

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



**COSTO Y BENEFICIO DE LA REHABILITACION DE LA
CARRETERA DESVIO LAS VEGAS - TARMA**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Titulo Profesional de:

INGENIERO CIVIL

MIGUEL ANGEL PUMACAHUA CHAHUAYO

**Lima- Perú
2015**

	N° Pág.
RESUMEN	3
LISTA DE CUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE IMAGENES	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I : GENERALIDADES	9
1.1 ANTECEDENTES	9
1.2 OBJETIVOS	10
1.3 ALCANCE	11
1.4 DEFINICIONES.....	11
CAPÍTULO II : DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	13
2.1 CARRETERA DESVIO LAS VEGAS-TARMA	13
2.1.1 Localización.	13
2.1.2 Clima.....	14
2.2 DESCRIPCION DEL TRAMO.....	14
2.2.1 Sector 1 Km. 0+000 al Km. 6+700.....	14
2.2.2 Sector 2 Km. 6+700 al Km. 24+100.....	15
2.2.3 Sector 3 Km. 24+100 al Km. 32+621.21	15
2.4 FATORES AMBIENTALES DE LA CARRETERA.....	20
2.4.1 Físicos.....	20
2.4.2 Biológicos.....	23
2.4.3 Socioeconómico.....	26
CAPÍTULO III : ESTRUCTURA Y ANALISIS DEL COSTO DE OBRA	27
3.1 COMPONENTES DEL PRESUPUESTO.....	27
3.1.1 Presupuesto Principal	27
3.1.2 Adicionales.....	29
3.1.3 Deductivos	32
3.2 AMPLIACIONES DE PLAZO	35
3.3 ESTRUCTURA DE COSTOS DEL CONTRATO PRINCIPAL.....	36
3.3.1 Estructura de Costos Principal	36
3.2.1 Análisis de las Partidas	38
3.4 ESTRUCTURA DE COSTOS ADICIONALES	46
3.4.1 Costos de adicionales	46

3.4.2	Análisis de costos de adicionales	47
3.5	GASTOS POR AMPLIACIONES Y PARALIZACIONES	49
3.6	ANALISIS DEL COSTO TOTAL	51
3.7	COMPORTAMIENTO DE LA CURVA "S"	51
CAPÍTULO IV : BENEFICIOS DE LA CARRETERA		53
4.1	PRINCIPALES COMPONENTES	53
4.1.1	Territorio.....	53
4.1.2	Área de Influencia	55
4.1.3	Población, Superficie y Densidad Poblacional.....	56
4.1.4	Indicadores Socioeconómicos	59
4.1.5	Actividades Económicas.....	63
4.2	EVALUACION ECONOMICA	63
4.2.1	Características de la Carretera antes y después del Proyecto	64
4.2.2	Costo en la Situación con y sin Proyecto.....	65
4.2.3	Beneficios del Proyecto	67
CAPÍTULO V : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		70
5.1	CONCLUSIONES.....	70
5.2	RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA		72
ANEXOS		73

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia es resultado de la experiencia obtenida en la participación de la ejecución del proyecto “Rehabilitación de la Carretera Desvío Las Vegas – Tarma”, ubicada en la provincia de Tarma, región Junín, Perú.

El proyecto de carretera de 32 kilómetros tenía un plazo de 12 meses al cumplirse el noveno los trabajos y solo se habían ejecutado un 15% del presupuesto inicial, se presentaron 12 adicionales de obra con 15 ampliaciones de plazo y al final el proyecto se terminó en 21 meses.

Como objetivo principal, es analizar los costos reales para la ejecución de la rehabilitación de la carretera, y los beneficios tangibles e intangibles que la carretera genera en su área de influencia.

- En el Capítulo I, llamado Generalidades, se comentan sobre los antecedentes del proyecto. Además se presentan conceptos generales para el buen entendimiento del Informe.
- En el Capítulo II, se describen a la carretera y sus características, dando detalles de la ubicación del proyecto.
- En el Capítulo III, se hace un análisis del costo real de la carretera con los sucesos que se presentaron a lo largo del periodo de ejecución de la obra.
- En el Capítulo IV, se hace una evaluación socioeconómica que la carretera genera en dicha zona.
- En el Capítulo V, se desarrollan las conclusiones y recomendaciones.

Adicionalmente se presentan los anexos que han servido de ayuda para la elaboración del presente informe y complementan la información.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 2. 1.- IMD	16
Cuadro N° 2. 2.- Orografía de la carretera	18
Cuadro N° 2. 3.- Resumen de Las Velocidades Directrices	18
Cuadro N° 2. 4.- Anchos de la calzada y de la berma	19
Cuadro N° 2. 5.- Características de Diseño	19
Cuadro N° 3. 1.- Presupuesto Inicial de Obra del Contratista.....	27
Cuadro N° 3. 2.- Presupuesto Inicial de Obra	28
Cuadro N° 3. 3.- Presupuesto de Adicionales	29
Cuadro N° 3. 4.- Presupuesto de Adicionales	30
Cuadro N° 3. 5.- Presupuesto de Deductivos Vinculantes.....	32
Cuadro N° 3. 6.- Presupuesto Total	33
Cuadro N° 3. 7.- Ampliaciones	35
Cuadro N° 3. 8.- Paralización.....	36
Cuadro N° 3. 9.- Estructura de costos del contrato principal	36
Cuadro N° 3. 10.- Estructura de costos de los adicionales.....	46
Cuadro N° 3. 11.- Gastos generales de los adicionales	49
Cuadro N° 3. 12.- Gastos Generales con reconocimiento	50
Cuadro N° 3. 13.- Gastos Generales Fuera del Plazo de Obra	50
Cuadro N° 3. 14.- Estructurad el Costo Total de la Obra.....	51
Cuadro N° 4. 1.- Cuadro de la población y superficie territorial de Junín.....	56
Cuadro N° 4. 2.- Población y Superficie de Las Provincias de Junín.....	57
Cuadro N° 4. 3.- Datos Demográficos de la provincia de Tarma.	58
Cuadro N° 4. 4.- Población Económicamente Activa según provincia	59
Cuadro N° 4. 5.-Condición de Pobreza, según provincia.....	60
Cuadro N° 4. 6.- Condición de Pobreza según distrito	60
Cuadro N° 4. 7.- PBI según departamento.....	61
Cuadro N° 4. 8.- Producción total Junín	61
Cuadro N° 4. 9.- Estructura del espacio Agropecuario	62
Cuadro N° 4. 10.- Características de la carretera antes del proyecto.....	64
Cuadro N° 4. 11.- Características de la carretera con el proyecto	65
Cuadro N° 4. 12.- Costos Financieros de la Situación Optimizada.....	66
Cuadro N° 4. 13.-Costos Financieros de Mantenimiento con Proyecto	67
Cuadro N° 4. 15.- Flujo de los Beneficios.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 2. 1.- Ubicación de la Carretera	13
Figura N° 2. 2.- Ubicación de la Carretera y su IMD.....	17
Figura N° 3. 1.- Representación gráfica de las partidas según sus precios.....	28
Figura N° 3. 2.- Presupuesto de Adicionales.....	31
Figura N° 3. 3.- Presupuesto de Deductivos	32
Figura N° 3. 4.- Presupuesto de Adicionales y Deductivos.....	33
Figura N° 3. 5.- Desarrollo de la Incidencia.....	34
Figura N° 3. 6.- Cierre del Costo de Obra	37
Figura N° 3. 7.- Cierre del Costo Directo.....	37
Figura N° 3. 8.- Cierre de Obras Preliminares.....	38
Figura N° 3. 9.- Cierre de Movimiento de Tierras	39
Figura N° 3. 10.- Cierre de Sub base y Base	39
Figura N° 3. 11.- Cierre de Pavimento Asfáltico	40
Figura N° 3. 12.- Cierre de Pavimento de Concreto Hidráulico	40
Figura N° 3. 13.- Cierre de Obras de Arte	42
Figura N° 3. 14.- Cierre de Transporte	42
Figura N° 3. 15. Cierre de Señalización y Seguridad Vial.....	43
Figura N° 3. 16.- Protección Ambiental	44
Figura N° 3. 17.- Cierre de Pontones	45
Figura N° 3. 18.- Cierre de Adicionales	47
Figura N° 3. 19.- Gastos Generales en el Periodo de Ejecución	50
Figura N° 3. 20.- Estructurad el Costo Total de la Obra	51
Figura N° 3. 21.- Evolución de la Curva "S"	52
Figura N° 4. 1.- Mapa de la Región Junín.	53
Figura N° 4. 2.- Mapa Vial de la provincia de Tarma	54
Figura N° 4. 3.- Área de influencia de la carretera	55
Figura N° 4. 4.- Área de influencia de la carretera	56
Figura N° 4. 5.-Superficie, según provincia, 2014	57
Figura N° 4. 6.-Superficie según distritos de Tarma	58
Figura N° 4. 7.- Producción total de Junín en porcentaje según provincia.....	62

LISTA DE IMAGENES

Imagen N° 2. 1.- Vista aérea de la carretera	20
Imagen N° 2. 2.- Vista aérea Km 0 al Km 6+700.....	21
Imagen N° 2. 3.- Fotos tramo Km 0 al Km 6+700.....	21
Imagen N° 2. 4.- Vista aérea Km 6+700 al Km 24+100.....	22
Imagen N° 2. 5.- Fotos tramo Km 6+700 al Km 24+100.....	22
Imagen N° 2. 6.- Vista aérea Km 24+100 hasta Tarma.....	23
Imagen N° 2. 7.- Fotos del tramo Km 24+100 a Tarma.....	23
Imagen N° 2. 8.- Vegetación de la Zona Km 5+000	24
Imagen N° 2. 9.- Vista de la zona de Cochas Km 16+000.....	24
Imagen N° 2. 10.- Vista del km 17+000.....	25
Imagen N° 2. 11.- Vista del Km 23+000	25

INTRODUCCIÓN

El proyecto tiene como nombre "Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera Desvío Las Vegas – Tarma", Junín Perú de 32 kilómetros, que al finalizar la obra terminó con 12 adicionales de obra, 21 ampliaciones de plazo presentados de las cuales 15 ampliaciones fueron aprobadas; el plazo para la ejecución de la obra eran 12 meses la cual aumentó a 21 meses hasta su entrega; por lo que se realiza un análisis del costo total de la obra con las partidas ejecutadas y los gastos generales.

El proyecto debía seguir la programación según con el calendario de obra, pero desde el primer mes se presentaron los problemas; al principio con la disponibilidad de la cantera, el estado de material para la sub base, mayores metrados de mejoramiento de la sub rasante, mayores metrados en demoliciones, etc. Según el calendario actualizado de obra (CAO) ya en el segundo mes al no cumplirse con las valorizaciones programadas se manejó con un calendario de obra acelerado.

El expediente técnico no reflejaba el verdadero problema que se presentaba en el campo, y al ejecutarse los trabajos, se encontraban con toda tipo de dificultades generándose así atrasos, impedimentos para la ejecución de las partidas, formulaciones de adicionales de obra, y esperas para la aprobación de los adicionales; todos estos problemas además de generar atrasos generan desorden en la obra ya que una empresa siempre busca generar ganancias, por lo que los ingenieros estaban obligados a ejecutar cualquier partida que no tenía ningún predecesor, así los equipos se encontraban tanto en el kilómetro 2+000, 11+000 y 20+000 ejecutando partidas de sub rasante, sub base, y base.

Como objetivo principal, será el cálculo del costo total de la ejecución del proyecto, para lo cual se realizarán todos los cálculos de todas las partidas, en hojas de cálculo Excel de elaboración propia y el cálculo de los gastos generales originados por las ampliaciones de plazo; también se tiene como objetivo los beneficios de la carretera, que se conocerá de acuerdo a los estudios realizados en las diferentes fases del proyecto como el perfil. El informe muestra el comportamiento de una obra cuyo supervisor de obra es la misma empresa que elaboró el expediente técnico.

Este informe muestra el comportamiento del proyecto desde sus inicios, con una descripción generalizada, y análisis de los costos y beneficios.

Habiendo enfocado el objetivo del informe; se plantea 5 capítulos cuyos resúmenes son los siguientes:

- En el Capítulo I, llamado Generalidades, se comentan sobre los antecedentes del proyecto. Además se presentan conceptos generales para el buen entendimiento del Informe.
- En el Capítulo II, se describen a la carretera y sus características geométricas y físicas, dando detalles de la ubicación del proyecto y una sectorización de la carretera.
- En el Capítulo III, se hace un análisis del costo real de la construcción de la carretera con los sucesos que se presentaron a lo largo del periodo de ejecución de la obra, análisis de los adicionales y ampliaciones de plazo.
- En el Capítulo IV, se hace una evaluación socioeconómica que la carretera genera en dicha zona.
- En el Capítulo V, se desarrollan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I : GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

La carretera DV. Las Vegas Tarma de 32.6 Km, forma parte de la carretera Dv. Las Vegas – Tarma – La Merced – Pte Raither, y así mismas a la red Vial Nacional PE – 22 A, en la Provincia de Tarma región de Junín.

La altitud de la carretera varía desde 3 088 m.s.n.m. hasta los 4 198 m.s.n.m. Esta vía es muy importante ya que comunica a las ciudades de la selva central con la capital, y las ciudades importantes del centro del Perú con una importancia turística y económica, de la carreta desprenden muchas trochas y carreteras secundarias que interconectan con zonas de producción agraria; por esta vía circulan todo tipo de vehículos, desde simples autos, hasta camiones de 8 ejes principalmente de carga que tienen como origen o destino departamentos de: Ancash, Arequipa, Cajamarca, Cuzco, Huancavelica, Huánuco, Junín, Lima, Ica, Pasco y Ucayali.

La carretera tenía deficientes condiciones de transitabilidad que ponían en riesgo a los usuarios de la ruta nacional PE-22A. Con un inadecuado nivel de la infraestructura vial, insegura y deteriorada estructura del pavimento y obras de arte en mal estado; limitados dispositivos de señalización y seguridad vial. Y los efectos de estas limitaciones se reflejaban en el retraso del desarrollo socioeconómico, productivo y del nivel de vida de la población del distrito de Tarma. Limitada integración económica, espacial y territorial por el uso de las vías alternas; impacto negativo en las actividades productivas y económicas; elevada incidencia de accidentes de tránsito por despiste de vehículos; deterioro progresivo de la infraestructura vial; disminución de los niveles de vida. Según la evaluación superficial del pavimento mediante el método del PCI (Índice de Condición del Pavimento), el estado de la estructura se calificó como fallado en un 51.54%, muy malo 29.15%, presentando problemas con la presencia de piel de cocodrilo en gran porcentaje a lo largo de la carretera, seguido por parcheos, hinchamiento, abultamiento y hundimientos, y muchas fallas en bajo nivel; y según la evaluación funcional del pavimento con la medición del IRI (Índice de Rugosidad Internacional) para determinar el PSI (Índice de Serviciabilidad Presente del Pavimento), los resultados varían entre 0.94 y 1.81 y se calificó a la carretera como una

transitabilidad “Mala” a “Muy Mala”, y según la evaluación estructural la deflexión característica de todos los tramos es mayor a la admisible por lo que la vía requería un refuerzo.

Mediante Concurso Público el Consorcio Húsares de Junín se adjudicó la elaboración de los Estudio Definitivos para el Mantenimiento Periódico de la carretera Dv. Las Vegas – Tarma - La Merced - Pte Raither. Después la empresa HOB Consultores elaboró el Estudio de Preinversión a nivel de Perfil y Estudio Definitivo de la Carretera Dv. Las Vegas – Tarma.

La empresa ejecutora del proyecto es Constructores y Mineros Servicios Generales S.A.C. con la modalidad de ejecución por Contrata a Precios Unitarios y la empresa supervisora es HOB Consultores que es la misma empresa proyectista.

El proyecto inició con la entrega del terreno el 29 de septiembre del 2013; y durante la ejecución de la obra se presentaron los adicionales de obra y las ampliaciones de plazo debidamente sustentado.

El presupuesto inicial fue variando con los adicionales de obra y los deductivos, además los efectos de las ampliaciones de plazo y otros problemas aumentaron el valor del presupuesto inicial de la obra.

1.2 OBJETIVOS

Se presentan los siguientes objetivos en orden según su importancia.

- Conocer el costo real del proyecto, con los adicionales, deductivos y ampliaciones de plazo, realizando análisis de su comportamiento desde el inicio hasta el final de la obra.
- Beneficios socioeconómicos de la construcción de la carretera.
- Comparativo entre el costo inicial y final de la obra, además los comparativos de los adicionales presentados versus los ejecutados.

- Comportamiento de la obra durante su ejecución de acuerdo a las valorizaciones.

1.3 ALCANCE

El presente informe tiene como finalidad dar a conocer la diferencia que tienen los costos reales por parte de la EMPRESA CONTRATISTA y la ENTIDAD; cuando el SUPERVISOR DE LA OBRA ES LA MISMA EMPRESA QUE ELABORÓ EL EXPEDIENTE TÉCNICO. Cabe mencionar que el contratista tuvo muchos problemas al elaborar sus expedientes adicionales, y las soluciones siempre fueron a favor del proyectista, por lo que en el informe se hace recomendaciones para resolver de la mejor manera los problemas.

1.4 DEFINICIONES

Presupuesto principal.- Se comprende como Presupuesto Principal al monto aprobado para ejecutar la obra y cubrir todas las necesidades que esta requiere.

Adicionales.- Son aquellas prestaciones no consideradas en el expediente técnico ni en el contrato original, cuya realización resulta indispensable y/o necesaria para dar el cumplimiento a la meta prevista de la obra principal.

Deductivos.- Son aquellas prestaciones que no son necesarias para dar el cumplimiento a la meta prevista de la obra principal.

Plazo de Ejecución de Obra.- Es el periodo establecido por la Entidad en las Bases para la ejecución de la obra.

La Ampliación de plazo.- Es la extensión del tiempo previsto para la ejecución de la obra, en función a las causales previstas en la normativa de contrataciones del estado.

Estas ampliaciones pueden ser de dos tipos, cuya diferencia se debe a que los efectos sobre los gastos generales son distintos en cada caso.

Ampliación de Plazo por Atraso.- Se considera que hubo un atraso cuando la obra ha seguido en ejecución a un ritmo menor al programado en el calendario de avance de obra y ello no permite concluir la obra en el plazo previsto.

Si la ampliación se produjo por un atraso, se le pagará al contratista el gasto general variable diario por el número de días de atraso.

Ampliación de Plazo por Paralización.- Una paralización, implica que la totalidad de la obra dejó de trabajar y por ello no se puede cumplir con el plazo previsto

De acuerdo con el artículo 202 del Reglamento de Contrataciones del Estado, solo cuando la ampliación de plazo hubiese sido generada por la paralización total de la obra, por causas ajenas al contratista, dará lugar al pago de mayores gastos generales variables debidamente acreditados.

Camino.- Vía rural destinada a la circulación de vehículos, peatones y animales.

Carretera.- Vía fuera del ámbito urbano, destinada a la circulación de vehículos.

Índice Medio Diario (IMD).- Número promedio de vehículos medido en un período de 24 horas, del total de vehículos que pasan por una sección determinada de una vía.

Mantenimiento de Carreteras.- Actividades rutinarias y periódicas que se ejecutan para que las carreteras se conserven en buenas condiciones de transitabilidad.

Mejoramiento de Carreteras.- Consiste en mejorar o ampliar las características técnicas y geométricas de las carreteras con variaciones en el eje transversal o eje vertical, ampliación de curvas y cambios en las características de la superficie de rodadura respecto al diseño original de la carretera

Rehabilitación de Carreteras.- Consiste en el proceso para reponer las características técnicas iniciales de construcción de una carretera.

CAPÍTULO II : DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se hace una descripción de las características de la Carretera Desvío Las Vegas-Tarma y el terreno que esta influye.

2.1 CARRETERA DESVIO LAS VEGAS-TARMA

2.1.1 Localización.

La Rehabilitación de la Carretera Dv. Las Vegas (Km. 0+000) – Tarma (Km. 32+621.21), se ubica en la Región de Junín, provincia de Tarma. Geográficamente la carretera une las ciudades de La Oroya - Tarma - San Ramón y La Merced, importantes ciudades de la sierra y selva central del país.

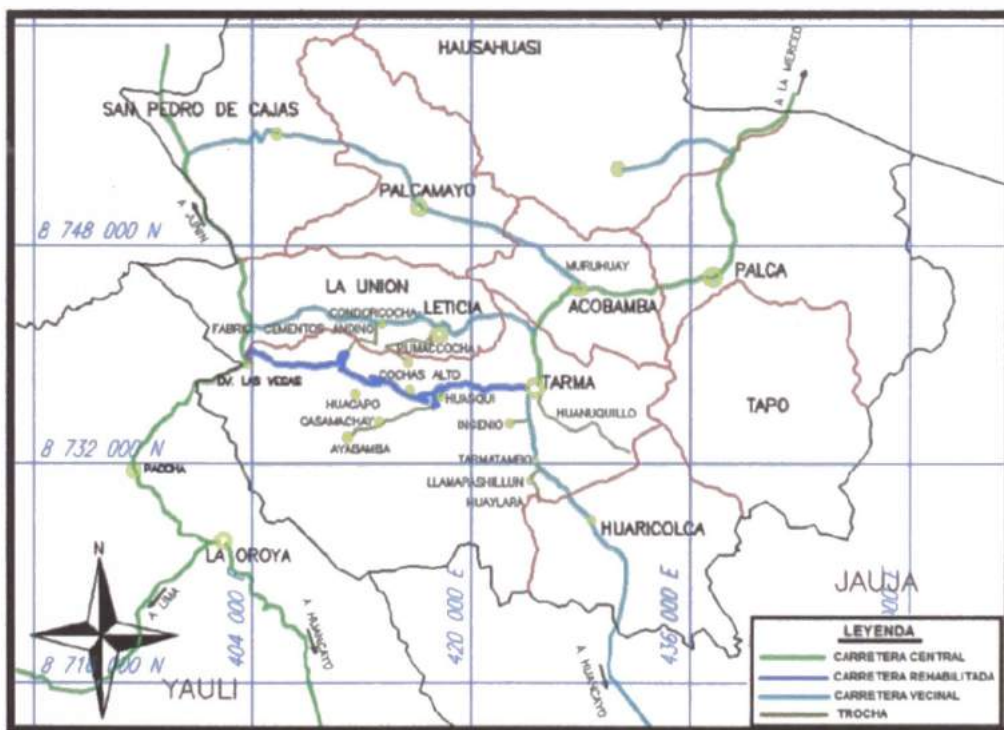


Figura N° 2. 1.- Ubicación de la Carretera

Fuente: Elaboración Propia

En la figura N° 2.1 se muestra la localización del tramo de la carretera de 32.621 kilómetros, vía importante para llegar a la selva central donde se encuentran las ciudades de San Ramón, La merced, Pichanaqui, Oxapampa Satipo, etc.

2.1.2 Clima.

La identificación y descripción de las características generales del clima que se presenta sobre la zona de influencia del proyecto van desde 3054.00 m.s.n.m hasta una altura de 4192.00 m.s.n.m.

El periodo lluvioso se encuentra entre los meses de Diciembre y Marzo. La precipitación Pluvial Media Mensual es de 286 mm

Con temperatura media mensual desde 13.1°C y la temperatura máxima mensual es de 30.1°C.

2.2 DESCRIPCION DEL TRAMO

La descripción del tramo se presenta tomando en cuenta los sectores diferenciados desde el punto de vista de su topografía.

2.2.1 Sector 1 Km. 0+000 al Km. 6+700

A partir de Km. 0+000 la vía asciende sosteniblemente, por un terreno ondulado, hasta el Km. 6+700 con una pendiente promedio de 3.5%, con un mínimo de 1.18% y un máximo de 6.30%, hasta llegar al abra La Cumbre. El trazo está conformado por tangentes largas y curvas amplias, lo que permite a los vehículos desarrollar velocidades altas en épocas no lluviosas. En épocas de lluvia en el tramo se manifiestan los baches lo que reduce considerablemente la seguridad y velocidad de operación.

El número de curvas en este sector es de aproximadamente 2 por km. siendo la curva N° 02 la que cuenta con el menor radio de 60m y la N° 17 la que cuenta con el máximo radio de 950m. El ancho promedio de la vía es de 7.8m no teniendo bermas.

A lo largo de este tramo, se han encontrado cunetas en buen y regular estado de conservación y alcantarillas en buen estado. Asimismo, aproximadamente en el Km. 2+000 se ha identificado un sector donde existe un bebedero de animales, por lo que es un punto obligado de cruce que se considera en el diseño.

2.2.2 Sector 2 Km. 6+700 al Km. 24+100

En este punto se inicia el descenso sostenido hasta la ciudad de Tarma, por un terreno accidentado y a media ladera, lo cual lo hace sinuoso, con una pendiente promedio de 4.6%; con un mínimo de 2.7% y un máximo de 6.4%. Entre el Km. 20 y Km. 24, existen taludes superiores bastante empinados y hay presencia de cárcavas con geodinámica externa.

En este sector se desarrollan 4 curvas de desarrollo, algunas con inferiores al mínimo permitido para este tipo de carretera. En total este sector cuenta con una densidad de 7 curvas por km.

A lo largo de este sector se encuentran caminos de herradura que atraviesan varias veces la vía, por lo que amerita darle el tratamiento adecuado. Asimismo hay poblados asentados a ambos lados de la vía tales como Quiropuquio, Cochab Alto y Cochab Bajo.

El ancho promedio de la vía, en este sector, es de 6.6m y no tiene bermas, llegando a reducirse aún más entre las progresivas 21+000 y 23+500, cuyos taludes son bastante empinados y de alturas considerables, confirmada por muros guardavías y cunetas rectangulares de dimensiones reducidas. Hasta aproximadamente el Km. 24 se atraviesan 02 quebradas importantes para lo cual se ha proyectado estructuras adecuadas para su cruce.

2.2.3 Sector 3 Km. 24+100 al Km. 32+621.21

Este sector se clasifica como medianamente accidentado y ondulado. La vía continúa por la margen derecha del río Huantay y en sectores puntuales muy cerca de éste. En su mayor parte se desarrolla a media ladera por un terreno medianamente accidentado y atraviesa varios poblados hasta llegar a Tarma.

En este sector, que se desarrolla en zona prácticamente urbana y semiurbana el trazo es bastante deficiente, ya que los vehículos desarrollan altas velocidades pese al diseño restringido y presencia considerable de peatones.

A lo largo del tramo se han encontrado varios ojos de agua, lo que obliga a realizar un tratamiento especial que permita garantizar la estabilidad de la plataforma.

Otro de los problemas existentes es la falta de un sistema de alcantarillado en los poblados cercanos a Tarma, lo que hace que el desagüe se realice a las cunetas de la vía, afectando la salubridad de los pobladores asentados en este sector.

Finalmente la colocación indiscriminada de postes, sean de luz, teléfono y postes de media tensión que se han colocado en varios casos, reduciendo aún más el ancho ya reducido de la calzada, la convierten en puntos negros.

De acuerdo a la visita efectuada con personal de PROVIAS NACIONAL, se ha definido como punto final del trazo el Km. 32+621.21, antes del inicio de rotonda ubicada antes del Jr. Lima.

2.3 DISEÑO DE LA CARRETERA

2.3.1 Tráfico

Para este estudio se ubicó una estación de control en el centro poblado Huasqui.

La clasificación de vehículos correspondió a: autos-camionetas, camioneta rural, micros, ómnibus de 2 ejes, ómnibus de 3 o más ejes, camiones de 2 ejes, camiones de tres ejes, camiones de cuatro ejes, vehículos articulados de 3 ejes, 4 ejes, de 5 ejes, de 6 ejes y 7 ejes desagregados en traylers y semitraylers.

Cuadro N° 2. 1.- IMD

TRAMO	TRAMO DV. LAS VEGAS - HUASQUI	TRAMO HUASQUI-TARMA	TRAMO HUASQUI-AYABAMBA
VL (Auto+SW+Camioneta)	756	841	85
Camta Rural+Micro	80	83	4
Ómnibus	122	122	0
Camión Unitario (2,3,4 Ejes)	448	455	9
Camión Acoplado	79	79	0
IMDa (Veh/día)	1485	1580	98

Fuente: Expediente Técnico de la Obra (Año 2010)



Figura N° 2.- Ubicación de la Carretera y su IMD

Fuente: Expediente Técnico de la Obra

El tráfico inducido corresponde a aquel tráfico que se produce a consecuencia de la rehabilitación de la vía, y a las nuevas facilidades para el desarrollo de pequeñas empresas en las poblaciones interconectadas, así como la determinación por las empresas mineras del menor costo de transporte del mineral, que puede hacer competitiva la operación de la mina. Se considera 5% del IMD, como tráfico inducido. Este tráfico se manifestaría en el año 2015.

2.3.2 Diseño Vial/Geométrico

Según la normatividad para el diseño de carreteras, una vía puede clasificarse según su función, según su demanda y según las condiciones orográficas.

- Según su Función: La carretera objeto del estudio pertenece a la Ruta Nacional N° PE-22A.
- De acuerdo a la Demanda: Teniendo en cuenta que el IMD obtenido en el estudio de tráfico para los 2 sub tramos de la carretera es superior a 400veh/día y menor a 2000veh/día, por consiguiente la vía se clasifica como una CARRETERA DE SEGUNDA CLASE.
- Según las Condiciones Orográficas: el tramo objeto del estudio, atraviesa 3 sectores de marcada orografía, que varían entre tipo 2 y tipo 4.

Cuadro N° 2. 2.- Orografía de la carretera

SECTOR	INCLINACIÓN TRANSVERSAL	OROGRAFIA
1.- Km. 0+000 – Km. 6+700	Varía entre 0% a 50%.	Tipo 1 y 2
2.- Km. 6+700 – Km. 24+100	Varía entre 10% a más.	Tipo 3 y 4
3.- Km. 24+100 – Km. 32+621.21	Varía entre 50% a más.	Tipo 2, 3 y 4

Fuente: Expediente Técnico de la Obra

Conociéndose como las clasificación orográfica tipo 1 plano, tipo 2 ondulatorio, tipo 3 accidentado y tipo 4 escarpado.

La velocidad directriz o de diseño es la escogida para el diseño geométrico de la vía, entendiéndose que será la máxima velocidad que se podrá mantener con seguridad sobre una sección determinada de la carretera.

La velocidad directriz condiciona todas las características geométricas de la vía, su definición se encuentra íntimamente ligada al costo de construcción de cada carretera. Para una velocidad directriz alta, el diseño vial obliga, entre otros, al uso de mayores anchos de plataforma y mayores radios de giro en las curvas horizontales, lo que trae como consecuencia el incremento de los volúmenes de obra.

Del Manual de Diseño Geométrico, que relaciona la velocidad de diseño con la clasificación de la carretera y la orografía que atraviesa, se tiene que para una carretera de SEGUNDA CLASE y orografía tipo 2, la velocidad varía entre 60km/h y 80km/h, para una orografía, para tipo 3, la velocidad varía entre 50km/h y 70km/h y para una orografía tipo 4 la velocidad es de 40 y 60 km/hr.

Cuadro N° 2. 3.- Resumen de Las Velocidades Directrices

SECTOR	VELOCIDAD DIRECTRIZ
1.- Km. 0+000 – Km. 6+700	60 km/h
2.- Km. 6+700 – Km. 24+100	40 km/h
3.- Km. 24+100 – Km. 32+600	30 km/h

Fuente: Expediente Técnico de la Obra

Para el sector 1, de acuerdo a la Tabla 1.5, para una orografía 2, el ancho de la calzada debe ser de 7.00m. Para el sector 2, considerando que la carretera tiene una orografía 3 y 4 el ancho de la calzada será 6.60m. Finalmente para el sector 3 para una orografía 2, 3 y 4 también se recomienda un ancho de 6.60m.

Cuadro N° 2. 4.- Anchos de la calzada y de la berma

SECTOR	VELOCIDAD DIRECTRIZ KM/H	ANCHO DE CALZADA m.	ANCHO DE BERMA m.(*)
1.- Km. 0+000 – Km. 6+500	60	7.00	Variable de 0 – 1.50 m
2.- Km. 6+500 – Km. 24+100	40	6.60	Variable de 0 – 1.50 m
3.- Km. 24+100 – Km. 32+621.21	30	6.60	Variable de 0 – 1.50 m

Fuente: Expediente Técnico de la Obra

2.3.3 Características Geométricas de Diseño

Cuadro N° 2. 5.- Características de Diseño

SECTOR	KM 0+000 - KM 6+500	KM 6+500 - KM 24+100	KM 24+100- KM 32+621.21 (*)
Velocidad Directriz	VD = 60 KPH	VD = 40 KPH	VD = 30 KPH
Ancho de Calzada	7.00m	6.60m	6.60m
Ancho de Bermas	Variable de 0 a 1.50 m. c/lado	Variable de 0 a 1.50 m. c/lado	Variable de 0 a 1.50 m. c/lado
Bombeo	2.5%	2.5%	2.5%
Radio mínimo	60 m.	20 m.	20 m.
Sobreancho máximo	1.70m	3.90m	3.50m
Peralte máximo	7%	11%	8%
Pendiente máxima	6.16%	6.76%	8.34%
Pendiente mínima	0.56%	0.56%	0.16%
Talud de relleno	1.5H:1V	1.5H:1V	1.5H:1V
Talud de corte	De acuerdo al tipo de material	De acuerdo al tipo de material	De acuerdo al tipo de material
Cunetas triang. revestidas	1.25 x 0.50	1.25 x 0.50	1.25 x 0.50
Cuneta Rect. Revestida c/tapa			

(*) En este sector se tienen subsectores urbanos puntuales de 6.00 m. de ancho de calzada.

Fuente: Expediente Técnico de la Obra

Los sectores puntuales de ancho 6.00 m. se muestran a continuación.

Km. 26+880 – Km. 27+160

Km. 27+540 – Km. 28+980

Km. 30+400 – Km. 30+840

Km. 31+000 – Km. 31+150

Km. 31+650 – Km. 31+800

2.4 FACTORES AMBIENTALES DE LA CARRETERA

Se comprende a los agentes que están afectados por la presencia de la carretera.

2.4.1 Físicos

La carretera cruza transversalmente la sierra del Perú uniendo directamente las ciudades de la oroya con Tarma.

Con la fotografía del Google Earth se puede obtener una vista aérea del tramo.



Imagen N° 2. 1.- Vista aérea de la carretera

Fuente: Google Earth

El proyecto cuenta con el Bench Mark geodésico del IGN denominado BM CCA-41, que se encuentra en la plaza de armas de Tarma con una cota de 3102.08 m.s.n.m. siendo la cota más baja del tramo; y la cota más alta del tramo se encuentra en el Km 6+700 centro poblado de Huacapo 4192 msnm.

La carretera se clasifica en tres sub tramos los cuales son:

Km. 0+000 al Dv. Las Vegas, con una cota de 3973 m.s.n.m. desarrollándose por una quebrada de bajas pendientes y afluentes del río Mantaro hasta el Km. 6+700 el centro poblado Huacapo con una cota de 4192 m.sn.m. zona de altiplano donde el tramo toma una dirección recta hasta la cumbre.

La fotografía muestra la característica física de la zona, el terreno de quebrada.



Imagen N° 2. 2.- Vista aérea Km 0 al Km 6+700

Fuente: Google Earth

Las fotos muestran el Km 0+000 Dv. Las Vegas y el Km 6+700 Huacapo.



Imagen N° 2. 3.- Fotos tramo Km 0 al Km 6+700

Fuente: Propia

Desde el Km. 6+700 la carretera continúa su descenso sobre la naciente de la quebrada del río Tarma con curvas pronunciadas hasta el Km. 24+100 llamado Huasqui con 3380 msnm pasando por un lado del centro poblados de Cochás Alto y Cochás Bajo.



Imagen N° 2. 4.- Vista aérea Km 6+700 al Km 24+100

Fuente: Google Earth



Imagen N° 2. 5.- Fotos tramo Km 6+700 al Km 24+100

Fuente: Propia

Desde el Km 24+100 la carretera atraviesa una zona Urbana tramo con pocas curvas y donde se reduce le ancho de la vía, hasta llegar a la ciudad de Tarma.



Imagen N° 2. 6.- Vista aérea Km 24+100 hasta Tarma

Fuente: Propia



Imagen N° 2. 7.- Fotos del tramo Km 24+100 a Tarma

Fuente: Propia

2.4.2 Biológicos

La descripción se continúa con la clasificación de los sub tramos.

En el primer sub tramo Km 0+000 al Km. 6+700 tiene como características como de zona altiplánica, hay abundante ichu que es la planta característica de la zona y la tierra es usada con fines de sembrío para la producción de maca; también es el hábitat natural de la vicuñas y aves, que se encuentran alrededor de peques fuentes de agua, los pobladores de la zona también lo usan para crianza de sus alpacas y ganado ovino, para producir derivados lácteos y de la lana de alpaca.



Imagen N° 2. 8.- Vegetación de la Zona Km 5+000

Fuente: Propia

En el segundo sub tramo Km 6+700 al Km. 24+100 es una zona con mayor vegetación donde abunda la presencia de quenuales que bordean la carretera hasta el Km 14+000, la zona esta abundan depósitos de roca donde hay presencia de animales roedores y pequeñas aves y por la zona del Km 12+000 cota 3965 msnm, las tierras son usadas para la producción agrícola.



Imagen N° 2. 9.- Vista de la zona de Cochas Km 16+000

Fuente: Propia

Después del Km 14+000 hasta el kilómetro 21+000 la carretera es bordeada por plantaciones de eucalipto pasando por un lado del centro poblado de Cochas Alto y Cochas Bajo, ésta quebrada cuenta con una fuente de agua que brota del sub suelo desde el Km 14+500, y los pobladores lo aprovechan canalizándola para la irrigación de sus sembríos.



Imagen N° 2. 10.- Vista del km 17+000

Fuente: Propia

Desde el Km. 21+000 hasta el Km. 24+100 no hay presencia de vegetación, porque la zona es en las faldas del cerro con una pendiente muy pronunciada, en el Km 23+600 la carretera es atravesada por el río Huantay de regular caudal.



Imagen N° 2. 11.- Vista del Km 23+000

Fuente: Propia

En el tercer sub tramo Km 24+100 al Km 32+621, la zona es aprovechada por los pobladores para los sembríos de plantas para la producción de flores, actividad que es conocida en el Perú. El recorrido de la carretera es en paralelo al río que está canalizado por el lado izquierdo, pero por el lado derecho hay muchos ojos de agua producto de las aguas subterráneas de la zona, los sembríos continúan a lo largo de la zona con diferente tipo de cultivos.

2.4.3 Socioeconómico

Este componente se clasificará en dos partes: los que están dentro de la carretera y los que conecta la carretera (fuera de la carretera).

En los inicios de la carretera no hay muchos centros poblados pero el terreno es aprovechado para el pastoreo de los ganados y el cultivo de productos en territorio alto andino. También se aprovecha el suelo para la producción de yeso por algunas empresas, en el primer centro poblado Huacapo, los pobladores tienen la actividad de ganadería y producción alimentos a base de sus ganados, carnes, lana, y derivados lácteos.

CAPÍTULO III : ESTRUCTURA Y ANALISIS DEL COSTO DE OBRA

3.1 COMPONENTES DEL PRESUPUESTO

3.1.1 Presupuesto Principal

El presupuesto principal del contratista tiene un valor de S/. 85'258,125.56, y la empresa que ejecuta la obra es el Consorcio Las Vegas (Aramsa – Constructores y Mineros Servicio Generales S.A.C.), con Contrato de Obra N°077-2012-MTC/20 del 13.Set.12.

En el cuadro se muestra las actividades principales para el proyecto, cada actividad principal está con su respectivo precio, y sus porcentajes con respecto al costo directo.

Cuadro N° 3. 1.- Presupuesto Inicial de Obra del Contratista

Item	Descripción	Precio Parcial	% Precio Total
100	ORAS PRELIMINARES	S/. 1,928,436.24	3.44%
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	S/. 2,349,770.65	4.19%
300	SUB BASE Y BASE	S/. 4,624,767.88	8.25%
400	PAVIMENTO ASFALTICO	S/. 22,175,184.17	39.56%
500	PAVIMETO DE CONCRETO HIDRAULICO	S/. 226,491.02	0.40%
600	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	S/. 14,292,817.03	25.50%
700	TRANSPORTE	S/. 5,492,890.42	9.80%
800	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	S/. 2,419,453.97	4.32%
900	PROTECCION AMBIENTA	S/. 1,442,080.57	2.57%
1000	PONTONES	S/. 1,105,061.99	1.97%

Fuente: Elaboración Propia

El cuadro N° 1.1 muestra los precios de las actividades Principales según lo aprobado y firmado en el contrato, siendo el total del costo directo S/. 56'056,953.94 nuevos soles.

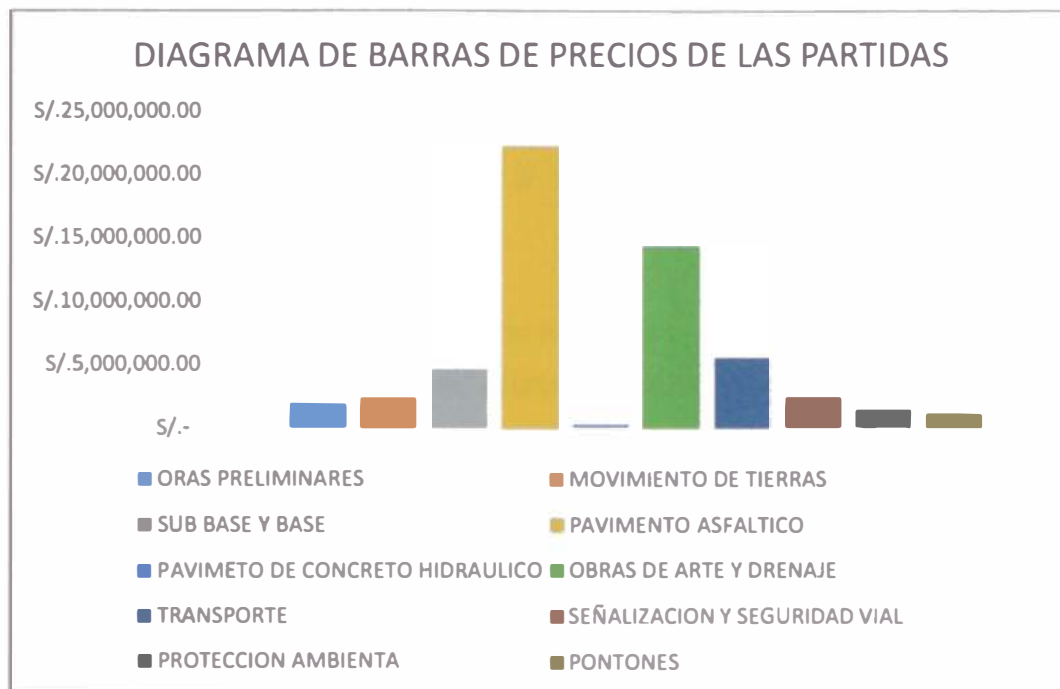


Figura N° 3. 1.- Representación gráfica de las partidas según sus precios

Fuente: Elaboración Propia

En esta representación se puede apreciar mejor las incidencias de los precios.

La actividad de mayor influencia es el Pavimento Asfáltico con un monto de S/. 22'175,817.03 que tiene una incidencia de 30.69% con respecto al sub total y la actividad con menor influencia es el Pavimento de Concreto Hidráulico con un monto de S/. 226,491.02 que tiene una incidencia de 0.31%.

Cuadro N° 3. 2.- Presupuesto Inicial de Obra

COSTO DIRECTO		S/. 56'056,953.94
GASTOS GENERALES	18.8915%	S/. 10'589,999.45
UTILIDAD	10.00%	S/. 5'605,695.39
SUB-TOTAL		S/. 72'252,648.78
I.G.V.	18.00%	S/. 13'005,476.78
TOTAL		S/. 85'258,125.56

Fuente: Elaboración Propia

El presupuesto de la supervisión es de S/. 5,695,301.55, la empresa es el Consorcio Supervisor Tarma (HOB Consultores S.A. – Motlima Consultores S.A.) con el Contrato de Consultoría de Obra N° 076-2012MTC/20 del 11.Set.12.

Inversión total (Obra + Supervisión):

Costo de Obra : S/. 85'258,125.56
 Costo de Supervisión : S/. 5'695,301.55
S/. 90'953,427.11

3.1.2 Adicionales

A lo largo del periodo de ejecución de la Rehabilitación de la Carretera Desvió Las Vegas – Tarma, se aprobaron doce adicionales de obra, cuyos presupuestos son.

Cuadro N° 3. 3.- Presupuesto de Adicionales

PRESUPUESTO	DESCRIPCION	MONTO (S./)	INCIDENCIA	INCIDENCIA ACUMULADA
CONTRATO ORIGINAL		S/. 85,258,125.56		
ADICIONAL N° 01	Mayores metrados de demolición de estructuras	S/. 129,738.46	0.15%	0.15%
ADICIONAL N° 02	Mayor metrado de lavado de material granular (sub base)	S/. 556,773.06	0.65%	0.80%
ADICIONAL N° 03	Mayores metrados de mejoramientos a nivel de sub rasante del km 0+700 al km 6+500 y otros	S/. 1,294,971.86	1.52%	2.32%
ADICIONAL N° 04	Mayores metrados de mejoramiento de suelos a nivel de sub rasante y sub base granular del km 6+500 al km 14+500 y km 17+960 al km 23+500	S/. 668,032.77	0.78%	3.10%
ADICIONAL N° 05	Mayores metrados de subrenes en el sector del km 23+600 al km 30+000 y otros	S/. 593,394.77	0.70%	3.80%
ADICIONAL N° 06	Mayores metrados de mejoramiento de suelo a nivel de sub rasante del km 23+600 al km 30+000, elevación de sub rasante del km 24+400 al km 26+870, sub drenes y lavado de base granular	S/. 4,463,372.94	5.24%	9.04%
ADICIONAL N° 07	Mayores metrados de mantenimiento de tránsito y seguridad vial	S/. 279,490.09	0.33%	9.37%
ADICIONAL N° 08	Mayores metrados y trabajos complementarios	S/. 3,342,660.65	3.92%	13.29%

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 3. 4.- Presupuesto de Adicionales

PRESUPUESTO	DESCRIPCION	MONTO (S./)	INCIDENCIA	INCIDENCIA ACUMULADA
ADICIONAL N° 09	Mayores metrados de desmovilización y movilización de equipos, mantenimiento de tránsito y seguridad vial	S/. 452,457.76	0.53%	13.82%
ADICIONAL N° 10	Mayores metrados de obras de arte y pontones	S/. 966,808.14	1.13%	14.95%
ADICIONAL N° 11	Mayor metrados de mantenimiento de tránsito y seguridad vial	S/. 57,098.85	0.07%	15.02%
ADICIONAL N° 12	Reforzamiento y cambio de estructura del pavimento del km 26+100 al km 26+800, km 30+350 al km 32+621 y obras de arte complementarias, mayores metrados de señalización y seguridad vial	S/. 2,856,972.85	3.35%	18.37%
		Incidencia Total	18.37%	

Fuente: Elaboración Propia

En los cuadros N° 1.3 y N° 1.4 se representan en orden de numeración los adicionales de obra presentados y aprobados con su respectivo precio e incidencia. Se observa que la incidencia acumulada sobrepasa el 15% (S/. 12'788,718.83), los adicionales N° 03, 04, 06, 08, 10, 12; generan deductivos vinculantes con incidencia negativa.

Las actividades de mayor monto son las de mejoramientos de terreno de fundación, que se presentan en los adicionales N° 03, 04, 06 y 08; la suma del monto de estos adicionales asciende a S/. 9'769,038.22 y la incidencia de estos adicionales llega al 11.46%.

El monto de los presupuestos de los adicionales está limitada según el Artículo n° 41 de la Ley de Contrataciones del Estado a un máximo de 15% del adicional del contrato principal de la obra, según la ley la entidad puede aprobar los adicionales debidamente sustentados si la suma de los montos de los adicionales es menor al 15% del presupuesto principal. En caso que sea mayor solo se aceptarán en caso de emergencia, pero si sobrepasa el 25% del presupuesto principal la obra se paraliza según la Contraloría General del Perú.

La figura N° 1.2 es la representación en barras de la evolución de los adicionales aprobados desde el adicional N° 01 hasta el adicional N° 12, la primera barra de color celeste es el monto del adicional, la segunda barra de color naranja es el monto de los adicionales acumulados.

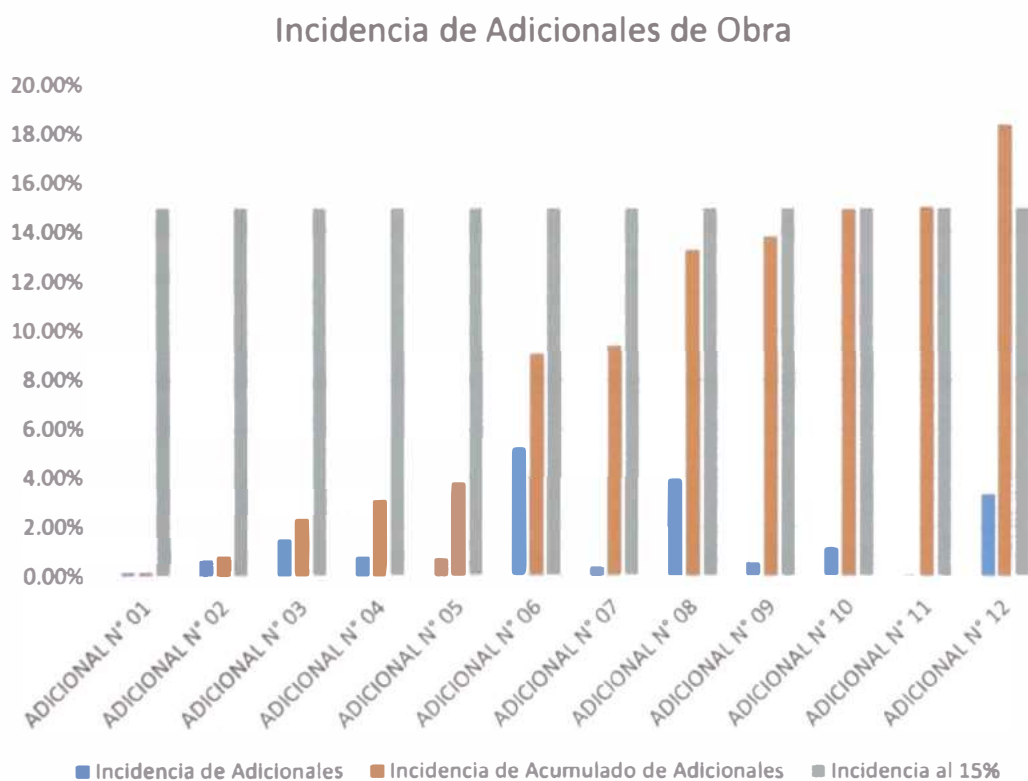


Figura N° 3. 2.- Presupuesto de Adicionales

Fuente: Elaboración Propia

En la figura N° 1.2 se puede observar que el Adicional N° 11 incidencia acumulada 15.02%. Adicional N°12 incidencia acumulada 18.37%

3.1.3 Deductivos

La obra solo cuenta con 6 deductivos tal como se muestra en el cuadro N° 1.5, de esta manera al presentar deductivos la incidencia de los adicionales tiende a bajar.

Cuadro N° 3. 5.- Presupuesto de Deductivos Vinculantes

PRESUPUESTO	DESCRIPCION	MONTO (S./)	INCIDENCIA	INCIDENCIA ACUMULADA
DEDUCTIVO N° 01	Vinc. Adic. N° 03	-62,913.85	-0.07%	-0.07%
DEDUCTIVO N° 02	Vinc. Adic. N° 04	-75,409.89	-0.09%	-0.16%
DEDUCTIVO N° 03	Vinc. Adic. N° 06	-1'101,464.09	-1.29%	-1.45%
DEDUCTIVO N° 04	Vinc. Adic. N° 08	-2'564,402.26	-3.01%	-4.46%
DEDUCTIVO N° 05	Vinc. Adic. N° 10	-411,719.36	-0.48%	-4.94%
DEDUCTIVO N° 06	Vinc. Adic. N° 12	-730,706.32	-0.86%	-5.80%
		Incidencia Total	-5.80%	

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que cada uno de los deductivos se vincula con un adicional, se entiende como deductivo vinculante a la actividad que no es necesaria ejecutarla y es reemplazada con otra actividad que cumple la misma función que la actividad que no se ejecuta.

La incidencia de los deductivos que vinculan a adicionales específicos suman un total de -5.80%.

Indice de Deductivos Vinculantes de Adicionales

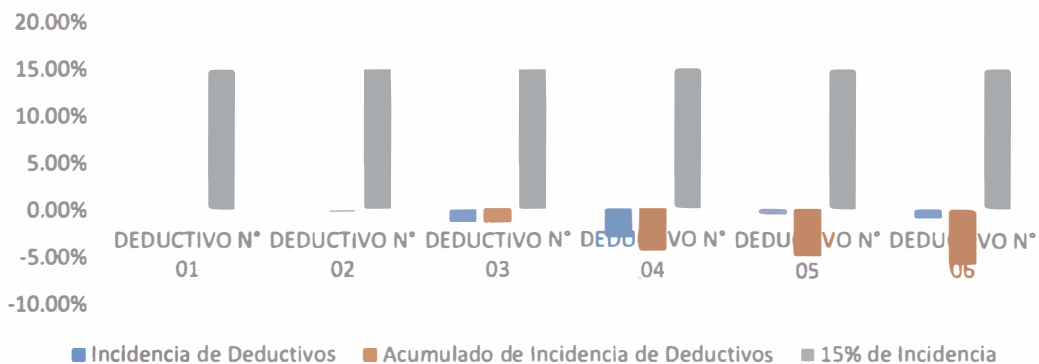


Figura N° 3. 3.- Presupuesto de Deductivos

Fuente: Elaboración Propia

Este porcentaje de incidencia acumulado se sumará a la incidencia total de los adicionales.

El cuadro N° 1.6 muestra el resultado de la incidencia de los adicionales y deductivos vinculantes como el 12.57% siendo menor al 15%.

Cuadro N° 3. 6.- Presupuesto Total

PRESUPUESTO	MONTO (S./)	INCIDENCIA
CONTRATO PRICIPAL	85'258,125.56	
ADICIONALES	15'660,681.97	18.37%
DEDUCTIVOS	-4'946,615.77	-5.80%
TOTAL	95'972,191.76	12.57%

Fuente: Elaboración Propia

La figura N° 1.4 es la representación gráfica de las incidencias de los adicionales, deductivos vinculantes y la incidencia acumulada, las barras de color plomo representan al límite de la suma del presupuestos adicionales y deductivos vinculantes que es el 15% (S/. 12,788,718.83), los de color celeste representan a las incidencias de los adicionales, y la barra de color naranja representa a las incidencias acumuladas.

Diagrama de Barras de Las Incidencias de Adicionales, Deductivos y sus Acumulados

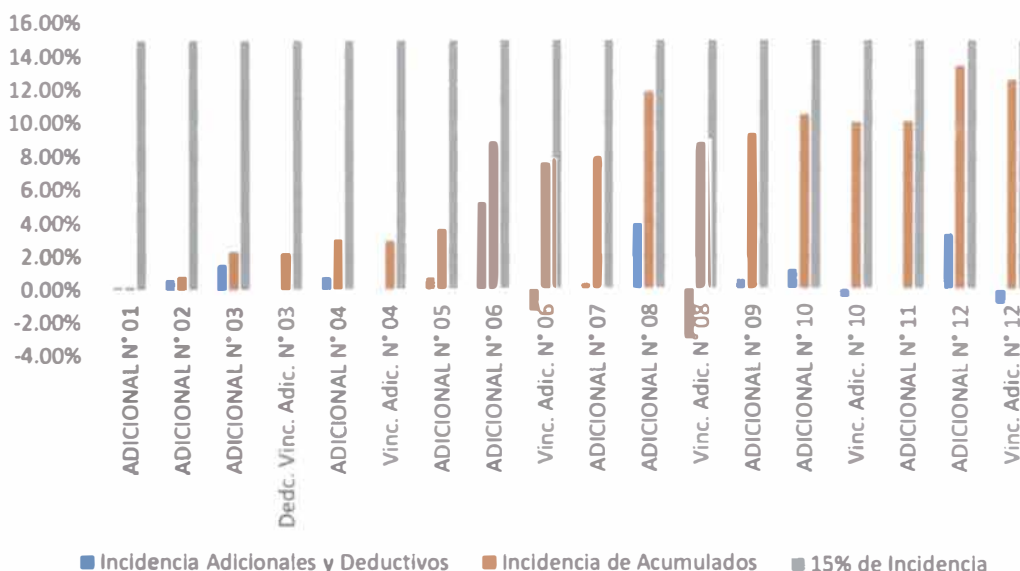


Figura N° 3. 4.- Presupuesto de Adicionales y Deductivos

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la figura N° 1.4, el resultado de la incidencia acumulada de los adicionales de obra y sus respectivos deductivos vinculantes es 12.57%, por lo que así no supera el límite de los 15% del presupuesto principal.

La figura N° 1.5 representa el desarrollo de la incidencia de los adicionales hasta el final de la obra.

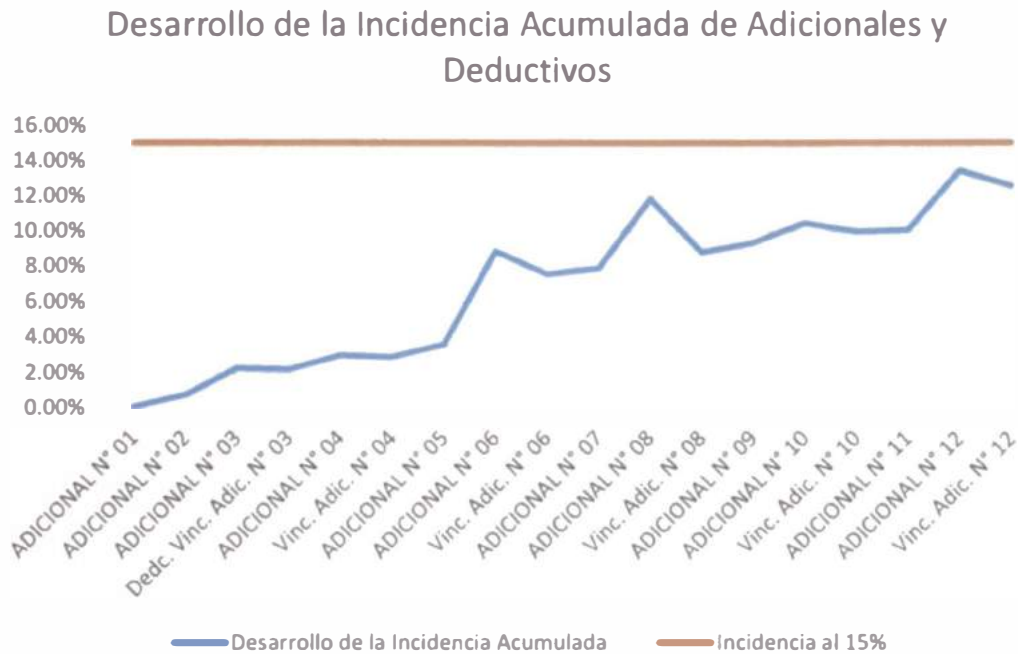


Figura N° 3. 5.- Desarrollo de la Incidencia.

Fuente: Elaboración Propia

En la figura se observa como la incidencia de los adicionales va aumentando, y a la vez disminuyendo en bajas cantidades debido a los deductivos vinculantes.

A continuación se muestra el presupuesto total necesario para terminar satisfactoriamente la obra.

Presupuesto del Contrato Principal	:	S/. 85,258,125.56
Presupuesto Adicionales	:	S/. 15,660,681.97
Presupuesto Deductivo Vinculante	:	S/. -4,946,615.77
Total Presupuesto de Obra	:	<u>S/. 95,972,191.76</u>
Presupuesto de la Supervisión	:	<u>S/. 5,695,301.55</u>
Presupuesto Total del Proyecto	:	S/. 101,667,493,31

3.2 AMPLIACIONES DE PLAZO

A continuación se muestra el cuadro de las Ampliaciones y Paralizaciones presentados y aprobados.

En total se presentaron 21 ampliaciones de plazo debidamente sustentadas, pero en los procesos de evaluación solo se aceptaron 15 ampliaciones de plazo, según las resoluciones directorales que están adjuntadas en los anexos.

Cuadro N° 3. 7.- Ampliaciones

DESCRIPCION	AMPLIACION DE PLAZO				CAUSAL
	N°	Días	Del	Al	
Ejecución de Obra		360	29/09/2012	23/09/2013	Contractual
RD N° 329-2013-MTC/20	02	2	23/09/2013	25/09/2013	Atrasos y/o Paralizaciones por causas no atribuibles al Contratista
RD N° 568-2013-MTC/20	03	74	25/09/2013	08/12/2013	Ejecución de la Obra Adicional N° 02
RD N° 627-2013-MTC/20	04	10	08/12/2013	18/12/2013	Ejecución de la Obra Adicional N° 03
RD N° 753-2013-MTC/20	05	12	18/12/2013	30/12/2013	Ejecución de la Obra Adicional N° 04
RD N° 887-2013-MTC/20	06	1	30/12/2013	31/12/2013	Caso fortuito o fuerza mayor debidamente comprobado
RD N° 899-2013-MTC/20	07	2	31/12/2013	02/01/2014	Atrasos y/o Paralizaciones por causas no atribuibles al Contratista
RD N° 1031-2013-MTC/20	09	40	02/01/2014	11/02/2014	Ejecución de la Obra Adicional N° 06
RD N° 1041-2013-MTC/20	10	1	11/02/2014	12/02/2014	Atrasos y/o Paralizaciones por causas no atribuibles al Contratista
RD N° 1108-2013-MTC/20	11	1	12/02/2014	13/02/2014	Caso fortuito o fuerza mayor debidamente comprobado
RD N° 1260-2013-MTC/20	12	1	13/02/2014	14/02/2014	Atrasos y/o Paralizaciones por causas no atribuibles al Contratista
RD N° 1477-2013-MTC/20	14	1	14/02/2014	15/02/2014	Atrasos y/o Paralizaciones por causas no atribuibles al Contratista
RD N° 030-2014-MTC/20	15	2	15/02/2014	17/02/2014	Atrasos y/o Paralizaciones por causas no atribuibles al Contratista
RD N° 102-2014-MTC/20	18	24	25/05/2014	18/06/2014	Ejecución de la Obra Adicional N° 08
RD N° 412-2014-MTC/20	19	2	18/06/2014	20/06/2014	Atrasos y/o Paralizaciones por causas no atribuibles al Contratista
RD N° 604-2014-MTC/20	21	12	20/06/2014	02/07/2014	Ejecución de la Obra Adicional N° 12
TOTAL DIAS EJECUCION DE OBRA		545			

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se presenta la paralización de la obra en los periodos de lluvias. Para este periodo se presentan adicionales de movilización y desmovilización de equipos y mantenimiento de la vial en periodos de lluvia.

Cuadro N° 3. 8.- Paralización

DESCRIPCION	PARALIZACION				CAUSAL
	N°	Días	Del	Al	
Informe N° 001-2014-MTC/20.SJVZ	01	97	02/01/2014	08/04/2014	Caso fortuito y/o fuerza mayor

Fuente: Elaboración Propia

3.3 ESTRUCTURA DE COSTOS DEL CONTRATO PRINCIPAL

3.3.1 Estructura de Costos Principal

Cuadro N° 3. 9.- Estructura de costos del contrato principal

Item	Descripción	Precio Parcial (S/.)	Monto Ejecutado	% Ejecutado	Monto Saldo (S/.)	% Saldo
100	OBRAS PRELIMINARES	1,928,436.24	1,864,962.31	96.71%	63,473.93	3.29%
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2,349,770.65	1,591,431.70	67.73%	758,338.95	32.27%
300	SUB BASE Y BASE	4,624,767.88	4,161,858.33	89.99%	462,909.55	10.01%
400	PAVIMENTO ASFÁLTICO	22,175,184.17	20,619,273.65	92.98%	1,555,910.52	7.02%
500	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO	226,491.02	0.00	0.00%	226,491.02	100.00%
600	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	14,292,817.03	11,506,700.19	80.51%	2,786,116.84	19.49%
700	TRANSPORTE	5,492,890.42	3,793,622.40	69.06%	1,699,268.02	30.94%
800	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	2,419,453.97	2,178,631.48	90.05%	240,822.49	9.95%
900	PROTECCIÓN AMBIENTAL	1,442,080.57	1,014,039.13	70.32%	428,041.44	29.68%
1000	PONTONES	1,105,061.99	669,120.20	60.55%	435,941.79	39.45%

COSTO DIRECTO		56,056,953.94	47,399,639.39	84.56%	8,657,314.55	15.44%
GASTOS GENERALES	18.89%	10,589,999.45	8,954,502.88			
UTILIDAD	10.00%	5,605,695.39	4,739,963.94			
SUB-TOTAL		72,252,648.79	61,094,106.20			
I.G.V.	18.00%	13,005,476.78	10,996,939.12			
TOTAL		85,258,125.56	72,091,045.31	84.56%		

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 3.9 se representa el desarrollo de la ejecución del proyecto, y se observa los avances de las partidas cuando la obra ha sido culminada.

GRAFICO DE BARRAS DE CIERRE DE OBRA

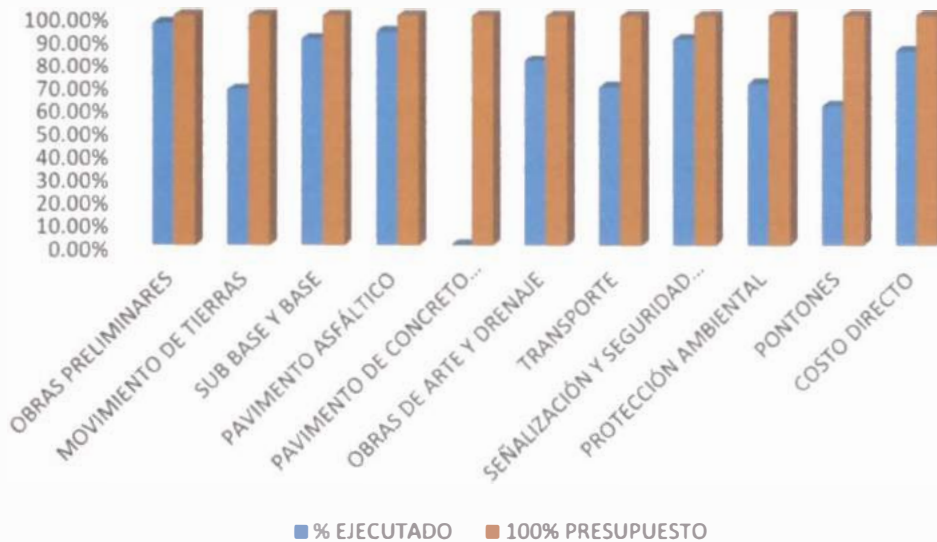


Figura N° 3. 6.- Cierre del Costo de Obra

Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes de saldo varía desde 3.29% que son las obras preliminares, y 32.27%, como una partida aparte de los pontones tiene un 39.45%, y no se ejecutó la partida de pavimento de concreto hidráulico.

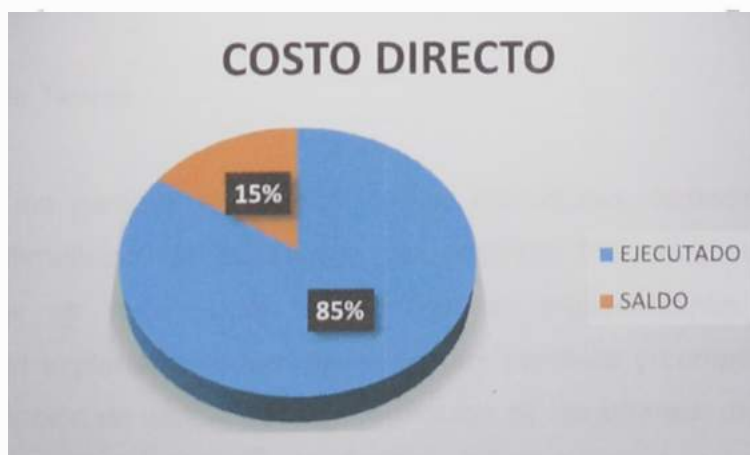


Figura N° 3. 7.- Cierre del Costo Directo

Fuente: Elaboración propia

3.2.1 Análisis de las Partidas

Obras Preliminares

Cuenta con las partidas de movilización y desmovilización, trazo y replanteo, mantenimiento de tránsito y seguridad vial, accesos a canteras, dmes, plantas y fuentes de agua.

Las partidas que no se completaron en su totalidad son la movilización y desmovilización con un 98.14% de avance, no se contó con los equipos mínimos para la ejecución de la obra como es la lavadora de gusano; la otra partida es el mantenimiento de tránsito y seguridad vial con un 95% de avance.

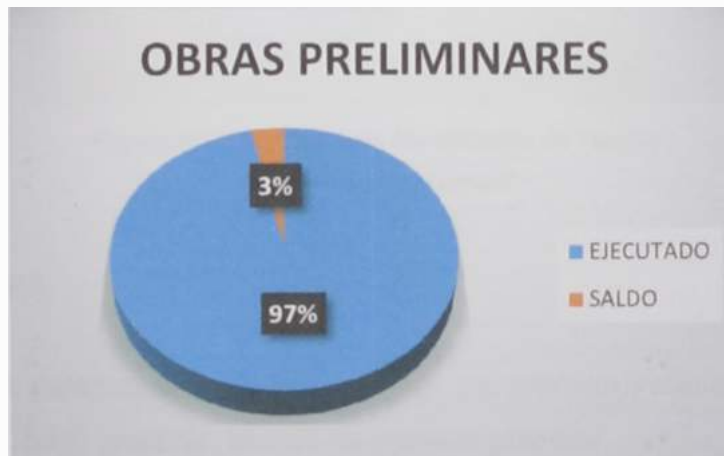


Figura N° 3. 8.- Cierre de Obras Preliminares

Fuente: Elaboración propia

Movimiento de Tierras

Cuenta con las partidas de demolición de estructuras, remoción de carpeta asfáltica, demolición de pavimento de concreto hidráulico, excavación en explanaciones en roca suelta, excavación en explanaciones en roca fija, excavación en explanaciones en marial común, perfilado y compactado en zona de corte, remoción de derrumbes, conformación de terraplenes, mejoramiento de suelo a nivel de subrasante y banquetas para rellenos.

Las partidas más representativa es la demolición de estructuras que tiene un porcentaje de avance de 53.75%, esto debido a que el metrado del presupuesto

esta sobre dimensionado al ser multiplicado por un factor no correspondiente; la partida de mejoramiento de suelo a nivel de sub rasante con un 36.86% de avance, se indicaban los sectores de mejoramientos cuyos espesores variaban desde 0.15m a 0.30m y los anchos de 3.65m, estos mejoramientos no se realizaron debido a que en la zona indicada no lo necesitaban, pero si en otras zonas no consideradas en el presupuesto.



Figura N° 3. 9.- Cierre de Movimiento de Tierras

Fuente: Elaboración propia

Sub base y base

Cuenta con las partidas de sub base granular, escarificado y conformación de sub base granular, base granular, lavado de material granular.

El lavado de material granular tiene un avance de 81.24%, debido a que los no se colocó la sub base completa por ser un deductivo.

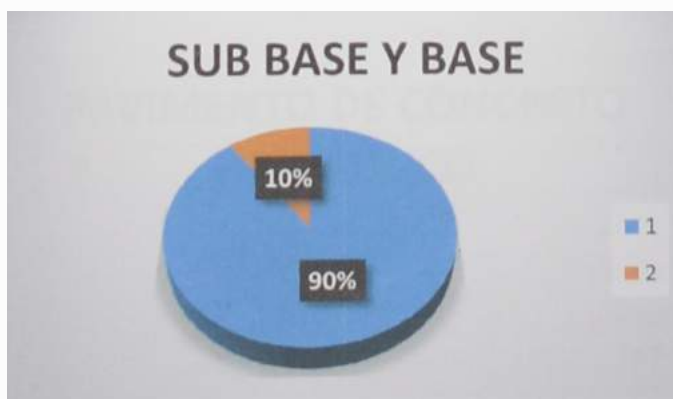


Figura N° 3. 10.- Cierre de Sub base y Base

Fuente: Elaboración propia

Pavimento asfáltico

Cuenta con las partidas de imprimación asfáltica, riego de liga, concreto asfáltico en caliente, cemento asfáltico de penetración 120/150, emulsión asfáltica, asfalto diluido tipo mc-30, filler mineral, aditivo mejorador de adherencia, sellado de grietas, bacheo profundo.

El % de avance no es 100% debido a que los insumos del concreto asfáltico ya en el transcurso de la ejecución y por los ensayos de campo la aplicación de estos insumos variaban.



Figura N° 3. 11.- Cierre de Pavimento Asfáltico

Fuente: Elaboración propia

Pavimento de concreto hidráulico

No se ejecutaron ninguna de las partidas ya que se considera como un deductivo.

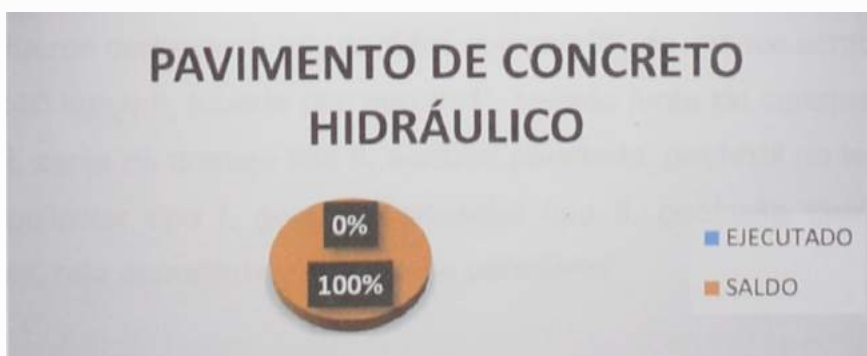


Figura N° 3. 12.- Cierre de Pavimento de Concreto Hidráulico

Fuente: Elaboración propia

Obras de arte y drenaje

Cuenta con las partidas de excavación no clasificada para estructuras, eliminación de alcantarillas existentes, limpieza de alcantarillas existentes, limpieza de zanja de coronación, limpieza de cauce y encauzamiento de alcantarillas, rellenos para estructuras, relleno para suelo reforzado, concreto clase D ($f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$), concreto clase E ($f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$), concreto clase F ($f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$), concreto clase H ($f'c= 100 \text{ kg/cm}^2$), concreto clase J ($f'c= 175 \text{ kg/cm}^2 +30\% \text{ P.G.}$), encofrado y desencofrado, acero de refuerzo $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$, tubería metálica corrugada circular de 0.90 m de diámetro, tubería hdpe corrugada 4", tubería hdpe corrugada 6", tubería hdpe corrugada 10", tubería hdpe corrugada 12", tubería pvc sap D=1", tubería sap D=2", material filtrante, tubería de ventilación fierro galvanizado D=1.5", geocompuesto de drenaje, tratamiento de fisuras y grietas en cunetas existentes, resane de cunetas, sellado juntas de cunetas existentes, cuneta triangular tipo I, cuneta triangular, tipo II, cuneta triangular tipo III, cuneta triangular tipo rectangular con tapa, cuneta triangular con rejilla, canal tipo I, canal tipo II, canal tipo III, zanja de drenaje tipo I, zanja de drenaje tipo II, zanja de coronación, bordillo, sardinel peraltado, sardinel sumergido, sardinel de vereda, cruce vehicular tipo I, cruce vehicular tipo II, cruce peatonal tipo I, cruce peatonal tipo II, cruce peatonal tipo III, emboquillado de piedra $e=0.15\text{m}$, emboquillado de piedra $e=0.20\text{m}$, veredas $e=4"$, geotextil no tejido clase 1, geotextil no tejido clase 2, geomalla de poliéster tipo I, geomalla de poliéster tipo II, geomalla biaxial extruida, anclaje para encimado de parapetos, resane de parapetos en alcantarillas existentes, junta para muros, junta con wáter stop, gavión tipo caja, elemento muro de suelo reforzado, pedraplenes, compuerta metálica, nivelación de buzones, reja enmallada, módulos paraderos.

En la obra se reemplazaron estructuras como los muros pedraplenes etc por otras, y también fueron deductivos, hay partidas que con 0% de avance como el concreto clase $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$, tubería pvc sap $d=1"$, sellado junta de cunetas existentes, canal tipo I, zanja de drenaje tipo II, sardinel peraltado, geotextil no tejido clase 1, geomalla poliéster tipo I, geomalla poliéster tipo II, geomalla biaxial extruida, pedraplenes, reja enmallada y módulo de paraderos.



Figura N° 3. 13.- Cierre de Obras de Arte

Fuente: Elaboración propia

Transporte

Consecuencia de las partidas.

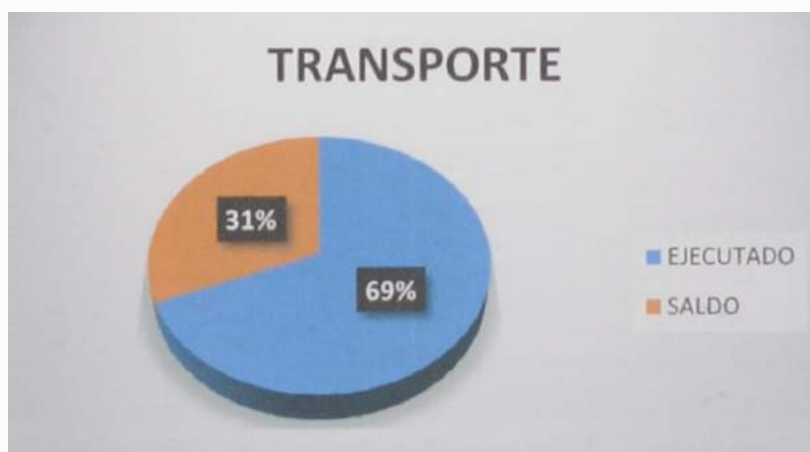


Figura N° 3. 14.- Cierre de Transporte

Fuente: Elaboración propia

Señalización y seguridad vial

Cuenta con las partidas señales preventivas 0.60 x 0.60m, señales preventivas 0.75 x 0.75m, señales reglamentarias 0.90 x 0.60m, señales reglamentarias 1.20 x 0.80m, señal reglamentaria octogonal 0.75 x 0.75m, señales informativas de servicios auxiliares 0.75 x 0.60, señales informativas, postes de soporte de señales de concreto, poste de soporte de señales tipo E-1, estructura de soporte de señales tipo E-2, poste delineador, tacha retroreflectiva, chevrones, marcas en el pavimento, barrera de seguridad lateral nivel de contención p2, barrera de seguridad de concreto tipo 1 new jersey, barreta de seguridad de concreto tipo 2

new jersey, poste de kilometraje, pintado de parapetos de muros y alcantarillas, retiro de señal prev/reg/inf, retiro de postes de soporte de señales, retiro de estructuras de soporte de señales, retiro de poste kilometraje, retiro de cuardavía metálica, retiro de postes delineador, mantenimiento de postes de soporte de señales de concreto, mantenimiento de postes de soporte de señales de fierro, mantenimiento de poste delineador, gibas y resalto.

Las partidas representativas de bajo porcentaje de avance son las señales preventivas 0.60 x 0.60m con 80.47% de avance, señales reglamentarias 0.90 x 0.60m con 69.23%, señal reglamentaria octogonal 0.75 x 0.75m con 75%, barrera de seguridad de concreto tipo 2 new jersey con 65.85% y mantenimiento de postes de soporte de señales de fierro con 68.42%.



Figura N° 3. 15. Cierre de Señalización y Seguridad Vial

Fuente: Elaboración propia

Protección ambiental

Plan de cierre y abandono cuenta con las partidas de retiro y almacenamiento de top – soil, restauración final dme (colocación top – soil) revegetación, sembrado de grass, acondicionamiento de desechos y excedente, readecuación ambiental de cantera Paccha, readecuación ambiental de plantas de trituración y de asfalto, readecuación ambiental del campamento, readecuación ambiental del patio de maquinas.

Sub programa de señalización ambiental cuenta con las partidas de señal informativa ambiental, estructura de soporte de señales tipo E-1.

Programa de compensación afectaciones menores cuenta con las partidas de reposición de tubería pvc s,p, clase 10 D=1/2", reposición de tubería pvc s,p, clase 10 D=1", reposición de tubería pvc s,p, clase 10 D=2", reposición de tubería pvc s,p, clase 10 D=3", reposición de tubería pvc s,p, clase 10 D=4", reposición de tubería pvc s,p, clase 10 D=6", conexiones domiciliarias de agua potable, caja para válvulas.

Programa de monitoreo y seguimiento cuenta con las partidas de monitoreo de la calidad del agua, monitoreo de la calidad del aire, monitoreo de ruidos.

Las partidas más representativas de porcentaje de avance bajo son la revegetación con 0%, sembrado de grass con 0%, reposición de tubería pvc agua s.p. clase 10 D=3" con 75.21%, reposición de tubería pvc agua s.p. clase 10 D=6" con 0%, conexión domiciliaria de agua potable con 48%.



Figura N° 3. 16.- Protección Ambiental

Fuente: Elaboración propia

Pontones

Obras preliminares con las partidas de trazo, replanteo y control topográfico, demolición de estructuras.

Estribos con las partidas de base granular, excavación para estructuras en material común excavación no clasificada para estructuras bajo agua, rellenos para estructuras, concreto clase C ($f'c=280$ kg/cm²), concreto clase C ($f'c=280$ kg/cm²) bajo agua, concreto clase D ($f'c= 210$ kg/cm²), concreto clase D ($f'c=210$ kg/cm²) bajo agua, concreto clase H ($f'c=100$ kg/cm²), encofrado y desencofrado,

encofrado y desencofrado bajo agua, acero de refuerzo $f'y=4200$ kg/cm², transporte de material granular para $D \leq 1$ Km, transporte de material granular para $D > 1$ Km, transporte de desechos y excedentes a dme para $D \leq 1$ Km, transporte de desechos y excedentes a dme para $D > 1$ Km.

Vigas, losas de concreto, parapeto y veredas con las partidas de concreto clase C ($f'c=280$ kg/cm²), concreto clase D ($f'c=210$ kg/cm²), encofrado y desencofrado cara vista, acero de refuerzo $f'y=4200$ kg/cm².

Losas de aproximación con las partidas de concreto clase C ($f'c=280$ kg/cm²), encofrado y desencofrado, acero de refuerzo $f'y=4200$ kg/cm².

Varios con las partidas de tubo de pvc-sap $D=4"$ (transversal), tubo de pvc-sap $D=4"$ (longitudinal), junta para muros, baranda metálica tipo I, apoyo de neopreno tipo I, apoyo de neopreno tipo II, apoyo de neopreno tipo II, acabado de veredas, junta de dilatación para pontones tipo I, junta de dilatación para pontones tipo II.

Obras de protección con la partida de encauzamiento para pontones.

Obras temporales con la partida de desvío para pontón km 24+1170.93.

Se proyectaban 4 pontones y solo se ejecutaron 2 pontones en su totalidad por tal motivo tienen un avance de 60.55%.



Figura N° 3. 17.- Cierre de Pontones

Fuente: Elaboración propia

3.4 ESTRUCTURA DE COSTOS ADICIONALES

3.4.1 Costos de adicionales

Para los adicionales la suma de su presupuesto no debe ser mayor al 15% del presupuesto principal, como se indica en el artículo 41 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado y también se muestra en la Contraloría General de la República. También encontramos una restricción para los adicionales de la supervisión o inspector en el artículo 191 del Reglamento de Ley de Contrataciones del Estado.

Cuadro N° 3. 10.- Estructura de costos de los adicionales

Descripción	Precio	Monto Ejecutado	% Ejecutado
PRESUPUESTO ADICIONAL N° 01	128,648.23	124,122.18	96.48%
PRESUPUESTO ADICIONAL N° 02	556,773.06	490,558.79	88.11%
PRESUPUESTO ADICIONAL N° 03	1,294,971.86	1,194,745.28	92.26%
PRESUPUESTO ADICIONAL N° 04	668,032.77	509,704.48	76.30%
PRESUPUESTO ADICIONAL N° 05	593,394.77	522,131.23	87.99%
PRESUPUESTO ADICIONAL N° 06	4,463,372.94	3,974,423.03	89.05%
PRESUPUESTO ADICIONAL N° 07	279,490.09	279,490.09	100.00%
PRESUPUESTO ADICIONAL N° 08	3,342,660.65	3,188,489.27	95.39%
PRESUPUESTO ADICIONAL N° 09	452,457.76	448,717.01	99.17%
PRESUPUESTO ADICIONAL N° 10	966,808.14	904,334.90	93.54%
PRESUPUESTO ADICIONAL N° 11	57,098.85	57,098.85	100.00%
PRESUPUESTO ADICIONAL N° 12	2,856,972.85	2,653,060.38	92.86%

TOTAL	15,660,681.97	14,346,875.49	91.61%
--------------	----------------------	----------------------	---------------

Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro N° 3.2 se observa que los adicionales de obra no se ejecutan al 100%.

GRAFICO DE BARRAS DE CIERRE DE OBRA ADICIONALES

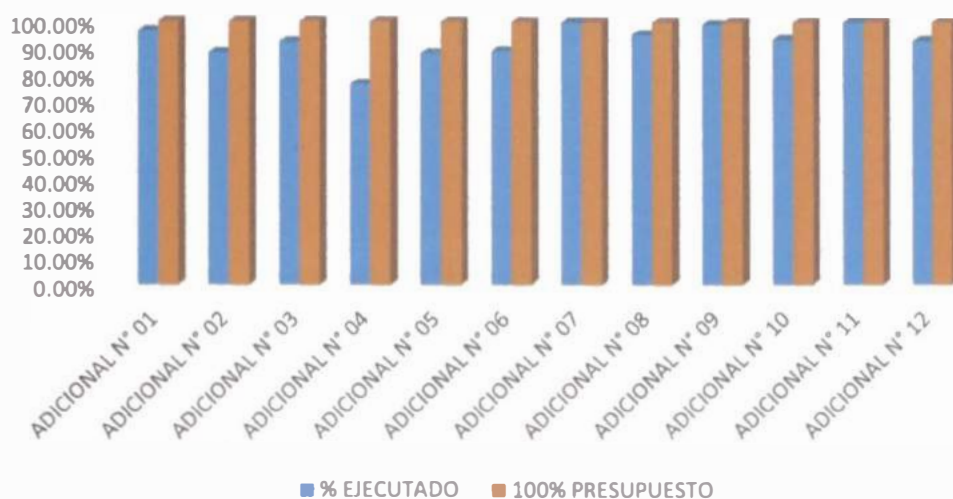


Figura N° 3. 18- Cierre de Adicionales

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Análisis de costos de adicionales

Adicional n° 01

La partida de Demolición de estructuras solo se ejecutaron al 96.54%, consecuencia de esta partida son los transporte de materiales.

Adicional n° 02

La partida es de lavado de material granular que solo se ejecutó al 88.11%.

Adicional n° 03

Las partidas que no se ejecutaron al 100% fueron: los relleno para estructuras y el transporte de materiales granular.

Adicional n° 04

Las partidas de mejoramiento de suelos a nivel de subrasante no se ejecutó al 100%, además hubo un deductivo de excavación en explanaciones.

Adicional n° 05

Las partidas que no se ejecutaron al 100% fueron concreto armado y su acero de refuerzo.

Adicional n° 06

No se ejecutó por completo las estructuras de obras de arte.

Adicional n° 07

El adicional n° 07 se ejecutó al 100%, esta partida fue un conteo de las obras ya ejecutadas.

Adicional n° 08

No se ejecutaron al 100% las partidas de obras de arte y las de protección ambiental.

Adicional n° 09

La partida de mantenimiento de tránsito y seguridad vial durante el periodo de lluvia no se ejecutó al 100%.

Adicional n° 10

No se ejecutaron al 100% las partidas de obras de arte.

Adicional n° 11

Se ejecutó al 100% la partida de mantenimiento de tránsito y seguridad vial.

Adicional n° 12

No se ejecutó al 100% las partidas de obras de arte.

3.5 GASTOS POR AMPLIACIONES Y PARALIZACIONES

Este análisis se realiza con base al CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA VALORIZADO ACTUALIZADO – INTEGRADO N° 15, de la Ampliación de plazo N° 21- RD N° 604-2014-MTC/20 de la fecha 27/06/2014.

Monto de los Gastos Generales del Contrato y los Adicionales.

Cuadro N° 3. 11.- Gastos generales de los adicionales

Ejecución del	Monto G.G	Duración	G.G Diario
Contractual	S/. 10,589,999.45	360 Días	S/. 29,416.67
Ad N° 1	S/. 15,969.99	17 Días	S/. 939.41
Ad N° 2	S/. 66,840.87	96 Días	S/. 696.26
Ad N° 3	S/. 142,684.32	34 Días	S/. 4,196.60
Ad N° 4	S/. 79,660.59	29 Días	S/. 2,746.92
Ad N° 5	S/. 68,912.11	34 Días	S/. 2,026.83
Ad N° 6	S/. 500,003.04	49 Días	S/. 10,204.14
Ad N° 7	S/. 28,040.38	64 Días	S/. 438.13
Ad N° 8	S/. 281,939.13	31 Días	S/. 9,094.81
Ad N° 9*		67 Días	S/. -
Ad N° 10	S/. 119,006.81	53 Días	S/. 2,245.41
Ad N° 11	S/. 6,233.59	13 Días	S/. 479.51
Ad N° 12	S/. 179,883.85	27 Días	S/. 6,662.36
Total	S/. 12,079,174.13		

Fuente: Elaboración propia

Para la ejecución de la obra contrato principal: 360 días.

Para la ejecución de los adicionales: 172 días.

Las ampliaciones de plazo con reconocimiento de gastos generales: 13 días.

Gastos generales de las ampliaciones de plazo con reconocimiento.

*Ad N° 9:- es sobre las paralizaciones en periodo de lluvias, por lo que no tiene gastos generales para este cuadro.

Cuadro N° 3. 12.- Gastos Generales con reconocimiento

G.G.diario Contrato	S/.	29,416.67
Total Ampliaciones		13 Días
G.G. Ampliaciones	S/.	382,416.71

Fuente: Elaboración propia

El gráfico representa el cruce de información con datos de los gastos generales diarios del contrato principal y los adicionales, desde el inicio de obra 29-09-2012 hasta el fin de obra 02-07-2014.

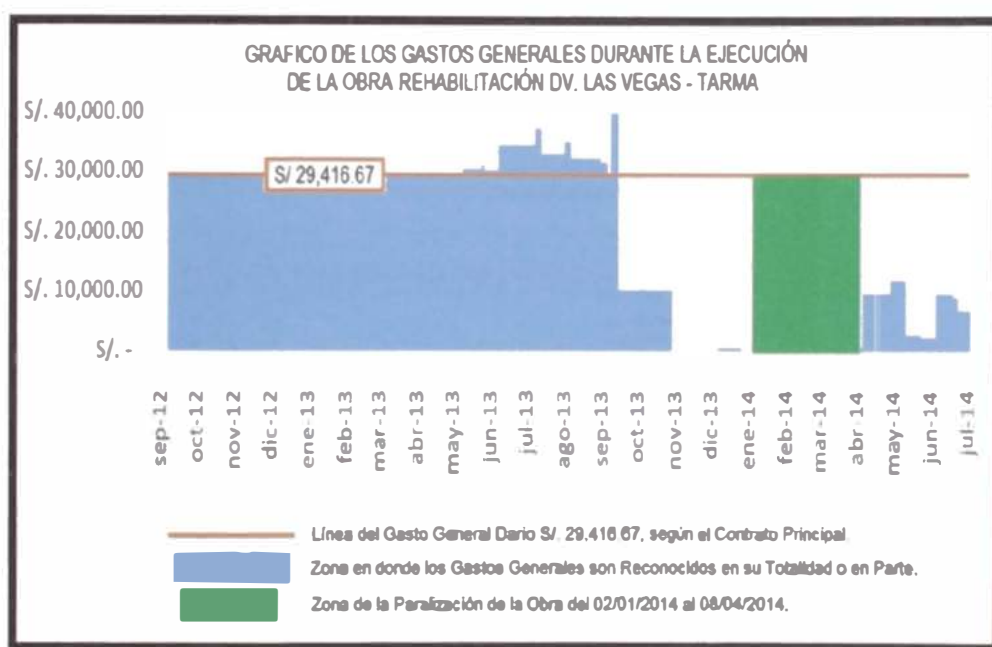


Figura N° 3. 19.- Gastos Generales en el Período de Ejecución

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 3. 13.- Gastos Generales Fuera del Plazo de Obra

Gastos Generales No Reconocidos Ampliaciones	S/.	3,952,909.35
G. G. Reconocidos 13 días de Paralización	S/.	382,416.71
Gastos Generales Por Reconocer	S/.	3,570,492.64
Costo Mano de Obra (13 días)	S/.	304,057.55
Costo Equipo Mínimo (13 días)	S/.	803,860.72
Costo Total	S/.	4,678,410.91

Fuente: Elaboración propia

3.6 ANALISIS DEL COSTO TOTAL

Cuadro N° 3. 14.- Estructurad el Costo Total de la Obra

Descripción	Precio S/.	Monto Ejecutado S/.	% Ejecutado
PRESUPUESTO CONTRATO PRINCIPAL	85,258,125.56	72,091,045.31	84.56%
PRESUPUESTO ADICIONALES	15,660,681.97	14,346,875.49	91.61%
PRESUPUESTO DEDUCTIVO	-4,946,615.77		
PRESUPUESTO SUPERVISION	5,695,301.55	5,695,301.55	
TOTAL	101,667,493.31	92,133,222.35	90.62%
PREGUPUESTO GASTOS GENERALES (AMPLIACIONES)		4,678,410.91	
TOTAL	101,667,493.31	96,811,633.26	95.22%

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la figura el resultado del presupuesto ejecutado.



Figura N° 3. 20- Estructurad el Costo Total de la Obra

Fuente: Elaboración propia

3.7 COMPORTAMIENTO DE LA CURVA "S"

La curva "S" es el gráfico del CAO calendario de obra. El calendario de obra tuvo 15 cambios, el primer calendario tuvo como fecha de inicio de obra el 01 de octubre del 2012, no tenía concordancia con la fecha de inicio de obra, que fue el 29 de septiembre del 2012, el calendario de obra se cambió con fecha de mediante una denda nro 01 de contrato inicio del 29 de septiembre del 2012, así tuvo el primer cambio hasta llegar al nro 15 producto de las ampliaciones de plazo.

El CAO contractual va del 29/09/2012 al 23/09/2013.
 El CAO N° 01 ampliación 2 días que va del 23/09/2013 al 25/09/2013.
 El CAO N° 02 ampliación 74 días que va del 25/09/2013 al 08/12/2013.
 El CAO N° 03 ampliación 10 días que va del 08/12/2013 al 18/12/2013.
 El CAO N° 04 ampliación 12 días que va del 18/12/2013 al 18/12/2013.
 El CAO N° 05 ampliación 1 día que va del 30/12/2013 al 31/12/2013.
 El CAO N° 06 ampliación 2 días que va del 31/12/2013 al 02/01/2014.
 El CAO N° 07 ampliación 40 días que va del 02/01/2014 al 11/02/2014.
 El CAO N° 08 ampliación 1 días que va del 11/02/2014 al 12/02/2014.
 El CAO N° 09 ampliación 1 días que va del 12/02/2014 al 13/02/2014.
 El CAO N° 10 ampliación 1 días que va del 13/02/2014 al 14/02/2014.
 El CAO N° 11 ampliación 1 días que va del 14/02/2014 al 15/02/2014.
 El CAO N° 12 ampliación 2 días que va del 15/02/2014 al 17/02/2014.
 El CAO N° 13 ampliación 24 días que va del 25/05/2014 al 18/06/2014.
 El CAO N° 14 ampliación 2 días que va del 18/06/2014 al 20/06/2014.
 El CAO N° 15 ampliación 12 días que va del 20/06/2014 al 02/07/2014.

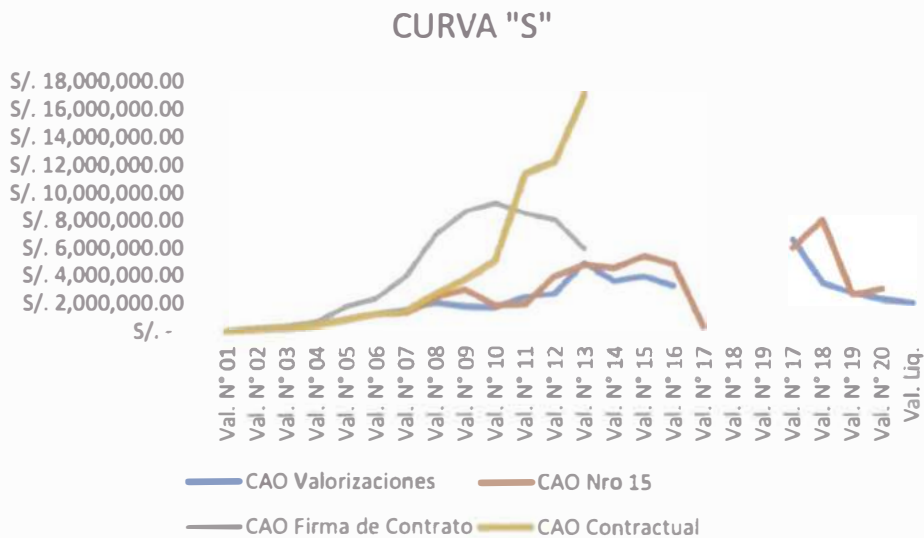


Figura N° 3. 21.- Evolución de la Curva "S"

Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior se nota como la Curva "S" fue variando, la que se comenzó con la curva de color naranja, ahí se ve como las valorizaciones que es la curva de color azul, que hasta la valorización N° 8 está por debajo de la calendario vigente, y desde esa fecha rigió un nuevo CAO que es número 01.

CAPÍTULO IV : BENEFICIOS DE LA CARRETERA

4.1 PRINCIPALES COMPONENTES

4.1.1 Territorio

La región Junín está ubicada en la zona central de los andes peruanos, abarcando regiones de sierra y selva, cuenta con una extensión de 44,326.55 Kmm² lo que representa el 3.4% del territorio nacional. Limita por el norte con los departamentos de Pasco y Ucayali, por el sur con Ayacucho y Huancavelica, por el este con Cusco y por el Oeste con Lima.



Figura N° 4. 1.- Mapa de la Región Junín.

Fuente: Elaboración Propia

Junín está conformada por un total de 9 provincias (123 distritos), y entre ellas la provincia de Tarma con 2,749 Km² – que representa el 6.2% de la superficie de Junín.

La provincia de Tarma está conformada por nueve distritos: el distrito de mayor extensión es Huasahuasi con 652.15 km² que representa el 23.7% de la superficie total de la provincia, le sigue el distrito de San Pedro de Cajas con (19.5%), Tarma (16.7%) y Palca (13.7%) y los distritos de la Palcamayo (6.16%), Huaricolca (5.9%), La Unión (5.3%), Tapo (5.5%) y Acobamba (3.5%).



Figura N° 4. 2.- Mapa Vial de la provincia de Tarma

Fuente: Elaboración Propia

A la provincia de Tarma ingresa la carretera central por La Oroya, que llega al Lugar denominado Desvío Las Vegas, donde se divide en dos carreteras, la primera con destino a la provincia de Junín y la segunda con destino a la provincia de Tarma, Chanchamayo y Satipo.

En la figura 4.2 se observa la división de la provincia de Tarma en sus 9 distritos y también refleja la distribución de las carreteras que pasan por la provincia de Tarma.

4.1.2 Área de Influencia

Se conoce como área de influencia al área geográfica del proyecto, que incluyen los centros poblados y áreas productivas que hacen uso de esta vía, se asume al área constituida por los centros poblados en una franja de 2.5 km a cada lado del eje de la vía.



Figura N° 4. 3.- Área de influencia de la carretera

Fuente: Elaboración Propia

En la figura se observa el área de influencia generado por la carretera Dv. Las Vegas – Tarma, dentro de esta área se encuentran los centros poblados de Cochas Alto, Huasqui, y la ciudad de Tarma, además debido a los intercambios socioeconómicos entre los centros poblados y el área de influencia de la carretera se amplifica en gran extensión.



Figura N° 4. 4.- Área de influencia de la carretera

Fuente: Elaboración Propia

4.1.3 Población, Superficie y Densidad Poblacional

La población estimada de la región de Junín en el 2014 es de 1'341,064; la superficie territorial es de 44,326.55 km², con una densidad poblacional de 30.3 (hab/km²), todos estos datos según el Instituto Nacional de Estadística e Informática edición 2014.

Cuadro N° 4. 1.- Cuadro de la población y superficie territorial de Junín

Territorio		Junín: Compendio Estadístico 2014		
1.1 JUNÍN: SUPERFICIE, POBLACIÓN, DENSIDAD POBLACIONAL, NÚMERO DE PROVINCIAS Y DISTRITOS, 2014				
Concepto	Total País	Departamento Junín	Resto del País	
Superficie (km ²)	1 285 215,8	44 326,55	1 240 889,05	
Población Censada(2007)	27 412 157	1 225 474	26 186 683	
Población Estimada(2014)	30 814 175	1 341 064	29 473 111	
Densidad Poblacional (hab./km ²)	24,0	30,3	23,8	
N° de Provincias	196	9	187	
N° de Distritos	1 845	123	1 722	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Dirección Nacional de Censos y Encuestas.
 - Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales

Fuente: Junín Compendio Estadístico 2014

Al conocer los componentes de población y superficie de la región de Junín, se conoce los datos de cada provincia para su comparación e importancia.

Cuadro N° 4. 2.- Población y Superficie de Las Provincias de Junín.

1.2 JUNIN: POBLACION, SUPERFICIE Y DENSIDAD POBLACIONAL, SEGUN PROVINCIA, 2014			
Provincia	Población Proyectada 30/06/2014 (Habitantes)	Superficie (Kilometro cuadrado)	Densidad Poblacional (Hab./km²)
Total	1 341 064	44 326,55	30,25
Huancayo	501 384	3 558,10	140,91
Concepción	57 324	3 067,52	18,69
Chanchamayo	200 426	4 725,48	42,41
Jauja	85 381	3 749,10	22,77
Junín	28 220	2 487,31	10,54
Satipo	284 455	19 219,48	13,78
Tarma	109 227	2 749,16	39,73
Yauli	43 384	3 617,35	11,99
Chupaca	53 263	1 153,05	46,19

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Dirección Regional de Censos y Encuestas.
 - Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales.

Fuente: Junín Compendio Estadístico 2014

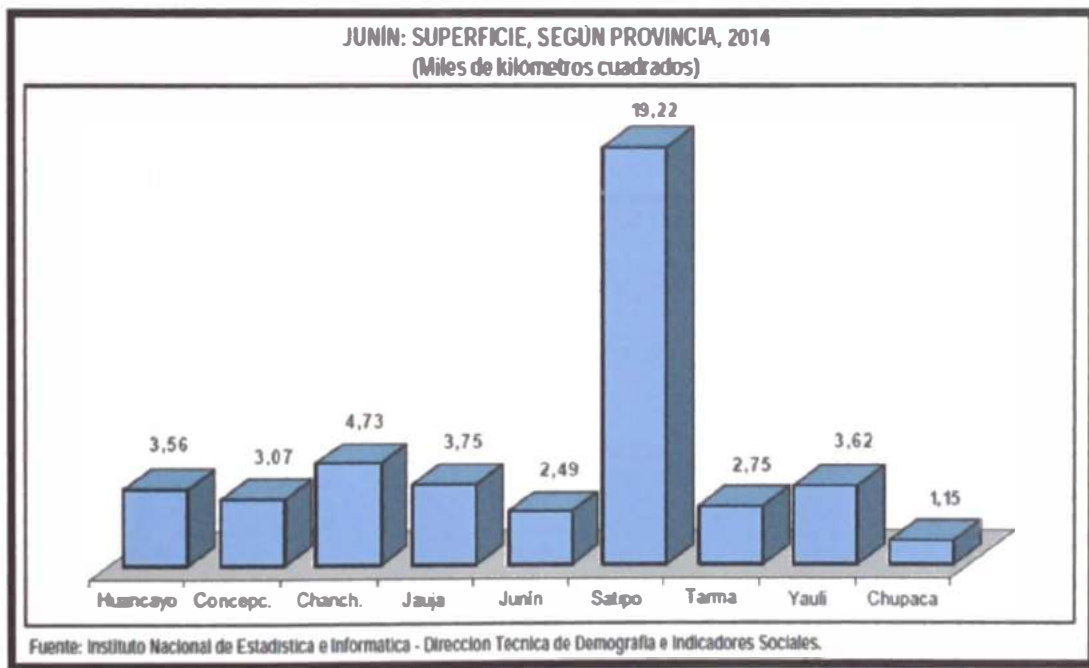


Figura N° 4. 5.-Superficie, según provincia, 2014

Fuente: Junín Compendio Estadístico 2014

Las provincias más extensas son Satipo y Chanchamayo. Para llegar a estas provincias es necesario el paso por la carretera del proyecto.

A continuación de muestra el cuadro con los datos de población y superficie de la provincia de Tarma.

Cuadro N° 4. 3.- Datos Demográficos de la provincia de Tarma.

POBLACION DE TARMA	SUPERFICIE (MILES DE KM2S)	POBLACION PROYC. 30 JUNIO 2014	DENSIDAD HAB./KM2	CATEGORIA	ALTITUD (M.S.N.M.)
PROVINCIA DE TARMA	2,749	109,227	40		
TARMA	460	47,081	102	CIUDAD	3,059
ACOBAMBA	98	13,507	138	CIUDAD	2,950
HUARICOLCA	162	3,208	20	PUEBLO	3,762
HUASAHUASI	652	15,361	24	PUEBLO	2,827
LA UNION	140	3,322	24	PUEBLO	3,505
PALCA	378	5,805	15	PUEBLO	2,742
PALCAMAYO	169	9,231	55	PUEBLO	3,338
SAN PEDRO DE CAJAS	537	5,093	11	PUEBLO	4,024
TAPO	152	6,019	40	PUEBLO	3,127

Fuente: Junín Compendio Estadístico 2014

En el siguiente cuadro se representa en porcentajes la superficie de cada distrito de la provincia de Tarma.

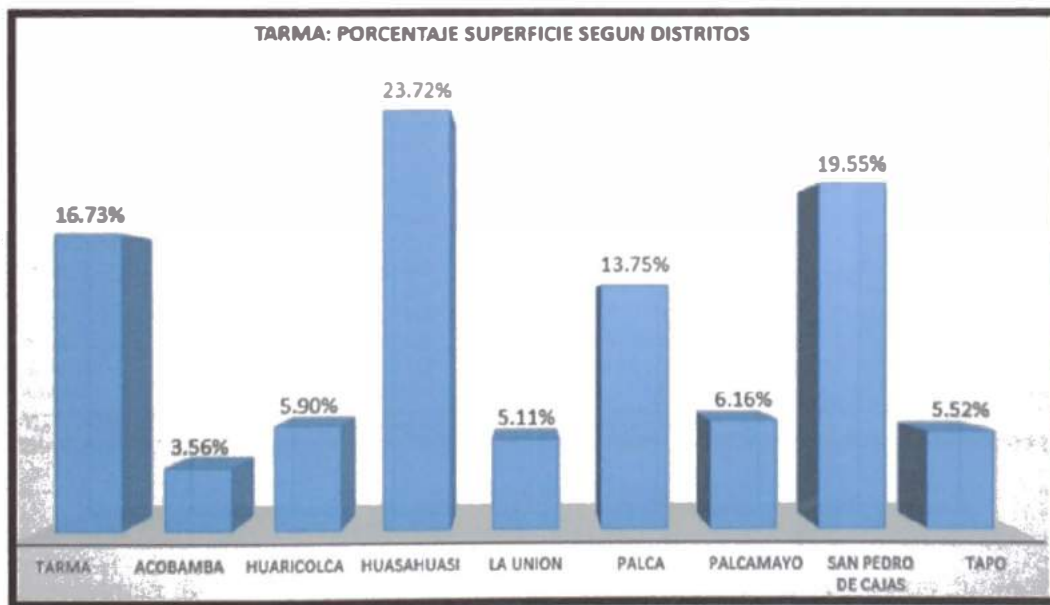


Figura N° 4. 6.-Superficie según distritos de Tarma

Fuente: Elaboración propia

Los distritos de Huasahuasi y San Pedro de Cajas tienen la mayor superficie de la provincia, lo que demuestra su gran vocación por la agricultura y la ganadería por

tener mayor área agrícola seguida del distrito de Tarma y Palca. A nivel de densidad poblacional el distrito de Acobamba y Tarma son los más significativos con 138 y 102 (Hab/Km².) respectivamente.

4.1.4 Indicadores Socioeconómicos

En esta sección se presenta los indicadores socioeconómicos de la región de Junín, la provincia de Tarma y sus distritos, y así poder ver la importancia de la carretera para los pobladores.

Se presentan los indicadores de Población Económicamente Activa (PEA) por nivel de educación alcanzado por provincia, condición de pobreza según provincia y según distrito.

Los datos son obtenidos de los censos de 2007, que son los datos exactos.

Cuadro N° 4. 4.- Población Económicamente Activa según provincia

Provincia	Total de PEA	Nivel de educación alcanzado								
		Total	A lo más primaria			Secundaria	Educación superior			
			Sub-total	Sin nivel alguno	Inicial		Primaria	Sub-total	No universitaria	Universitaria
Total	457 691	100,0	29,8	5,1	0,1	24,6	39,2	31,0	14,3	16,8
Huancayo	178 830	100,0	19,6	3,3	0,1	16,2	36,8	43,7	17,6	26,1
Concepción	19 505	100,0	34,8	5,3	0,1	29,4	39,5	25,7	14,4	11,3
Chanchamayo	66 002	100,0	38,1	7,4	0,1	30,6	40,4	21,6	11,0	10,6
Jauja	30 491	100,0	28,9	3,9	0,0	25,0	40,4	30,7	16,8	13,9
Junín	9 863	100,0	39,4	10,0	0,0	29,4	31,7	28,9	13,8	15,1
Satipo	70 633	100,0	44,4	8,3	0,1	36,0	43,1	12,4	6,0	6,4
Tarma	44 209	100,0	38,7	5,2	0,0	33,5	36,8	24,5	13,0	11,5
Yauli	19 627	100,0	15,0	1,8	0,0	13,2	45,8	39,1	22,3	16,8
Chupaca	19 641	100,0	30,1	5,0	0,1	25,0	42,9	27,1	15,6	11,5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1983 y 2007.

Fuente: Junín Compendio Estadístico 2014

La provincia de Tarma representa un 9.66% de la PEA de la región de Junín, las provincia de Chanchamayo (14.20% del PEA Junín) y Satipo (15.41% del PEA Junín) son afectadas por la influencia de la carretera, por lo tanto el porcentaje total del PEA beneficiada por la carretera es de 39.27% del PEA de la región Junín.

A continuación se muestra la condición de pobreza de los distritos de Tarma.

Cuadro N° 4. 5.-Condición de Pobreza, según provincia

Junín: Compendio Estadístico 2014								
9.3 JUNÍN: CONDICIÓN DE POBREZA, SEGUN PROVINCIA, 2007 Y 2009								
Provincia	CPV - 2007				2009			
	Pobre (%)			No Pobre	Pobre (%)			No Pobre
	Total de pobres	Extremo	No extremo		Total de pobres	Extremo	No extremo	
Junín	43,0	13,4	29,6	57,0	34,3	10,0	24,3	65,7
Huancayo	37,6	6,0	29,6	62,4	26,4	6,4	22,0	71,6
Concepción	58,5	24,0	34,5	41,5	53,8	21,3	32,6	46,2
Chanchamayo	46,9	12,6	34,3	53,1	27,9	6,7	21,2	72,1
Jauja	50,6	17,1	33,5	49,4	34,2	10,0	24,2	65,8
Junín	60,3	21,5	38,8	39,7	44,8	12,7	32,1	55,2
Salpo	61,6	22,3	39,2	38,4	26,8	7,0	19,7	73,2
Tarma	48,7	13,8	35,0	51,3	40,7	11,2	29,4	59,3
Yauli	23,7	4,0	19,7	76,3	25,6	4,7	20,9	74,4
Chusaca	53,8	18,6	35,3	46,2	47,4	14,2	33,1	52,6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Mapa de Pobreza

Fuente: Junín Compendio Estadístico 2014

La provincia de Tarma posee un porcentaje de pobreza del 40.7% y los distritos con mayor porcentaje de pobreza son Huaricolca 76.2%, y Palcamayo 39.4%, sin embargo los distritos con mayor cantidad de pobreza son los de Tarma y Huasahuasi.

Cuadro N° 4. 6.- Condición de Pobreza según distrito

9.10 PROVINCIA TARMA: CONDICIÓN DE POBREZA, SEGUN DISTRITO, 2007 - 2009								
Distrito	CPV - 2007				2009			
	Pobre (%)			No Pobre	Pobre (%)			No Pobre
	Total de pobres	Extremo	No extremo		Total de pobres	Extremo	No extremo	
Tarma	48,7	13,8	35,0	51,3	40,7	11,2	29,4	59,3
Tarma	35,4	6,5	28,9	64,6	29,4	5,3	24,1	70,6
Azabamba	47,4	10,6	36,8	52,6	36,7	8,4	28,3	63,3
Huaricolca	62,9	28,6	36,2	37,1	76,2	41,8	34,4	23,8
Huasahuasi	67,0	25,7	41,3	33,0	45,9	11,7	34,2	54,1
La Unión	50,0	10,8	39,2	50,0	24,8	5,2	19,6	75,2
Palca	59,0	19,2	39,8	41,0	53,8	16,7	37,1	46,2
Palcamayo	60,6	19,4	41,2	39,4	65,0	22,8	42,2	35,0
San Pedro de Cajas	64,1	22,9	41,2	35,9	59,7	19,7	40,0	40,3
Tapo	65,5	24,1	41,4	34,5	55,6	24,2	31,4	44,4

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Mapa de pobreza

Fuente: Junín Compendio Estadístico 2014

Se presenta el cuadro con el Producto Bruto Interno según departamento, para ver que influencia tiene la región de Junín para el Perú, se observa que el PBI de Junín para el 2013 estimado es de 11'176,591 miles de nuevos Soles.

Cuadro N° 4. 7.- PBI según departamento

1.1 PERÚ: PRODUCTO BRUTO INTERNO, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2007 - 2013							
Valores e Precios Corridos de 2007							
(Miles de Nuevos Soles)							
Departamento	2007	2008	2009P	2009E	2011P	2012P	2013E
Ancash	1 778 775	1 830 990	2 064 630	2 218 187	2 322 284	2 591 273	2 730 287
Arequiz	15 672 770	16 855 147	16 478 843	16 176 960	16 312 373	17 061 787	18 515 251
Ayacucho	1 824 181	1 688 481	1 622 997	1 767 358	1 889 137	2 101 704	2 346 834
Ayacucho	16 991 831	18 084 987	19 082 970	20 251 379	21 152 512	22 212 442	22 891 628
Ayacucho	2 975 676	3 490 299	3 753 911	3 925 982	4 125 872	4 514 017	4 989 493
Cajamarca	8 159 489	8 314 030	10 063 536	10 185 135	10 687 325	11 400 951	11 337 305
Cusco	10 913 725	11 662 739	13 563 674	15 308 833	17 308 763	19 627 808	20 715 996
Huancavelica	2 475 279	2 613 683	2 783 042	2 834 110	2 912 932	3 146 701	3 226 476
Huancavelica	3 200 851	3 463 851	3 512 089	3 746 126	3 975 898	4 408 122	4 662 672
Ica	8 793 958	10 412 334	10 882 253	11 746 358	13 185 728	13 288 879	14 427 783
Junín	8 211 428	10 221 965	8 113 818	8 583 378	10 281 255	10 173 628	11 176 591
La Libertad	14 613 612	15 684 590	15 717 242	16 683 791	17 338 300	18 469 434	19 470 609
Lambayeque	6 888 624	7 513 144	7 919 324	8 482 389	8 843 228	9 783 563	10 274 275
Lima	136 238 700	148 475 777	148 865 951	165 146 685	179 462 298	198 338 134	201 042 525
Loreto	6 918 964	7 325 146	7 349 737	7 833 785	7 520 658	8 858 617	8 428 825
Madre de Dios	1 864 543	1 908 199	2 018 765	2 207 328	2 427 438	1 938 362	2 280 709
Moravia	7 525 100	8 667 347	8 425 948	8 461 343	7 782 234	7 878 088	8 674 511
Pasco	5 486 499	5 416 049	5 088 669	4 772 532	4 748 902	5 805 615	4 982 782
Puno	12 651 720	13 580 930	14 082 983	15 133 348	16 354 182	17 016 788	17 689 809
Puno	5 888 474	6 328 497	6 582 088	6 998 208	7 428 538	7 778 847	8 313 788
San Martín	3 285 254	3 588 318	3 748 922	4 051 733	4 254 767	4 745 443	4 776 548
Tarma	5 143 137	5 028 127	4 831 325	4 831 325	5 351 119	5 885 415	5 824 938
Tumbes	1 837 186	1 981 874	2 084 583	2 318 188	2 157 811	2 422 839	2 511 470
Ucayali	3 854 858	3 213 169	3 244 329	3 388 967	3 538 222	3 842 456	3 954 637

Fuente: Junín Compendio Estadístico 2014

Se tiene información del valor agregado, producción total, y consumo intermedio censales de la región de Junín según las provincias, del año 2007.

Cuadro N° 4. 8.- Producción total Junín

2.16 JUNÍN: VALOR AGREGADO, PRODUCCIÓN TOTAL Y CONSUMO INTERMEDIO CENSALES, SEGÚN PROVINCIA, 2007									
(Miles de nuevos soles)									
Provincia	Establecimientos industriales	Valor agregado censal	Producción total censal			Consumo intermedio censal			
			Producción total	Margen censal	Producción del ejercicio	Consumo intermedio total	Consumo de materias primas y materiales, energías y subproductos, combustibles diversos	Consumo de materias primas y materiales, energías y subproductos, combustibles diversos	Servicios prestados por terceros
Junín	37 488	3 091 282	8 887 124	546 088	8 318 728	8 168 741	4 115 934	-14 887	1 134 764
Moravia	18 881	871 085	1 534 685	283 388	1 241 379	943 682	364 078	-13 333	312 936
Compadre	1 211	31 348	130 342	12 859	117 482	98 993	48 787	-23 818	74 636
Chimborazo	4 858	180 938	295 185	91 834	203 331	134 226	96 879	-3 724	41 271
Jaén	2 688	29 488	55 961	14 148	41 814	26 553	16 598	-67	9 821
Junín	1 085	13 144	22 288	7 527	14 772	9 154	5 118	-16	4 023
Surco	3 887	96 311	188 475	63 879	125 387	92 146	64 817	1 804	27 144
Tarma	2 742	358 577	615 630	32 418	583 213	256 053	184 985	-27 981	58 038
Yauli	1 719	2 115 113	5 982 516	21 953	5 970 563	3 877 483	3 331 832	-7 731	553 382
Chupaca	1 887	14 536	22 847	9 479	12 568	7 511	3 747	761	3 083

Fuente: Junín Compendio Estadístico 2014

De los datos obtenidos del cuadro anterior se construye la siguiente figura, mostrando las provincias que tienen mayor producción.

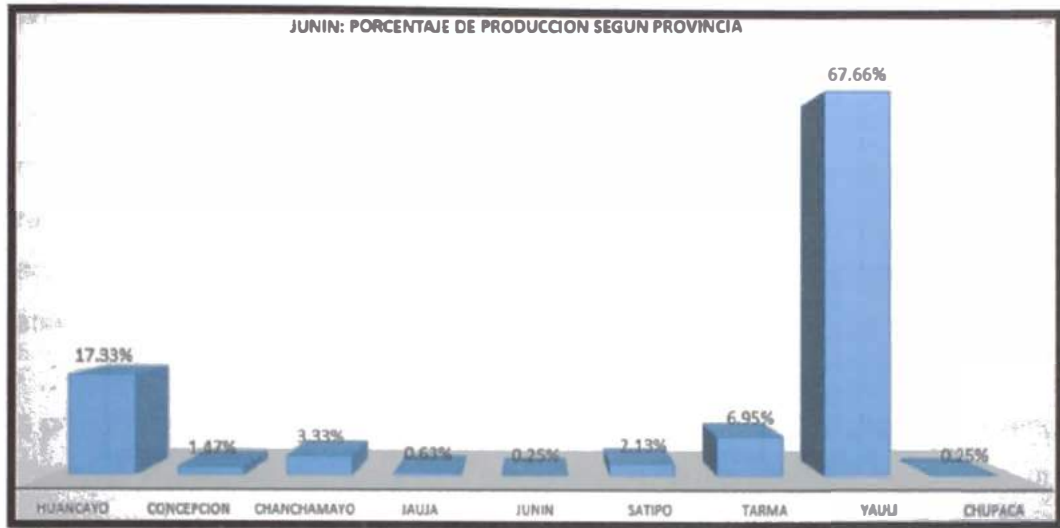


Figura N° 4. 7.- Producción total de Junín en porcentaje según provincia

Fuente: Elaboración Propia

La provincias de mayor a menor porcentaje de producción son: Yauli (67.66%), Huancayo (17.33%), Tarma (6.95%), Chanchamayo (3.33%), Satipo (2.13%), Concepción (1.47%), Jauja (0.63%), Junín (0.25%), y Chupaca (0.25%).

Se observa que las provincias de Tarma, Chanchamayo y Satipo tienen una importante influencia de producción, la suma total de producción es de 12%.

A continuación se tienen los datos agropecuarios y superficie agropecuaria de la provincia de Tarma según sus distritos.

Cuadro N° 4. 9.- Estructura del espacio Agropecuario

Provincia / Distrito	Unidades Agropecuarias	Superficie Agropecuaria	Superficie Agrícola			Superficie no Agrícola
			Superficie Agrícola	Superficie Agrícola bajo riego (Hes)	Superficie Agrícola en seco (Hes)	
Provincia Tarma	14 407	101 932.00	40 025.47	10 000.65	30 124.82	142 907.42
Tarma	3 030	29 218.12	3 181.11	878.73	2 302.38	26 037.01
Acobamba	2 282	2 833.00	2 001.97	1 120.73	881.24	831.71
Huancabamba	803	15 050.03	7 875.32	563.28	7 312.04	7 980.7
Huancabamba	2 812	37 138.55	7 412.70	3 687.29	3 745.41	29 725.85
La Unión	1 038	10 185.08	1 468.40	1 069.94	368.46	8 718.67
Palca	1 018	19 000.00	2 738.42	1 735.91	1 000.51	17 084.46
Palcamayo	1 087	6 434.70	421.43	257.93	163.50	8 013.27
San Pedro de Cajas	1 345	50 027.98	20 380.52	70.01	20 310.51	29 647.46
Tapo	1 425	20 437.90	3 549.61	1 508.85	2 042.77	16 888.28

Fuente: Junín Compendio Estadístico 2014

4.1.5 Actividades Económicas

La producción agraria es una de las actividades más importantes de toda la provincia de Tarma es la que rige la actividad económica, entre los productos predominantes tenemos: papa, olluco, trigo, maíz amiláceo, maíz choclo, haba seca, haba verde, avena, alfalfa, cebada, col, cebolla, culantro, espinaca, zanahoria, mashua, orégano, poro, rábano, ryes grass, etc.

La provincia de Tarma presenta un gran potencial turístico dado que posee varios atractivos y ventajas comparativas como son su buen clima, la naturaleza que rodea la ciudad, sus sitios arqueológicos, y la cercanía a la mayor ciudad emisora de turistas internos que es Lima

La existencia de los atractivos turísticos como la Gruta de Huagapo, el Santuario del Señor de Muruhuay, San Pedro de Cajas o Tarmatambo ubicados en los distritos de Tarma, Acobamba, Palcamayo, San Pedro de Cajas, Huaricolca y el centro poblado de Tarmatambo, ha planteado el diseño del proyecto Aventura Tarama: Desarrollo del Circuito Turístico: Valle de las Flores-Valle de Collana, que contempla el mejoramiento de la infraestructura física, promoción y difusión del paquete turístico.

4.2 EVALUACION ECONOMICA

Se consideran dos tramos definidos por el tráfico que soportan, los cuales son:

- Tramo 1: Dv. Las Vegas – Huasqui 24.1kms.
- Tramo 2: Huasqui – Tarma 8.5kms.

Para la evaluación económica, los dos tramos se dividen en los siguientes sub-tramos en razón a las características geométricas, velocidad de diseño y tráfico:

- 1 Sub Tramo I-1: Dv. Las Vegas – Km 6+500
- 2 Sub Tramo I-2: Km 6+500 – Km 14+000
- 3 Sub Tramo I-3: Km 14+000 – Km 18+000
- 4 Sub Tramo I-4: Km 18+000 – Km 20+000

- 5 Sub Tramo I-5: Km 20+000 – Km 24+000 (Huasqui)
- 6 Sub Tramo II-1: Km 24+000 – Km 29+000
- 7 Sub Tramo II-2: Km 29+000 – Km 32+614

4.2.1 Características de la Carretera antes y después del Proyecto

Se muestran los cuadros con las características de la carretera. El primer cuadro describe a la carretera cuando no existe el proyecto y el segundo cuadro describe a la carretera cuando el proyecto está construido, los cuadros son producto del estudio de pre inversión para ver la viabilidad del proyecto, en este informe se considera la alternativa aprobada.

Cuadro N° 4. 10.- Características de la carretera antes del proyecto.

SECTORES	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	SECTOR 6	SECTOR 7
	Dv. Vegas – Km 6+500	Km 6+500 – Km 14+000	Km 14+000– Km 18+000	Km 18+000– Km 20+000	Km 20+000– Km 24+000	Km 24+000– Km 29+000	Km 29+000– Km 32+514
CARACTERÍSTICAS	Pavimentada	Pavimentada	Pavimentada	Pavimentada	Pavimentada	Pavimentada	Pavimentada
Longitud (km)	6.50	7.5	4.0	2.0	4.0	5.0	3.51
Ancho de la Calzada (m)	7.8	6.8	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
Ancho de una Berma (m)	0	0	0	0	0	0	0
Subida más Bajada (m/km)	33.15	43.25	49.75	47.50	47.75	37.60	40.78
Curvatura (grados/km)	44.3	250.4	155.5	265.2	231.8	225.1	363.10
Altitud (m)	4083	4032	3772	3625	3482	3292	3126
Precipitación (m/mes)	0.0871	0.0871	0.0871	0.0871	0.0871	0.0871	0.0549
TIPO DE SUPERFICIE	C. Asfáltica	C. Asfáltica	C. Asfáltica	C. Asfáltica	C. Asfáltica	C. Asfáltica	C. Asfáltica
Espesor capas nuevas (mm)	6	6	6	6	6	6	6
Tipo de Base	Granular	Granular	Granular	Granular	Granular	Granular	Granular
CBR subrasante (%)	16	28	17	30	16	8	15
SN número estructural	1.87	2.96	2.44	2.03	1.98	2.96	2.32
Deflexión Viga Benkelman (mm)	0.75	0.49	0.38	0.56	0.62	0.42	0.38
Rugosidad (IRI)	7.25	7.00	3.34	9.67	8.15	7.25	8.25
Grietas (%)	43	50	28	28	78	32	43
Grietas anchas (%)	32	28	10	22	41	28	31
Baches (%)	8	8	1	8	21	11	20
Peladuras (%)	5	2	2	2	2	2	2
Roderas (mm)	5	2	2	2	2	2	2
Desv. Est. Roderas (mm)	1	1	1	1	1	1	1
Edad capa superficial (años)	16	16	16	16	16	16	16
Edad Construcción (años)	16	16	16	16	16	16	16

Fuente: Expediente Técnico del Estudio de Preinversión

Cuadro N° 4. 11.- Características de la carretera con el proyecto

SECTORES	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	SECTOR 6	SECTOR 7
	Dv. Vegas – Km 6+500	Km 6+500 – Km 14+000	Km 14+000– Km 18+000	Km 18+000– Km 20+000	Km 20+000– Km 24+000	Km 24+000– Km 29+000	Km 29+000– Km 32+514
CONSTRUCCIÓN	CAC	CAC	CAC	CAC	CAC	CAC	CAC
Duración de la Construcción (años)	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
Flujo Anual de Costos: Construc. En Año 1	100	100	100	100	100	100	100
Valor Residual (% costo total)*	30	30	30	30	30	30	30
GEOMETRÍA							
Clase de Carretera (P-Pavim/U-Sin Pavim)	P	P	P	P	P	P	P
Longitud (km)	6.5	7.5	4	2	4	5	3.614
Ancho de la Calzada (m)	7.8	6.8	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
Ancho de bermas (m)	0	0	0	0	0	0	0
Número Efectivo de Carriles	2	2	2	2	2	2	2
Subida más Bajada (m/km)	33.15	43.25	49.75	47.5	47.75	37.6	40.78
Curvatura (grados/km)	44.3	250.4	155.5	265.2	231.8	225.1	363.10
Peralte (%)	5	5	5	5	5	5	5
SUPERFICIE							
Tipo de Superficie	(2) Asfalt.	(2) Asfalt	(2) Asfalt	(2) Asfalt	(2) Asfalt	(2) Asfalt	(2) Asfalt
Espesor de Capas Nuevas (mm)	100	100	100	100	100	100	100
Espesor de Capas Viejas (mm)	--	--	--	--	--	--	--
BASE/SUBRASANTE							
Tipo de Base	(1) Granular	(1) Granular	(1) Granular	(1) Granular	(1) Granular	(1) Granular	(1) Granular
CBR de la Subrasante (%)	16	28	17	30	16	8	15
RESISTENCIA							
Número Estructural	3.84	3.32	3.84	3.32	3.84	4.36	3.84
Deflexión Viga Benkelman (mm)	--	--	--	--	--	--	--
ESTADO							
Rugosidad (IRI)	2	2	2	2	2	2	2
Defecto de Construcción (0 : Construcción buena)	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Expediente Técnico del Estudio de Preinversión.

4.2.2 Costo en la Situación con y sin Proyecto

Los costos en la situación "sin proyecto" están dados por las actividades desarrolladas para el mantenimiento y preservar el tráfico vehicular existente, sobre la base de una adecuada transitabilidad y seguridad vial y que está comprometido por la actividad de mantenimiento optimizado (Bacheo 100%).

El costo por Km. De la "situación actual optimizada" a precios constantes, es de US \$ 1'717,000.00 lo que representa en promedio por Km./Año US \$ 2,632.31.

Cuadro N° 4. 12.- Costos Financieros de la Situación Optimizada
(Millones de US \$ a precios constantes)

Año	SECTORES							Totales por año
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	
1	0.047	0.049	0.012	0.013	0.026	0.036	0.022	0.205
2	0.015	0.017	0.009	0.005	0.009	0.011	0.008	0.074
3	0.015	0.017	0.009	0.005	0.009	0.012	0.008	0.075
4	0.015	0.017	0.009	0.005	0.01	0.012	0.008	0.076
5	0.016	0.018	0.009	0.005	0.01	0.012	0.008	0.078
6	0.016	0.018	0.009	0.005	0.01	0.012	0.008	0.078
7	0.016	0.018	0.01	0.005	0.01	0.012	0.009	0.08
8	0.016	0.018	0.01	0.005	0.01	0.012	0.009	0.08
9	0.016	0.018	0.01	0.005	0.01	0.012	0.009	0.08
10	0.016	0.018	0.01	0.005	0.01	0.012	0.009	0.08
11	0.016	0.018	0.01	0.005	0.01	0.012	0.009	0.08
12	0.016	0.018	0.01	0.005	0.01	0.012	0.009	0.08
13	0.016	0.018	0.01	0.005	0.01	0.012	0.009	0.08
14	0.016	0.018	0.01	0.005	0.01	0.012	0.009	0.08
15	0.016	0.018	0.01	0.005	0.01	0.012	0.009	0.08
16	0.017	0.018	0.01	0.005	0.01	0.012	0.009	0.081
17	0.017	0.018	0.01	0.005	0.01	0.013	0.009	0.082
18	0.017	0.018	0.01	0.005	0.01	0.013	0.009	0.082
19	0.017	0.019	0.01	0.005	0.01	0.013	0.009	0.083
20	0.017	0.019	0.01	0.005	0.01	0.013	0.009	0.083
Costo Total								1.717
Costo de Mant. Por Km./Año US \$								2,632.31

Fuente: Expediente Técnico del Estudio de Preinversión.

Los costos de mantenimiento con proyecto, está dado por las actividades a desarrollar como parte del mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico de la alternativa en análisis, la cual asciende a US \$ 4'954,000.00, lo que en promedio representa para el mantenimiento rutinario US \$ 2,383.44 por Km./Año, y para el mantenimiento periódico representa la suma de US \$ 104,249.71 por Km.

**Cuadro N° 4. 13.-Costos Financieros de Mantenimiento con Proyecto
(Millones de US \$ a precios constantes)**

Año	SECTORES							TOTAL MANT. RUTINARIO	TOTAL MANT. PERIÓDICO	TOTAL MANT.
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo			
1	0.047	0.049	0.012	0.013	0.026	0.036	0.022	0.205	0.000	0.205
2	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
3	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
4	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
5	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
6	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.185	0.256
7	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
8	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
9	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
10	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
11	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	3.030	3.101
12	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
13	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
14	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
15	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
16	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.185	0.256
17	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
18	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
19	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
20	0.014	0.016	0.009	0.004	0.009	0.011	0.008	0.071	0.000	0.071
Costo Total								1.554	3.400	4.954
Costo de Mant. Por Km./Año US \$								2,382.41		2,382.41
Costo de Mant. Por Km. US \$									104,249.71	104,249.71

Fuente: Expediente Técnico del Estudio de Preinversión.

4.2.3 Beneficios del Proyecto

Para la Evaluación Económica y para el cálculo de los Beneficios se ha utilizado el Modelo HDM III (HYGHWAY DESIGN AND MAINTENCE STANDARS MODEL), elaborado por el Banco Mundial. Las variables que se han considerado son las correspondientes a las alternativas de: Condición de Rugosidad, tráfico, Mantenimiento efectuado, aspectos ambientales (Altitud, Geometría y Precipitación) de cada sección homogénea del tramo.

Los beneficios del proyecto están representados por el ahorro en costos de operación vehicular, tiempo de viaje del usuario y posible ahorros en costos de mantenimiento vial entre las situaciones con y sin proyecto. En lo relacionado al sub modelo de tráfico, la información que se ha usado corresponder al volumen promedio Diario Anual cada uno de los vehículos representativos seleccionados y para las tasas de crecimiento obtenido del estudio de tráfico efectuado como parte del presente estudio. Para el cálculo de los beneficios por reducción de tiempo de los usuarios se ha tomado en cuenta los valores de US\$ 1.22/hora para usuarios de autos interurbanos, y de US\$ 0.61/hora para pasajeros de transporte público interurbano. Los indicadores para la Evaluación Económica del presente Estudio corresponden a la Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN) y el Ratio Beneficio Costo (B/C).

Cuadro N° 4. 14.- Flujo de los Beneficios

Año	SECTORES							BENEFICIOS ECONOMICOS TOTALES
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	
1	-3.492	-3.986	-2.492	-1.237	-2.969	-5.562	-3.600	-23.338
2	0.289	0.288	0.022	0.171	0.235	0.198	0.215	1.418
3	0.334	0.327	0.034	0.191	0.265	0.228	0.242	1.621
4	0.382	0.369	0.048	0.213	0.296	0.261	0.272	1.841
5	0.434	0.413	0.063	0.236	0.330	0.295	0.304	2.075
6	0.490	0.459	0.079	0.261	0.366	0.331	0.337	2.323
7	0.549	0.507	0.095	0.288	0.405	0.369	0.373	2.586
8	0.613	0.557	0.112	0.315	0.448	0.410	0.411	2.866
9	0.683	0.610	0.130	0.345	0.495	0.453	0.453	3.169
10	0.761	0.668	0.149	0.377	0.547	0.501	0.498	3.501
11	0.848	0.732	0.169	0.407	0.605	0.552	0.548	3.861
12	0.912	0.769	0.175	0.421	0.652	0.589	0.588	4.106
13	1.054	0.879	0.218	0.446	0.740	0.675	0.664	4.676
14	1.174	0.963	0.247	0.463	0.817	0.745	0.729	5.138
15	1.307	1.052	0.279	0.480	0.904	0.823	0.802	5.647
16	1.443	1.137	0.308	0.495	0.977	0.901	0.868	6.129
17	1.589	1.225	0.337	0.508	1.022	0.983	0.912	6.576
18	1.682	1.278	0.346	0.510	1.026	1.043	0.917	6.802
19	1.826	1.450	0.416	0.541	1.088	1.184	0.971	7.476
20	2.928	2.770	1.208	0.928	2.011	2.966	2.080	14.891
VAN	2.14	0.95	(1.38)	1.27	1.04	(1.73)	0.06	2.351
TIR	16.71%	13.50%	4.19%	21.39%	14.58%	7.30%	11.20%	12.08%

Fuente: Expediente Técnico del Estudio de Preinversión

La vida útil del proyecto es de 20 años. Y se tiene que el proyecto a nivel de asfaltado presenta un VAN de 2.35 millones de dólares (a precios Constantes) S/ 6'815,000 nuevos soles y una TIR del 12.08%, donde el proyecto en su conjunto es capaz de retornar la inversión a través de los beneficios esperados.

CAPÍTULO V : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El costo total presupuestado: costo principal y adicionales más el costo de la supervisión suman S/. 101'667,493.31 nuevos soles y el costo total de la obra es de S/. 96'811,633.26 nuevos soles que representa el 95% de los 101 millones presupuestados. Resultando así que del 100% del presupuesto principal solo se gastó el 84.56%, y del 100% de los adicionales solo se gastó el 91.1%.
- Se tiene como monto del presupuesto principal y la supervisión S/. 90'953,427.11 de nuevos soles, y de los cálculos obtenidos en este informe el estado gastó S/.96'811,633.26 nuevos soles, esto significa que con respecto al presupuesto inicial la obra solo costó un 6.44% más.
- Según la liquidación aprobada por la entidad y elaborado por el supervisor el monto total de la obra asciende a S/. 90'538,590.95 nuevos soles, hay una diferencia de S/. 6'273,042.31 nuevos soles, se nota la discrepancia que hay entre las dos partes. Por lo que la obra entró en proceso de arbitraje.
- Las partidas de obras de arte son obras que varían de tamaño en las diferentes estructuras que van desde bordillos hasta pontones; de acuerdo a las especificaciones técnicas se requiere de un detallado procedimiento constructivo para su aceptación y pago, como son los solaqueos, curados, etc. Estos trabajos son ejecutados con un precio bajo, que a veces no son reconocidos por unidad, sin embargo al sumar todas estas actividades no consideradas llegan a una cantidad considerable.
- La partida de Mejoramiento a Nivel de Subrasante en el presupuesto principal es de S/. 181,916.00 nuevos soles, en los adicionales N° 03, N° 04, N° 06, N° 08 también se presenta esta partida llegando a un monto total de S/. 761,323.45 nuevos soles 419% con relación al presupuesto principal, esto refleja que elaboración del expediente técnico del proyecto se redujeron los costos.

- La incidencia entre adicionales y deductivos llegó a un 12.57% que es menor al 15% permitido del presupuesto principal, al ser menor de lo permisible ninguna actividad ejecutada entró en contraloría.
- Al generarse atrasos, paralizaciones y ampliaciones de plazo se calculó los gastos generales para sus periodos respectivos, el monto obtenido es de S/. 4'700,000.00 que representa un 4.87% del presupuesto principal.
- El tiempo de viaje en el tramo se reduce de 105 min a 45 min esto es 1 hora menos de viaje.
- El proyecto se ha evaluado bajo el enfoque Costo – Beneficio, teniendo en consideración el horizonte de evaluación 20 años y una tasa de descuento de 11%, dando como resultado Valor Actual Neto de S/. 6'815,000 y una Tasa Interna de Retorno de 12.08%.

5.2 RECOMENDACIONES

- En este informe solo se estudió los costos de la obra, es recomendable hacer un estudio más detallado del comportamiento de las valorizaciones con respecto al calendario de obra.
- Con respecto al comportamiento de la supervisión como juez y parte, es recomendable, llevar un control detallado de los avances de obra. Toda empresa debe poseer el personal necesario y capacitado para llevar los controles de las ejecuciones de todo tipo de actividad.
- Es importante la toma de datos en campo con un documento que lleve la firma y sello de un supervisor y el ejecutor, para poder considerar más adelante para las valorizaciones.
- Respecto a las conciliaciones de metrados, se debe ir con todos los documentos firmados por la supervisión, y cuando haya discrepancia y no se cuenta con los documentos necesarios, se debe llegar a un acuerdo, para ambas partes. Como parte del supervisor ceder y como contratista ganar.

BIBLIOGRAFÍA

- Consorcio Las Vegas, "Liquidación de la Obra Rehabilitación de la Carretera Desvío Las Vegas-Tarma", Lima, Perú, 2014.
- HOB Consultores S.A., Estudio de Pre inversión a Nivel de Perfil de la "Rehabilitación de la Carretera Desvío Las Vegas-Tarma. Lima, Perú, 2010.
- HOB Consultores S.A., Expediente Técnico "Rehabilitación de la Carretera Desvío Las Vegas-Tarma. Lima, Perú, 2010.
- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática Junín, "Compendio Estadístico Junín 2014", Huancayo, Junín Perú, 2014.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, Manual de Carreteras "Diseño Geométrico DG-2013", Lima, Perú, 2013.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, DNV Dirección de Normatividad Vial "Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial", Lima, Perú, 2006.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, "Caminos Vecinales Guía para la Formulación de Proyectos de Inversión Exitosos", Lima, Perú, 2011.