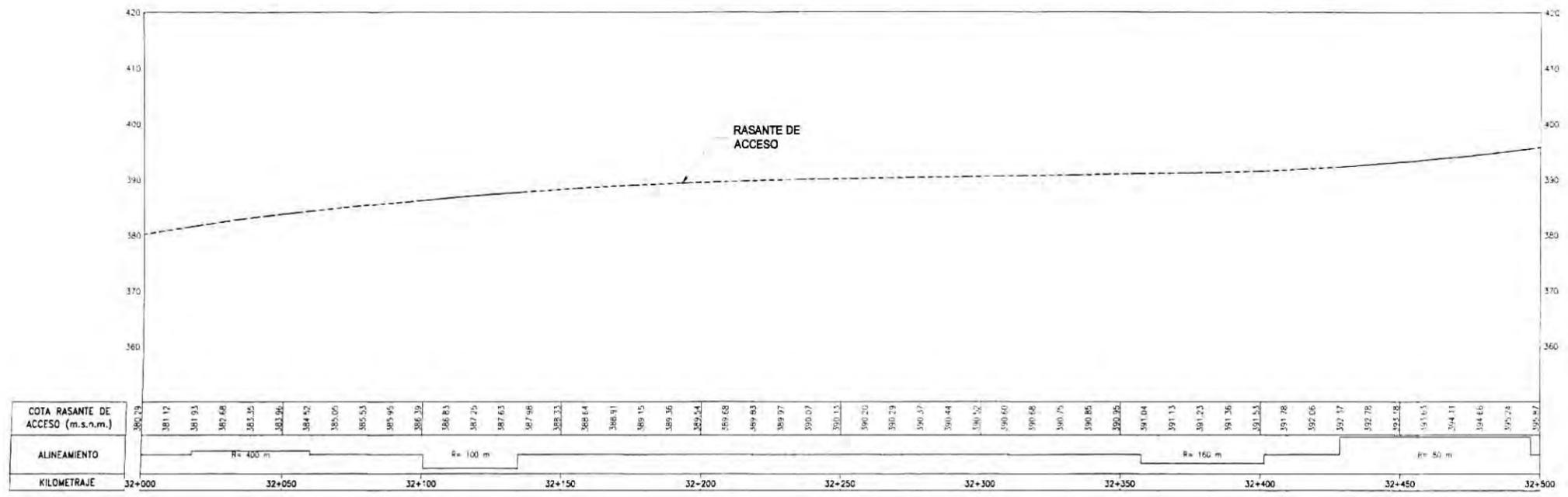
INVENTARIO REAL CON APLICACIONES DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG)
CARRETERA CAÑETE - YAUYS (DIRECCION A LUNAHUANA)
km 31+500 - km 32+000
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL



UBICACION
ESC. 1:50000

LEYENDA	
	CURVAS MAESTRAS
	CURVAS SECUNDARIAS
	RIOS
	QUEBRADAS
	LIMITE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
	ACCESOS EXISTENTES
	ACCESOS HABILITADOS
	ESTRUCTURAS
	ALCANTARILLAS
	PUNTO GEODESICO
	SENTIDO DE FLUJO
	POSTE DE ALI.Z
	POSTE DE MEDIA TENSION
	POSTE DE TELEFONO
	LETREPOS

CARRETERA CAÑETE - YAUYOS km 32+000 - km 32+500
PLANTA
ESC. 1:1000

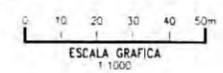


PERFIL LONGITUDINAL: CARRETERA CAÑETE - YAUYOS
TRAMO: km 32+000 hasta 32+500

PUNTOS DE CONTROL GEODESICO				
ITEM	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	376345.53	8566610.53	482.93	LNH1
2	370770.06	8506472.51	336.13	PG-01
3	372120.41	8560077.53	368.08	PG-02
4	373645.33	8561739.69	429.45	PG-03
5	374465.34	8563162.96	408.82	PG-04
6	374330.28	8564154.03	427.75	PG-05
7	374585.05	8565514.97	447.50	PG-06
8	376340.01	8566674.74	475.76	PG-07

NOTAS:
1. EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS84, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
2. DIMENSIONES Y NIVELES MOSTRADAS EN METROS, SALVO INDICACION.
3. LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.

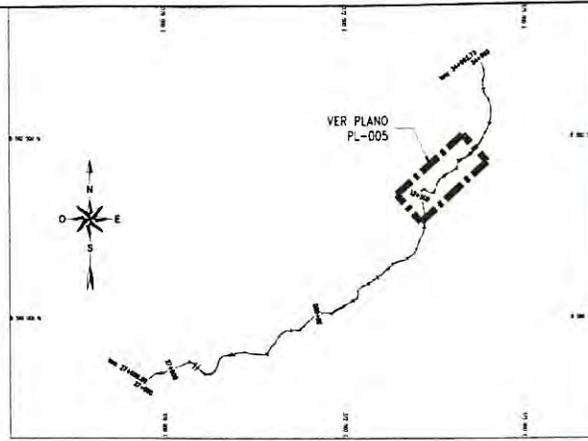
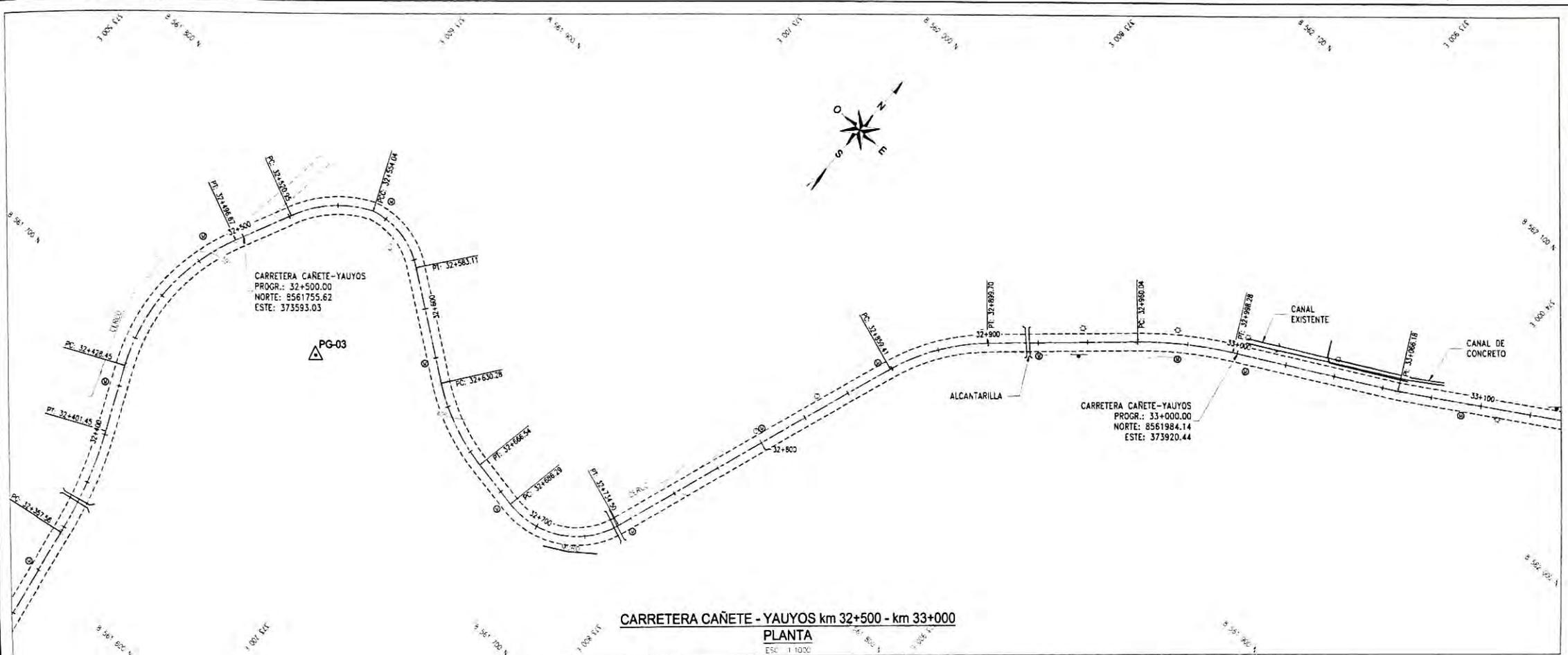
REFERENCIAS:
1. LOS PUNTOS DE CONTROL GEODESICOS, ESTAN REFERIDOS AL PUNTO OFICIAL, LNH1



REV	FECHA	DESCRIPCION	REVISO	APROBADO
---	---	---	---	---

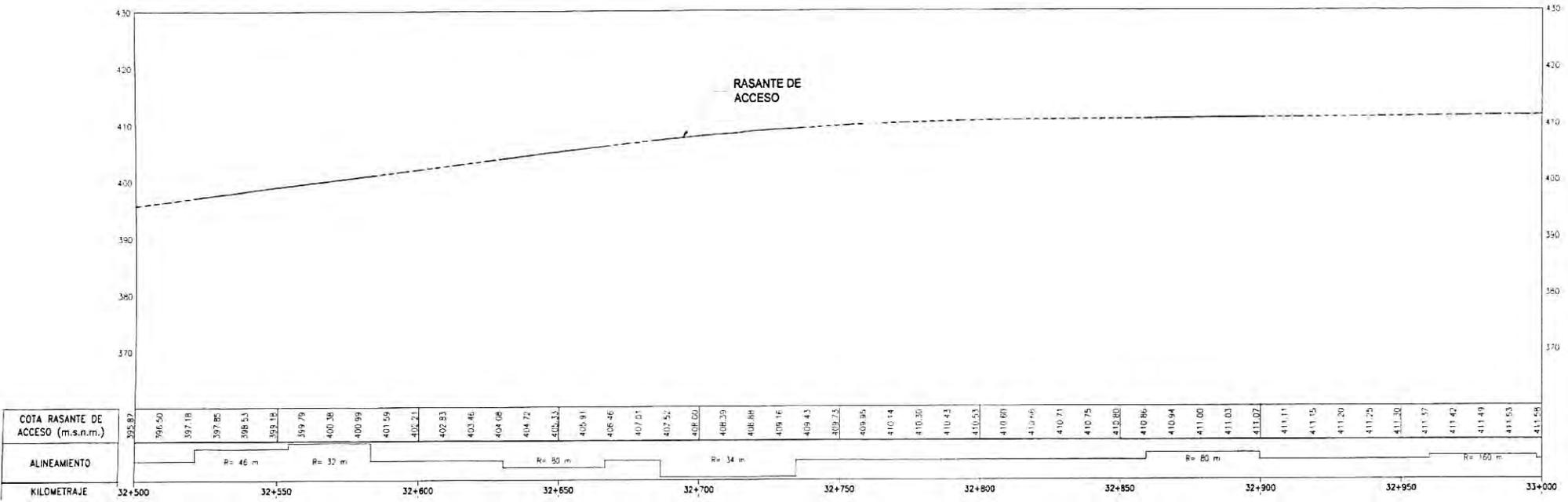
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

TOPOGRAFIA		PROYECTO	
DISEÑO	MJ	REVISO	---
DIBUJO	MD	APROBADO	---
FECHA	02-12-11	FECHA	02-12-11
ALUMNO:	MIGUEL DOLORIER	PLANO:	CARRETERA CAÑETE - YAUYOS (DIRECCION A LUNAHUANA) km 32+000 - km 32+500 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA	INDICADA	NUMERO DE PLANO	PL-004
REV	0		



LEYENDA

	CURVAS MAESTRAS
	CURVAS SECUNDARIAS
	RIOS
	QUEBRADAS
	LIMITE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
	ACCESOS EXISTENTES
	ACCESOS HABITADOS
	ESTRUCTURAS
	ALCANTARILLAS
	PUNTO GEODESICO
	SENTIDO DE FLUJO
	POSTE DE LUZ
	POSTE DE MEDIA TENSION
	POSTE DE TELEFONO
	LETREROS



PUNTOS DE CONTROL GEODESICO

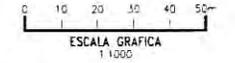
ITEM	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	376345.53	8566610.53	482.93	LW-11
2	370770.06	8559473.81	336.13	PG-01
3	372120.41	8560077.53	368.08	PG-02
4	373645.33	8561739.69	429.45	PG-03
5	374465.34	8563162.96	408.82	PG-04
6	374330.26	8564154.03	427.75	PG-05
7	374585.05	8565314.97	447.50	PG-06
8	376240.01	8566674.74	475.76	PG-07

NOTAS:

- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS84, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
- DIMENSIONES Y NIVELES MOSTRADAS EN METROS, SALVO INDICACION.
- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.

REFERENCIAS:

- LOS PUNTOS DE CONTROL GEODESICOS, ESTAN REFERIDOS AL PUNTO OFICIAL LNH-1



REV.	FECHA	DESCRIPCION	REVISOR	APROBADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

TOPOGRAFIA DISEÑO: MD REVISOR: --- DIBUJO: MD APROBADO: --- FECHA: 02-12-11 ALUMNO: MIGUEL DOLORIER	PROYECTO: INVENTARIO REAL CON APLICACIONES DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG)
	PLANO: CARRETERA CAÑETE - YAUYOS (DIRECCION A LUNAHUANA) km 32+500 - km 33+000 PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA: INDICADA	NUMERO DE PLANO: PL-005 REV: 0

ANEXO N° 04

PINTURA PARA MARCAS EN PAVIMENTO



BONN TRÁFICO TTP 110 C

CHEMIFABRIK Recubrimientos Industriales, Marinos y Arquitectónicos

TIPO GENERICO.

- Pintura para señalización vial.

PROPIEDADES GENERALES.

- Pintura a base de resinas alquídicas y caucho clorado
- Excelente resistencia a la abrasión y secado convencional.
- Aplicable sobre superficies de cemento, concreto, asfalto y superficies con pintura antigua.
- Excelente adherencia sobre sustratos metálicos.

USOS RECOMENDADOS.

- Recomendado para señalización horizontal en carreteras, pistas, lozas deportivas.
- Para el pintado de pisos de concreto de alto tránsito.

PROPIEDADES FISICAS.

- **Acabado** : Mate.
- **Color** : Negro.
- **Componentes** : 1
- **Sólidos / volumen** : 45 % +/- 2 %.
- **Espesor de película seca por capa** : 6-10 mils.
- **Rendimiento teórico** : 110 m en una franja de 10 cm.

Obs. El rendimiento práctico está en función de las condiciones de aplicación.

- **Diluyente** : Bonn Dilu D 830.
- **Diluyente limpieza** : Bonn Dilu D 815.
- **% de dilución** : Hasta 15 % según requiera.

TIEMPOS DE SECADO A 25°C.

Al tacto	6 minutos.
No pick up	30 minutos
Secado duro	2- 3 horas
Repintado mínimo	3 horas

PREPARACION DE SUPERFICIE.

La duración de un sistema de pintado está en función directa al grado de preparación de la superficie.

➤ General.

La superficie a pintar debe estar completamente libre de grasa, polvo, humedad o cualquier contaminante que pudiera interferir con la adherencia de la pintura.

METODOS DE APLICACION.

Los equipos de aplicación aquí mencionados son referenciales y pueden utilizarse otros equivalentes.

➤ Equipo airless.

Equipo Graco 208-663, con bomba Bulldog o King y relación de presión 30:1, tamaño de boquilla entre 0.013" a 0.019", presión de salida de 1000 a 1800 psi.

➤ Equipo convencional de alta presión.

Similar a DeVillbis P-MBC o JGA, casquillo D boquilla 64 con regulador de presión y abanico, filtros de aceite-humedad.

➤ Brocha y Rodillo.

Recomendado para áreas pequeñas y retoques.

Usar un rodillo de pelo corto y alma resistente a los solventes.

➤ Condiciones de Aplicación.

Temperatura	Mínima	Máxima
Superficie	5 °C	45°C
Ambiente	5 °C	45°C
Humedad Relativa	----	85 %

La temperatura de la superficie debe estar como mínimo 3 °C por encima de la temperatura de rocío durante la aplicación y secado de la pintura.

PROCEDIMIENTO DE APLICACION.

Página 2

Verificar que se disponga de todos los componentes de la pintura y equipos de aplicación en buen estado.

Homogenizar la pintura antes de ser aplicada.

Diluir con diluyente Bonn Dilu D 830 hasta un 15 % según se requiera.

➤ Pinturas de base.

No requiere.

➤ Pinturas de Acabado.

No requiere.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO.

Guardar el recipiente original herméticamente sellado y almacenarlo en lugar fresco, seco y ventilado.

Temperatura	5 °C a 40 °C
Tiempo	12 meses.

TIPO GENERICO.

- Pintura para señalización vial de secado convencional.

PROPIEDADES GENERALES.

- Pintura a base de resinas alquídicas y caucho clorado
- Excelente resistencia a la abrasión y secado convencional.
- Aplicable sobre superficies de cemento, concreto, asfalto y superficies con pintura antigua.
- Excelente adherencia.

USOS RECOMENDADOS.

- Recomendado para señalización horizontal en carreteras, pistas, lozas deportivas.
- Para el pintado de pisos de concreto de alto tránsito.

PROPIEDADES FISICAS.

- **Acabado** : Mate.
- **Color** : Blanco y amarillo.
- **Componentes** : 1
- **Sólidos / volumen** : 55 % +/- 2 %.
- **Espesor de película seca por capa** : 6-10 mils.
- **Rendimiento teórico** : 110 m en una franja de 10 cm.

Obs. El rendimiento práctico está en función de las condiciones de aplicación.

- **Diluyente** : Bonn Dilu D 830.
- **Diluyente limpieza** : Bonn Dilu D 815.
- **% de dilución** : Hasta 15 % según se requiera.

TIEMPOS DE SECADO A 25°C.

Al tacto	5 minutos.
No pick up	30 minutos
Secado duro	2- 3 horas
Repintado mínimo	3 horas

PREPARACION DE SUPERFICIE.

La duración de un sistema de pintado está en función directa al grado de preparación de la superficie.

➤ General.

La superficie a pintar debe estar completamente libre de grasa, polvo, óxido suelto, humedad o cualquier contaminante que pudiera interferir con la adherencia de la pintura.

METODOS DE APLICACION.

Los equipos de aplicación aquí mencionados son referenciales y pueden utilizarse otros equivalentes.

➤ Equipo airless.

Equipo Graco 208-663, con bomba Bulldog o King y relación de presión 30:1, tamaño de boquilla entre 0.013" a 0.019", presión de salida de 1000 a 1800 psi.

➤ Equipo convencional de alta presión.

Similar a DeVillbis P-MBC o JGA, casquillo D boquilla 64 con regulador de presión y abanico, filtros de aceite-humedad.

➤ Brocha y Rodillo.

Recomendado para áreas pequeñas y retoques.
Usar un rodillo de pelo corto y alma resistente a los solventes.

➤ Condiciones de Aplicación.

Temperatura	Mínima	Máxima
Superficie	5 °C	45°C
Ambiente	5 °C	45°C
Humedad Relativa	-----	85 %

La temperatura de la superficie debe estar como mínimo 3 °C por encima de la temperatura de rocío durante la aplicación y secado de la pintura.



BONN TRÁFICO TTP 115 F TIPO I

CHEMIFABRIK

Recubrimientos Industriales, Marinos y Arquitectónicos

PROCEDIMIENTO DE APLICACION.

Página 2

Verificar que se disponga de todos los componentes de la pintura y equipos de aplicación en buen estado.

Mezclar la pintura antes de ser aplicada.
Diluir con diluyente Bonn Dilu D 830 hasta un 15 % según se requiera.

Aplicar la pintura midiendo el espesor de película húmedo de acuerdo al espesor seco requerido.

➤ Pinturas de base.

No requiere.

➤ Pinturas de Acabado.

No requiere.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO.

Guardar el recipiente original herméticamente sellado y almacenarlo en lugar fresco, seco y ventilado.

Temperatura	5 °C a 40 °C
Tiempo	12 meses.

TIPO GENERICO.

- Pintura acrílica para señalización vial.

PROPIEDADES GENERALES.

- Pintura a base de resinas acrílicas de alta resistencia.
- Excepcional resistencia a la abrasión y secado rápido.
- Forma una película flexible y dura.
- Aplicable sobre superficies de cemento, concreto, asfalto y superficies con pintura antigua.
- Excelente adherencia.

USOS RECOMENDADOS.

- Recomendado para señalización horizontal en aeropuertos y zonas de tráfico aéreo.

PROPIEDADES FISICAS.

- **Acabado** : Mate.
- **Color** : Blanco, amarillo negro.
- **Componentes** : 1
- **Sólidos / volumen** : 55 % +/- 2 %.
- **Espesor de película seca por capa** : 6-10 mils.
- **Rendimiento teórico** : 110 m en una franja de 10 cm.

Obs. El rendimiento práctico está en función de las condiciones de aplicación.

- **Diluyente** : Bonn Dilu D 830.
- **Diluyente llimpleza** : Bonn Dilu D 815.
- **% de dilución** : Hasta 15 % según se requiera.

TIEMPOS DE SECADO A 25°C.

Al tacto	6 minutos.
No pick up	30 minutos
Secado duro	2- 3 horas
Repintado mínimo	3 horas

PREPARACION DE SUPERFICIE.

La duración de un sistema de pintado está en función directa al grado de preparación de la superficie.

➤ General.

La superficie a pintar debe estar completamente libre de grasa, polvo, humedad o cualquier contaminante que pudiera interferir con la adherencia de la pintura.

METODOS DE APLICACION.

Los equipos de aplicación aquí mencionados son referenciales y pueden utilizarse otros equivalentes.

➤ Equipo airless.

Equipo Graco 208-663, con bomba Bulldog o King y relación de presión 30:1, tamaño de boquilla entre **0.013" a 0.019"**, presión de salida de 1000 a 1800 psi.

➤ Equipo convencional de alta presión.

Similar a DeVillbis **P-MBC** o **JGA**, casquillo **D boquilla 64** con regulador de presión y abanico, filtros de aceite-humedad.

➤ Brocha y Rodillo.

Recomendado para áreas pequeñas y retoques.
Usar un rodillo de pelo corto y alma resistente a los solventes.

➤ Condiciones de Aplicación.

Temperatura	Mínima	Máxima
Superficie	5 °C	45°C
Ambiente	5 °C	45°C
Humedad Relativa	-----	85 %

La temperatura de la superficie debe estar como mínimo 3 °C por encima de la temperatura de rocío durante la aplicación y secado de la pintura.

PROCEDIMIENTO DE APLICACION.

Página 2

Verificar que se disponga de todos los componentes de la pintura y equipos de aplicación en buen estado.

Agitar la pintura antes de ser aplicada.
Diluir con diluyente Bonn Dilu D 830 hasta un 15 % según se requiera.

➤ Pinturas de base.

No requiere.

➤ Pinturas de Acabado.

No requiere.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO.

Guardar el recipiente original herméticamente sellado y almacenarlo en lugar fresco, seco y ventilado.

Temperatura 5 °C a 40 °C
Tiempo 12 meses.

ANEXO N° 05

MTC - R.D. N° 143-2001

– MTC/15.17

Que, el citado foro tiene por objetivo que los miembros de la Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC) discutan temas sobre la Educación Vocacional y Capacitación para Jóvenes que forman parte de las economías miembros de la APEC. Asimismo, se intercambiará y discutirá información sobre la situación actual y medidas tomadas por cada Gobierno;

Que, se ha designado al señor Walter Francisco Gago Ramírez, Viceministro de Promoción del Empleo y la Micro y Pequeña Empresa, a participar, en representación del Sector, en el citado evento;

Que, en tal sentido, dada la relevancia e importancia del citado foro para los fines institucionales y sectoriales, resulta indispensable autorizar el viaje del citado funcionario, cuyos gastos por concepto de pasajes y viáticos serán cubiertos por la entidad organizadora, en tanto que el gasto por concepto de tarifa Corpac será cubierto por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo;

Con la visación del Director General de la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con lo dispuesto por la Ley N° 27619, ley que regula la autorización de viajes al exterior de funcionarios y servidores públicos; el Decreto de Urgencia N° 015-2004, sobre prohibición de viajes al exterior de funcionarios y servidores públicos del Poder Ejecutivo; el Decreto Supremo N° 047-2002-PCM; el literal d) del artículo 12° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo aprobado por Resolución Ministerial N° 173-2002-TR;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Autorizar, el viaje en comisión de servicios, del señor WALTER FRANCISCO GAGO RODRIGUEZ, Viceministro de Promoción del Empleo y la Micro y Pequeña Empresa del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, a Chiba - Japón, del 13 al 20 de noviembre de 2005, para los fines expuestos en la parte considerativa de la presente resolución.

Artículo 2°.- Los gastos que irroge el cumplimiento de la presente resolución con respecto a los pasajes y viáticos serán cubiertos por el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar del Japón, en tanto que los gastos por concepto de tarifa Corpac serán cubiertos por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, de acuerdo al siguiente detalle:

Tarifa CORPAC : US\$ 28.24

Artículo 3°.- Dentro de los quince (15) días calendario siguientes de efectuado el viaje, el citado funcionario deberá presentar ante el Despacho Ministerial, un informe detallado describiendo las acciones realizadas y los resultados obtenidos durante el viaje autorizado.

Artículo 4°.- La presente Resolución Ministerial no otorga derecho a exoneración o liberación de impuestos aduaneros de ninguna clase o denominación.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

CARLOS ALMERÍ VERAMENDI
Ministro de Trabajo y Promoción del Empleo

18740

Designan Director Nacional del Programa de Emergencia Social Productivo Urbano "A Trabajar Urbano"

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 338-2005-TR

Lima, 4 de noviembre de 2005

CONSIDERANDO:

Que, se encuentra vacante el cargo de Director Nacional del Programa de Emergencia Social Productivo Urbano "A Trabajar Urbano" del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo;

Que, es necesario designar al funcionario que desempeñará el mencionado cargo;

Con la visación del Director General de la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con el literal d) del Artículo 12° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, aprobado por Resolución Ministerial N° 173-2002-TR;

SE RESUELVE:

Artículo Único.- Designar, a partir de la fecha, al señor VICENTE HERNULFO PINEDO MANRIQUE, como Director Nacional del Programa de Emergencia Social Productivo Urbano "A Trabajar Urbano" del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

CARLOS ALMERÍ VERAMENDI
Ministro de Trabajo y Promoción del Empleo

18741

TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Precisan Derecho de Vía de las carreteras San Vicente de Cañete - Imperial e Imperial - Lunahuaná - Zúñiga

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 766-2005 MTC/02

Lima, 31 de octubre de 2005

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 3° del Decreto Ley N° 20081 establece que la faja de dominio o derecho de vía, comprende el área de terreno en que se encuentra la carretera y sus obras complementarias, los servicios y zonas de seguridad para los usuarios y las provisiones para futuras obras de ensanche y mejoramiento;

Que, de conformidad con el artículo 4° del Decreto Ley N° 20081 corresponde al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, hoy Ministerio de Transportes y Comunicaciones, fijar el derecho de vía, en atención a la categoría y clasificación de las carreteras, así como a las características topográficas de las regiones en las que se ejecuten los proyectos viales;

Que, mediante Informe N° 150-2005-MTC/14.03, de la Dirección de Desarrollo Vial de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, se indica que para el tramo vial San Vicente de Cañete - Lunahuaná - Zúñiga, se está determinando el derecho de vía de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de Carretera del año 2001. Este derecho de vía se extenderá más allá del borde de los cortes del pie de los terraplenes o del borde más alejado de las obras de drenaje que eventualmente se construyen en una faja de 5 m;

Que, de acuerdo al citado informe se está determinando el derecho de vía de acuerdo a la Resolución Suprema N° 333 de fecha 6 de octubre de 1947, así como el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del año 2001, aprobado mediante Resolución Directoral N° 143-2001-MTC/15.17 del 12 de marzo del 2001 según el cual el ancho mínimo absoluto de faja de dominio para una carretera de segunda clase debe ser de 20 metros (10 metros a cada lado del eje de la vía como mínimo); por lo que recomienda, de conformidad con las normas indicadas, se precise el derecho de las carreteras señaladas;

Que, adicionalmente, el citado informe señala que debe considerarse para el tramo San Vicente de Cañete (Emp. R 001S) - Imperial, el derecho de vía de 25 m. (12.50 m. a cada lado del eje de la vía) y para el tramo Imperial - Lunahuaná - Zúñiga se está considerando el derecho de vía de 20 m (10 m. a cada lado del eje de la vía);

Que, con Memorandum N° 2993-2005-MTC/14, la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, solicita se expida la Resolución Ministerial que precise el derecho de vía antes descrito;

Que, en consecuencia, considerando el marco legal antes señalado resulta necesario precisar el derecho de vía de las mencionadas carreteras;

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Ley N° 20081, Ley N° 27791 y el Decreto Supremo N° 041-2002-MTC;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Precisar el Derecho de Vía de las Carreteras que se indican, conforme al siguiente detalle:

Tramo	Descripción	Rutas	Longitud	Depto.	Derecho de vía
			Km.		
1	San Vicente de Cañete (Emp. R 001S) - Imperial	022	5.000	Lima	25m. (12.50m. a c/ lado del eje de la vía).
2	Imperial - Lunahuaná - Zúñiga	022	54.000	Lima	20m. (10m. a c/ lado del eje de la vía).
TOTAL ACUMULADO			59.000		

Artículo 2°.- El Derecho de Vía a que se contrae el artículo precedente, se extenderá en terrenos de topografía quebrada hasta 5 m. más allá del borde de los cortes, del pie de los terraplenes o del borde más alejado de las obras de drenaje.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JOSÉ JAVIER ORTIZ RIVERA
Ministro de Transportes y Comunicaciones

18666

Autorizan viaje de Inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil a Chile, en comisión de servicios

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 770-2005-MTC/02**

Lima, 31 de octubre de 2005

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 27619 que regula la autorización de viajes al exterior de servidores y funcionarios públicos, en concordancia con sus normas reglamentarias aprobadas por Decreto Supremo N° 047-2002-PCM, establece que para el caso de los servidores y funcionarios públicos de los Ministerios, entre otras entidades, la autorización de viaje se otorgará por Resolución Ministerial del respectivo Sector, la que deberá ser publicada en el Diario Oficial El Peruano con anterioridad al viaje, con excepción de las autorizaciones de viajes que no irroguen gastos al Estado;

Que, el Decreto de Urgencia N° 015-2004 dispone que los viajes al exterior que irroguen gasto al Tesoro Público, de funcionarios, servidores públicos o representantes del Poder Ejecutivo, a que se refieren el primer y segundo párrafo del artículo 1° de la Ley N° 27619, quedan prohibidos por el ejercicio fiscal 2005, prohibición que no es aplicable a los sectores Relaciones Exteriores y Comercio Exterior y Turismo, así como la Dirección de Aeronáutica Civil del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en cuyos casos los viajes serán autorizados a través de resolución del Titular del Pliego respectivo, la misma que deberá ser publicada en el Diario Oficial El Peruano antes del inicio de la comisión de servicios;

Que, la Ley N° 27261 - Ley de Aeronáutica Civil del Perú, establece que la Autoridad Aeronáutica Civil es ejercida por la Dirección General de Aeronáutica Civil como dependencia especializada del Ministerio de Transportes y Comunicaciones;

Que, la Dirección General de Aeronáutica Civil, a fin de cumplir con los estándares aeronáuticos internacionales establecidos en el Convenio de Chicago sobre Aviación Civil y poder mantener la calificación de Categoría - I otorgada al Perú por la Organización de Aviación Civil Internacional, debe mantener un programa anual de vigilancia sobre la seguridad operacional a través de la ejecución de inspecciones técnicas a los explotadores aéreos en el país, basado en las disposiciones establecidas en el citado Convenio y en los estándares de la Organización de Aviación Civil Internacional;

Que, la empresa Lan Perú S.A., con Carta GM N° 550.05, del 19 de octubre de 2005, en el marco del Procedimiento N° 11 de la sección correspondiente a la Dirección General de Aeronáutica Civil (Inspección Técnica de Aeronaves), establecido en el Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, aprobado por Decreto Supremo N° 008-2002-MTC, solicita a la Dirección General de Aeronáutica Civil, efectuar las inspecciones técnicas por expedición de Constancias de Conformidad a las aeronaves Airbus 319 de matrículas CC-CPE, CC-COU, CC-COX, CC-COY y CC-COZ, en la ciudad de Santiago, durante los días 7 al 16 de noviembre de 2005;

Que, conforme se desprende de los Recibos de Acotación N°s. 28600 y 29558, la solicitante ha cumplido con el pago del derecho de tramitación correspondiente al Procedimiento a que se refiere el considerando anterior, ante la Dirección de Tesorería del Ministerio de Transportes y Comunicaciones;

Que, en tal sentido, los costos del respectivo viaje de inspección, están íntegramente cubiertos por la empresa solicitante del servicio, incluyendo el pago de los viáticos y la Tarifa Única de Uso de Aeropuerto;

Que, la Dirección de Seguridad Aérea de la Dirección General de Aeronáutica Civil, ha emitido las órdenes de Inspección N°s 2058-2005-MTC/12.04-SDA y 2059-2005-MTC/12.04-SDA designando a los Inspectores Manuel Santiago Gallo Lam y Carlos Humberto Garay Vera, respectivamente, para realizar las inspecciones técnicas por expedición de Constancias de Conformidad a las aeronaves Airbus 319 de matrículas CC-CPE, CC-COU, CC-COX, CC-COY y CC-COZ, de la empresa Lan Perú S.A., en la ciudad de Santiago, República de Chile, durante los días 7 al 16 de noviembre de 2005;

Que, por lo expuesto, resulta necesario autorizar el viaje de los referidos Inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil para que, en cumplimiento de las funciones que les asigna la Ley N° 27261 y su Reglamento, puedan realizar las inspecciones técnicas a que se contraen las órdenes de Inspección N°s 2058-2005-MTC/12.04-SDA y 2059-2005-MTC/12.04-SDA;

De conformidad con la Ley N° 27261, Ley N° 27619, el Decreto de Urgencia N° 015-2004 y el Decreto Supremo N° 047-2002-PCM;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Autorizar el viaje de los señores Manuel Santiago Gallo Lam y Carlos Humberto Garay Vera, Inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a la ciudad de Santiago, República de Chile, durante los días 7 al 16 de noviembre de 2005, para los fines a que se contrae la parte considerativa de la presente Resolución.

Artículo 2°.- El gasto que demande el viaje autorizado precedentemente, ha sido íntegramente cubierto por la empresa Lan Perú S.A. a través de los Recibos de Acotación N°s. 28600 y 29558, abonados a la Dirección de Tesorería del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, incluyendo las asignaciones por concepto de viáticos y tarifa por uso de aeropuerto, de acuerdo al siguiente detalle:

Viáticos (por dos inspectores) US\$ 4.000.00
Tarifa por Uso de Aeropuerto US\$ 56.48
(por dos inspectores)

Artículo 3°.- Conforme a lo dispuesto por el Artículo 10° del Decreto Supremo N° 047-2002-PCM, los Inspectores mencionados en el Artículo 1° de la presente Resolución Ministerial, dentro de los quince (15) días calendario siguientes de efectuado el viaje, deberán