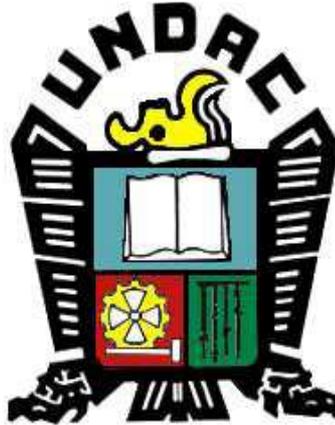


**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS:**

**ESTÁNDARES DEL PMI Y SU INFLUENCIA EN LA GESTIÓN,  
ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA PROVINCIA DE PASCO – PASCO**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. MENDOZA ATENCIO MARÍA VICTORIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

**Ingeniero Civil.**

**ASESOR:**

**Arq° José German Ramírez Medrano**

**Cerro de Pasco, agosto de 2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**ESTÁNDARES DEL PMI Y SU INFLUENCIA EN LA GESTIÓN,  
ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA PROVINCIA DE PASCO – PASCO**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. MENDOZA ATENCIO MARIA VICTORIA**

**SUSTENTADO Y PROBADO ANTE LA COMISIÓN DE JURADOS**

---

**DOCTOR FAVIO MÁXIMO MENA OSORIO  
PRESIDENTE**

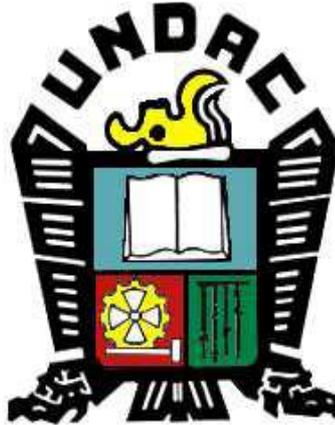
---

**MAGISTER EUSEBIO ROQUE HUAMÁN  
MIEMBRO**

---

**Ing. Pedro YARASCA CORDOVA  
MIEMBRO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS:**

**ESTÁNDARES DEL PMI Y SU INFLUENCIA EN LA GESTIÓN,  
ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE  
INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA PROVINCIA DE PASCO – PASCO**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. MENDOZA ATENCIO MARÍA VICTORIA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

**Ingeniero Civil.**

**ASESOR:**

**Arq° José German Ramírez Medrano**

**Cerro de Pasco, Agosto de 2018**

Dedico esta investigación a:

- ✓ Dios, por guiar mi camino, sin él nada es posible.
- ✓ Dedicada a mi madre por su apoyo incondicional y sobre todo por brindarme todo el apoyo para el éxito de mi carrera profesional.
- ✓ A mis hermanos, por el apoyo que me brindan a cada momento.

## **RESUMEN**

La presente investigación, se basa en la implementación y el seguimiento de los lineamientos que nos indica el PMI en una obra de Infraestructura Vial. La implementación de estándares globales del PMI incrementan la probabilidad de éxito en proyectos de esta naturaleza. En este caso en particular, la implementación del Acta de Constitución, el Registro de Interesados y la Definición del Alcance se constituyen en estándares básicos para reducir riesgos negativos que pudieran originar sobrecostos al proyecto. La realidad de la organización en estudio muestra que en la actualidad estos estándares no son de uso común. Por lo tanto, la investigación consta del Capítulo I. el Problema de Investigación donde Planteamos el problema a investigar, en el Capítulo II Presentamos el Marco teórico para el buen entendimiento del Tema, en el Capítulo III mencionaremos el tipo de investigación y las estrategias para poder culminar con éxito mencionada investigación, en el Capítulo IV describiremos el proyecto en estudio, Capítulo V aplicaremos los conceptos mencionados en el marco teórico para llegar a los objetivos planteados, Capítulo VI analizaremos los resultados de la Aplicación y en el Capítulo VII y VIII mencionaremos las conclusiones que emanan de la aplicación de los estándares del PMI. Para proyectos de construcción como este, en el que las cláusulas contractuales exigen una garantía con vigencia prolongada de tiempo (7 años), la mejor manera de reducir el riesgo de ejecutar esta garantía, corresponde a una rigurosa aplicación de

los procesos de aseguramiento y control de calidad en los procesos constructivos.

## **ABSTRACT**

The present investigation is based on the implementation and monitoring of the guidelines indicated by the PMI in a Road Infrastructure work. The implementation of global PMI standards will increase the likelihood of success in projects of this nature. In this case, in particular, the implementation of the Constitution Act, the Stakeholder Registry and the Definition of the Scope are the standards to reduce the negative rates that may lead to cost overruns to the project. The reality of the organization in the study shows that these standards are currently not in common use. Therefore, the investigation consists of Chapter I. The Research Problem where we raise the problem to be investigated, in Chapter II We present the Theoretical Framework for the Good Understanding of the Theme, in Chapter III We will mention the type of research and the strategies for Chapter IV describes the project under study, Chapter V presents the previous concepts in the theoretical framework to reach the stated objectives, Chapter VI analyzes the results of the application and in Chapter VII and VIII we will mention the conclusions that emanate from the application of the PMI standards. For construction projects such as this one, in which the contractual clauses require a guarantee with prolonged duration of time (7 years), the best way to reduce the risk of execution of this guarantee corresponds to a rigorous application of the assurance and quality control in the construction processes.

## INDICE

RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN .....	12
CAPÍTULO I.....	13
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA .....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	14
1.3. PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	15
1.4. OBJETIVOS.....	15
1.4.1. <i>Objetivo General</i> .....	15
1.4.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	15
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	16
1.6. IMPORTANCIA Y ALCANCES DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.1. LIMITACIONES.....	17
CAPÍTULO II .....	19
MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. ANTECEDENTES.....	19
2.2. ANÁLISIS DEL ENTORNO DE NEGOCIO .....	23
2.2.1. PANORAMA DE LOS PUENTES Y VÍAS EN LA RED VIAL NACIONAL .....	23
2.2.2. PUENTES EN CARRETERAS CONCESIONADAS.....	24
2.2.3. PUENTES ATENDIDOS POR PROVIAS NACIONAL .....	24
2.2.4. RED VIAL ASFALTADA: ESTRUCTURAS DEFINITIVAS (637 PUENTES).....	24
2.2.5. RED VIAL NO ASFALTADA: ESTRUCTURAS MODULARES Y PROVISIONALES (1010 PUENTES) 25	
2.3. EXPECTATIVAS DE CRECIMIENTO DE MERCADO .....	25
2.4. COMPARATIVO ENTRE EMPRESAS DEL RUBRO.....	27
2.5. ANÁLISIS DE LAS FUERZAS COMPETITIVAS DEL RUBRO.....	30
2.5.1. ANÁLISIS DE LAS FUERZAS EN EL SECTOR.....	30
2.5.2. COMPETIDORES POTENCIALES Y EXISTENTES .....	32
2.5.3. SUSTITUTOS .....	33
2.5.4. CLIENTES .....	34
2.5.5. PROVEEDORES.....	36
2.6. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	37
2.6.1. <i>Procedimiento</i> .....	37
2.6.2. <i>Proceso</i> .....	37
2.6.3. <i>Consenso</i> .....	37
2.6.4. <i>Normas</i> .....	37
2.6.5. <i>Normalización</i> .....	38
2.6.6. <i>Certificación</i> .....	38
2.6.7. <i>Empresa Constructora</i> .....	38

2.6.8.	<i>Proyecto de construcción</i> .....	39
2.6.9.	<i>Cliente</i> .....	39
2.6.10.	<i>Supervisión</i> .....	39
2.6.11.	<i>Proyectistas</i> .....	40
2.6.12.	<i>Proveedor</i> .....	40
2.6.13.	<i>Otros Glosarios de términos</i> .....	40
2.7.	HIPÓTESIS.....	47
2.8.	IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES .....	48
2.8.1.	<i>Variable independiente</i> .....	48
2.8.2.	<i>Variable dependiente</i> .....	48
2.8.3.	<i>Variables intervinientes</i> .....	48
CAPÍTULO III.....		49
METODOLOGÍA.....		49
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	49
3.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	50
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	50
3.3.1.	<i>Población</i> .....	50
3.3.2.	<i>Muestra</i> .....	50
3.4.	MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	50
3.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	50
3.6.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	51
CAPÍTULO IV.....		52
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....		52
4.1.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA EJECUTORA Y SUPERVISORA .....	52
4.1.1.	<i>La Empresa Contratista</i> .....	52
4.2.	NOMBRE DEL PROYECTO.....	53
4.3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	53
4.4.	OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	54
4.5.	METAS DEL PROYECTO .....	54
4.6.	COSTO DEL PROYECTO .....	55
4.7.	UBICACIÓN.....	56
CAPÍTULO V.....		57
APLICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES DEL PMI .....		57
5.1.	DIAGNOSTICO INTERNO.....	57
5.1.1.	<i>Definición de la Unidad de Negocio</i> .....	57
5.1.2.	<i>La cadena de Valor</i> .....	58
5.1.2.1.	<i>Descripción de la Cadena de Valor</i> .....	58
5.1.2.2.	<i>Logística interna</i> .....	60
5.1.2.3.	<i>Operaciones</i> .....	60
5.1.2.4.	<i>Logística externa o de salida</i> .....	61
5.1.2.5.	<i>Marketing y ventas</i> .....	61
5.1.2.6.	<i>Servicios de post venta</i> .....	61

5.1.2.7.	<i>Dirección de recursos humanos</i> .....	62
5.1.2.8.	<i>Desarrollo de investigación y desarrollo de mercados</i> .....	62
5.1.2.9.	<i>Compras o la cadena de abastecimiento</i> .....	62
5.1.2.10.	<i>Diagrama de la Cadena de Valor</i> .....	63
5.1.2.11.	<i>Análisis financiero de la Empresa</i> .....	64
5.1.2.12.	<i>Análisis de Ratios Financieros</i> .....	65
5.1.2.13.	<i>Análisis FODA</i> .....	67
5.1.2.13.1.	<i>Fortalezas</i> .....	67
5.1.2.13.2.	<i>Debilidades</i> .....	67
5.1.2.13.3.	<i>Amenazas</i> .....	68
5.1.2.13.4.	<i>Oportunidades</i> .....	69
5.1.3.	<i>Estrategia Organizacional</i> .....	69
5.1.3.1.	<i>Objetivos estratégicos</i> .....	69
5.2.	<b>GESTIÓN DEL ALCANCE</b> .....	73
5.2.1.	<i>Estructura de desglose del Trabajo</i> .....	79
5.2.2.	<i>Diccionario de la EDT</i> .....	82
5.3.	<b>GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO</b> .....	83
5.3.1.	<i>Plan de gestión del cronograma</i> .....	83
5.3.2.	<i>Resumen de hitos del proyecto</i> .....	85
5.3.3.	<i>Duración de las Actividades</i> .....	85
5.4.	<b>GESTIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO</b> .....	89
5.4.1.	<i>Estimar costos</i> .....	89
5.4.2.	<i>Determinar el Presupuesto</i> .....	89
5.4.3.	<i>Controlar el Presupuesto</i> .....	90
5.4.4.	<i>Lista de verificación de estimación de costos</i> .....	90
5.4.4.1.	<i>Dirección de proyecto</i> .....	90
5.4.4.2.	<i>Personal</i> .....	90
5.4.4.3.	<i>Presupuesto total</i> .....	91
5.4.4.4.	<i>Proveedores</i> .....	91
5.4.4.5.	<i>Viajes</i> .....	91
5.4.4.6.	<i>Pagos a consultores y otros servicios profesionales</i> .....	91
5.4.4.7.	<i>Reserva de contingencia</i> .....	92
5.4.4.8.	<i>Inflación</i> .....	92
<b>CAPÍTULO VI</b> .....		<b>93</b>
<b>RESULTADO DE LA APLICACIÓN</b> .....		<b>93</b>
6.1.	<b>GESTIÓN DEL PROYECTO</b> .....	93
6.2.	<b>ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	96
6.3.	<b>DIRECCIÓN DE PROYECTOS</b> .....	99
<b>CAPÍTULO VII</b> .....		¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>CONCLUSIONES</b> .....		<b>101</b>
<b>CAPÍTULO VIII</b> .....		¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		<b>105</b>

<b>CAPÍTULO IX.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA Y ANEXOS .....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>108</b>

### Índice De Tablas

TABLA 1: PUENTES DE LA RED VIAL NACIONAL- FUENTE: INVENTARIO DE LA RED VIAL NACIONAL / DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES.....	24
TABLA 2: PROGRAMA NACIONAL DE PUENTES 2016-2020 FUENTE: PROVIAS NACIONAL .....	26
TABLA 3: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS (FUENTE: PROPIA).....	51
TABLA 4: BALANCE ECONÓMICO DE LA EMPRESA, FUENTE: PROPIO .....	65
TABLA 5: RATIO DE LIQUIDEZ, FUENTE: PROPIA.....	66
TABLA 6: RATIO DE LIQUIDEZ, FUENTE: PROPIA.....	66
TABLA 7: RESUMEN DE HITOS, FUENTE : PROPIA .....	85

### Índice De Gráficos

ILUSTRACIÓN 1: CADENA DE VALOR FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA .....	63
---	----

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente vivimos en un mundo tan cambiante y volátil respecto al ingreso de nuevas tecnologías y metodologías que se pueden aplicar a múltiples proyectos, por lo que es sencillo acceder a diversa información relacionada a la Gestión de Proyectos; sin embargo, es necesario contar con un criterio único y estructurado para el desarrollo de los mismos.

Para ello contamos el PMI, la cual nos brinda pautas aplicables en el desarrollo de nuestros proyectos con estándares y buenas prácticas, y que usaremos para la elaboración de esta tesis, con el fin de realizar una buena Dirección, Administración y Gestión de Proyectos enfocado específicamente a un caso de construcción de infraestructura vial, localizado en la provincia de Pasco.

El interés del desarrollo de este proyecto es debido a la necesidad de reemplazar la estructura existente por una nueva, con tecnología y normatividad actual, de tal manera que, cumpla para el paso de camiones con mayor tonelaje, permitiendo de esta manera el desarrollo de la zona de influencia.

Si bien un mundo competitivo y globalizado, como lo es el mundo de hoy, requiere y necesita que los profesionales en la Gestión de Proyectos implementen soluciones cada vez más creativas, estas deben ser normalizadas y difundidas en la organización, con el fin de mantener bajo control sus proyectos y poder alcanzar el éxito.

## **Capítulo I**

### **El Problema De Investigación**

#### **1.1. Determinación del problema**

Las actuales condiciones de mercado han empujado a la industria minera y Civil a desarrollar proyectos de inversión que permitan incrementar la producción y con ello la rentabilidad durante el periodo de bonanza. Un primer paso para incrementar la producción es maximizar la utilización de la capacidad instalada, a través de optimizaciones puntuales en la línea productiva que resultan de un análisis técnico económico de las restricciones o cuellos de botella existentes. Así nacen proyectos que buscan identificar estos cuellos de botella y ejecutar las mejoras que sean

necesarias para eliminar estas restricciones, lo cual tiene un impacto directo en el valor del negocio. Los proyectos operacionales usualmente requieren intervenciones en equipos críticos dentro del proceso, por tanto, podrían afectar su capacidad productiva durante el tiempo que dure la intervención; y eventualmente afectarla de forma permanente si resultan dañadas las instalaciones. En este contexto, el éxito en la ejecución de los Proyectos Operacionales resulta relevante para el negocio, y por tanto se requiere de una gestión \_optima que permita asegurar el cumplimiento de las metas del proyecto.

Las empresas constructoras tienen la obligación de mejorar y desarrollar productos que cumplan los requerimientos y expectativas del cliente, para poder así, ganar un respeto y posicionamiento para ser reconocida en el medio; este cumplimiento de requerimientos y satisfacción del cliente será lo que denominaremos Calidad.

Actualmente vivimos en un mundo tan cambiante y volátil respecto al ingreso de nuevas tecnologías y metodologías que se pueden aplicar a múltiples proyectos, por lo que es sencillo acceder a diversa información relacionada a la Gestión de Proyectos; sin embargo, es necesario contar con un criterio único y estructurado para el desarrollo de los mismos.

## **1.2. Formulación del problema**

### **Problema General**

¿Cuál es el Influencia en la gestión, Administración y Dirección de proyectos de Infraestructura Vial al Aplicar los Estándares del PMI en la Provincia de Pasco - Pasco?

### **1.3. Problemas Específicos**

- ¿Cuál es el Influencia en la gestión de proyectos de Infraestructura Vial al Aplicar los Estándares del PMI en la Provincia de Pasco - Pasco?
- ¿Cuál es el Influencia en la Administración de proyectos de Infraestructura Vial al Aplicar los Estándares del PMI en la Provincia de Pasco - Pasco?
- ¿Cuál es el Influencia en la Dirección de proyectos de Infraestructura Vial al Aplicar los Estándares del PMI en la Provincia de Pasco - Pasco?

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo General**

- Determinar la Influencia en la Gestión de Proyectos de Infraestructura vial al aplicar los estándares del PMI en la Provincia de Pasco - Pasco

#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Determinar la Influencia en la Gestión de Proyectos de Infraestructura vial al aplicar los estándares del PMI en la Provincia de Pasco - Pasco

- Determinar la Influencia en la Administración de Proyectos de Infraestructura vial al aplicar los estándares del PMI en la Provincia de Pasco - Pasco
- Determinar la Influencia en la Dirección de Proyectos de Infraestructura vial al aplicar los estándares del PMI en la Provincia de Pasco – Pasco

### **1.5. Justificación del Problema**

El presente estudio, tiene como objetivo principal el de contribuir a la mejora de la dirección de proyectos en la empresa, de manera que los servicios brindados por la empresa, en la dirección de proyectos de construcción de carreteras contratados por el sector público, puedan incorporar las mejores prácticas de gestión utilizando para tal efecto lo establecido por la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos.

Al respecto, se realizará un estudio y análisis de las principales herramientas y técnicas, se evaluarán las principales entradas y salidas de las áreas de conocimiento relacionadas a la Extensión, estableciendo los parámetros de control de costo, tiempo, calidad y alcance para el proyecto.

### **1.6. Importancia y alcances de investigación**

La Alta Dirección de la Organización ha identificado la oportunidad de impulsar sus proyectos de infraestructura vial financiados por el Estado

mediante la modalidad de contratación pública. La organización tiene experiencia en el desarrollo de infraestructura vial al haber sido subcontratista para tramos específicos durante años anteriores.

Siempre será requisito indispensable que el líder del proyecto conozca, por lo menos de una manera general, la teoría de todos los procesos de Gestión del Proyecto.

El presente estudio, tiene como objetivo principal el de contribuir a la mejora en la dirección de proyectos en la empresa, de manera que los servicios brindados por la Organización, en la dirección de proyectos de construcción de carreteras contratados por el Estado, puedan incorporar las mejores prácticas de dirección utilizando para tal efecto lo establecido por la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos – Guía del PMBOK y su Extensión para Construcción (3ra. Edición), en el área de conocimiento de la Gestión de Reclamaciones.

Al respecto, se realizará un estudio y análisis de las principales herramientas y técnicas, se evaluarán las principales entradas y salidas de las áreas de conocimiento relacionadas a la Extensión, estableciendo los parámetros de control de costo, tiempo, calidad y alcance para el proyecto.

### **1.1. Limitaciones**

Los límites de esta investigación son:

- Proyecto de Edificaciones
- Proyectos de otras Especialidades
- No se mencionará todos los procesos de gestión, por ser procesos extensos.

## **Capítulo II**

### **Marco teórico**

#### **2.1. Antecedentes**

Tema: Desarrollo de un modelo de gestión de proyectos para una empresa del sector pesquero

Autor: Gutiérrez Bravo, Adrián Manuel

El presente estudio surge con la finalidad de mejorar los procesos de gestión de proyectos en la industria pesquera. El estudio inicia, en su capítulo primero, con el planteamiento metodológico en el cual se identifica la problemática de la gestión de proyectos del sector, y se definen los objetivos de la tesis, los cuales se centran en lograr la

implementación de un modelo de gestión de proyectos en el sector pesquero. En el capítulo segundo, se describe las principales metodologías de gestión de proyectos y se selecciona al PMBOK® del Project Management Instituto para su implementación en los proyectos pesqueros. En el capítulo tercero, se realiza la descripción detallada de los procesos de gestión de proyectos de la metodología de gestión de un proyecto. En el capítulo cuarto, se realiza un análisis de costo – beneficio de implementar la metodología de acuerdo a un plan de inversiones desde el presente año hasta el 2016, mostrándose el análisis para los proyectos de inversión de plantas y flotas pesqueras, el cual arroja un TIR de 35.8% y VAN US\$ 430,598 con periodo de recuperación de la inversión al segundo año de implementada la metodología. Finalmente, se desarrolla un caso completo que se ejecutó con la metodología de gestión de proyectos y se muestra los principales documentos como salida del proceso y la utilización de las herramientas de la metodología.

Tema: Lineamientos para mejorar la gestión de proyectos de construcción de los gobiernos regionales y locales en la etapa de pre inversión, bajo el enfoque de "Lean construction"

Autor: Villafuerte Guerrero, Rosa Enid Mavis

El presente trabajo de tesis consiste en elaborar y presentar lineamientos para mejorar la gestión de los proyectos de construcción de inversión pública en la etapa de preinversión de los Gobiernos Regionales y

Locales. Los lineamientos están basados en técnicas y herramientas de la gestión basada en la filosofía Lean. Con las nuevas perspectivas presentadas se espera mejorar la calidad y la gestión de estos proyectos articulando los sistemas administrativos con conceptos presentes en dicha filosofía. Para lograr ello se ha dividido el desarrollo de la investigación en cinco capítulos: El capítulo 1 contiene el planteamiento de la problemática, los objetivos, la hipótesis, la metodología de toda la tesis y el estado de arte de la investigación planteada. El capítulo 2 contiene el marco teórico de la investigación, el cual se ha dividido en dos subcapítulos. El primer sub capítulo trata sobre los proyectos de inversión pública en el marco administrativo y legal del Estado Peruano; mientras que el segundo sub capítulo se presenta la gestión Lean con las metodologías y herramientas que se utilizarán para el desarrollo de los lineamientos. El capítulo 3 contiene la investigación bibliográfica basada en la recopilación de documental de informes y estudios desde un enfoque legal, presupuestario y estadístico, y la investigación de campo utilizando las herramientas web que ofrece el Estado Peruano, para la búsqueda de proyectos, y presentando los resultados de entrevistas realizadas a responsables de las áreas relacionadas con los proyectos de construcción de inversión pública, en los Gobiernos Regionales y Locales. El capítulo 4 contiene los lineamientos propuestos estructurados en tres grupos con base en el enfoque Lean, teniendo presente el marco teórico desarrollado y los resultados obtenidos en la investigación. El capítulo 5

contiene las conclusiones y recomendaciones con base en los temas expuestos a lo largo de la tesis.

Tema: Manual de gestión para proyectos de ingeniería y construcción

Autor: De la Torre Ugarte Cassinelli, José Andrés

En el año 2001 el autor de la tesis inicia la Maestría en Consultoría en la Ingeniería de la Construcción (MCI) dictada por la Pontificia Universidad Católica del Perú y la Universidad Politécnica de Madrid, maestría que me proporcionó el conocimiento para la estandarización de un procedimiento para el gerenciamiento de proyectos de ingeniería y construcción para edificaciones urbanas e industriales, la cual tuvo su nacimiento en el año 2000. En aquel entonces no había oferta de servicio de gerencia en edificaciones urbanas, por lo que el autor de la tesis se convierte en pionero del servicio de gerencia de proyectos en edificaciones urbanas; y, promueve el criterio de gestión a otras empresas del ramo de la ingeniería con la finalidad de crear competencia y mayor oferta del servicio. Hoy en día la mayoría de proyectos de ingeniería y construcción en edificaciones urbanas contrata una gerencia de proyecto. En virtud de lo expuesto, la tesis denominada “Manual de Gestión para proyectos de ingeniería y construcción” pretende mostrar un camino práctico basado en los criterios del Project Management Institute (PMI) y de la Agency Construction.

## **2.2. Análisis del entorno de negocio**

### **2.2.1. Panorama de los puentes y Vías en la red vial nacional**

Los Puentes constituyen una infraestructura de conectividad estratégica, cuya intervención se debe programar para dar respuesta a las nuevas exigencias de crecimiento y desarrollo del País, incremento de cargas, tránsito seguro de vehículos y peatones (sobre todo en zonas aledañas a las urbes o centros poblados), distancias adecuadas de visibilidad en los accesos y la estructura, entre otros.

Los puentes son puntos vulnerables o críticos en la red vial nacional, porque la suspensión o restricción de su uso implica desconectar un tramo carretero de la red para todo tipo de tránsito vehicular o parte de ello (movilidad y accesibilidad) y porque son potenciales lugares peligrosos (afecta la seguridad vial).

El diagnóstico de los puentes en la red vial nacional, determina que el Perú cuenta con aproximadamente 2,227 mil estructuras de puentes en las carreteras de la Red Vial Nacional (24,573 kms), de los cuales según los niveles de intervención se encuentran:

- 27 puentes administrados por EMAPE
- 553 atendidos dentro de los contratos de concesión
- 1,647 atendidos por PROVIAS NACIONAL

<b>TOTAL</b>	<b>CONCESIÓN</b>	<b>EMAPE</b>	<b>PROVIAS NACIONAL - TMC</b>
<b>2,227</b>	553	27	1,647

**Tabla 1: Puentes de la red vial nacional- Fuente: Inventario de la red vial nacional / Dirección General de Caminos y Ferrocarriles.**

### **2.2.2. Puentes en Carreteras Concesionadas**

Las diferentes concesiones manejan 553 estructuras, que representa el 24.83 % del total, están en buen estado. De ellas 300 son nuevas bajo diseño de carga de 48 toneladas (acorde a las exigencias de tráfico actuales) y el resto bajo cargas de diseño previas, siendo monitoreadas.

### **2.2.3. Puentes Atendidos por Provias Nacional**

En cuanto a la red vial nacional no concesionada se tiene que la mayor parte de estos puentes fueron construidos hasta la década del 70 y 80, teniéndose un total de 1,647 puentes a cargo de Provias Nacional, que representa el 73.96% del total, sin embargo a la fecha muchos de estos puentes ya no cumplen con la normatividad actual, y tampoco satisface los estándares internacionales de serviciabilidad, siendo necesario su reemplazo en algunos casos, ubicados en la red afirmada y asfaltada, como sigue:

### **2.2.4. Red vial Asfaltada: Estructuras definitivas (637 puentes)**

- 164 estructuras están en buen estado y acorde con las exigencias de tráfico actual (bajo diseño de carga de 48 toneladas), esto representa el 26% de las estructuras de la red vial asfaltada.

- 473 estructuras están en un estado regular – malo, que operan bajo cargas de “diseño previas” a la actual (menores a 48 toneladas) y con más de 30 años de antigüedad, esto representa el 74% de las estructuras de la red vial asfaltada.

#### **2.2.5. Red Vial no asfaltada: Estructuras modulares y provisionales (1010 puentes)**

- 140 son estructuras modulares provisionales (tipo Bailey), en estado regular y representa el 14% de las estructuras de la red vial no asfaltada.
- 870 son estructuras provisionales (Tipo: artesanal, palos, cepa de rieles, etc.), que son inapropiadas para el tráfico actual, considerados en estado regular-malo, esto representa el 86% de las estructuras de la red vial no asfaltada.

### **2.3. Expectativas de crecimiento de mercado**

Los esfuerzos realizados en la construcción de la red vial a nivel de asfalto, permiten desarrollar el nivel de serviciabilidad de los puentes de la red vial nacional, teniéndose que reemplazar las estructuras existentes que ya no cumplan con las normas actuales vigentes.

Por ello, el presidente de la República en su discurso del 28 de julio del año 2016 en el Congreso de la Republica, anunció el Programa de Puentes que tiene como propósito atender 1000 puentes y más de 1'000,000 de Kilómetros lineales de vía, Política orientada a mejorar la

infraestructura vial nacional, facilitando la integración de las regiones al proceso de desarrollo económico y social del país.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD 2012 - 2016	TOTAL PRESUPUESTO
<b>1</b>	<b>CONSERVACIÓN DE PUENTES</b>			
	1 Emergencia de puentes			
	- Puente modular de una vía (51 m.)	Puente	10	<b>5,150,000.00</b>
	- Puente modular de doble vía (51 m.)	Puente	10	<b>5,150,000.00</b>
	1 Instalación de Puentes modulares de una vía			-
	- Adquisición de Estructuras modulares (11200 ml)	ml		<b>277,200,000.00</b>
	- Instalación de puente modular	Puente	374	<b>96,400,574.00</b>
	1 Mantenimiento de puentes			<b>15,000,000.00</b>
<b>2</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DEFINITIVOS</b>			
	2 Construcción. puentes definitivos individuales	Puente	253	<b>1,425,199,970.00</b>
	2 Construcción. puentes definitivos inc. en PIP de carreteras	Puente	176	
<b>3</b>	<b>REINSTALACIÓN DE PUENTES DE SEGUNDO USO</b>	Puente	100	<b>30,000,000.00</b>
<b>4</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE PUENTES EN CONCESIONES</b>	Puente	77	-
<b>5</b>	<b>FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL</b>			<b>29,600,000.00</b>
<b>6</b>	<b>EJECUCIÓN DE VÍAS</b>			<b>29,600,000.00</b>
			1000	<b>1,913,300,544.00</b>

Tabla 2: Programa Nacional de Puentes 2016-2020 Fuente:

Provias Nacional

A junio de 2017, el Programa presenta un modesto avance de 18% de ejecutados versus el 44% de los programados. En este contexto, es

necesario coordinar las acciones pertinentes para dar celeridad a los trabajos en curso y las intervenciones que están aún programadas, de tal manera que se pueda tener avances significativos para el cumplimiento de metas

#### **2.4. Comparativo entre empresas del rubro**

Las empresas que vienen desarrollando conceptos similares de negocio en el rubro de puentes, son en su mayoría constructoras que ejecutan obras de infraestructura vial, que comprende la construcción integral de la carretera con puentes, obras de arte (muros, alcantarillas, cunetas, etc.), asfalto y señalización vial. Estas empresas tienen como principal cliente contratar con el estado peruano y en algunos casos con clientes privadas (mineras, hidroeléctricas, etc.), pero que finalmente luego de su ejecución pasan a ser entregados para su etapa de servicio y mantenimiento a cargo de PROVIAS NACIONAL, institución que cuenta con autonomía técnica, administrativa y financiera; está encargado de proyectos de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la Red Vial Nacional (incluye puentes), con el fin de brindar a los usuarios un medio de transporte eficiente y seguro, que contribuya a la integración económica y social del país.

Las principales empresas con características similares a ICCGSA, y que forman parte de la competencia dentro del mercado peruano, tienen como principal cliente a PROVIAS NACIONAL en la unidad de negocio de

infraestructura vial, incluido la construcción de puentes definitivos acorde con las normas vigentes peruanas, estas empresas en la actualidad ocupan dentro del ranking de las 10 principales empresas del país, con mayor facturación de ventas anuales.

GyM S.A. es una empresa que cuenta con 80 años de experiencia y trayectoria en el país, ejecuta infraestructura vial a través de una de sus unidades de negocio "Infraestructura". Sus proyectos de construcción de puentes en su mayoría han sido incluidos en la construcción de carreteras a nivel de asfalto en caliente, una de sus más importantes proyectos en los últimos años ha sido la construcción de la carretera IIRSA Sur e IIRSA Norte, asociados con otras empresas de similares características.

Odebrecht Perú Ingeniería y Construcción es una empresa con 35 años de presencia continua en el país, Odebrecht ha participado en más de 65 obras que contribuyen a generar nuevas oportunidades de desarrollo a nivel nacional. Actualmente amplía sus líneas de negocio y participar como inversionista en proyectos de infraestructura vial, que marcan un antes y un después en la historia de Perú. Sus proyectos de construcción de puentes en su mayoría han sido incluidos en la construcción de carreteras a nivel de asfalto en caliente, una de sus más importantes proyectos en los últimos años ha sido la construcción de la carretera IIRSA Sur e IIRSA Norte, asociados con otras empresas de similares características.

Cosapi S.A. es una empresa con más de 50 años de trayectoria en el país, ofrece al mercado servicio de ingeniería y construcción en una de sus unidades de negocio de infraestructura y concesiones viales. Uno de los proyectos más importantes desarrollados en el Perú; la construcción de 1,187 km de carreteras a lo largo de su trayectoria, en ella incluye la construcción de puentes.

JJC Contratistas Generales S.A. es una empresa con más de 55 años de trayectoria en el país, ofrece al mercado servicio de construcción de infraestructura vial en una de sus unidades de negocio. JJC participa en la ejecución de importantes obras viales, habiendo construido más de 3,000 kilómetros de carreteras a nivel nacional, que incluye la construcción de puentes definitivos, tiene a su cargo el desarrollo de importantes Corredores Interoceánicos que atraviesan varios departamentos del país.

El nivel de ventas de las empresas comparadas, han venido mostrando un crecimiento constante a través de los años (con excepción de la empresa Odebrecht Perú Ingeniería Y Construcción en dos años). Esta tendencia va de la mano con el crecimiento del PBI en el sector construcción.

Finalmente, existen otras empresas constructoras del rubro con menores niveles de ventas a las mostradas en el cuadro, y que sus unidades de negocio se direccionan también al rubro de infraestructura

vial y construcción de puentes, asimismo, tienen un mercado potencial al contratar con el estado peruano, a través del Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC – Provias Nacional, están estas empresas son:

- Construcción y Administración S.A.
- Obrainsa
- Hidalgo e Hidalgo S.A:
- Aramayo S.A
- Energoprojekt Niscogradnja S.A. Sucursal del Perú
- Conalvías S.A. Sucursal del Perú □ Obrascon - Huarte Lain S.A.
- Constructora Málaga Hnos S.A.
- Superconcreto S.A.
- Constructores y Mineros CG SAC

## **2.5. Análisis de las fuerzas competitivas del rubro**

### **2.5.1. Análisis de las fuerzas en el sector**

La intensidad de la competencia en un sector determina, en última instancia, las probabilidades de rentabilidad a largo plazo para las empresas que compiten en el mismo, de forma conjunta. Cuanto mayor sea el nivel de competencia, menor será la rentabilidad media de las empresas del sector (y a la inversa).

La estructura competitiva de un sector viene configurada por cinco tipos de factores competitivos o fuerzas del sector (Michael Porter), enraizados en aspectos económicos y tecnológicos. Dichos factores son:

- Las barreras de entrada de nuevos competidores.
- La existencia de productos sustitutos.
- El poder de negociación de los clientes del sector.
- El poder de negociación de los proveedores al sector.
- El nivel de rivalidad entre las empresas del propio sector.

El análisis estructural consiste en estudiar en detalle cada una de estas fuerzas, identificando cuáles son los determinantes críticos de la rentabilidad en el sector y los cambios que se producen en ellos como resultado de la intervención de las empresas.

Para el presente análisis, se ha considerado que las empresas más representativas y competitivas del entorno, que desarrollan competencias con los mismos horizontes de servicios que el desarrollado por ICCGSA.

Según el esquema de Porter, se considera que son cinco (5) fuerzas las que actúan en conjunto sobre las empresas, determinando la intensidad competitiva y rentabilidad del sector.

### **2.5.2. Competidores potenciales y existentes**

El mercado del sector infraestructura vial en el Perú se ha vuelto competitiva en estos últimos años, las empresas extranjeras apuntan a este mercado debido a las oportunidades de inversión en infraestructura vial que el gobierno peruano les ofrece. Ante esta situación las empresas peruanas han reestructurado sus estrategias competitivas, aprovechando el posicionamiento sólido en el sector.

Las empresas peruanas competitivas cuentan con la experiencia técnica y legal que el estado peruano les exige, por lo cual, consideran que es un valor, y maximizan para generar una ventaja. El ingreso de empresas extranjeras ha permitido a que muchas empresas peruanas estén acordes con las exigencias competitivas, en el tema de calidad, seguridad y medio ambiente, por ello muchos han obtenido las certificaciones correspondientes a ISOS 9001, ISO 14001 y ISO 18001.

Los competidores más representativos en el mismo tipo de negocio vienen a ser:

- GyM S.A.
- Odebrecht Perú Ingeniería y Construcción
- Cosapi S.A., y
- JJC Contratistas Generales S.A.

La amenaza de ingreso de nuevos competidores al mercado peruano en especial extranjeras es baja, debido a las barreras de entrada

en política gubernamental (regulaciones peruanas, requisitos y experiencia), por ello, un competidor nuevo se aúne a los competidores posicionados a fin de conformar un consorcio para lograr su posicionamiento.

### **2.5.3. Sustitutos**

Los sustitutos en el sector de infraestructura de puentes son muy escasos, en la actualidad el cliente que viene hacer el estado peruano considera una necesidad de inversión atender en la conexión de la infraestructura vial de transportes, por ello construir los puentes son fundamentales para generar un desarrollo social y económico en el ámbito de la jurisdicción del proyecto y del país.

Un puente construido beneficia a la población mejorando la comunicación terrestre, sin ello sería imposible transportar desarrollo. Antiguamente la población para cruzar quebradas o ríos caudalosos usaban los botes artesanales o las oroyas como unidades de transporte, estos sustitutos son limitados e insuficientes que puedan ser una amenaza en sustituir una construcción de un puente.

El aspecto político es la única limitante que pueda frenar el desarrollo en el sector de transporte terrestre, sin embargo, hay mucha necesidad a lo largo del ámbito nacional por generar desarrollo en la infraestructura vial, no existe sustituto que pueda reemplazar la construcción de un puente acorde con las normas vigentes.

“El Foro Económico Mundial (WEF) - señala que un dólar invertido en infraestructura genera un retorno económico que va de 5% a 25%. Si el Estado tiene ese dólar, pero no tiene capacidad de gestión, entonces debe recurrir al sector privado a través de las asociaciones público-privadas (APP) y obras por impuestos. No hacerlo significa que todos pierden, mientras que, al hacerlo con voluntad real, el Estado cumplirá con las expectativas de la población, y asegurará sostenibilidad al modelo económico, donde al final del día todos ganan, especialmente los pobladores de las zonas más alejadas, y por supuesto esa clase media emergente, fundamental para reforzar el motor de la economía” (Análisis y Opinión – América economía 2013).

#### **2.5.4. Clientes**

El cliente al que la empresa de la presente investigación vende como producto es al estado peruano a través del Ministerio de Transportes y Comunicaciones Provias Nacional, esta institución cuenta con autonomía técnica, administrativa y financiera; está encargado de proyectos de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la Red Vial Nacional y construcción de puentes, con el fin de brindar a los usuarios un medio de transporte eficiente y seguro, que contribuya a la integración económica y social del país. Por ello dentro de sus facultades esta convocar a una licitación pública nacional de distintas modalidades, a fin de obtener un ganador de muchas empresas postulantes para el encargo de la ejecución del proyecto.

En algunos casos la ejecución de los proyectos de puentes, son financiados por los gobiernos regionales o municipios, previa aprobación del expediente técnico de Provias Nacional, y una vez concluida pasa a ser transferido para su administración por la entidad competente del gobierno peruano.

Provias Nacional exige como garantía de calidad al contratista ejecutor del proyecto, que la obra concluida no presente fallas por mala construcción durante 7 años, si en caso ocurriese esto será reparado bajo el costo de la garantía.

Las expectativas que el gobierno anuncia genera una mirada hacia el progreso, impulsando el desarrollo de la población peruana, sin retroceder hacia atrás con estructuras antiguas fuera de las normatividades peruanas, por el contrario, se viene impulsando estructuras con tecnología acorde a la modernidad y la necesidad del usuario.

Los contratos que Provias Nacional interpone para la construcción de los puentes son estándares y los precios que presentan los postulantes deben tener un máximo y mínimo del 10% con referencia al precio base que presenta el cliente. Su poder de negociación del cliente es bajo, porque sus compras lo realizan previa convocatoria a licitación, con precios justos a cambio de un proyecto entregado con calidad.

### **2.5.5. Proveedores**

Los proveedores, en su gran mayoría, se concentran en Lima, desde donde se coordinan los tipos, la cantidad y precios de los productos o servicios. Estos proveedores en su mayoría son competentes y cada vez tienden a ofrecer el mejor servicio y calidad a sus clientes, por lo cual las características de su oferta son muy interesantes, el grado de sofisticación satisface lo requerido, estos proveedores son especializados y conocedores del marketing.

Existe, sin embargo, proveedores ubicados en los lugares cercanos al proyecto, en su mayoría ubicados en provincias, donde existe gran cantidad de pequeños proveedores de productos y servicios que compiten duramente entre ellos, lo que genera un menor poder de negociación para sus intereses. Estos proveedores en algunos casos carecen en brindar un mejor servicio o calidad de sus productos.

Algunos proveedores se convierten en socios estratégicos, por ello ofrecen exclusividad con beneficios mutuos, que podrían asegurar el avance del proyecto.

Los precios que ofrecen los proveedores en su oferta, son precios del mercado, sólo en el caso de mayor demanda algunos proveedores encarecen sus productos y servicios, por ello es necesario mantener una relación de socio estratégico, a fin de evitar que generen un poder de negociación sobre el mercado.

## **2.6. Definición de Términos**

### **2.6.1. Procedimiento**

manera o forma especificada de realizar una actividad. Por lo general es el listado de una serie de pasos claramente definidos, disminuyendo la probabilidad de errores o accidentes.

### **2.6.2. Proceso**

es la forma y orden de ejecutar las actividades o procedimientos de una tarea, en especial trata de prever la calidad del producto de dicho proceso. Se puede señalar que el uso de los procedimientos escritos podría mejorar enormemente el resultado de los procesos.

### **2.6.3. Consenso**

se define el consenso como "el acuerdo general al que se llega mediante un proceso en el que se han tenido en cuenta todos los sectores interesados, sin que haya habido una oposición firme y fundada, y en el que se hayan salvado posiciones eventualmente divergentes. No implica necesariamente unanimidad".

### **2.6.4. Normas**

es un documento que establece las condiciones mínimas que debe reunir un producto o servicio para que sirva al uso al que está destinado, establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que establece; para usos comunes y repetidos; reglas, criterios o

características para las actividades o sus resultados. Las normas son un instrumento de transferencia de tecnología, aumentan la competitividad de las empresas y mejoran y clarifican el comercio internacional.

#### **2.6.5. Normalización**

consiste en la elaboración, difusión y aplicación de normas. La normalización de las diversas herramientas de gestión, así como las de calidad, favorece el progreso técnico, el desarrollo económico y la mejora de la calidad de vida. Para el caso de esta tesis estudiaremos la normalización de las herramientas de gestión utilizadas en la industria.

#### **2.6.6. Certificación**

la certificación es la forma de demostrar que una empresa cumple con los requisitos de la norma.

#### **2.6.7. Empresa Constructora**

es una institución o agente económico que realiza una actividad productiva que consiste en la transformación de bienes intermedios, materias primas, en proyectos de construcción terminados y que toma las decisiones sobre la utilización de factores de la producción para obtener los bienes y servicios que se ofrecen en el mercado. Debe adoptar una organización y forma jurídica que le permita realizar contratos, captar recursos financieros, y ejercer sus derechos sobre los bienes que produce.

### **2.6.8. Proyecto de construcción**

Es una célula o parte de un todo que conforma la organización o empresa, en este caso particular sería una parte de la gerencia de operaciones de una empresa constructora. Su característica empresarial es operar con autonomía a base de objetivos y resultados. Dentro de esa autonomía debe poder perfeccionar y propiciar el perfeccionamiento del personal humano que la compone, así como planear su futuro y programar sus actividades de acuerdo a sus estrategias para alcanzar sus objetivos

### **2.6.9. Cliente**

persona física o jurídica que realiza transacciones mediante contratos de compra-venta de productos o servicios con otras personas o empresas del mercado. Para el caso de estudio de esta tesis nos enfocaremos en los clientes de las empresas constructoras o contratistas, quienes tienen la necesidad de mejorar o incrementar su infraestructura.

### **2.6.10. Supervisión**

Los clientes o propietarios de los proyectos no suelen ser especialistas en proyectos de construcción, por lo que normalmente se encuentran representados en el proyecto por una empresa supervisora o profesionales encargados de supervisar la correcta ejecución de los trabajos del contratista, de acuerdo al expediente técnico elaborado por los proyectistas.

### **2.6.11.      Proyectistas**

empresa o profesionales responsables del diseño del proyecto, encargados de transformar las necesidades o requerimientos de los propietarios en un expediente técnico que contenga especificaciones técnicas y planos de detalle en las diferentes especialidades necesarias

### **2.6.12.      Proveedor**

Empresa industrial, comerciante, profesional, o cualquier otro agente económico que proporciona a otra empresa o persona un bien o servicio a cambio de una retribución con fines comerciales

### **2.6.13.      Otros Glosarios de términos**

- Alcantarilla. Tipo de obra de cruce o de drenaje transversal, que tienen por objeto dar paso rápido al agua que, por no poder desviarse en otra forma, tenga que cruzar de un lado a otro del camino.
- Banca. Distancia horizontal, medida normalmente al eje, entre los extremos exteriores de las cunetas o los bordes laterales.
- Base de topografía. Punto del corredor de ruta, de coordenadas x, y y z conocidas, que sirve como estación para el levantamiento topográfico de dicho corredor y eventualmente en las etapas de localización del proyecto.
- Berma. Fajas comprendidas entre los bordes de la calzada y las cunetas. Sirven de confinamiento lateral de la superficie de

rodadura, controlan la humedad y las posibles erosiones de la calzada.

- Bombeo. Pendiente transversal en las entre tangencias horizontales de la vía,
- que tiene por objeto facilitar el escurrimiento superficial del agua. Está pendiente, va generalmente del eje hacia los bordes.
- Calzada. Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos. Generalmente pavimentada o acondicionada con algún tipo de material de afirmado.
- Capacidad. Número máximo de vehículos que puede circular, por un punto o tramo uniforme de la vía en los dos sentidos por unidad de tiempo, bajo las condiciones imperantes de vía y de tránsito.
- Carretera. Infraestructura del transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma.
- Carril. Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos.
- Corona. Corresponde al conjunto formado por la calzada y las bermas.

- Cuneta. Zanjas, revestidas o no, construidas paralelamente a las bermas, destinadas a facilitar el drenaje superficial longitudinal de la carretera. Su geometría puede variar según las condiciones de la vía y del área que drenan.
- Curva de transición. Son aquellas que proporcionan una transición o cambio gradual en la curvatura de la vía, desde un tramo recto hasta una curvatura de grado determinado, o viceversa. Son ventajosas porque mejoran la operación de los vehículos y la comodidad de los pasajeros, por cuanto hacen que varíe en forma gradual y suave, creciente o decreciente, la fuerza centrífuga entre la recta y la curva circular, o viceversa.
- Curva horizontal. Trayectoria que une dos tangentes horizontales consecutivas. Puede estar constituida por un empalme básico o por la combinación de dos o más de ellos.
- Curva vertical. Curvas utilizadas para empalmar dos tramos de pendientes constantes determinadas, con el fin de suavizar la transición de una pendiente a otra en el movimiento vertical de los vehículos; permiten la seguridad, comodidad y la mejor apariencia de la vía. Casi siempre se usan arcos parabólicos porque producen un cambio constante de la pendiente.
- Derecho de vía. Faja de terreno destinada a la construcción de la vía y sus futuras ampliaciones.

- Diseño en planta. Proyección sobre un plano horizontal de su eje real o espacial. Dicho eje horizontal está constituido por una serie de tramos rectos denominados tangentes, enlazados entre sí por trayectorias curvas.
- Diseño en perfil. Proyección del eje real o espacial de la vía sobre una superficie vertical paralela al mismo.
- Diseño de la sección transversal. Definición de la ubicación y dimensiones de los elementos que forman la carretera, y su relación con el terreno natural, en cada punto de ella sobre una sección normal al alineamiento horizontal.
- Empalme básico. Trayectorias horizontales que integran la curva horizontal. Un empalme básico puede ser circular, circular compuesto, espiral clotoide, espiral – círculo – espiral, espiral – espiral, espiral – espiral inversa y arco de espiral que une dos círculos de igual sentido.
- Estudio de Impacto Ambiental. Estudio cuya finalidad es la determinación detallada de los efectos producidos por el proyecto vial, la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, y el cálculo de los costos de las obras de mitigación ambiental.
- Gálibo. Altura existente entre el fondo de viga y el fondo del lecho en el caso del cruce sobre ríos o esteros. En pasos a desnivel sobre un camino, es la distancia entre la menor cota de fondo de

vigas y la cota más alta del pavimento del camino sobre el cual se cruza.

- Intersección. Dispositivos viales en los que dos o más carreteras se encuentran ya sea en un mismo nivel o bien en distintos, produciéndose cruces y cambios de trayectorias de los vehículos que por ellos circulan.
- Línea de chaflanes. Líneas que unen las estacas de chaflán consecutivas, las cuales indican hasta dónde se extiende lateralmente el movimiento de tierras por causa de los cortes o de los terraplenes.
- Línea de pendiente. Es aquella línea que, pasando por los puntos obligados del proyecto, conserva la pendiente uniforme especificada y que, de coincidir con el eje de la vía, los cortes y los terraplenes serían mínimos, razón por la cual también se le conoce con el nombre de línea de ceros.
- Longitud de aplanamiento. Longitud necesaria para que el carril exterior pierda su bombeo o se aplane con respecto al eje de rotación.
- Nivel de servicio. Refleja las condiciones operativas del tránsito vehicular en relación con variables tales como la velocidad y tiempo de recorrido, la libertad de maniobra, la comodidad, los deseos del usuario y la seguridad vial.

- Obras de drenaje. Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera y restituir la red de drenaje natural, la cual puede verse afectada por el trazado.
- Obras de Subdrenaje. Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua del suelo a fin de garantizar la estabilidad de la banca y de los taludes de la carretera. Ello se consigue interceptando los flujos subterráneos, y haciendo descender el nivel freático.
- Pavimento. Conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la Subrasante de una vía y deben resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura y el efecto degradante de los agentes climáticos.
- Pavimento flexible. Tipo de pavimento constituido por una capa de rodadura bituminosa apoyada generalmente sobre capas de material no ligado.
- Pavimento rígido. Es aquel que fundamentalmente está constituido por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido.

- Pendiente relativa de la rampa de peraltes. Máxima diferencia algebraica entre las pendientes longitudinales de los bordes de la calzada y el eje de la misma.
- Pendiente transversal del terreno. Corresponde a las inclinaciones naturales del terreno, medidas en el sentido transversal del eje de la vía.
- Peralte. Inclinación dada al perfil transversal de una carretera en los tramos en curva horizontal para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga que actúa sobre un vehículo en movimiento. También contribuye al escurrimiento del agua lluvia.
- Pontón. Estructura de drenaje cuya luz medida paralela al eje de la carretera es menor o igual a diez metros (10 m).
- Puente. Estructura de drenaje cuya luz mayor, medida paralela al eje de la carretera, es mayor de diez metros (10 m).
- Puerto seco. Sitio geográfico existente en las divisorias de aguas entre vertientes. Generalmente se establecen como puntos de control secundarios para el trazado de corredores de ruta ya que corresponden a los lugares de menor cota, posibilitando la disminución de las pendientes y/o desarrollo del eje de la carretera.
- Rasante. Es la proyección vertical del desarrollo del eje de la superficie de rodadura de la vía.
- Replanteo. Actividades topográficas encaminadas a localizar un proyecto vial en el terreno para su posterior construcción. Se apoya

en los planos de diseño y en las bases de topografía empleadas previamente en el levantamiento del corredor vial.

- Rocería. Actividad de mantenimiento rutinario encaminada a mantener baja la vegetación de las zonas laterales de la vía.
- Señalización vertical. Placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

## **2.7. Hipótesis**

Aplicar los Estándares del PMI, mejora significativamente la gestión, Administración y Dirección de Proyectos de Infraestructura Vial en la Provincia de Pasco - Pasco

### Hipótesis Específicas

- Aplicar los Estándares del PMI, mejora significativamente la gestión de Proyectos de Infraestructura Vial en la Provincia de Pasco - Pasco
- Aplicar los Estándares del PMI, mejora significativamente la Administración de Proyectos de Infraestructura Vial en la Provincia de Pasco - Pasco

- Aplicar los Estándares del PMI, mejora significativamente la Dirección de Proyectos de Infraestructura Vial en la Provincia de Pasco – Pasco

## **2.8. Identificación de las variables**

### **2.8.1. Variable independiente**

La variable independiente: “Gestión de Proyectos, Administración de Proyectos, Dirección de Proyectos”

#### Dimensiones

- Gestión de Proyectos
- Administración de Proyectos
- Dirección de Proyectos

### **2.8.2. Variable dependiente**

La variable dependiente es: Influencia en la Gestión

#### Dimensiones

- Resultados Alcanzados
- Recursos Utilizados

### **2.8.3. Variables intervinientes**

- Empresa Constructora:
- Ingenieros de Obra (Calidad, Producción Of técnica, etc.)

## **Capítulo III**

### **Metodología**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Se tendrá los siguientes tipos de investigación.

##### Experimental:

Corresponde a las investigaciones experimentales o aplicadas dentro de las ciencias sociales. Analizamos el efecto producido por la acción y manipulación de las variables Independientes sobre la dependiente

### **3.2. Diseño de la investigación**

El diseño es denominado el pre experimental por tener un solo grupo de trabajo que se representa de la siguiente manera:  $G = O_1 - X - O_2$

Dónde:  $O_1$  = Pre – Test,  $X$  = Tratamiento,  $O_2$  = Post - Test

### **3.3. Población y Muestra**

#### **3.3.1. Población**

La población será considerada a todos los proyectos Viales de la Provincia de Pasco:

#### **3.3.2. Muestra**

Donde se realiza un Muestreo No Probabilístico a conveniencia, ya que por análisis se determinará en la ejecución de un proyecto.

### **3.4. métodos de la investigación**

Cuantitativo-Cualitativo de datos estadístico.

### **3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

<b>TECNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
Análisis en la ejecución de partidas	Listado de comparación

<b>Técnica para aplicar protocolos pre – post de la aplicación de la teoría.</b>	
<b>Fichas rendimiento</b>  <b>Programación de las actividades a realizar en el periodo determinado</b>	Fichas semanales.  Fichas diarias.  Partidas más incidentes.

Tabla 3: Técnicas e Instrumentos (Fuente: Propia)

Las técnicas serán: Preparar las mediciones obtenidas siendo analizadas correctamente, medir el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos, mediante clasificación y/o cuantificaciones y medir las variables contenidas en la hipótesis.

### **3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Al recolectar los datos se tiene los siguientes procesamientos y análisis de datos:

- Estadístico
- Comparativos
- Obtención de ganancias durante la ejecución del proyecto.
- Elaborar gráficos por cada variable analizada, para la presentación de resultados.
- Calculo de datos en base a la experiencia de un Proyecto vial.

## **Capítulo IV**

### **Descripción Del Proyecto**

#### **4.1. Descripción de la empresa ejecutora y supervisora**

##### **4.1.1. La Empresa Contratista**

Consortio Tantayoc, es la empresa contratista donde pone a disposición de sus clientes la experiencia adquirida en el transcurso de más de 10 años de trabajo serio y profesional, ofreciendo un gran equipo de profesionales altamente capacitados para desarrollarse exitosamente en el campo de la construcción. Son una empresa, que, en el transcurso del tiempo, ha logrado posicionarse no solo como una de las compañías más importantes del país, sino que, además, han logrado obtener prestigio y reconocimiento de sus clientes. Disponen de una flota de equipos de alto rendimiento para realizar trabajos complejos, modernos y de tecnología avanzada

#### **4.2. Nombre del Proyecto**

Proyecto: CONSTRUCCIÓN DE LA VIA ENTRE LOS TRAMOS TANTAYOC –CHICHURRAQUINA

#### **4.3. Descripción del proyecto**

Uno de los objetivos del Gobierno Regional de Pasco es ampliar y mejorar la infraestructura de la Red Vial Regional, buscando la integración de las provincias y distritos que aún no cuentan con este servicio, así como también, lograr su desarrollo integrándolos a la vida socio-económica de la Región; para cumplir con estos objetivos es que a través de la Sub Gerencia de Estudios y Obras de la Gerencia Regional de Infraestructura, se elabora el presente Expediente Técnico: “Construcción del camino vecinal Tactayoc – Chichurraquina, distrito de Santa Ana de Tusi - Provincia de Daniel Carrión – Región Pasco”.

La elaboración del presente Expediente Técnico se realiza en base al Perfil del Proyecto elaborado por la Unidad Formuladora GOBIERNO REGIONAL PASCO aprobado con código 28467 del Sistema Nacional de Inversión Pública.

La finalidad del Estudio indicado es efectuar el trazo de la carretera Tactayoc – Chichurraquina a fin de empalmar a la vía vecinal Pasco – Tactayoc y de esta manera interconectarse con la red vial del distrito. Así

mismo determinar las necesidades de obras de arte y drenaje para que la carretera tenga adecuadas condiciones de transitabilidad tránsito.

Las soluciones que se adoptarán son de tipo simple teniendo como objetivo dar soluciones a los problemas de transitabilidad y seguridad a la vía, para ello se plantea la construcción de alcantarillas de tipo TMC, badenes de concreto, pontones de concreto, señalización preventiva e informativa.

#### **4.4. Objetivos del proyecto**

Dotar de una adecuada infraestructura vial a los pueblos del distrito de Santa Ana de Tusi, con la “Construcción del camino vecinal Tactayoc – Chichurraquina” para dar acceso vehicular e integrar a las localidades de Tactayoc, Chichurraquina y así quedar vinculada al sistema de la red vial de la zona, acentuando la integración física, cultural y socio-económica a nivel de la región.

#### **4.5. Metas del proyecto**

El presente proyecto a la culminación de las obras deberá alcanzar las siguientes metas:

- Construcción de 9+863 km de carretera: Tactayoc (0+000) hasta Chichurraquina (9+863), con plazoletas de cruce cada 500 metros.

- Mejoramiento y perfilado compactado de sub rasante del total de la vía, haciendo un total de 9+863 Km de longitud, con espesor de 0.10 m de material granular.
- Construcción de cunetas de tierra de 0.50 x 0.30 m. en Terreno Natural y Roca Suelta
- Construcción de cunetas de 0.50 x 0.30 m. en Roca Fija.
- Construcción de 13 alcantarillas tipo TMC de 24"
- Construcción de 1 alcantarillas tipo TMC de 36"
- Construcción de 1 alcantarillas tipo TMC de 48"
- Construcción de 1 alcantarillas tipo TMC de 72"
- Construcción de 02 badenes de concreto.
- Construcción de 02 Pontones L=4.00 m, con estribos de concreto simple y losa de Concreto Armado.
- Medidas de Mitigación Ambiental.
- Señalización preventiva e informativa respectivamente, así como también hitos kilométricos.

#### 4.6. Costo Del Proyecto

	Expediente Técnico	
Costo Directo	S/.	4,214,655.88
Gastos Generales	S/.	421,465.59
Utilidad	S/.	421,465.59
Sub Total	S/.	5,057,587.06
IGV	S/.	910,365.67
Total	S/.	5,967,952.73

#### **4.7. UBICACIÓN**

La ubicación de la vía, materia del presente estudio se encuentra ubicada al norte del Distrito de Santa Ana de Tusi, provincia de Daniel Carrión, Región Pasco.

## **Capítulo V**

### **Aplicación de los Estándares del PMI**

#### **5.1. Diagnostico Interno**

El objetivo del diagnóstico interno es evaluar el potencial de la unidad de negocio para la creación de ventajas competitivas efectivas en el ámbito del negocio. Para ello, determinaremos las competencias esenciales para la creación de ventajas, revisando el estado de las capacidades de la organización, evaluando en qué medida favorecen o perjudican el costo del proyecto, y establecer los cambios que puedan realizarse siempre en el horizonte de la planificación.

##### **5.1.1. Definición de la Unidad de Negocio**

Para considerar la unidad de negocio consideramos una misión propia de brindar servicios de construcción en infraestructura de Vías.

“Una unidad de negocio es un conjunto de actividades dentro de las desarrolladas por una empresa para las cuales puede establecerse una estrategia común y diferente a las del resto de actividades de la empresa. Esta estrategia es autónoma del resto, pero no totalmente independiente pues todas las estrategias de las distintas unidades estratégicas de negocio se encuadran dentro de la estrategia global de la empresa”.

### **5.1.2. La cadena de Valor**

A continuación, se detallan las actividades primarias de la cadena de valor de la empresa

#### **5.1.2.1. Descripción de la Cadena de Valor**

“...Esta herramienta nos sirve de guía para reflexionar sobre todas y cada una de las actividades y procesos que se realizan en el seno de la unidad de negocio. La principal aportación de la cadena de valor es que nos ayuda a considerar todas las actividades de forma conjunta, posibilitando una mejor comprensión de cómo la realización de cada actividad afecta a las demás y, en especial, de cómo afecta al valor creado para el consumidor.”

#### **Actividades primarias**

Las actividades primarias se refieren a la creación física del producto, su venta y el servicio postventa, y pueden también a su vez,

diferenciarse en sub-actividades. El modelo de la cadena de valor distingue cinco actividades primarias:

- Logística interna: comprende operaciones de recepción, almacenamiento y distribución de las materias primas.
- Operaciones (producción): procesamiento de las materias primas para transformarlas en el producto final.
- Logística externa: almacenamiento de los productos terminados y distribución del producto al consumidor.
- Marketing y Ventas: actividades con las cuales se da a conocer el producto.
- Servicio: de post-venta o mantenimiento, agrupa las actividades destinadas a mantener, realzar el valor del producto, mediante la aplicación de garantías.

### **Actividades Secundarias**

Las actividades primarias están apoyadas o auxiliadas por las también denominadas 'actividades secundarias':

- Infraestructura de la organización: actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la planificación, contabilidad y las finanzas.
- Dirección de recursos humanos: búsqueda, contratación y motivación del personal.
- Desarrollo de tecnología, investigación y desarrollo: generadores de costes y valor.

Para el caso de la unidad de negocio definida, todas las actividades pueden ser representadas usando una cadena de valor y a continuación se describen las actividades primarias y secundarias:

#### **5.1.2.2. Logística interna**

La logística interna de la empresa, comprende operaciones de recepción cuando recibe formalmente la compra de materiales previa la solicitud u orden de servicio autorizado por el director de proyecto, luego procede a su almacenamiento y distribución de los materiales a las áreas que las solicitaron dentro de la organización. Cuanto más eficiente sea la logística interna, mayor podrá ser el valor generado.

#### **5.1.2.3. Operaciones**

Las operaciones de la empresa comprenden todas las actividades que se ejecutan como parte de la etapa de construcción del proyecto de conformidad a los planos contractuales, obedecen a la aplicación del plan para la dirección del proyecto y a la ejecución del cronograma de obra. Lógicamente, mientras más eficientes sean las operaciones, mayor beneficio se podrá obtener, proporcionando un valor agregado en el resultado final. La supervisión será vital para garantizar la calidad y aceptación del proyecto en su etapa de cierre o entrega.

#### **5.1.2.4. Logística externa o de salida**

Después de que el proyecto encargado esté terminado, la siguiente actividad de la cadena de valor es la logística de salida o entrega al cliente. Esta se refiere a todas las actividades que forman parte de la entrega del proyecto ejecutado y de las áreas comunes para él posterior administración por parte del cliente, en esta etapa se considera la preparación de los informes finales de liquidación, informes de inventarios de almacenes y toda la documentación legal del proyecto ejecutado.

#### **5.1.2.5. Marketing y ventas**

Se refiere a todas las actividades que consiguen tener buena relación con los clientes, considerando que como negocio global de la empresa esta actividad es muy importante y clave en la generación de valor. Se realizan difusiones en diversos medios sobre los proyectos que se vienen desarrollando, así como también, participan en diversos congresos donde muestran exposiciones sobre sus proyectos, con la finalidad de dar a conocer al público general sobre la calidad y el tipo de proyectos que ejecuta la empresa.

#### **5.1.2.6. Servicios de post venta**

Esta actividad final de la cadena de valor es el servicio que deberá realizarse con la finalidad de proporcionar a los clientes el apoyo y confianza necesaria en el producto que están adquiriendo y que aumenta

el valor del mismo. Se realizará atenciones al cliente sobre consultas o atención a la garantía del proyecto ejecutado.

Adicionalmente, de acuerdo a la cadena de valor de Michael Porter debemos de mencionar a las actividades de Apoyo, o actividades Secundarias que son las que van a dar soporte a las actividades primarias y estas se apoyan entre sí, proporcionando todos los recursos necesarios (logísticos, tecnología, recursos humanos y otros).

#### **5.1.2.7. Dirección de recursos humanos**

Se realiza el reclutamiento de personal, programa de capacitación, sistema de remuneración y de incentivos, motivación del personal, se crea un ambiente de trabajo saludable y buen clima laboral.

#### **5.1.2.8. Desarrollo de investigación y desarrollo de mercados**

La organización cuenta con un Sistema de Gestión Integrado que estandariza los procesos, aplica métodos productivos de ahorro de tiempo en sus operaciones, cuenta con softwares informáticos como S10, Ms Project, SAP, Auto Cad, Excel y Word avanzado, y todo ellos con el fin de generar valor y ahorro de costos.

#### **5.1.2.9. Compras o la cadena de abastecimiento**

Considera el abastecimiento o adquisiciones de materiales, equipos y materias primas que requiere las actividades primarias.

### 5.1.2.10. Diagrama de la Cadena de Valor

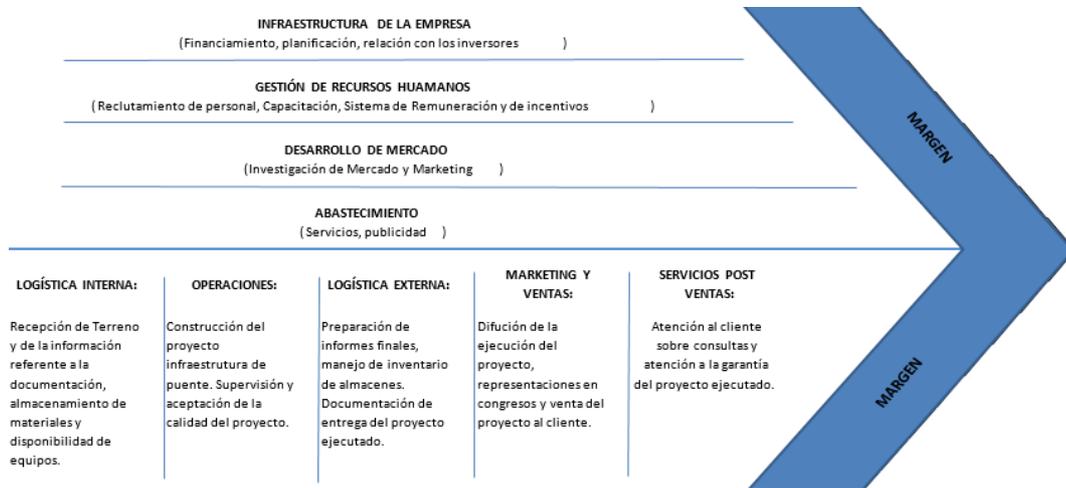


Ilustración 1: Cadena de Valor Fuente: Elaboración propia

### 5.1.2.11. Análisis financiero de la Empresa

	2010	2011	2012	2013	2014
<b>ACTIVO</b>					
<b>Activo Corriente</b>					
Bancos	9,419	127,263	32,910	43,422	21,434
Cuentas por Cobrar Comerciales	90,676	41,884	118,739	194,535	191,482
Cuentas por Cobrar Relacionadas	10,551	17,807	26,998	89,157	100,644
Otras Cuentas por Cobrar	5,262	9,141	27,493	32,230	56,435
Existencias	11,264	19,087	26,154	31,624	24,794
Productos Terminados	340	467	409	713	200
Productos en Proceso	2,815	8,160	0	0	0
Materiales de Construcción	3,569	4,087	13,668	16,352	10,313
Materiales Auxiliares, Suministros y Repuestos	4,540	6,343	12,062	13,550	12,560
Existencias por Recibir		30	15	1,009	1,721
Activo Diferido	2,994	172	2,408	8,410	1,159
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>130,166</b>	<b>215,354</b>	<b>234,702</b>	<b>399,378</b>	<b>395,948</b>
Cuentas por Cobrar a Relacionadas			61,641	22,332	23,739
Inversiones Financieras	9,775	10,472	13,129	16,333	1,043
Inmueble, Maquinaria y Equipo, Neto	62,554	70,475	108,539	155,612	129,729
Intangibles	352	1,058	1,258	1,066	735
Activo Diferido	221	33			3,464
<b>Total Activo No Corriente</b>	<b>72,902</b>	<b>82,038</b>	<b>184,567</b>	<b>195,343</b>	<b>158,710</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>203,068</b>	<b>297,392</b>	<b>419,269</b>	<b>594,721</b>	<b>554,658</b>
<b>PASIVOS</b>					
<b>Pasivo Corriente</b>					
Sobregiros Bancarios	7	0	0	71	9
Pagarés Bancarios	0	0	0	44,670	41,895
Cuentas por Pagar Comerciales	18,059	44,651	90,639	75,872	35,017
Cuentas por Pagar Relacionadas	24,343	39,977	20,693	43,311	8,429
Otras Cuentas por Pagar	9,256	11,154	39,767	42,430	31,439
Provisiones	0	0	20,023	2,803	24,194
Anticipo de clientes	29,382	67,609	78,418	115,866	169,291
Parte Corriente Deuda de Largo Plazo	831	815	501	2,795	8,240
<b>Total Pasivo Corriente</b>	<b>81,878</b>	<b>164,206</b>	<b>250,041</b>	<b>327,818</b>	<b>318,514</b>
Obligaciones Financieras	997	193	382	1,562	552
Cuentas por Pagar a Relacionistas	0	0	0	6,458	0
Anticipo de clientes	61,325	62,266	115,848	69,685	65,038
Impuesto a la renta diferido	0	0	3,197	31,632	24,501
<b>Total Pasivo no Corriente</b>	<b>62,322</b>	<b>62,459</b>	<b>119,427</b>	<b>109,337</b>	<b>90,091</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>144,200</b>	<b>226,665</b>	<b>369,468</b>	<b>437,155</b>	<b>408,605</b>
Capital social	25,900	40,100	55,000	80,000	86,000
Reserva Legal	2,851	4,363	6,958	10,634	14,486
Excedente de Revaluación	0	0	0	37,004	36,085
Resultado del Ejercicio	16,287	25,950	44,891	76,832	8,044

Resultados Acumulados	13,830	314	-57,048	-46,904	1,438
<b>TOTAL PATRIMONIO NETO</b>	<b>58,868</b>	<b>70,727</b>	<b>49,801</b>	<b>157,566</b>	<b>146,053</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>203,068</b>	<b>297,392</b>	<b>419,269</b>	<b>594,721</b>	<b>554,658</b>

Tabla 4: Balance Económico de la Empresa, Fuente: Propio

### 5.1.2.12. Análisis de Ratios Financieros

“Entender el pasado es un buen paso para poder estudiar el futuro. Lo que se busca en el análisis de ratios es conocer el comportamiento financiero, pero bajo ninguna premisa son sustitutos de predicciones certeras. Son una forma útil de recopilar datos financieros y comparar la evolución de las empresas.

El valor real de los estados financieros radica en el hecho de que dichos reportes pueden usarse para ayudar a predecir las utilidades y los dividendos futuros de la empresa.

Desde el punto de vista del inversionista, el análisis de los estados financieros es útil como una forma de anticipar las condiciones futuras y, lo que es más importante, como un punto de partida para la planeación de aquellas operaciones que hayan de influir sobre el curso futuro de los eventos...”

#### Ratio de Liquidez

“Son aquellas razones que miden la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones financieras (deudas, pasivos) de corto plazo.

Es decir, evalúan la habilidad de la firma para hacer frente a sus pasivos corrientes y evitar dificultades financieras.”

RATIO DE LIQUIDEZ	2013	2014	2015	2016
<b>Razón corriente</b>	1.59	1.31	0.94	1.22
<b>Prueba ácida</b>	1.29	1.09	0.72	0.82

Tabla 5: Ratio de Liquidez, Fuente: Propia

### Ratio de Rentabilidad

Son aquellas medidas que evalúan la capacidad de la empresa para generar utilidades en un determinado periodo, a través de los recursos que posee (propios y ajenos) y la eficiencia de sus operaciones.

RATIO DE RENTABILIDAD	2013	2014	2015	2016
<b>Rentabilidad de Activos (ROA)</b>	10.79%	10.37%	12.53%	15.15%
<b>Rentabilidad de Capital (ROE)</b>	33.28%	40.05%	74.49%	74.10%

Tabla 6: Ratio de Liquidez, Fuente: Propia

- ROA: la empresa a partir de los 3 últimos años ha ido en aumento progresivo hasta lograr una rentabilidad del 15.15%, el cual denota efectividad de la gerencia en generar beneficios a partir de los fondos que obtuvo de los recursos propios y ajenos.
- ROE: la empresa ha ido en aumento progresivo, pero el último año 2013 ha decaído ligeramente, sin embargo, demuestra la eficiencia de la dirección para generar retornos para los accionistas respecto a sus patrimonios.

### **5.1.2.13. Análisis FODA**

#### **5.1.2.13.1. Fortalezas**

- Amplia trayectoria y conocimiento en el sector, así como liderazgo en construcción de carreteras y puentes.
- Buenos indicadores de rentabilidad obtenidos en los últimos años.
- Personal con amplia experiencia y alta capacitación asignadas a los proyectos.
- Trabajo en equipo de alto desempeño, fomentando la comunicación efectiva.
- Aplicación del sistema integrado de gestión, se aplica las herramientas y técnicas de la metodología de gestión de la guía del PMBOK.
- Flexibilidad en el servicio al cliente, se mantiene una buena relación con el cliente atendiendo a sus consultas, pedidos y reclamos.
- Gestión comercial efectiva, se cuenta con un equipo de profesionales con capacidad de negociación y experiencia en esta área comercial.
- Permanente innovación en la gerencia de proyectos, aplicando la mejora continua en la administración y dirección de proyecto.

#### **5.1.2.13.2. Debilidades**

- Resistencia al cambio dentro de la organización.

- Problemas sociales y ambientales crecientes en la zona de proyectos.
- Contratación de personal temporal en los proyectos.
- Escasez de personal con conocimientos de Gestión y Administración de Proyectos bajo los estándares del PMI.
- Subcontratación que genera en algunos casos empleos informales.

#### **5.1.2.13.3. Amenazas**

- Deficiente gestión de los Gobiernos Regionales y Locales en las obras públicas.
- Delincuencia en obras, que, en todas sus modalidades, genera aversión por parte de los trabajadores, así como de las empresas.
- Injerencia política que pueda retrasar o impedir la ejecución de contratos con clientes del sector público.
- Desaceleración del crecimiento económico y del sector construcción.
- Acciones subversivas y atentados terroristas en el interior del país.
- Ingreso y competencia de operadores internacionales, existe empresas extranjeras que quieren posicionarse en el país con una visión de oportunidad de obtener una rentabilidad apetitiva.
- Trabas burocráticas para la obtención de permisos con instituciones del estado.

#### **5.1.2.13.4. Oportunidades**

- Dinamismo del sector construcción y desarrollo de proyectos infraestructura vial.
- Proceso de descentralización y modernizaciones del estado peruano.
- Aplicación de la innovación tecnológica, se puede usar un sistema de encofrado novedoso “carros de avance” de última generación.
- Gestión de cambios con impacto económico favorable, es decir se pueden gestionar adicionales de obra con precios convenientes.
- Demostrar la ejecución del proyecto con calidad que satisfaga al cliente y a los usuarios.

### **5.1.3. Estrategia Organizacional**

#### **5.1.3.1. Objetivos estratégicos**

“Hoy en día las organizaciones modernas, sean del sector público o privado, no se pueden administrar con conceptos de la era industrial donde los activos tangibles (edificios, equipos, maquinarias) eran el sostén de las organizaciones y era su ventaja diferenciadora. Hoy en cambio, se han producido grandes transformaciones, hemos pasado a la era de la información y el conocimiento donde el valor de la organización mayoritariamente se encuentra en aspectos intangibles (know-how, capital intelectual, relación con los clientes, competencias del personal, información, etc.).

Adicionalmente ya no se puede medir a una organización basándose sólo en resultados contables y financieros, el entorno es tan dinámico y cambiante que un resultado financiero positivo hoy, no asegura su continuidad el día de mañana. La única forma de prever este aspecto es fijarse en otros indicadores además de los financieros, nos referimos por ejemplo a las competencias del personal, el clima organizacional, la tecnología, la percepción de los clientes, etc. Estos indicadores darán pautas a la organización si está o no preparada para un futuro inmediato.

En consecuencia en los tiempos actuales, necesitamos una forma distinta de administración, necesitamos gerenciar la estrategia, no la táctica, necesitamos hacer de la estrategia un trabajo diario, por tanto para ello se deben introducir en las organizaciones conceptos nuevos, romper ciertos paradigmas, generar una nueva cultura organizacional basada en la estrategia, donde la misma ya no sea un secreto de algunos cuantos, sino parte de la organización misma, compartida por cada uno de sus miembros, en forma activa y alineada permanentemente hacia la Visión de la institución.

### **Visión**

Nuestra visión es afianzarnos como una empresa líder en el mercado nacional con proyección internacional en servicios de ingeniería, construcción, mantenimiento y concesiones; sustentada en el trabajo responsable, dedicado e innovador de sus directivos y colaboradores

## **Valores**

Los valores corporativos son:

- Respeto
- Honestidad
- Seriedad y Cumplimiento
- Trabajo en equipo
- Pasión por lo que hacemos

Formulación de las estrategias:

- Aplicar Sistema de mitigación ambiental
- Desarrollar las competencias del personal
- Optimizar costos
- Mejorar la Productividad de los procesos
- Lograr satisfacción del Cliente
- Obtener nuevos clientes privados
- Maximizar ingresos
- Desarrollar identificación y compromiso
- Incrementar la Rentabilidad
- Mejorar los sistemas de información
- Consorcio con empresas similares
- Mejorar la imagen de la empresa
- Contribuir el éxito del cliente
- Contribuir con el desarrollo del país
- Lograr la calidad del servicio

- Obtener cero accidentes en seguridad
- Responsabilidad social como imagen institucional
- Lograr trabajo en equipo
- Desarrollar el respeto y la honestidad
- Seriedad y cumplimiento en los trabajos
- Lograr pasión por lo que se hace
- Atención rápida al cliente

## **5.2. Gestión del Alcance**

### **1. Describir cómo será administrado el alcance del Proyecto:**

1.1 Para la definición del alcance del proyecto se tendrá en cuenta lo siguiente:

Se revisarán las bases integradas y los documentos de licitación con el equipo del proyecto a partir del cual se identificará los requerimientos de PROVIAS NACIONAL.

Se revisará el Acta de Constitución de Proyecto.

Se convocará a Juicio Experto para una opinión sobre los requisitos establecidos en las bases integradas y documentos de licitación a fin de cuantificarlos y valorarlos adecuadamente. Asimismo, se identificarán los requisitos no previstos en el expediente técnico, debiendo ser comunicados formalmente al SUPERVISOR (PVN) dentro de los 30 días siguientes a la suscripción del contrato.

Se hará un análisis de requisitos a fin de verificar que lo establecido en las bases integradas y los documentos de licitación están correctamente definidos y son suficientes para el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Si existieran deficiencias deberán ser precisadas con el cliente.

Se realizarán talleres facilitados donde se convocará a los interesados del proyecto, a fin de identificar sus intereses y la relación de estos con

los requisitos formales establecidos en las bases integradas y documentos de licitación.

Se revisarán proyectos desarrollados anteriormente a fin de identificar la recopilación de requisitos, así como la lista de lecciones aprendidas vinculadas al alcance.

Se elaborará el “Enunciado del Alcance del Proyecto”, el cual contendrá los objetivos, requisitos, límites, restricciones, supuestos y entregables del producto, así como la descripción del alcance y criterios de aceptación del producto (Carretera Canta – Huallay).

1.2 La elaboración de la Estructura del Desglose de Trabajo considerará lo siguiente:

Identificados los entregables del proyecto, así como el trabajo necesario para cumplir con cada uno de ellos, se elaborará la EDT con 04 niveles:

Entregables de Primer nivel: 1. DIRECCIÓN DEL PROYECTO, 2. EJECUCIÓN DE OBRAS DE REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO y 3. CIERRE. Este último ha sido considerado como independiente del primer entregable del primer nivel, en la medida que es un aspecto clave para el éxito del Proyecto.

Estos 3 entregables se descomponen a su vez hasta llegar al nivel mínimo de descomposición de la EDT el cual corresponde a entregables

de cuarto nivel. El diccionario de la EDT describirá cada uno de sus componentes.

### 1.3 El proceso de validar el alcance consistirá en:

Se comprobará que los responsables de la verificación y aprobación de los entregables estén adecuadamente definidos en la matriz de asignación de responsabilidades, según lo especificado en el Contrato de Ejecución de Obra N°

007-2015-MTC/20, y cuenten con la Resolución de designación de Comité de recepción aprobado por la Dirección Ejecutiva de PROVIAS NACIONAL.

Los entregables deberán cumplir con los criterios de aceptación de los requisitos establecidos en el enunciado del alcance y se aprobarán según el cronograma establecido.

Una vez comunicado el término de los trabajos por parte de empresa al supervisor, y este lo comunique a PROVIAS NACIONAL, se cuenta con 30 días calendarios para efectuar la recepción final de los entregables. Si estos no cumplieran con los criterios de aceptación, no serán decepcionados por PROVIAS NACIONAL suscribiéndose un acta de observaciones, las cuales deberán ser subsanadas dentro de 30 días calendarios más.

Internamente se deberá evaluar las causas que generan los entregables no aceptados y determinar las alternativas de solución más apropiadas.

## 2. Evaluar la estabilidad del alcance del proyecto (cómo manejar los cambios, la frecuencia e impacto de los mismos):

Rige el siguiente procedimiento:

### 2.1 Solicitud de cambios del alcance.

Los cambios podrán ser solicitados por el Patrocinador, Director de Proyecto, el Supervisor y el Director Ejecutivo de PVN.

### 2.2 Evaluación de cambios del alcance.

Los miembros del Equipo para la Dirección de Proyecto designados se encargarán de hacer la evaluación y estimación del impacto de las solicitudes de cambios al alcance, los mismos que serán presentados y revisados por el Director del Proyecto. La estimación de impactos implicará la actualización de la línea de base, en caso el cambio sea aprobado.

### 2.3 Aprobación de cambios del alcance.

Los cambios de alcance que impliquen variaciones en el costo o plazo, presentados por el Director de Proyecto al Supervisor de Proyecto, en caso de proceder, deberán ser aprobados mediante Resolución Ministerial del MTC o Resolución Directoral de PVN, respectivamente. Las demás

propuestas de cambio, serán aprobadas directamente por el Supervisor y comunicadas a PVN.

#### 2.4 Ejecución de cambios

Cada uno de los profesionales miembros del equipo para la dirección del proyecto, de acuerdo a sus responsabilidades, implementará los cambios aprobados por PVN y comunicará los resultados de su implementación en el informe mensual remitido a PVN, previa Autorización del Director del proyecto.

#### 3. ¿Cómo serán identificados y clasificados los cambios al alcance?

Los cambios respecto del alcance del contrato suscrito se clasificarán en: Cambio Menor, Cambio Moderado y Cambio Mayor.

- Cambio Menor. Aquel cambio que no implica modificaciones de tiempo y costo, deberá ser aprobado por el Supervisor y comunicado a PVN.
- Cambio Moderado. Aquel cambio que solo implica modificaciones de tiempo, deberá ser informado al Supervisor y aprobado por PVN.
- Cambio Mayor. Aquel cambio que implica modificaciones de costo y tiempo, cuando corresponda, deberá ser informado al Supervisor, revisado por PVN y aprobado por MTC.

Los cambios en el Plan para la Dirección del Proyecto, deben ser autorizados por el Director de Proyecto previo sustento y justificación del mismo. Las evaluaciones del impacto de los cambios se realizarán con los miembros del equipo para la dirección del proyecto.

El equipo para la dirección del proyecto analizará el impacto en costo, tiempo y calidad de los cambios solicitados. Dicho análisis se presentará en las reuniones de seguimiento programadas.

El Director de Proyecto aprobará o rechazará las solicitudes de cambio una vez evaluado el costo-beneficio de los mismos.

Se llevará un registro de los cambios aprobados y rechazados, el cual deberá constar en un Acta (documentación del proyecto, líneas bases del proyecto).

Todos los cambios aprobados deberán ser difundidos a los miembros del equipo para la dirección del proyecto y demás interesados, según lo definido en la Matriz de Comunicaciones.

#### 4. Describir cómo los cambios del alcance serán integrados al proyecto:

De acuerdo a las características de los cambios aprobados se procederá a actualizar y ajustar el cronograma, costo y alcance, así como el Plan para la Dirección del Proyecto, según corresponda.

De darse aprobaciones que impliquen la solicitud de Presupuesto Adicionales de Obra (PAO), tipo específico de Cambio Mayor, este se administrará como un entregable independiente al contrato principal.

Adicionalmente deberá actualizarse la EDT y los demás procesos que sean afectados

### 5.2.1. Estructura de desglose del Trabajo

<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>
<b>01.01</b>	<b>CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 4.80 m</b>
<b>01.02</b>	<b>CAMPAMENTO Y ALMACEN PROVISIONAL</b>
<b>02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>
<b>02.01</b>	<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS</b>
<b>02.02</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIALES</b>
<b>02.03</b>	<b>LIMPIEZA Y DESFORESTACION R= 1.0 Ha/día</b>
<b>02.04</b>	<b>TRAZO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA</b>
<b>02.05</b>	<b>ACCESO A CANTERA</b>
<b>03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>
<b>03.01</b>	<b>CORTE DE MATERIAL SUELTO R=460 m3/día</b>
<b>03.02</b>	<b>CORTE EN ROCA SUELTA (PERF. Y DISP) R=250 M3 COMPRESORA 87 HP 250-330 PCM (2300-2800 msnm)</b>
<b>03.03</b>	<b>EXCAVACION, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUDES ROCA SUELTA R=450 m3/día</b>
<b>03.04</b>	<b>CORTE ROCA FIJA (PERFORACION Y DISPARO) R=320 m3/día</b>
<b>03.05</b>	<b>EXCAVACION, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUDES ROCA FIJA R=360 m3/día</b>
<b>03.06</b>	<b>CONFORMACION DE TERRAPLENES R= 790 m3/día (TP)</b>
<b>03.07</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO</b>
<b>04</b>	<b>PAVIMENTOS</b>

<b>04.01</b>	<b>ESCARIFICADO DE SUB RASANTE (PERFILADO, REGADO Y COMPACTADO)</b>
<b>04.02</b>	<b>AFIRMADO (Extracción y Extendido)</b>
<b>05</b>	<b>TRANSPORTE</b>
<b>05.01</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR &lt; 1 KM</b>
<b>05.02</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR &gt; 1 KM</b>
<b>06</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>
<b>06.01</b>	<b>ALCANTARILLAS</b>
<b>06.01.01</b>	<b>ALCANTARILLAS DE TMC 24" (13 UND), 36" (01 UND), 48" (01 UND) y 72" (01 UND).</b>
<b>06.01.01.01</b>	<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>
<b>06.01.01.02</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO EN ALCANTARILLAS</b>
<b>06.01.01.03</b>	<b>EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS</b>
<b>06.01.01.04</b>	<b>RELLENO COMPACTADO MANUAL MATERIAL PROPIO</b>
<b>06.01.01.05</b>	<b>CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.G. CIMENTACION ALCANTARILLAS (TP)</b>
<b>06.01.01.06</b>	<b>CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN ALCANTARILLAS CABEZALES Y ALETAS (TP)</b>
<b>06.01.01.07</b>	<b>CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 70% PG EMBOQUILLADO DE PIEDRA -ENTRADA Y SALIDA DE ALCANTARILLAS (TP)</b>
<b>06.01.01.08</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE ESTRUCTURAS</b>
<b>06.01.01.09</b>	<b>ALCANTARILLA TMC 0=24" C=14 R=12 m/día</b>
<b>06.01.01.10</b>	<b>ALCANTARILLA TMC 0=36" C=12 R=10 m/día</b>
<b>06.01.01.11</b>	<b>ALCANTARILLA TMC 0=48" C=12 R= 8 m/día</b>
<b>06.01.01.12</b>	<b>ALCANTARILLA TMC 0=72" C=8 R= 4 m/día</b>
<b>06.02</b>	<b>BADEN (02 UND)</b>
<b>06.02.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO EN BADENES</b>
<b>06.02.02</b>	<b>EXCAVACION DE ZANJA, UÑAS Y LOSA</b>
<b>06.02.03</b>	<b>COLCHON DE MATERIAL GRANULAR E=0.15 M (TP)</b>
<b>06.02.04</b>	<b>CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. EN BADENES (TP)</b>
<b>06.02.05</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADENES</b>

06.02.06	<b>CONCRETO F'c=175 KG/CM2 +70% P.M EN BADENES</b>
06.02.07	<b>JUNTAS DE DILATACION EN BADENES e=1"</b>
06.03	CUNETAS
06.03.01	<b>CONFORMACION DE CUNETAS EN TIERRA SUELTA</b>
06.03.02	<b>CONFORMACION DE CUNETAS EN ROCA SUELTA REND=400 ML, COMPRESORA DE 150 HP 380-590 PCM (2300-3800 msnm)</b>
Item	Descripción
06.03.03	<b>CONFORMACION DE CUNETAS EN ROCA FIJA REND=270 ML, COMPRESORA DE 150 HP 380-590 PCM(2300-3800 msnm)</b>
06.04	PONTON de 4.00 mts. ( 02 UND)
06.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES
06.04.01.01	<b>LIMPIEZA Y DEFORESTACION MANUAL EN PONTONES</b>
06.04.01.02	<b>TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO EN PONTONES</b>
06.04.02	SUB ESTRUCTURAS (ESTRIBOS)
06.04.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS
06.04.02.01.01	<b>EXCAVACIONES MASIVAS PARA PONTONES EN SUELO COMPACTO BAJO AGUA</b>
06.04.02.01.02	<b>RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO EN ESTRIBOS, ALAS E INGRESO DE PONTONES</b>
06.04.02.01.03	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST/PROM.=30 ML</b>
06.04.02.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
06.04.02.02.01	<b>SOLADO EN ESTRIBOS C:H 1:12, e= 10 CM. (TP)</b>
06.04.02.02.02	<b>CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.G. ESTRIBO PANTON (TP)</b>
06.04.02.02.03	<b>ENCOFRADO DE ALAS Y PANTALLAS EN PONTONES</b>
06.04.03	SUPERESTRUCTURA
06.04.03.01	OBRAS DE CONCRETO ARMADO
06.04.03.01.01	<b>CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN LOSA (PUENTES) TP</b>
06.04.03.01.02	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE EN LOSA Y VIGA SARDINEL EN PONTONES</b>

<b>06.04.03.01.03</b>	<b>ACERO F'Y= 4,200 KG/CM2 EN LOSA Y SARDINEL DE PONTONES</b>
<b>06.04.03.02</b>	<b>ACCESORIOS</b>
<b>06.04.03.02.01</b>	<b>JUNTA DE DILATACION DE APOYO FIJO SEGUN DISEÑO</b>
<b>06.04.03.02.02</b>	<b>JUNTA DE DILATACION DE APOYO MOVIL SEGUN DISEÑO</b>
<b>06.04.03.02.03</b>	<b>TUBOS DE DRENAJE PVC SAP DIAM. DE 3" L=0.65 M</b>
<b>07</b>	<b>SEÑALIZACION</b>
<b>07.01</b>	<b>SEÑALES PREVENTIVAS DE 0.60x0.60 SEGUN DISEÑO</b>
<b>07.02</b>	<b>SEÑAL INFORMATIVA 2.00X1.00 M. INCLUYE PARANTES, PERNOS Y DADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO</b>
<b>07.03</b>	<b>HITOS KILOMETRICOS</b>

### **5.2.2. Diccionario de la EDT**

El Diccionario de la EDT se presentará en los Anexos.

### 5.3. Gestión del tiempo del Proyecto

#### 5.3.1. Plan de gestión del cronograma

Razones aceptables para cambios en cronograma del Proyecto (por ejemplo, retrasos debido a entrega de materiales o disponibilidad de personal; clima; adelantar el cumplimiento debido a término de fase o proceso, etc.):

Para la Administración del contrato con PROVIAS NACIONAL – Art. N° 175° del RLCE

Por aprobación de presupuestos adicionales y cuando este afecte el plazo del proyecto  
Por atrasos o paralizaciones no atribuibles o imputables al Contratista  
Por atrasos o paralizaciones en el cumplimiento de la prestación del CONTRATISTA por culpa de la ENTIDAD PROVIAS NACIONAL por caso fortuito o fuerza mayor

Para la dirección del proyecto

- Retrasos debido a la disposición de equipos y maquinaria.
- Disponibilidad de personal operativo.
- Avances adelantados de algún entregable.
- Determinación de aceleración constructiva

Cualquier cambio en el cronograma del proyecto deberá gestionarse teniendo en cuenta los siguientes procesos estandarizados (ver a continuación en ***negrita y cursiva***):

Una vez **definidas las actividades** que definen el(los) nuevo(s) entregable(s) del proyecto, se deberán **secuenciar dichas actividades** estableciendo las relaciones entre las mismas. Luego se deberán **estimar los recursos** necesarios para la ejecución de estas actividades y en función a esto se **estimaré la duración** correspondiente a cada actividad. Finalmente se estructurará o desarrollará **el cronograma** nuevo o cronograma actualizado.

Describir cómo calcular y reportar el impacto en el proyecto por el cambio en cronograma (tiempo, costo, calidad, etc.):

Una vez identificado el cambio, se procederá a estimar su impacto en la ruta crítica. Impactos en el tiempo de ejecución del proyecto: Se visualizarán los impactos en el cronograma y se reportará inmediatamente a los interesados. Impactos en el costo: identificadas las actividades afectadas se realizará la estimación y cálculo de los costos generados por la demora en su ejecución (pérdida de productividad, equipo parado).

Impactos en la calidad: Se medirá el impacto real y el impacto potencial sobre los requisitos del entregable o los entregables vinculados a la demora. Se reportará en un registro de no conformidades.

El análisis incluirá estimaciones y actualizaciones de la curva S.

### 5.3.2. Resumen de hitos del proyecto

Nombre de tarea	Aprobado por	Fecha
<b>INICIO DE OBRA (TERRENO ENTREGADO)</b>	Supervisor de obra - PVN	01/02/2017
<b>EJECUCIÓN DE OBRA: TRAMO I - FINALIZADA</b>	Supervisor de obra - PVN	13/03/2017
<b>EJECUCIÓN DE OBRA: TRAMO II - FINALIZADA</b>	Supervisor de obra - PVN	22/04/2017
<b>EJECUCIÓN DE OBRA: TRAMO III - FINALIZADA</b>	Supervisor de obra - PVN	01/06/2017
<b>PROGRAMA CIERRE AMBIENTAL FINALIZADO</b>	Director General de Asuntos Socio ambientales (DGASA)	11/07/2017
<b>OBRA FINALIZADA (FIN DE OBRA)</b>	Director del Proyecto	20/08/2017
<b>INFORME DE LIQUIDACIÓN DE CONTRATO APROBADO POR SUPERVISOR</b>	Supervisor de obra - PVN	29/09/2017
<b>RESOLUCION DE LIQUIDACION DE CONTRATO NOTIFICADO (PVN-DELUJAM)</b>	Director Ejecutivo PVN	08/11/2017
<b>CONTRATO PVN - CERRADO</b>	Director Ejecutivo PVN	18/12/2017
<b>CONTRATOS DEL PROYECTO CERRADOS</b>	Supervisor de obra - PVN	27/01/2018
<b>GESTIÓN ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO CERRADO</b>	Supervisor de obra - PVN	08/03/2018
<b>PROYECTO FINALIZADO</b>	Supervisor de obra - PVN	17/04/2018

Tabla 7: Resumen de Hitos, Fuente : Propia

### 5.3.3. Duración de las Actividades

Item	Descripción	Días
1	OBRAS PROVISIONALES	114
1.01	<b>CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 4.80 m</b>	1
1.02	<b>CAMPAMENTO Y ALMACEN PROVISIONAL</b>	1

<b>2</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	251
<b>2.01</b>	<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS</b>	273
<b>2.02</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIALES</b>	283
<b>2.03</b>	<b>LIMPIEZA Y DESFORESTACION R= 1.0 Ha/día</b>	342
<b>2.04</b>	<b>TRAZO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA</b>	350
<b>2.05</b>	<b>ACCESO A CANTERA</b>	55
<b>3</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	262
<b>3.01</b>	<b>CORTE DE MATERIAL SUELTO R=460 m3/día</b>	125
<b>3.02</b>	<b>CORTE EN ROCA SUELTA (PERF. Y DISP) R=250 M3 COMPRESORA 87 HP 250-330 PCM (2300-2800 msnm)</b>	276
<b>3.03</b>	<b>EXCAVACION, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUDES ROCA SUELTA R=450 m3/día</b>	348
<b>3.04</b>	<b>CORTE ROCA FIJA (PERFORACION Y DISPARO) R=320 m3/día</b>	347
<b>3.05</b>	<b>EXCAVACION, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUDES ROCA FIJA R=360 m3/día</b>	112
<b>3.06</b>	<b>CONFORMACION DE TERRAPLENES R= 790 m3/día (TP)</b>	327
<b>3.07</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO</b>	258
<b>4</b>	<b>PAVIMENTOS</b>	315
<b>4.01</b>	<b>ESCARIFICADO DE SUB RASANTE (PERFILADO, REGADO Y COMPACTADO)</b>	168
<b>4.02</b>	<b>AFIRMADO (Extracción y Extendido)</b>	317
<b>5</b>	<b>TRANSPORTE</b>	145
<b>5.01</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR &lt; 1 KM</b>	123
<b>5.02</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR &gt; 1 KM</b>	354
<b>6</b>	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>	347
<b>6.01</b>	<b>ALCANTARILLAS</b>	191
<b>06.01.01</b>	<b>ALCANTARILLAS DE TMC 24" (13 UND), 36" (01 UND), 48" (01 UND) y 72" (01 UND).</b>	342
<b>06.01.01.01</b>	<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>	163
<b>06.01.01.02</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO EN ALCANTARILLAS</b>	358
<b>06.01.</b>	<b>EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA</b>	155
		261

<b>01.03</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>	
<b>06.01.</b> <b>01.04</b>	<b>RELLENO COMPACTADO MANUAL MATERIAL PROPIO</b>	292
<b>06.01.</b> <b>01.05</b>	<b>CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.G. CIMENTACION ALCANTARILLAS (TP)</b>	346
<b>06.01.</b> <b>01.06</b>	<b>CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN ALCANTARILLAS CABEZALES Y ALETAS (TP)</b>	357
<b>06.01.</b> <b>01.07</b>	<b>CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 70% PG EMBOQUILLADO DE PIEDRA -ENTRADA Y SALIDA DE ALCANTARILLAS (TP)</b>	321
<b>06.01.</b> <b>01.08</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE ESTRUCTURAS</b>	176
<b>06.01.</b> <b>01.09</b>	<b>ALCANTARILLA TMC 0=24" C=14 R=12 m/día</b>	102
<b>06.01.</b> <b>01.10</b>	<b>ALCANTARILLA TMC 0=36" C=12 R=10 m/día</b>	227
<b>06.01.</b> <b>01.11</b>	<b>ALCANTARILLA TMC 0=48" C=12 R= 8 m/día</b>	131
<b>06.01.</b> <b>01.12</b>	<b>ALCANTARILLA TMC 0=72" C=8 R= 4 m/día</b>	108
<b>6.02</b>	<b>BADEN (02 UND)</b>	117
<b>06.02.</b> <b>01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO EN BADENES</b>	197
<b>06.02.</b> <b>02</b>	<b>EXCAVACION DE ZANJA, UÑAS Y LOSA</b>	173
<b>06.02.</b> <b>03</b>	<b>COLCHON DE MATERIAL GRANULAR E=0.15 M (TP)</b>	120
<b>06.02.</b> <b>04</b>	<b>CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M. EN BADENES (TP)</b>	190
<b>06.02.</b> <b>05</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADENES</b>	208
<b>06.02.</b> <b>06</b>	<b>CONCRETO F'c=175 KG/CM2 +70% P.M EN BADENES</b>	219
<b>06.02.</b> <b>07</b>	<b>JUNTAS DE DILATACION EN BADENES e=1"</b>	342
<b>6.03</b>	<b>CUNETAS</b>	110
<b>06.03.</b> <b>01</b>	<b>CONFORMACION DE CUNETAS EN TIERRA SUELTA</b>	338
<b>06.03.</b> <b>02</b>	<b>CONFORMACION DE CUNETAS EN ROCA SUELTA REND=400 ML, COMPRESORA DE 150 HP 380-590 PCM (2300-3800 msnm)</b>	110 360
Item	Descripción	174
<b>06.03.</b> <b>03</b>	<b>CONFORMACION DE CUNETAS EN ROCA FIJA REND=270 ML, COMPRESORA DE</b>	270

	<b>150 HP 380-590 PCM(2300-3800 msnm)</b>	313
<b>6.04</b>	PONTON de 4.00 mts. ( 02 UND)	197
<b>06.04.01</b>	TRABAJOS PRELIMINARES	302
<b>06.04.01.01</b>	<b>LIMPIEZA Y DEFORESTACION MANUAL EN PONTONES</b>	188
<b>06.04.01.02</b>	<b>TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO EN PONTONES</b>	148
<b>06.04.02</b>	SUB ESTRUCTURAS (ESTRIBOS)	111
<b>06.04.02.01</b>	MOVIMIENTO DE TIERRAS	180
<b>06.04.02.01.01</b>	<b>EXCAVACIONES MASIVAS PARA PONTONES EN SUELO COMPACTO BAJO AGUA</b>	299
<b>06.04.02.01.02</b>	<b>RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO EN ESTRIBOS, ALAS E INGRESO DE PONTONES</b>	185
<b>06.04.02.01.03</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST/PROM.=30 ML</b>	353
<b>06.04.02.02</b>	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	118
<b>06.04.02.02.01</b>	<b>SOLADO EN ESTRIBOS C:H 1:12, e= 10 CM. (TP)</b>	151
<b>06.04.02.02.02</b>	<b>CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.G. ESTRIBO PONTON (TP)</b>	296
<b>06.04.02.02.03</b>	<b>ENCOFRADO DE ALAS Y PANTALLAS EN PONTONES</b>	143
<b>06.04.03</b>	SUPERESTRUCTURA	271
<b>06.04.03.01</b>	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	182
<b>06.04.03.01.01</b>	<b>CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN LOSA (PUENTES) TP</b>	253
<b>06.04.03.01.02</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE EN LOSA Y VIGA SARDINEL EN PONTONES</b>	262
<b>06.04.03.01.03</b>	<b>ACERO F'Y= 4,200 KG/CM2 EN LOSA Y SARDINEL DE PONTONES</b>	272

06.04. 03.02.	ACCESORIOS	116
06.04. 03.02. 01	<b>JUNTA DE DILATACIÓN DE APOYO FIJO SEGUN DISEÑO</b>	251
06.04. 03.02. 02	<b>JUNTA DE DILATACION DE APOYO MOVIL SEGUN DISEÑO</b>	237
06.04. 03.02. 03	<b>TUBOS DE DRENAJE PVC SAP DIAM. DE 3" L=0.65 M</b>	187
7	SEÑALIZACION	341
7.01	<b>SEÑALES PREVENTIVAS DE 0.60x0.60 SEGUN DISEÑO</b>	5
7.02	<b>SEÑAL INFORMATIVA 2.00X1.00 M. INCLUYE PARANTES, PERNOS Y DADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO</b>	5
7.03	<b>HITOS KILOMETRICOS</b>	5

#### **5.4. Gestión De Los Costos Del Proyecto**

##### **5.4.1. Estimar costos**

Se estimarán los costos en base al tipo de estimación definido para cada entregable. Esto se realizará en la planificación del proyecto es responsabilidad del director de proyecto y aprobado por el PATROCINADOR (gerente general). Se harán estimaciones análogas y paramétricas.

##### **5.4.2. Determinar el Presupuesto**

Se determinará el presupuesto de modo ascendente en base a los requerimientos de las partidas, validadas por juicio experto. Esto se plasmará en la línea de base del proyecto, el cual deberá ser preparado

por equipo de dirección del proyecto, bajo la responsabilidad del Directo de proyecto y aprobado por el PATROCINADOR.

### 5.4.3. Controlar el Presupuesto

El área de control de costos será el responsable del control semanal y reporte mensual al equipo de dirección del proyecto. Variaciones máximas que requieren análisis +/- 0.5% por cuenta de control.

Lista de verificación de estimación de costos

### 5.4.4. Lista de verificación de estimación de costos

#### 5.4.4.1. Dirección de proyecto

Código	Recurso	Unidad	Precio S/.
0100001	GERENTE GENERAL	hh	400.00
0100002	DIRECTOR DE PROYECTO	hh	250.00
0100003	ANALISTA DE PROYECTO	hh	200.00
0100004	ASISTENTE DE PROYECTO	hh	80.00
0100005	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	hh	180.00
0100006	PROGRAMADOR DE OBRA	hh	90.00
0100007	INGENIERO DE SEGURIDAD	hh	120.00
0100008	INGENIERO DE CALIDAD	hh	120.00
0100009	JEFE DE LOGÍSTICA	hh	120.00

#### 5.4.4.2. Personal

Código	Recurso	Unidad	Precio S/.
0147000032	TOPOGRAFO	hh	19.18
0147000045	NIVELADOR	hh	12.83
0147010002	OPERARIO	hh	14.75

0147010003	OFICIAL	hh	12.83
0147010004	PEON	hh	11.58
0147010031	CAPATAZ "A"	hh	19.18
0147040011	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	hh	11.58

#### **5.4.4.3. Presupuesto total**

	Expediente Técnico	Verificación	Diferencia
Costo Directo	S/. 4,214,655.88	S/. 4,125,256.33	S/. 89,399.55
Gastos Generales	S/. 421,465.59	S/. 412,525.63	S/. 8,939.95
Utilidad	S/. 421,465.59	S/. 412,525.63	S/. 8,939.95
Sub Total	S/. 5,057,587.06	S/. 4,950,307.60	S/. 107,279.46
IGV	S/. 910,365.67	S/. 891,055.37	S/. 19,310.30
Total	S/. 5,967,952.73	S/. 5,841,362.96	S/. 126,589.76

#### **5.4.4.4. Proveedores**

Los proveedores son elegidos por el área de Logística (Abastecimiento y servicios) en base a las mejores propuestas de materiales. – (Ver detalle en gestión de adquisiciones)

#### **5.4.4.5. Viajes**

Se contratará el servicio de movilidad ida-vuelta a la obra.

#### **5.4.4.6. Pagos a consultores y otros servicios profesionales**

Se contratará, según el requerimiento identificado.

- Juicio de expertos.
- Información histórica.
- Factores de riesgo.

- Conciliación de métodos de estimación.

#### **5.4.4.7. Reserva de contingencia**

Se encuentra dentro del presupuesto y asciende a un 1% del costo directo del presupuesto. Aprobado por el Director de Proyecto

#### **5.4.4.8. Inflación**

Variación inflacionaria histórica (promedio de los 4 últimos años) y proyecciones según estimación de indicadores BCR que está en el orden del 3% anual.

## **Capítulo VI**

### **Resultado de la Aplicación**

#### **6.1. Gestión del Proyecto**

##### En relación a la Gestión del Alcance

La gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

En el Proyecto se ha cumplido con los siguientes Procesos en relación a la gestión del Alcance:

- Planificar la Gestión del Alcance
- Recopilar Requisitos
- Definir el Alcance
- Crear la EDT/WBS
- Validar el Alcance
- Controlar el Alcance

Cumpliendo al 100% con los siguientes procesos, lo que hace que el proyecto se ha cumplido con todas las partidas y el cliente queda satisfecho con el contratista por haberse cumplido con el Proyecto contratado.

#### En relación al Gestión del Cronograma del Proyecto

La Gestión del Cronograma del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Los procesos de Gestión del Cronograma del Proyecto son:

- Planificar la Gestión del Cronograma
- Definir las Actividades
- Secuenciar las Actividades
- Estimar la Duración de las Actividades
- Desarrollar el Cronograma
- Controlar el Cronograma

Se ha cumplido con el 100% de los proceso mencionados líneas arriba, sin embargo el tiempo de ejecución de 18 meses no se ha podido

ejecutar en los 15 meses que se había programado, sin embargo se ha cumplido en la fecha indicada en el Contrato de Obra para que la empresa no pueda incurrir con faltas legales y pueda llegar a ser penalizada en base Artículo 133.- Penalidad por mora en la ejecución de la prestación de la Ley de contrataciones del estado, En caso de retraso injustificado del contratista en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la Entidad le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso, lo que resulta un monto de S/. 112,252.35 Diario, Evitándose mencionada penalidad.

#### En relación a la Gestión de Costos

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Los procesos de Gestión de los Costos del Proyecto son:

- Planificar la Gestión de los Costos
- Estimar los Costos
- Determinar el Presupuesto
- Controlar los Costos

Se ha cumplido con los Procesos de gestión de los costos al 100%, donde se ha obtenido Ganancias de hasta S/. 175,255.33 en base al

balance de la empresa sin contabilizar la utilidad que se ha contratado de acuerdo al expediente técnico del proyecto en mención.

Sin embargo, es necesario mencionar que las empresas que ayudaron a la estimación de los costos de acuerdo a las cotizaciones de los materiales son:

- Ferrecolor S.A.C.
- Grupo San Cristóbal
- C.P. Company S.A.C.

Todas estas empresas pasqueñas dedicadas al rubro de construcción y a la venta de artículos de ferretería y materiales de construcción en general.

## **6.2. Administración del proyecto**

La administración de proyectos es una metodología usada a nivel mundial, por empresas e instituciones para alcanzar objetivos en un tiempo determinado. De acuerdo al PMI (Project Management Institute) en todos los proyectos existen cinco fases, 10 áreas de conocimiento y 47 procesos, para lo cual se evalúan para la administración las cinco fases que son:

- Inicio.
- Planeación.
- Ejecución.

- Monitoreo y Control.
- Cierre.

### EN EL INICIO

Se ha verificado de acuerdo al cliente siendo una entidad pública de acuerdo al artículo 152 de la Ley de contrataciones del estado donde la parte administrativa verifica el cumplimiento de lo siguiente:

El inicio del plazo de ejecución de obra comienza a regir desde el día siguiente de que se cumplan: las siguientes condiciones:

- Que la Entidad notifique al contratista quien es el inspector o el supervisor, según corresponda;
- Que la Entidad haya hecho entrega total o parcial del terreno o lugar donde se ejecuta la obra, según corresponda;
- Que la Entidad provea el calendario de entrega de los materiales e insumos que, de acuerdo con las Bases, hubiera asumido como obligación;
- Que la Entidad haya hecho entrega del Expediente Técnico de Obra completo, en caso este haya sido modificado con ocasión de la absolución de consultas y observaciones;
- Que la Entidad haya otorgado al contratista el adelanto directo, en las condiciones y oportunidad establecidas en el artículo 156.

### EN LA PLANEACIÓN

En la Planeación se ha cumplido lo mencionado en el resultado de Gestión del Proyecto del Capítulo VI Punto 6.1. del presente proyecto de investigación.

### EN LA EJECUCIÓN.

En La Ejecución se ha cumplido lo mencionado en el resultado de Gestión del Proyecto del Capítulo VI Punto 6.1. del presente proyecto de investigación.

### EN EL MONITOREO Y CONTROL.

En el Monitoreo y Control se ha cumplido lo mencionado en el resultado de Gestión del Proyecto del Capítulo VI Punto 6.1. del presente proyecto de investigación.

### EN EL CIERRE.

Se ha con las funciones del contratista y representante legal de la empresa para el cierre del proyecto de acuerdo al artículo 179.- Liquidación del Contrato de Obra: El contratista debe presentar la liquidación debidamente sustentada con la documentación y cálculos detallados, dentro de un plazo de sesenta (60) días o el equivalente a un décimo (1/10) del plazo vigente de ejecución de la obra, el que resulte mayor, contado desde el día siguiente de la recepción de la obra. Dentro del plazo máximo de sesenta (60) días de recibida, la Entidad debe

pronunciarse con cálculos detallados, ya sea observando la liquidación presentada por el contratista o, de considerarlo pertinente, elaborando otra, y notificar al contratista para que éste se pronuncie dentro de los quince (15) días siguientes.

### **6.3. Dirección de Proyectos**

La Dirección de Proyectos permite a ingenieros, arquitectos y directivos en general alcanzar los niveles de alta gestión requeridos para liderar obras de edificación e infraestructura desde una perspectiva integral del proceso constructor.

Además, se tiene en cuenta el desarrollo de habilidades directivas y de liderazgo.

Liderazgo Gerencial y Formación de Equipos Líderes el Ingeniero Civil identifica, analiza y aplica los elementos, principios y conductas de liderazgo transversales que contribuyen a su propio conocimiento y al desarrollo de sus colaboradores en el ámbito empresarial, comprendiendo así la importancia del trabajo en equipo y desarrollando una serie de habilidades que facilitan el establecimiento de relaciones armoniosas y enriquecedoras.

El Ingeniero Civil también identifica y es capaz de aplicar formas de resolver los conflictos inherentes al mundo de los negocios utilizando el pensamiento sistémico, el cual concilia los resultados de corto plazo con la sostenibilidad en el tiempo y ayuda a administrar la empresa que

invariablemente aparecen en situaciones de negociación o de decisión complejas con múltiples variables y protagonistas.

Por lo que el Proyecto en base a la Aplicación de los estándares del PMI se ha cumplido al 100% con el personal técnico y administrativo de la obra en lo siguiente:

- Estrategia Competitiva
- Gerencia de Proyectos de Construcción
- Gestión de la Producción
- Gestión de la Seguridad y Prevención de Riesgos en la Construcción
- Organización y Dirección de la Empresa Constructora
- Planificación y Control de Proyectos
- Gestión de la Cadena de Abastecimiento
- Gestión de Equipos y Maquinarias
- Contabilidad Financiera y de Costos
- Gestión Financiera
- Proyectos de Inversión Pública en el Sector Construcción
- Régimen Legal, Tributario y Administración Legal de Contratos
- Administración Técnica de Contratos

## **Conclusiones**

La implementación de estándares globales del PMI incrementan la probabilidad de éxito en proyectos de esta naturaleza. En este caso en particular, la implementación del Acta de Constitución, el Registro de Interesados y la Definición del Alcance se constituyen en estándares básicos para reducir riesgos negativos que pudieran originar sobrecostos al proyecto. La realidad de la organización en estudio muestra que en la actualidad estos estándares no son de uso común. La implementación de las experiencias acumuladas en muchos Proyectos, las cuales están consolidadas en el PMI ha permitido adoptar una metodología ordenada y estructurada para gerencia o realizar la dirección del Proyecto. Antes de ejecutar un proyecto, se deben de asignar recursos para realizar un adecuado planeamiento, pues el ejecutar los proyectos sin un adecuado sistema integrado de gerenciamiento que incluya un eficiente seguimiento y control de los procesos, generará en el futuro, problemas traducidos en sobrecostos.

Como conclusión general podemos mencionar que Aplicar los Estándares del PMI, mejora significativamente la gestión, Administración y Dirección de Proyectos de Infraestructura Vial en la Provincia de Pasco – Pasco, Ya que en relación a la gestión se ha cumplido con los lineamientos del PMI con su guía del PMBOK mencionado que en relación a la administración se ha cumplido con todas las cláusulas del contrato para la ejecución del Proyecto de infraestructura Vial, en relación a la dirección del Proyecto se ha cumplido con la ejecución del Proyecto en base a conocimientos plasmados por el Ingeniero Civil.

A continuación, describiremos una serie de conclusiones emanadas de la implementación de los conceptos de gestión, administración y dirección de proyectos, en la construcción de la obra de infraestructura vial, siendo:

#### En relación a la Gestión del Proyecto

El PMI es una entidad internacional sin ánimo de lucro que fomenta las buenas prácticas para la gestión de proyectos en cualquier campo de la industria o el comercio. Actualmente, es una de las entidades más prestigiosas de su sector. Cuenta con más de medio millón de socios acreditados y sus distintas certificaciones han sido acogidas por entidades de más de 178 países. En el terreno práctico, sus directrices adquieren la categoría de estándares que fijan el marco para el avance en la promoción de proyectos. El PMI también promueve los programas

educativos para el entrenamiento y la adquisición de nuevas herramientas y conocimientos, y la posibilidad de que los profesionales creen redes para la discusión de asuntos que guarden relación con esta especialidad. Cuando hablamos de gestión del proyecto en una obra de infraestructura vial se ha ejecutado dentro del plazo de ejecución, a un costo por debajo de lo programado y con los alcances que establece la gestión del alcance, si todos los proyectos de infraestructura vial ejecutaran contratistas que conocen sobre los estándares del PMI obtendríamos como provincia mayores beneficios en relación a la ejecución de vías y puente, sin contar con obras paralizadas como ejemplo del tramo Yanahuanca Pasco que hasta la fecha han pasado mas de 7 años sin terminar de ejecutarse, en tal sentido podemos mencionar que Aplicar los Estándares del PMI, mejora significativamente la gestión de Proyectos de Infraestructura Vial en la Provincia de Pasco - Pasco

#### En relación a la Administración del Proyecto

Administrar un proyecto consiste en planificar y dar seguimiento a los proyectos de construcción de cualquier tipo, utilizando los recursos necesarios para realizar el proyecto en el menor tiempo posible y con un mínimo número de fallas. Esto no es fácil, ya que en la práctica se tienen limitaciones como son un número reducido de mano de obra, falta de capacitación de los recursos humanos disponibles. Para lograr el éxito de un proyecto es necesario ayudarse con conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas que hemos llevando en la presente investigación,

durante todo el proyecto se ha llevado una administración de contrato correcto, sin ninguna penalidad en base a la ley de contrataciones del estado, teniendo como cliente una entidad pública, además se ha cumplido con toda la parte legal en relación a adicionales y deductivos, se ha tenido personal capacitado, logística atenta de acuerdo a lo solicitado por el área de producción en tal sentido podemos mencionar: Aplicar los Estándares del PMI, mejora significativamente la Administración de Proyectos de Infraestructura Vial en la Provincia de Pasco - Pasco

#### En relación a la Dirección del Proyecto

La construcción está íntimamente ligada al desarrollo del país. En tal sentido, la dirección de la construcción cumple un papel fundamental en el desarrollo de obras de edificación e infraestructura destinadas a mejorar la calidad de vida de la sociedad, en tal sentido el residente de obra juntamente con el personal técnico ha cumplido con la dirección del proyecto ejecutando dentro de los plazos establecidos y en un costo por debajo de lo programado lo que genera rentabilidades positivas para la empresa, por lo que podemos decir que Aplicar los Estándares del PMI, mejora significativamente la Dirección de Proyectos de Infraestructura Vial en la Provincia de Pasco – Pasco

## Recomendaciones

Las recomendaciones que se plantean luego de realizar la presente investigación son:

- A partir del presente trabajo y considerando que la Guía del PMBOK, 6ta. Edición, no prevé estándares para la fase de operación de proyectos, es que se recomienda la realización de auditorías de aseguramiento de calidad durante los procesos constructivos de obra, con lo cual se prevendría la aparición de fallas derivadas de un mal proceso constructivo, con el consecuente costo que significaría su reparación y la incidencia en penalidades o sanciones penales contra la organización.
- Se recomienda iniciar los proyectos con una visión de análisis del caso de negocio, en la cual se debe analizar el contexto de la empresa, el entorno del mercado donde se desarrollará la oportunidad de negocio y las principales ventajas que llevarán a cabo la ejecución exitosa del proyecto
- Se recomienda a los profesionales Directores de Proyecto utilizar la presente tesis como modelo para la gestión de sus próximos proyectos. En este se encontrarán pautas y procedimientos que permitirán una mejora en la calidad de dirección de proyecto, además de mejorar la comunicación eficaz entre los integrantes de equipo de proyecto y otros interesados.

- Además de Gestión de proyectos para una buena dirección se puede tener en cuenta la Filosofía Lean y la gestión BIM para mejorar la rentabilidad de la empresa generando una buena constructibilidad y llegar al éxito empresarial.

### Referencia Bibliográfica y Anexos

BS GRUPO - Conocimiento para crear. (2014). Programa Internacional en Lean Construction: Construcción sin pérdidas. Lean construction (pág. 16). Arequipa: BS GRUPO.

Crosby, P. B., & León, t. O. (1987). La calidad no cuesta : el arte de cerciorarse de la calidad . Mexico.

EAE. (17 de 11 de 2017). Qué es la guía PMBOK y cómo influye en la administración de proyectos. Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/que-es-la-guia-pmbok-y-como-influye-en-la-administracion-de-proyectos/>

Edition, P. G.–S. (26 de 03 de 2018). PMBOK® Guide – Sixth Edition. Obtenido de <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok>

ESAN. (20 de 10 de 2017). ¿Qué es la guía del PMBOK? Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/09/que-es-la-guia-del-pmbok/>

Juran, J. M.-e.-i.-c. (1999). Juran's quality control handbook (5. ed. edición). Ney York.

Koskela, L. (1992). Application of the new production philosophy to construction. CIFE Technical Report №72, Stanford University.

Koskela, L., Howell, G., Ballard, G., & Tommelein. (2002). Foundations of Lean Construction. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann.

Mejia Nieto, J. (1990). Revista Universidad EAFIT .

PMI. (2017). Guia del PMBOK y estandares para direccion de Proyectos. EE.UU.: PMI.

Portal de Ingenieria - Ing. Leslie Rios. (2009). Tren de Actividades. Encuentro de Ingenieria interuniversitario. Lima : Portal de Ingenieria.

Standardization», «. O. (2016). «International Organization for Standardization». ISO.

Woodman, R. L. (2000). Wicked problems, righteous solutions back to the future on large complex projects. Lean Construction Institute - California.

WordPress.com. (18 de 01 de 2012). ¿Que es el PMI y que es el PMBOK? Obtenido de <https://formulaproyectosurbanospmipe.wordpress.com/2012/01/18/que-es-el-pmi-y-que-es-el-pmbok/>

## **Anexos**

- Diccionario de la EDT

---

---

## CATALO Y DICCIONARIO DE RECURSOS

### 01.00.0 **OBRAS PROVISIONALES**

#### 01.01.0 **CARTEL DE OBRA CON BANNER DE 3.60 X 4.80 M (u)**

##### **Descripción**

Comprende la confección materiales pintado e instalación de un (1) panel informativo de obra, de dimensiones 3.60x2.40 m. de una cara, con diseño proporcionado por la Entidad.

El marco y los parantes serán de madera, empotrados en bloques de concreto ciclópeo  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>.

La ubicación será designada por el Supervisor al inicio de la obra en coordinación con la Entidad.

##### **Materiales y equipos**

Banner impreso de 13 onzas de dimensiones 3.60x2.40 m, con calidad de impresión mínima full color de 600 DPI (puntos por pulgada) y con solventes de garantía mínima de tres (3) años. Los traslapes en la impresión del banner deberán tener un mínimo de treinta centímetro (30cm).

La madera será tornillo, con contenido de humedad que garantice que esta mantendrá sus dimensiones y secciones sin deformaciones. Verificar las longitudes de los parantes, porque no se permitirán traslapes.

Cola sintética

Clavos de calamina

##### **Procedimiento constructivo**

Se construirá un bastidor (marco) de madera tornillo conformado por listones de 4" x 2" con cuatro (4) parantes verticales de 4"x4" según dimensiones y detalles indicados en los planos.

Los parantes estarán anclados en bloques de concreto de  $f'c= 100$  kg/cm<sup>2</sup> y la parte empotrada de cada parante será revestida de Rc-250 y tendrá un mínimo de doce clavos de 4" para mejorar el anclaje al concreto según lo indicado en los planos.

En el bastidor se colocara el banner al que previamente se le habrá realizado perforaciones circulares de hasta 3" de diámetro, ubicados y distribuidos de forma que no altere la presentación del banner, siendo el objetivo principal permitir el paso del viento.

El contenido del panel será determinado por la entidad.

##### **Unidad de medida**

La medición de esta partida se realizará por unidad (u) de panel debidamente fabricado e instalado de acuerdo a estas especificaciones y aceptado y aprobado por la Supervisión.

##### **Bases de pago**

El pago efectuara al precio unitario de acuerdo al análisis de costo unitario. Se tiene que el precio indicado constituye la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

#### 01.02.0 **CAMPAMENTO Y ALMACEN PROVISIONAL DE OBRA (m2)**

##### **Descripción**

Se construirá los campamentos de obra provisional, de carácter temporal, que incluirá las instalaciones requeridas para sus propias necesidades producto del trabajo a ejecutar, así como las

---

requeridas por la Supervisión. Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, equipos y la ejecución de todas las operaciones necesarias para realizar las construcciones e instalaciones de oficinas, almacenes, depósitos, comedores, vestuarios, servicios higiénicos y otros ambientes requeridos, incluyendo su equipamiento y amoblamiento, para el servicio del personal técnico, obrero y administrativo de la obra y para el almacenamiento y cuidado de los materiales, herramientas y equipos durante la ejecución de la obra. Estará ubicado en el lugar apropiado y cercano a la zona de más intenso trabajo.

El (ó los) campamento (s) deberá contar como mínimo con los siguientes ambientes:

- Oficina para Residente y Supervisor.
- Viviendas para personal técnico de la Institución.
- Depósitos de materiales, combustibles y lubricantes.
- Patio de maquinaria.
- Comedor y cocina.
- Servicios higiénicos.

#### **Unidad de medida**

Los trabajos ejecutados para la partida Campamento provisional de obra se medirán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

#### **Bases de pago**

La presente partida se pagara por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de campamento construido, debiendo considerarse para el metrado únicamente el área techada. La valorización se hará efectiva cuando se termina la construcción de los campamentos, de acuerdo a los metrados del Presupuesto y a satisfacción del Supervisor. El precio unitario comprende todos los costos de mano de obra, materiales, herramientas, y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

### **02.00.0 TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **02.01.0 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS (glb)**

##### **Descripción**

El Residente se encargará de las acciones y trabajos necesarios para el transporte de maquinaria, equipos, herramientas, repuestos y personal necesario para la ejecución de la obra, de acuerdo al cronograma de ejecución de la obra, con aprobación del SUPERVISOR.

Para el transporte del equipo a la Obra, se utilizarán tanto los caminos existentes como los construidos previamente y durante esta actividad se evitará causar daños a terrenos y propiedades de terceros, los cuales en caso de ocurrir serán de responsabilidad del residente de obra.

La partida incluye la movilización y desmovilización de los equipos, que se efectuará una vez finalizado los trabajos y según los plazos del programa de construcción de la obra.

##### **Unidad de medida**

La partida de "Movilización y Desmovilización" deberá incluir el costo de transporte de equipo a la zona de los trabajos. Esta partida deberá incluir además el trabajo y limpieza del sitio que ocuparán las instalaciones. La unidad de medida para el pago es la cifra global (glb).

##### **Bases de pago**

Hasta el 50% del monto ofertado por esta Partida, se hará efectivo cuando los equipos, y personal se encuentran operando en la obra. El 50% restante se abonará al término de los trabajos, cuando los equipos y personal sean retirados de la obra, con la debida autorización del ingeniero supervisor.

---

---

## 02.02.0 TRANSPORTE DE MATERIALES (glb)

### Descripción

Esta partida comprende el traslado de todos los materiales de construcción necesarios para la correcta ejecución de la obra.

### Método de construcción

Se refiere al traslado de los materiales hacia la obra, donde será empleado en la construcción de la vía en sus diferentes etapas.

El traslado por vía terrestre de los materiales se efectuará mediante camiones y/o volquetes.

### Unidad de medida

La Unidad de medida para el cómputo de esta partida será por global (glb). Se medirá en proporción a la cantidad requerida.

### Bases de pago

La unidad de medida para el pago es en forma global (glb) de acuerdo al material transportado al almacén de obra y luego de que el supervisor verifique que el material haya llegado en óptimas condiciones.

## 02.03.0 LIMPIEZA Y DESFORESTACION R= 1.0 Ha/día (m2)

### Descripción

Esta partida consiste en limpiar el área designada para el proyecto, de todos los árboles, arbustos y otra vegetación, basura y todo material inconveniente e inclusive raíces entrelazadas y retiro de todos los materiales inservibles que resulten de la limpieza y deforestación.

### Método de construcción

El trabajo será realizado con tractor sobre orugas y mano de obra no calificada, limpiándose todo material extraño en el área de influencia de la Obra sobre una franja de 20 metros y en un espesor no mayor de 15cm.

### Unidad de medida

El trabajo se medirá en metros cuadrados (m2) sobre el área de influencia de ejecución del proyecto.

### Bases de pago

Los trabajos realizados serán pagados por metros cuadrados (m2) afectados por el costo unitario del expediente, los cuales incluirá el pago de mano de obra, equipo y herramientas, y todo aquel suministro o insumo necesario para la ejecución de esta partida.

## 02.04.0 TRAZO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA (km)

### Descripción:

El Residente, bajo esta sección, procederá al replanteo general de la obra de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. El mantenimiento de los Bench Marks (BMs), plantillas de cotas, estacas, y demás puntos importantes del eje será responsabilidad exclusiva del residente, quien deberá asegurarse que los datos consignados en los planos sean fielmente trasladados al terreno de modo que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

Durante la ejecución de la obra El residente deberá llevar un control topográfico permanente, para cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos, así como con el personal técnico

---

---

calificado y los materiales necesarios. Concluida la obra, El residente deberá presentar al ingeniero supervisor los planos Post construcción.

**Método de construcción:**

Se marcarán los ejes y PI, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado del camino, se monumentarán los BM en un lugar seguro y alejado de la vía, para controlar los niveles y cotas. Los trabajos de trazo y replanteo serán verificados constantemente por el Supervisor.

**Método de Medición:**

La longitud a pagar por la partida TRAZO Y REPLANTEO será el número de Kilómetros (km) replanteados, medidos de acuerdo al avance de los trabajos, de conformidad con las presentes especificaciones y siempre que cuente con la conformidad del ingeniero supervisor.

**Bases de Pago:**

La longitud medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del expediente tecnico, por kilómetro, para la partida TRAZO Y REPLANTEO, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de las cuadrillas topográficas, equipos, materiales y por todos los costos necesarios para ejecutar las labores propias de topografía relacionadas al replanteo de los ejes y secciones indicados en los planos de la obra.

**02.05.0 ACCESO A CANTERA (km)**

**Descripción:**

Comprende la construcción de una trocha carrozable de acceso a la zona de trabajo, desde la vía hasta la cantera.

Esta partida incluye todo concepto de trabajo, tales como movimiento de tierras, explanaciones y conformación de una capa de lastrado sobre una superficie de rodadura aceptable para el tránsito de vehículos desde la zona de embarque hasta la zona de inicio de obra o trabajo. La sección referencial de ésta trocha es de 3.00 m.

**Proceso Constructivo**

Previo a la construcción de ésta partida se identificará, junto con el supervisor, la plataforma o zona en donde se colocarán los materiales o equipo de trabajo.

Posteriormente se ejecutará un perfilado considerando pendientes apropiadas para la operación y trabajo de los vehículos y equipo mecánico, el mismo que servirá para conformar el camino. Se incluyen las labores necesarias para obtener la superficie de rodadura, tales como movimiento de tierras y explanaciones.

Una vez aprobadas las explanaciones se colocará una capa de lastrado con material granular proveniente de la cantera aprobada, la misma que tendrá un promedio de 0.15 a 0.20 m de espesor, batiéndose, escarificándose y compactándose con el equipo mecánico necesario.

**Método de Medición**

La longitud a pagar por esta partida será el número de kilómetros construidos, medidos de acuerdo al avance de los trabajos, de conformidad con las presentes especificaciones y siempre que cuente con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago**

La longitud medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por metro lineal trabajado y aprobado, para esta partida, entendiéndose que dicho precio y pago

---

---

constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **03.00.0 EXPLANACIONES**

#### **03.01.0 CORTE DE MATERIAL SUELTO R=460 m3/día (m3)**

##### **Descripción**

Comprende el corte de todo material suelto hasta las líneas de excavación definidas en los planos de la obra y el apilamiento o eliminación hasta una distancia de 120 m. incluirá así mismo el perfilado y/o conformación de taludes y bermas.

El material producto de estas excavaciones se empleara en la construcción o ampliación de terraplenes y el excedente o material inadecuado deberá ser depositados en botaderos o donde indique el supervisor.

Se entiende como material suelto a aquel que no requiere para su remoción, el uso de explosivos y/o martillos neumáticos, pudiendo ser excavado mediante el empleo de tractores, excavadoras o cargadores frontales y desmenuzado mediante el escarificador de un tractor sobre orugas.

##### **Método de construcción**

El residente deberá proceder a las excavaciones en material suelto, después que haya procedido al levantamiento de las secciones transversales del terreno natural, aprobadas por el supervisor. El corte se efectuara con tractor u otro equipo aplicable y el perfilado con mano de obra

Todo el material conveniente que provenga de las excavaciones, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, sub-rasantes, bordes del camino, taludes, asientos y rellenos de alcantarillas de tubo y en cualquier otra parte que fuera indicado.

Todo material depositado en el lecho de alguna corriente que en cualquier forma pudiera obstruir o alterar el curso de ella, y así poner en peligro la carretera o las orillas de la corriente serán retirados en la forma que ordene el ingeniero supervisor.

Durante el período de construcción de la carretera, la plataforma será mantenida de manera que esté bien drenada en toda época. Las zanjas laterales o cunetas que drenen de corte a terraplén o viceversa, serán construidas de tal manera que eviten la erosión de los terraplenes.

Todo talud en tierra compacta será acabado hasta presentar una superficie razonablemente llana y que esté de acuerdo substancialmente con el plano u otras superficies indicadas por las líneas y secciones transversales marcadas en los planos, sin que se encuentren variaciones que sean fácilmente perceptibles desde el camino.

El grado de acabado en la explanación de taludes será aquel que pueda obtenerse ordinariamente mediante el uso de una niveladora de cuchilla o de una trailla, o con palas a mano, según elija el residente.

##### **Unidad de medida**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material aceptable excavado de acuerdo con las prescripciones antes indicadas, medidas en su posición original y computada por el método de promedio de áreas extremas. La medición no incluirá volumen alguno de materiales que fueron empleados con otros motivos que los ordenados.

La medición incluirá el volumen de las rocas sueltas y piedras dispersas que fueran recogidas del terreno dentro de los límites de la carretera, según indicaciones hechas por el supervisor.

##### **Bases de pago**

---

---

El corte en material suelto, se pagara por metro cubico (m3) y constituirá compensación completa por todo el trabajo ejecutado, por el corte y eliminación del material dentro de la distancia libre de transporte (120 m.), por el apilado de material utilizable en la conformación de rellenos, por el apilado de material depositado en botaderos o donde lo indique el supervisor. El precio incluye así mismo el empleo de mano de obra, equipos y herramientas necesarias para completar la partida.

No se reconocerá pago alguno, por cortes efectuados fuera de las líneas de excavación señaladas en el expediente técnico de la obra.

### **03.02.0 CORTE EN ROCA SUELTA (PERF. Y DISP) R=250 M3 COMPRESORA 87 HP 250-330 PCM**

#### **Generalidades**

Se considera como roca suelta aquel material que para su desagregación requiere el empleo moderado de explosivos, o el uso de tractor con ripper. En esta clasificación se encuentran los conglomerados, rocas descompuestas, arcillas duras, rocas sedimentarias.

El material producto de estas excavaciones se empleara en la construcción o ampliación de terraplenes y el excedente o material inadecuado deberá ser depositado en botaderos o donde indique el supervisor. Se entiende por roca suelta a todo material que puede ser removido utilizando equipo pesado de movimiento de tierra, con uso ocasional de explosivo.

#### **Unidad de medida**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m3) de material excavado, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto original, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de corte.

El residente notificará al Supervisor con la debida anticipación el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la medición de las secciones indicadas en los planos y luego de ejecutada la partida para verificar las secciones finales. Toda excavación realizada más allá de lo indicado en los planos no será considerada para fines de pago. La medición no incluirá volumen alguno de material que pueda ser empleado con otros motivos que los ordenados.

La medición incluirá el volumen de las rocas sueltas y piedras dispersas que fueran recogidas del terreno dentro de los límites de la carretera, según las indicaciones hechas por el ingeniero supervisor.

La medición no incluirá volumen alguno de material para subrasante o material para el pavimento encontrado en la carretera y meramente escarificado en el lugar y después recolado en el mejoramiento, simplemente por mezcla en el camino u otros trabajos o métodos similares hechos en el lugar.

#### **Bases de pago**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del expediente técnico, por metro cúbico (m3), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El residente deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implica su licencia, transporte, escoltas, almacenamiento (Polvorín), vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización.

En las áreas de préstamo es obligación del residente dejar el área bien conformada o restaurada.

No se reconocerá pago alguno, por cortes efectuados fuera de las líneas de excavación señaladas en el expediente técnico de la obra.

---

---

### **03.03.0 EXCAVACION, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUDES ROCA SUELTA R=450 m3/día**

Consiste en la excavación y explanación de la carretera, espacios de estacionamiento (plazoletas) excavación de material inapropiado para la sub rasante así mismo se debe considerar los taludes respectivos de estabilización del material, tanto en relleno como en corte considerando las normas peruanas para el diseño de carreteras.

#### **Unidad de medida**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material excavado, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto original, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de corte.

El residente notificará al Supervisor con la debida anticipación el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la medición de las secciones indicadas en los planos y luego de ejecutada la partida para verificar las secciones finales. Toda excavación realizada más allá de lo indicado en los planos no será considerada para fines de pago. La medición no incluirá volumen alguno de material que pueda ser empleado con otros motivos que los ordenados.

La medición incluirá el volumen de las rocas sueltas y piedras dispersas que fueran recogidas del terreno dentro de los límites de la carretera, según las indicaciones hechas por el ingeniero supervisor.

La medición no incluirá volumen alguno de material para subrasante o material para el pavimento encontrado en la carretera y meramente escarificado en el lugar y después recolado en el mejoramiento, simplemente por mezcla en el camino u otros trabajos o métodos similares hechos en el lugar.

#### **Bases de pago**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del expediente técnico, por metro cúbico (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **03.04.0 CORTE ROCA FIJA (PERFORACION Y DISPARO) R=320 m3/día**

#### **Generalidades**

Bajo esta partida, el residente realizará todos los cortes en roca fija, necesarios para conformar la plataforma del camino de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el ingeniero supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte o eliminación hasta una distancia de 120 m.

Todo corte realizado bajo este ítem se considerará como "Corte en roca fija", teniendo en cuenta que se considera roca fija aquel material que para su desagregación requiere el empleo de explosivos de alto poder por ser muy compactos. En este grupo están las rocas calizas, areniscas y calcáreas duras.

#### **Unidad de medida**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material cortado en roca fija, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

#### **Bases de pago**

---

---

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del expediente técnico, por metro cúbico (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### **03.05.0 EXCAVACION, DESQUINCHE Y PEINADO DE TALUDES ROCA FIJA R=360 m<sup>3</sup>/día (m<sup>3</sup>)**

##### **Generalidades**

Consiste en la extracción de roca fija escondida, existente en la plataforma de la carretera, para lo cual es necesario realizar perforaciones y hacer uso de Material Explosivo, así mismo es imprescindible el uso de maquinaria pesada para la limpieza de los escombros de roca.

Esta partida consiste en la excavación y eliminación de los fragmentos de roca producidos por las voladuras efectuadas en la partida anterior. La cual será medida en M<sup>3</sup>, para esto es necesaria la utilización de maquinaria pesada.

El desquinchado y peinado de taludes se realizará en forma manual; el cual consiste en la eliminación de todo fragmento suelto que quede incrustado en el talud de corte y relleno de la plataforma de rodadura luego de la voladura.

Los fragmentos de los taludes serán deslizados a la plataforma de rodadura para su posterior eliminación con maquinaria pesada que realiza la excavación.

##### **Unidad de medida**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material cortado en roca fija, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

##### **Bases de pago**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del expediente técnico, por metro cúbico (m<sup>3</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### **03.06.0 CONFORMACION DE TERRAPLENES R= 790 m<sup>3</sup>/día (m<sup>3</sup>)**

##### **Descripción**

Bajo esta partida, El residente se encargara de realizar todos los trabajos necesarios para conformar los terraplenes o rellenos con material propio proveniente de las excavaciones, entendiéndose que este material será aquel que no requiera un acarreo mayor a los 120 m. El trabajo deberá ser ejecutado de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicada por el ingeniero supervisor.

##### **Materiales:**

El material para formar el terraplén deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el ingeniero supervisor, no deberá contener escombros, tocones ni restos de vegetal alguno y estar libre de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad. Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el ingeniero supervisor, podrán ser utilizados en los rellenos.

##### **Método de construcción**

Las exigencias generales para la colocación de materiales serán las siguientes:

---

**Barreras en el pie de los Taludes:** El Residente deberá evitar que el material del relleno esté más allá de la línea de las estacas del talud, construyendo para tal efecto cunetas en la base de éstos o levantando barreras de contención de roca, canto rodado, tierras o tablonés en el pie del talud, pudiendo emplear otro método adecuado para ello, siempre que sea aprobado por el ingeniero supervisor.

**Rellenos fuera de las Estacas del Talud:** Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados en la zona comprendida entre el estacado del pie de talud, el borde y el derecho de vía serán rellenos y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.

**Material Sobrante:** Cuando se disponga de material sobrante, este será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de pendiente de los taludes, de conformidad con lo que ordene el ingeniero supervisor.

**Compactación:** Si no está especificado de otra manera en los planos o las disposiciones especiales, el terraplén será compactado a una densidad de noventa (90%) por ciento de la máxima densidad, obtenida por la designación AASHTO T-180-57, en capas de 0.20 m, hasta 30 cm. inmediatamente debajo de la subrasante.

El terraplén que esté comprendido dentro de los 30 cm. inmediatamente debajo de la subrasante será compactado a noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima, en capas de 0.20 m. El ingeniero supervisor ordenará la ejecución de los ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido.

**Contracción y Asentamiento:** El residente construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto, dichos terraplenes tengan en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida. El residente será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos, hasta aceptación final de la obra y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligente.

**Protección de las Estructuras:** En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en estructura alguna. Los terraplenes encima y alrededor de alcantarillas, arcos y puentes, se harán de materiales seleccionados, colocados cuidadosamente, intensamente apisonados y compactados y de acuerdo a las especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.

#### **Unidad de medida**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material aceptablemente colocado, conformado, regado y compactado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidas en su posición final y computada por el método del promedio de las áreas extremas.

#### **Bases de Pago:**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del expediente técnico, por metro cúbico, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por

---

---

toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El costo unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se hayan de construir un terraplén nuevo.

#### **03.07.0 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO (m3)**

##### **Descripción**

Bajo esta partida, El Contratista, efectuará la eliminación de material que, a consecuencia de derrumbes, huaycos, deslizamientos, etc., se encuentren sobre la plataforma de la carretera, obstaculizando el tráfico. El volumen será determinado "in situ" por El Contratista y el Ingeniero Supervisor. La eliminación incluirá el material proveniente de los excedentes de corte, excavaciones, etc.

Método Constructivo:

La eliminación del material excedente de los cortes, excavaciones, derrumbes, huaycos y deslizamientos, se ejecutará de la forma siguiente:

- Si el volumen a eliminar es menor o igual a 50 m<sup>3</sup> se hará al costado de la carretera, ensanchando terraplenes (Talud), mediante el empleo de un cargador frontal, tractor y/o herramientas manuales, conformando gradas o escalones debidamente compactados, a fin de no perjudicar a los terrenos agrícolas adyacentes. El procedimiento a seguir será tal que garantice la estabilidad de los taludes y la recuperación de la calzada en toda su sección transversal, incluyendo cunetas.
- Si el volumen de material a eliminar es mayor de 50 m<sup>3</sup>, se transportará hasta los botaderos indicados en el expediente técnico, una vez colocado el material en los botaderos, este deberá ser extendido. Los camiones volquetes que hayan de utilizarse para el transporte de material de desecho deberían cubrirse con lona para impedir la dispersión de polvo o material durante las operaciones de transporte.

Se considera una distancia libre de transporte de 1000 m, entendiéndose que será la distancia máxima a la que podrá transportarse el material para ser depositado o acomodado según lo indicado, sin que dicho transporte sea materia de pago al contratista.

No se permitirán que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumulados, de manera temporal a lo largo y ancho del camino rural; asimismo no se permitirá que estos materiales sean arrojados libremente a las laderas de los cerros. El contratista se abstendrá de depositar material excedente en arroyos o espacios abiertos. En la medida de lo posible, ese material excedente se usará, si su calidad lo permite, para rellenar canteras o minas temporales o para la construcción de terraplenes.

El contratista se abstendrá de depositar materiales excedentes en predios privados, a menos que el propietario lo autorice por escrito ante notario público y con autorización del ingeniero supervisor y en ese caso sólo en los lugares y en las condiciones en que propietario disponga.

El contratista tomará las precauciones del caso para evitar la obstrucción de conductos de agua o canales de drenaje, dentro del área de influencia del proyecto. En caso de que se produzca sedimentación o erosión a consecuencia de operaciones realizadas por el contratista, éste deberá limpiar, eliminar la sedimentación, reconstruir en la medida de lo necesario y, en general, mantener limpias esas obras, a satisfacción del ingeniero, durante toda la duración del proyecto

---

---

**Método de Medición**

El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente cargado, transportado hasta 1000 metros y colocado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidos en su posición original. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico.

**04.00.0 PAVIMENTOS**

Se denomina así a la capa o capas sucesivas de material especial que se coloca sobre la subrasante para absorber las cargas, manteniendo sus características originales. El pavimento estará formado por:

- Mejoramiento de subrasante (e=0.10 m).

**04.01.0 PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE EN ZONAS DE CORTE (m2)****Descripción**

Este ítem consistirá de la preparación y acondicionamiento de la subrasante el cual debe compactarse adecuadamente para todo el ancho del terraplén de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el alineamiento, niveles de rasante y secciones mostradas en los planos.

El ítem será ejecutado después que el trabajo del terraplén este sustancialmente completado y todas las estructuras y drenajes adyacentes hayan sido completados y rellenados.

Donde los planos indiquen que debe ser colocada una capa de base o capa superficie, el residente cumplirá con cualquier requisito referente a la subrasante contenida en tales ítems del proyecto.

**Método de ejecución**

Se procederá al perfilado para alcanzar la sección transversal indicada en los planos. La sección deberá ser completamente compactada para lo cual el residente ejecutará los trabajos necesarios para alcanzar este resultado.

Antes de la compactación y durante la misma será regada uniformemente.

En estos trabajos se utilizarán rodillos compactadores apropiados al tipo de terreno para densificar que garanticen la obtención de la densidad mínima especificada, para el caso de rodillo liso vibratorio deberá estar constituido de tal manera que la presión de contacto se distribuya uniformemente. El rodillo será jalado por un equipo que tenga suficiente potencia y peso, bajo condiciones normales de trabajo para arrastrar el rodillo a una velocidad mínima de 8 Km/hora o puede ser del tipo autopropulsado que le permita alcanzar la velocidad indicada.

La compactación no será menor de 95% de la máxima densidad seca proporcionada por el ensayo de Proctor (modificado)

Finalizada la compactación la sección será debidamente perfilada.

En todo momento las cunetas y drenes al lado de la sub-rasante serán mantenidas para drenarlos eficazmente. Cuando se forman huellas de 5 cm., o mas profundidad, la sub-rasante será restaurada a su rasante y si es necesario reconformada y recompactada.

**Unidad de medida**

---

---

El perfilado y compactación de la plataforma existente se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) perfilados y compactados realmente ejecutados de acuerdo a las indicaciones y medidas señaladas en los planos y en la presente.

#### **Bases de pago**

La superficie perfilada y compactada medida será pagada por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), al Precio Unitario correspondiente establecido en el expediente técnico, dicho precio y pago constituirá compensación completa por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo descrito.

### **04.02.0 MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE CON MATERIAL GRANULAR (Extraccion y Extendido)**

#### **Descripción**

El Residente, bajo ésta partida, realizará los trabajos necesarios sobre la superficie de las excavaciones, a fin de que dicha superficie presente los niveles, alineamiento, dimensiones y grado de compactación indicados, tanto en los planos del proyecto, como en las presentes especificaciones.

Se denomina sub-rasante a la capa superior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes o rellenos previstos en el proyecto (para la presente obra se ha considerado un mejoramiento del terreno natural de la sub-rasante).

La superficie de la sub-rasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto y deberá mejorarse con una capa de material granular proveniente de la cantera aprobada, considerándose que la capa de subrasante a trabajar será de 0.20 m. Esta proporción no considera los esponjamientos, por lo que los volúmenes señalados corresponden a la capa compactada.

#### **Método de Construcción:**

Una vez concluidos los cortes, y en las áreas aprobadas por el supervisor, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad mínima entre 18 a 20 cm; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados.

Se adicionará el material granular proveniente de la cantera aprobada, de forma tal que se distribuya dicho material uniformemente, los camiones volquetes que transporten el material granular lo depositarán en tramos espaciados de acuerdo a la capacidad del volquete; es decir que se calculará el área a trabajar por el volumen requerido por metro cuadrado y éste producto se ponderará en una longitud aproximada.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material de sub-rasante juntamente con el material granular, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna, provista de dispositivos que garanticen un riego uniforme y motoniveladora.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación próctor modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto.

Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo próctor modificado (AASHTO T-180. MÉTODO D) en suelos

---

---

cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo.

El Ingeniero Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 2 muestras por cada 250 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

#### **Método de Medición**

El área a pagar será el número de metros cuadrados de superficie perfilada y compactada, de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y en las presentes especificaciones medidas en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

#### **Bases de Pago**

La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por metro cubico, para la partida CONFORMACIÓN DE SUB-RASANTE, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **04.02.0 AFIRMADO E= 0.10 M. (m2)**

#### **Descripción**

Bajo esta partida, el residente se encargara de realizar todos los trabajos necesarios para conformar una capa de material granular, compuesta de grava y finos, construida sobre una superficie debidamente preparada, que soporte directamente las cargas y esfuerzos impuestos por el tránsito y provea una superficie de rodadura homogénea, que brinde a los usuarios adecuadas condiciones de confort, rapidez, seguridad y economía.

Esta partida comprende la: extracción, zarandeo, transporte, extendido, riego y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada de acuerdo con la presente especificación, alineamiento, pendientes, rasantes y secciones transversales, indicadas en los planos del Proyecto.

#### **Materiales**

El material para la capa granular de rodadura estará constituido por partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y partículas finas (cohesivo) de arena, arcilla u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz N°4 será llamado agregado grueso y aquella porción que pase por el tamiz Nro.4, será llamado fino. Material de tamaño excesivo que se haya encontrado en las canteras, será retirado por zarandeo o manualmente, hasta obtener el tamaño requerido, según elija el residente. El material compuesto para esta capa debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra. Presentará en lo posible una granulometría y bien graduada.

Los costos unitarios de explotación de materiales deben incluir todos los costos de las medidas de protección y preservación ambiental desde la fuente de materiales hasta la colocación del material en el camino.

#### **Gradación**

El material llenará los requisitos de granulometría dados en la Tabla N° 1 empleando los métodos T-11 y T-27 de la A.A.S.H.O

**TABLA N°1 – REQUISITOS DE GRANULOMETRIA**

TAMAÑO DE MALLA (apertura cuadrada)	Porcentaje en Peso que pasa las siguientes Mallas			
	Tipo I			
	Gradación	Gradación	Gradación	Gradación
2 pulg.	100	100	-----	-----
1 pulg.	----	75 – 95	100	100
3/8 pulg.	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
N° 4 – (4.76 mm.)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
N° 10 – (2.00 mm.)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
N° 40 – (0.420 mm.)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
N° 200 – (0.074 mm.)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

Aquella porción del fino que pase por la malla N°40 deberá tener un índice de plasticidad de no más de 6, determinado según el método T-91 A.A.S.H.O. El límite líquido determinado según A.A.S.H.O. T-89 no deberá ser mayor de 25.

Si la base no va a ser cubierta con una superficie bituminosa, estos límites suben a 35 para el límite líquido, debiendo estar el índice de plasticidad entre 4 y 9. Deberán estar también de acuerdo con los siguientes otros requisitos:

REQUISITOS	TRAFICO	
	LIGERO	MEDIO Y PESADO
Equivalente Arena (mín) AASHO T-176	30	50
C.B.R. (mín) ASTM D-1883	80	100

El agregado grueso consistirá de material duro y resistente. Deberá tener un porcentaje de desgaste en la Máquina Los Angeles (A.A.S.H.O. T-96) menor de 50%. No deberá contener particular chatas y alargadas.

**Finos añadidos a la mezcla**

Si se necesita rellenedor en adición al que originalmente existe en el material de capa de base, para llenar los requisitos de granulometría o para ligar satisfactoriamente el material, se mezclará este rellenedor uniformemente con el material para la capa de base, ya sea en planta o en el camino. El material para tales propósitos será obtenido de fuentes apropiadas por la Inspección de la Obra, estará libre de terrones duros y no deberá contener más del 15% de material que sea retenido por la malla N°4.

**Métodos de construcción**

De las canteras establecidas se evaluará conjuntamente con el Supervisor el volumen total a extraer de cada una. La excavación se ejecutara mediante el empleo de equipo mecánico, tipo tractor de orugas o similar, el cual efectuará trabajos de extracción y acopio necesario.

---

El método de explotación de las canteras será sometido a la aprobación del Supervisor. La cubierta vegetal, removida de una zona de préstamo, debe ser almacenada para ser utilizada posteriormente en las restauraciones futuras.

Previo al inicio de las actividades de excavación, el residente verificará las recomendaciones establecidas en los diseños, con relación a la estabilidad de taludes de corte. Se deberá realizar la excavación de tal manera que no se produzcan deslizamientos inesperados, identificando el área de trabajo y verificando que no hayan personas u construcciones cerca.

Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado para cada gradación, se deberán efectuar en el sitio de explotación y no se permitirá ejecutarlos en la vía.

Respecto a las fuentes de materiales de origen aluvial (en los ríos), el residente deberá contar previamente al inicio de su explotación con los permisos respectivos, la explotación del material se recomienda realizarla fuera de los cursos de agua y sobre las playas del lecho, ya que la movilización de maquinaria genera una fuerte remoción de material con el consecuente aumento en la turbiedad del agua.

El residente se abstendrá de cavar zanjas o perforar pozos en tierras planas en que el agua tienda a estancarse, o sea de lenta escorrentía, así como en las proximidades de aldeas o asentamiento urbanos. En los casos en que este tipo de explotación resulte necesario, el residente, además de obtener los permisos pertinentes, deberá preparar y presentar al ingeniero supervisor, para su aprobación, un plano de drenaje basado en un levantamiento topográfico trazado a escala conveniente.

El material no seleccionado deberá ser apilado convenientemente, a fin de ser utilizado posteriormente en el nivelado del área.

**Zarandeo:** De existir notoria diferencia en la Granulometría del material de cantera con la Granulometría indicada en las especificaciones técnicas para material de afirmado, se precederá a tamizar el material, utilizando para ello zarandas metálicas de abertura máxima 2" y cargador frontal.

**Carguío:** Es la actividad de cargar el material preparado en la cantera mediante el empleo de cargador frontal, a los volquetes, para ser transportados al lugar donde se va a colocar.

**Transporte:** Esta actividad consiste en el transporte de material granular desde la cantera hasta los puntos de conformación del afirmado, mediante el uso de volquetes, cuya capacidad estará en función de las condiciones del camino.

Los volúmenes de material colocados en el afirmado son determinados en su posición final utilizando las canteras determinadas. El esponjamiento del material a transportar está incluido en el precio unitario.

La distancia de transporte es la distancia media calculada en el expediente técnico.

Las distancias y volúmenes serán aprobados por el ingeniero supervisor.

Durante el transporte de los materiales de la cantera a obra pueden producirse emisiones de material particulado (polvo), afectando a la población local o vida silvestre. Al respecto esta emisión de polvo puede minimizarse, humedeciendo periódicamente los caminos temporales, así como humedeciendo la superficie de los materiales transportados y cubriéndolos con un toldo húmedo.

**Colocación, Extendido, Riego y Compactación:** Todo material de la capa granular de rodadura será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactada en capas de mínimo 10 cm, máximo 20 cm. de espesor final compactado.

---

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño; esta capa deberá tener un espesor mayor al requerido, de manera que una vez compactado se obtenga el espesor de diseño. Se efectuará el extendido con equipo mecánico:

Luego que el material de afirmado haya sido esparcido sobre la superficie compactada del camino (sub rasante), será completamente mezclado por medio de la cuchilla de la motoniveladora, llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada.

Se regará el material durante la mezcla mediante camión cisterna, cuando la mezcla tenga el contenido óptimo de humedad será nuevamente esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal deseada.

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos vibratorios autopropulsados con un peso mínimo de 10 toneladas. Cada 400 m<sup>2</sup> de material, medido después de compactado, deberá ser sometido a por lo menos una hora de rodillado continuo. La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) el ancho del rodillo y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior. Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá corregirse aflojando el material en esos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadoras vibratorias mecánicas, hasta lograr la densidad requerida, con el equipo que normalmente se utiliza. El material será tratado con motoniveladora y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja.

Esta partida incluye los trabajos necesarios para realizar la conformación de cunetas, para el drenaje longitudinal de la carretera.

Durante el progreso de la operación, el residente deberá efectuar ensayos de control de densidad humedad de acuerdo con el método ASTM D – 1556, efectuando un ( 01 ) ensayo cada 250 m<sup>2</sup> de material colocado. Si se comprueba que la densidad resulta inferior al 94% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D – 1557, el residente deberá completar un rodillado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad mínima señalada.

**Exigencias de espesor:** El espesor de la capa granular de rodadura terminada no deberá diferir en más de 1.25 cm del espesor indicado en el proyecto. Inmediatamente después de la compactación final, el espesor deberá medirse en uno o más puntos, cada 300 metros lineales. Las mediciones deberán hacerse por medio de perforaciones de ensayo u otros métodos aprobados.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el ingeniero supervisor en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 300 m., de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del ingeniero supervisor, llegando a un máximo de 300 m. Con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas.

Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancias aproximadas de 10m. Hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformando y compactando luego dicha zona en la forma especificada.

---

---

### **Unidad de medida**

El volumen de material de capa de base por el que se pagará será el número de metros cuadrados (m<sup>2</sup>) del espesor indicado en los planos, incluyendo todo relleno, colocado, compactado y aceptado en la capa de base completa o ligante.

### **Bases de pago**

El volumen determinado como está dispuesto será pagado al precio unitario del expediente técnico por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) del espesor indicado en los planos y dicho precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de material considerando el transporte, colocación del mismo, riego de agua; por mezclar, nivelar y compactar, por la limpieza de fuentes de abastecimiento y por toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

#### **05.00.0 TRANSPORTES**

#### **05.01.0 TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MENORES A MIL METROS (1000 M.) (M3-KM).**

#### **05.02.0 TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES A MIL METROS (1000 M.) (M3-KM).**

### **Descripción**

Este trabajo consiste en el traslado de todo material pagado para: Relleno con material propio y/o préstamo de cantera y afirmado; a una distancia que exceda la distancia libre de transporte (transporte gratuito) y que se haya realizado de acuerdo a lo prescrito en los ítems correspondientes. A través de estas partidas se reconocerá, cuando corresponda, el pago de la partida Eliminación de material excedente.

El transporte para estos rubros, se pagara por m<sup>3</sup>-km con las partidas TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MENORES A MIL METROS Y TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES A MIL METROS. Ambas partidas incluyen el esponjamiento de material a transportar y el carguío está considerado en la partida TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MENORES A MIL METROS. El costo de transporte de piedra 8" – 12" para concreto ciclópeo y mampostería, y de agregados en general, está incluido en el precio unitario del insumo mismo.

### **Distancia total de transporte**

La distancia de transporte se medirá a lo largo de la ruta más corta determinada en el expediente técnico. Si el residente elige transportar por camino más largo, los cálculos para el pago se harán a lo largo de la ruta determinada en el expediente técnico.

Si el residente construye un camino más corto para el transporte, abandonando el camino elegido por el supervisor, los cálculos para el pago se harán con la distancia medida a lo largo de la ruta elegida en el expediente técnico, pero no se pagara los trabajos hechos por el residente en la construcción del camino.

### **Distancia libre de transporte**

Es aquella que no recibe pago directo y cuyo costo se considera incluido en el precio unitario de la partida para la cual se emplea el transporte. La distancia libre de transporte será de 120 m.

### **Distancia de transporte**

Es la diferencia entre la distancia total de transporte y la distancia libre de transporte.

---

---

**Unidad de medida**

La unidad de pago será el metro cubico –kilometro (m3-km); o sea, el producto del volumen transportado medido en su posición final multiplicado por la distancia de transporte en kilómetros, computada entre los centros de gravedad del material en su posición original y su posición final (menos la distancia de transporte gratuito)

**Bases de pago**

El metrado determinado en la forma descrita anteriormente, se pagara al precio unitario del expediente técnico por metro cubico-kilometro (m3-km) del presupuesto (deducida el transporte gratuito). Dicho precio y pago constituirá compensación integra por toda la mano de obra, equipo, herramientas y todos los costos necesarios para la ejecución de esta partida. Los transportes menores de un kilometro, se pagara multiplicando el volumen transportado por la distancia realmente efectuada, deducida el transporte gratuito.

**06.00.0 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE****06.01.0 ALCANTARILLAS****06.01.01 ALCANTARILLA TMC 24" , 36" , 48" Y 72"****06.01.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL EN ALCANTARILLAS (m2)****Descripción**

La limpieza de terreno se debe realizar en cada progresiva de ubicación de alcantarillas, se limpia el área designada de todos los árboles, obstáculos, arbustos y otra vegetación, basuras y todo otro material inconveniente e incluirá todos los materiales inservibles que resulten de la limpieza y deforestación.

**Método de construcción**

Las operaciones de limpieza se efectuarán en las áreas que hayan sido consideradas Alcantarillas y estacadas en el terreno.

En el caso de corte, la excavación y el retiro de muchos tacones y raíces se efectuará hasta la profundidad de la Alcantarilla tal que ninguna porción de los que queden bajo la base, se aproxime a menos de 0.50 m.

**Unidad de medida**

El área por la cual se pagara, será el metro cuadrado (m2) de Alcantarillas Ejecutadas incluido los emboquillados.

**Bases de pago**

El pago se realizará por la Limpieza del área en metros cuadrados (m2), entendiéndose que dicho pago constituirá compensación completa por toda monto de obra, equipo, herramientas, y por imprevistos necesarios hará completar los trabajos.

**06.01.01.02 TRAZO Y REPLANTEO EN ALCANTARILLAS (m2)****Descripción**

Se considera en esta actividad los trabajos de trazo y nivelación de terreno de las alcantarillas a realizarse en Obra.

**Método de ejecución**

El trabajo consiste en transferir al terreno el Trazo y Nivelación de la ubicación de la Alcantarilla en Obra.

---

---

**Unidad de medida**

La unidad de medida es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), realmente ejecutados y medidos según indicaciones del supervisor.

**Bases de pago**

La unidad de medida para la valorización es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo al avance de la partida, aprobadas por el Supervisor. Este pago incluirá todos los materiales, herramientas, mano de obra y beneficios sociales que se usarán para la ejecución de la misma.

**06.01.01.03 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS (m<sup>3</sup>)****Descripción**

Excavación es el movimiento de todo material de cualquier naturaleza que deba ser removido para ejecutar la construcción de las cimentaciones y elevaciones de las alcantarillas, de acuerdo a los planos o las indicaciones del ingeniero supervisor.

Las Cotas de fondo de cimentación indicados en los planos pueden ser modificados por orden escrita del ingeniero supervisor, si fuese necesario para asegurar la estabilidad de la obra.

**Método de Ejecución**

El residente comunicará al ingeniero supervisor con suficiente anticipación el comienzo de las excavaciones, de manera que puedan tomarse las secciones transversales, elevaciones y demás medidas del terreno no alterado. No podrán iniciarse los trabajos sin autorización del ingeniero supervisor.

La excavación se ejecutará hasta llegar a la cota de fondo de cimentación, la cual deberá ser nivelada rebajando los puntos altos pero de ninguna manera rellenando los puntos bajos.

En cualquier tipo de suelo, al ejecutar los trabajos de excavación o nivelación, se tendrá la precaución de no producir alteraciones en la consistencia del terreno natural de cimentación.

Cuando la estabilidad de la excavaciones lo requieran, deberán construirse defensas (entibados, tablestacado, etc.) necesarias para su ejecución.

Si en la cota de fondo de cimentación, se encuentra roca u otro material duro, adecuado para la cimentación dicha superficie para ser aceptada deberá limpiarse, eliminando los materiales sueltos y recortando hasta tener una superficie firme y uniforme, ya sea a nivel, o con la superficie firme y uniforme o con la pendiente de diseño con gradas dentada o como indique en los planos o lo señale el ingeniero supervisor.

Toda grieta o hendidura deberá ser limpiada y enlechada con mortero, toda roca suelta o desintegrada así como los estratos delgados deberán ser retirados.

**Unidad de Medida**

Se considera el volumen de excavación limitado por planos. Los mayores volúmenes a excavar para mantener la estabilidad de la excavación no serán considerados en los metrados. La unidad de medida será metro cúbico (m<sup>3</sup>).

**Bases de Pago**

El pago de las excavaciones se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación de acuerdo al párrafo anterior.

El precio unitario incluirá, los mayores volúmenes a excavar para mantener la estabilidad de la excavación y las obras de defensa necesarias para su ejecución.

Dicho precio unitario constituye compensación completa, por toda la mano de obra, equipo, leyes sociales, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la excavación.

---

---

**06.01.01.04 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO EN ALCANTARILLAS (m3)****Descripción**

Esta partida consistirá de todo relleno relacionado con la construcción de alcantarillas, badenes, puentes, obras de cruce con canal y otras estructuras que no hubieran sido consideradas bajo otra partida; así como para reemplazar el material encontrado que resulte inconveniente debajo del nivel de fundaciones de alcantarillas, badenes y otras estructuras que se construirán donde indiquen los planos u órdenes del supervisor; de igual manera consiste en el relleno con material preparado para la base o cama de apoyo en el caso de colocación de tuberías y colocación de material en los costados laterales y sobre la clave de estas hasta una altura mínima de 0.30 m. para ello se colocara el material granular seleccionado.

**Materiales**

El material empleado en el relleno será material propio y en su defecto material seleccionado proveniente de excedentes de corte y/o áreas de préstamo aprobadas por el supervisor.

**Método de construcción**

Después de que una estructura se ha completado, las áreas que rodean la fundación deben rellenarse con material apropiado en capas horizontales de 15 cm. De espesor y compactadas hasta la densidad especificada para los terraplenes del camino. No se colocara relleno alguno contra los muros, estribos o alcantarillas hasta que el supervisor de su aprobación.

En caso de rellenos previstos para ser colocados detrás de muros de concretos, no se ejecutaran antes de transcurridos los 21 días del vaciado de concreto o hasta que las pruebas hechas bajo el control del supervisor demuestren que el concreto ha alcanzado suficiente resistencia para soportar las presiones del relleno. Se deberá prever el drenaje completo en forma adecuada.

**Unidad de medida**

El volumen a pagarse será el numero de metros cúbicos(m3) medidos en su posición final de acuerdo a los planos, del material seleccionado, suministrado y colocado de acuerdo con las especificaciones de la obra u órdenes del supervisor, con excepción del volumen que quede fuera de los planos verticales que limitan el pago de excavación manual para alcantarillas.

**Bases de pago**

El volumen medido en la forma descrita anteriormente, será pagado al precio unitario por metro cubico (m3) fijado en el expediente técnico para esta partida. Dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, materiales, equipos y herramientas necesarios para completar la partida. El precio unitario incluye el transporte del material de relleno a utilizar.

**06.01.01.05 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.G. CIMENTACION ALCANTARILLAS (m3)****06.01.01.06 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN ALCANTARILLAS CABEZALES Y ALETAS (m3)****Descripción**

Bajo esta partida genérica, El residente suministrará los diferentes tipos de concreto compuesto de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados de acuerdo con estas especificaciones, en los sitios, forma, dimensiones y clases indicadas en los planos, o como lo indique, por escrito, el ingeniero supervisor.

La clase de concreto a utilizar en las estructuras, deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones, o la ordenada por el ingeniero supervisor.

El residente deberá preparar la mezcla de prueba y someterla a la aprobación del ingeniero supervisor antes de mezclar y vaciar el concreto. Los agregados, cemento y agua deberán ser

---

perfectamente proporcionados por peso, pero el Supervisor podrá permitir la proporción por volumen.

### **Materiales**

#### **Cemento:**

El cemento a utilizar será el PORTLAND Tipo I, de marca acreditada y que cumpla con las normas ASTM C-150-62 e ITINTEC 334-009-74; podrá usarse envasado o a granel. El cemento debe almacenarse y manipularse de manera que siempre este protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. La inspección e identificación debe poderse efectuar fácilmente. No deberá usarse cemento que se haya aterronado, compactando o deteriorado de alguna forma.

#### **Agregados:**

Los agregados que se usaran son: agregado fino y el agregado grueso (piedra partida) o grava. Los agregados finos y gruesos deberán ser considerados como ingredientes separados y cumplirán con las normas ASTM C-0-33.

##### **a) Agregado Fino**

Deberán ser de arena limpia y lavada, de granos duros, fuertes y resistentes y lustrosos, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones partículas suaves y escamosas, esquistos o pizarras, álcalis o materiales orgánicos con tamaño máximo de partícula 3/13" y cumplir con las normas establecidas en las especificaciones ASTM C-330.

Los porcentajes de sustancias deletéreas en las arenas no excederán los valores siguientes:

<b>MATERIAL</b>	<b>%PERMISIBLE POR PESO</b>
▪ Material que pasa la malla N° 200 (designación, ASTM C-177).	3
▪ Lutita (designación ASTM C-123 Gravedad especificada de liquido denso 1.95).	1
▪ Arcilla (designación ASTM C-142).	1
▪ Total de otras sustancias deletéreas (tales como álcalis, miga granos cubiertos de otros materiales, partículas blancas o escamosas y turba).	2
▪ Total de todos los materiales deletéreos.	2

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas estándar ASTM designación C – 136, deberá cumplir con los límites siguientes:

<b>MALLA</b>	<b>%QUE PASA</b>
3/8"	100
4	90-100
8	70-95
16	50-85
30	30-70
50	10-45
100	0-10

---

El módulo de fineza de la arena estará en los valores de 2.50 a 2.90, sin embargo la variación del modulo de fineza no excederá 0.30.

La arena será considerada apta si cumple con las especificaciones y las pruebas que efectúe el residente.

**b) Agregado Grueso:**

Deberá ser la piedra o grava, rota o chancada, o de grado duro y compactado, la piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, marga u otra sustancia de carácter deletéreo. En general, deberá estar de acuerdo a las Normas de ASTM-C-33.

El agregado grueso para concreto será grava natural limpia, piedra partida o combinación a forma de las partículas de los agregados deberá ser dentro de lo posible redonda cúbica.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes, que pueden ser efectuadas por el ingeniero supervisor cuando lo considere necesario ASTM-C-131, ASTM-C-121

MALLA	% QUE PASA
1 ½	100
1"	95-100
1/22"	25-60
Nº4	10-máx
Nº8	5-máx

**c) Hormigón:**

El hormigón será un material de canteras de río compuesto de partículas fuertes, duras y limpias. Estará libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales. Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas Nº 100 como mínimo y 2" como máximo.

El almacenaje del hormigón se efectuará en forma similar a la de los otros agregados.

**Acero:**

El acero está especificado en los planos en base a su resistencia de fluencia  $f_y = 4, 200 \text{ Kg/cm}^2$ .

Debiendo satisfacer las siguientes condiciones:

- Para aceros obtenidos directamente de acerías:

Corrugaciones de acuerdo a la norma ASTM-A-615

Carga de rotura mínima 5,900Kg /cm<sup>2</sup>

Elongación de 20cm mínimo 8%

En todo caso satisfacer la norma ASTM-A-185

**a) Almacenaje Y Limpieza**

Las varillas de acero se almacenarán fuera del contacto con el suelo, preferiblemente cubiertos y se mantendrán libres de tierra y suciedad, aceite, grasa y oxidación. Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, óxido o cualquier capa que pueda reducir su adherencia.

Cuando haya demora en el vaciado del concreto, el refuerzo se reinspeccionara y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

---

---

## b) Enderezamiento Y Redoblado

No se permitirá redoblado, ni endereza-miento en el acero obtenido en base a torcionado u otra forma semejanza de trabajo en frío.

El acero convencional, las barras no deberán enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado.

No se doblará ningún refuerzo parcialmente embebido en el concreto endurecido.

## c) Colocación Del Refuerzo

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambre de hierro recocido o clipe adecuados en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

## d) Tolerancia

Las tolerancias de fabricación y colocación del acero de refuerzo serán las siguientes:

- Las varillas utilizadas para el refuerzo de concreto cumplirán los siguientes requisitos para tolerancia de fabricación :
  - ✓ Longitud de corte "+ 2.5 cm.
  - ✓ Dobleces"  $\pm$  1.2 cm.
- Las varillas serán colocadas siguiendo las siguientes tolerancias:
  - ✓ Cobertura de concreto a las superficies. + 6 mm
  - ✓ Espaciamiento mínimo entre varillas. - 6 mm
  - ✓ Varillas superiores en losas y vigas
  - ✓ Miembros de 20cm. de profundidad o menos. + 1.2cm.
  - ✓ Miembros de más de 60 cm. de profundidad + 2.5cm.
- Las varillas pueden moverse según sea necesario para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo de acero, o materiales empotrados. Si las varillas se mueven más de un diámetro, lo suficiente para acceder estas tolerancias, el resultado de la ubicación de las varillas estará sujeto a la aprobación por el ingeniero supervisor.

## Agua:

El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia y potable. Se podrá emplear agua no potable sólo cuando produce cubos de mortero probados a la comprensión a los 7 y 28 días, que den resistencia igual o mayores que aquella obtenida con especímenes similares preparados con agua potable. La prueba en caso de ser necesaria se efectuará de acuerdo a la norma ASTM C – 109

## Concreto

El concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, ser colocados sin segregación excesiva y cuando se endurece debe desarrollar las características requeridas por estas especificaciones.

El esfuerzo de comprensión especificado del concreto  $f_c$  para cada porción de la estructura indicada en los planos, estará basado en la fuerza de comprensión alcanzada a los 28 días, a menos que se indique otro tiempo diferente.

La dosificación de los materiales deberá ser en peso.

---

---

## **Mezclado**

El concreto en obra será efectuado en máquina mezcladora aprobadas por el ingeniero supervisor.

Para que pueda ser aprobada una máquina mezcladora deberá tener sus características en estricto acuerdo con las especificaciones del fabricante, para lo cual deberá portar, de fábrica, una placa en la que se indiquen su capacidad de operación y las revoluciones por minuto recomendadas. Deberá estar capaz de mezclar los agregados, el cemento y el agua hasta alcanzar una consistencia uniforme en tiempo especificado y de descarga de la mezcla sin segregación.

La tanda de agregado y cemento deberá ser colocada en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentre ya parte del agua de la mezcla. El resto del agua podrá añadirse gradualmente en un plazo que no exceda 21 a 25% del tiempo total mezclado.

Cada tanda de 1.5 m<sup>3</sup> o menos, será mezclada por lo menos de 1.50 minutos. El tiempo de mezclado será aumentado en 15 segundos por cada 3/4 de m<sup>3</sup> adicionales.

## **Conducción y transporte**

Con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicada lo más cerca posible del sitio donde se va a vaciar el concreto.

El concreto deberá transportarse de la mezcladora a los sitios donde va a vaciarse, tan rápido como sea posible, a fin de evitar segregaciones y pérdida de ingredientes. El concreto deberá vaciarse en su posición final tanto como sea posible a fin de evitar su manipuleo.

## **Vaciado**

El concreto debe ser vaciado continuamente, o en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre una capa endurecida lo suficiente, que pueda causar la formación de costuras o planos de debilidad dentro de la sección.

En el caso de que una sección pueda ser llenada en una sola operación, se ubicarán juntas de construcción de acuerdo a las presentes especificaciones, siempre y cuando sean aprobadas por el Supervisor.

La colocación debe ser hecha de tal forma que el concreto depositado que está siendo integrado al concreto fresco, esté en estado plástico.

El concreto que se haya endurecido parcialmente o haya sido combinado con materiales extraños, no debe ser depositado.

La colocación del concreto en elementos, soportados, no debe ser comenzada hasta que el concreto, previamente puesto en columnas y paredes, ya no esté en plástico y se haya colocado al menos dos horas antes.

El concreto no debe estar sujeto a ningún procedimiento que pueda causar segregación.

El concreto no se depositará directamente contra el terreno, debiéndose preparar solados de concreto antes de la colocación de la armadura.

## **Consolidación**

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado a la máxima densidad posible debiéndose evitar las formaciones de bolsas de aire, incluido de agregados gruesos de grumos, contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

La vibración deberá realizarse por medio de vibraciones accionados eléctricamente o neumáticamente. Donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión, deberá usarse vibraciones

---

---

aplicados a los encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimidos, ayudados donde sea posible por vibraciones a inmersión.

Los vibradores de inmersión, de diámetro inferior a 10 cm. tendrán una frecuencia por minuto. Los vibradores de diámetro superior a 10cm tendrán una frecuencia mínima de 6, 000 vibraciones por minuto.

En la vibración de cada estrato de concreto fresco, el vibrador debe operar en posición vertical. La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero tendrá especial cuidado para evitar que la vibración pueda afectar el concreto que ya está en proceso de fraguado.

Los sobres vibradores o el uso de vibradores para desplazar concreto dentro de los encofrados, no estará permitido. Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos a distancia variables de 4.5 cm. en cada inmersión la duración será suficiente para consolidar el concreto, pero no tan larga que cause segregación generalmente la duración estará entre los 5 y 15 segundos de tiempo.

### **Curado**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible, el concreto debe ser protegido de secamiento, temperaturas excesivas y frías, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad a una temperatura relativamente constante por el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.

Los materiales y métodos de curado deben estar sujetos a la aprobación del Supervisor.

#### **a) Conservación de la humedad**

El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constantemente húmedo, ya sea por medio de frecuentes riegos o recubriéndolos con una capa suficiente de arena u otro material.

Para superficie de concreto que no estén en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicado inmediatamente después de completado el vaciado y acabado:

Rociado continuo

Aplicación de esteras absorbentes mantenidas continuamente húmedas.

Aplicación de arena mantenida continuamente húmeda.

Después del desencofrado el concreto debe ser curado hasta el término del tiempo prescrito en la sección, según método empleado.

El curado, de acuerdo a la sección debe ser continuo por lo menos durante 7 días en el caso de todos los concretos con excepción de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTMC-150, TIPO III, para el cual el periodo será de por lo menos 3 días).

### **Encofrados**

El residente realizara el diseño correcto de los encofrados, tanto en espesor como apuntalamiento respectivo.

De manera que no se produzca deflexiones que causen desniveles etc.

Los andamiajes y encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg/m<sup>2</sup>.

Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos de las dimensiones indicadas en los planos.

Las tolerancias admisibles son las siguientes:

Verticalidad de aristas y superficies de columnas y placas.

- 
- 
- Por cada 3 m 4mm.
  - En 9 m. o más 12mm.

Alineamiento de aristas y superficie de vigas y losas.

- En cada paño 4mm.
- En 15 m. o más 12mm.

En la sección de los elementos – 5 mm. + 10mm.

En la ubicación de huecos, pases tuberías, etc. 5mm

Con el objeto de facilitar el desencofrado las formas serán recubiertas con aceites solubles de tipo y calidad aprobados por el ingeniero supervisor.

El Supervisor verificara los encofrados y autorizara los vaciados respectivos.

### **Desencofrado**

Los desencofrados se realizaran en circunstancias normales, el tiempo para desencofrar, después de haber realizado el vaciado del concreto será de dos días en vigas y columnas, de 10 a 28 días en fondos dependiendo de la luz vaciada. El tiempo exacto se determinara para cada caso en función de la relación carga muerta/carga total y la curva de aumento de la resistencia del concreto. Al realizar el desencofrado se debe garantizar la seguridad de la estructura vaciada, desencofrando progresivamente, evitando forcejeos o golpes en la estructura nueva.

El residente es responsable directo de todas las obras provisionales que deben preparar para construir la estructura, sean éstas andamios o encofrados y deberá tomar las previsiones necesarias, inclusive su diseño detallado, para garantizar su seguridad.

### **Reparación del concreto**

#### **a) Generalidades**

El residente realizará, bajo su responsabilidad, todas las reparaciones de las imperfecciones y/o cangrejeras del concreto dentro de las 24 horas siguientes al desencofrado. Todos los materiales, procedimientos y operaciones empleados en la reparación del concreto, deberán ser los que se aprueben por el Supervisor. Se usará exclusivamente mano de obra calificada para los trabajos de reparación del concreto.

En caso de no ser adecuada la reparación, el Supervisor podrá ordenar la demolición de la estructura.

#### **b) Procedimientos**

En las superficies no cubiertas, los salientes deberán removerse completamente. El concreto dañado o que presente cangrejeras deberán removerse a cincel hasta que se llegue al concreto sano, salvo otras indicaciones de la Supervisión, quien instruirá la forma de ejecutarlo.

En las superficies que están expuestas prominentemente a la vista, las cangrejeras deberán repararse ejecutando a su alrededor un corte circular, cuadrado o rectangular de 25 mm de profundidad, removiendo luego el interior a cincel, hasta llegar al concreto sano. En las superficies en contacto con el agua, el corte deberá además efectuarse en forma troncocónica, con la base mayor hacia el interior del concreto, a fin de evitar el desprendimiento del material de relleno. El material de relleno será mortero seco, mortero normal o concreto, según sea el caso.

Deberá usarse mortero seco para rellenar las cavidades en el concreto, los orificios que queden al removerse los ajustadores conectados a los extremos de las varillas que sirven para fijar los encofrados, los orificios de las tuberías de inyección y las ranuras angostas que se hagan para la reparación de las grietas.

---

---

El mortero seco deberá ser una mezcla de cemento-arena fina de proporción 1:2.5 en peso, con una cantidad mínima de agua. La dimensión máxima de la arena será de 2.5 mm.

Todos los rellenos deberán ser de buena calidad y quedar fuertemente adheridos a la superficie de las cavidades, y no presentarán fisuras por retracción una vez fraguados; igualmente deben presentar una coloración igual al del concreto circundante.

En el caso que la reparación de las imperfecciones del concreto se efectúe después de las 24 horas siguientes a su desencofrado, el espacio que se vaya a reparar deberá ser tratado con una capa de resina epóxica. La aplicación de este compuesto deberá hacerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. La utilización de la resina epóxica se hará de conformidad con los requerimientos del "Standard Specifications for Repair of Concrete" publicado por el U.S. Bureau of Reclamation en edición de 1995.

En las áreas donde el agua deba discurrir a velocidad alta, las reparaciones deberán limitarse al mínimo. Por lo tanto, se tendrá un cuidado especial en la erección de los encofrados y en el vaciado del concreto en estas estructuras.

#### **Unidad de medida**

Esta partida se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de Concreto de la calidad especificada, colocado de acuerdo con lo indicado en las presentes especificaciones, medido en su posición final de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos o como lo hubiera ordenado, por escrito, el ingeniero supervisor. El trabajo deberá contar con la conformidad del ingeniero supervisor.

#### **Bases de pago**

La cantidad de metros cúbicos de concreto de cemento portland preparado, colocado y curado, calculado según el método de medida antes indicado, se pagará de acuerdo al costo unitario del expediente técnico, por Metro Cúbico (m<sup>3</sup>), de la calidad especificada, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los materiales, mezclado, vaciado, acabado, curado; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **06.01.01.07 EMBOQUILLADO DE PIEDRA C/C° F' C=140 KG/CM2, E = 0.20 M EN ALCANTARILLAS (m3)**

#### **Descripción**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos de emboquillado de piedra canteada, asentada y emboquillada en concreto de  $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$ , de acuerdo a lo indicado en los planos o indicado por el ingeniero supervisor.

#### **Método de construcción**

La piedra deberá ser de buena calidad, homogénea de forma regular, fuerte, durable y resistente a la acción de los agentes atmosféricos y no deberá tener grietas ni partes alteradas.

Se utilizará piedra seleccionada, de río o cantera, que tengan por lo menos una cara plana y como mínimo 30 cm. de diámetro y 0.10 m. de espesor.

La piedra irá asentada sobre concreto de  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ , acomodado de tal manera que toda la superficie inferior quede montada sobre el concreto.

Antes de la colocación cada piedra deberá ser lavada para que quede libre de polvo y materiales extraños. Asimismo la superficie del terreno donde se asentará la piedra deberá ser firme, nivelada y será humedecida completamente antes de iniciar el trabajo.

Las piedras serán colocadas en una sola capa sobre una cama de concreto simple de cinco (5) planas que queden visibles y asimismo que los espacios que queden entre las piedras sea lo mínimo posible.

---

---

Todas las piedras deberán quedar sólidamente asentadas y ligadas entre sí por el concreto. Las piedras no deberán salir más de un (1) cm. por encima de la sección de diseño.

El emboquillado se hará con el mismo concreto utilizado en el asentado, dejando la superficie final de acabado pulido y de borde bien definido. Se efectuará un curado similar al usado en el concreto por un período menor de 7 días.

#### **Unidad de medida**

Las mediciones de las partidas se harán por metro cubico (m<sup>3</sup>) de mampostería de piedra colocado en la estructura. El pago se efectuará según el avance mensual y de acuerdo a los precios unitarios del expediente técnico para las partidas correspondientes.

#### **Bases de pago**

El pago se realizara por metro cubico (m<sup>3</sup>), de mampostería colocada y aprobada por el supervisor. El "Precio Unitario" incluye los costos de mano de obra (Beneficios Sociales), herramientas, equipos y materiales necesarios para la ejecución de la partida, de acuerdo con los planos y Especificaciones Técnicas.

### **06.01.01.08 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ALCANTARILLAS (m<sup>2</sup>)**

#### **Descripción:**

Bajo esta partida, El residente suministrará, habilitará, y colocará las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto en alcantarillas; la partida incluye el Desencofrado y el suministro de materiales diversos, como clavos y alambre.

#### **Materiales:**

El residente deberá garantizar el empleo de madera en buen estado, convenientemente apuntalada, a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

#### **Método Constructivo:**

El residente deberá garantizar el correcto apuntalamiento de los encofrados de madera que resistan plenamente, sin deformaciones, el empuje del concreto al momento del llenado. Los encofrados deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicadas en los planos y estarán los suficientemente unidos para evitar la pérdida de agua del concreto.

Para el apuntalamiento de los encofrados se deberá tener en cuenta los siguientes factores:

Velocidad y sistema del vaciado del concreto

Cargas de materiales, equipos, personal, incluyendo fuerzas horizontales, verticales y de impacto.

Resistencia del material usado en las formas y la rigidez de las uniones que forman los elementos del encofrado.

Antes de vaciarse el concreto, las formas deberán ser mojadas o aceitadas para evitar el descascaramiento.

La operación de desencofrar se hará gradualmente, quedando totalmente prohibido golpear o forzar.

El residente es responsable del diseño e Ingeniería de los encofrados, proporcionando los planos de detalle de todos los encofrados al ingeniero supervisor para su aprobación. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y la sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg/m<sup>2</sup>.

La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

---

Las formas deben ser herméticas para prevenir la filtración de la lechada de cemento y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantenga en la posición y forma deseada con seguridad, asimismo evitar las deflexiones laterales.

Las caras laterales del encofrado en contacto con el concreto, serán convenientemente humedecidas antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero; previamente, deberá verificarse la limpieza de los encofrados, retirando cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Los encofrados se construirán de modo tal que faciliten el Desencofrado sin producir daños a las superficies de concreto vaciadas. Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar daños ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

**Desencofrado:** Las formas deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformabilidad de la estructura.

En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que pueden colocarse sobre él. Las formas no deben quitarse sin el permiso del Supervisor.

Se debe considerar los siguientes tiempos mínimos para efectuar el Desencofrado:

Cabezales de Alcantarillas T.M.C. : 48 horas.

Sardineles : 24 horas.

**Unidad de medida:**

El encofrado se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo a los alineamientos y espesores indicados en los planos del proyecto; y lo prescrito en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del ingeniero supervisor.

**Bases de Pago:**

La superficie medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del expediente técnico, por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

**06.01.01.09 ALCANTARILLA TMC D= 24"**

**06.01.01.10 ALCANTARILLA TMC D= 36"**

**06.01.01.11 ALCANTARILLA TMC D= 48"**

**06.01.01.12 ALCANTARILLA TMC D= 72"**

**Descripción:**

Bajo este ítem, El residente realizará todos los trabajos necesarios para el suministro y colocación de las alcantarillas metálicas, de acuerdo a las dimensiones, ubicación y pendientes indicadas en los planos del proyecto; y de acuerdo a las presentes especificaciones y/o como lo indique el Ingeniero supervisor.

**Materiales:**

Tubería Metálica Corrugada (T.M.C.): Se denomina así a las tuberías formadas por planchas de acero corrugado galvanizado, unidas con pernos. Esta tubería es un producto de gran resistencia estructural, con costuras empernadas que confieren mayor capacidad estructural, formando una tubería hermética, de fácil armado.

---

El acero de las tuberías deberá satisfacer las especificaciones AASTHO M-218-M167 y ASTM A 569; que establecen un máximo de contenido de carbono de (0.15) quince centésimos.

Propiedades mecánicas: Fluencia mínima: 23 kg/mm y Rotura: 31 kg/mm. El galvanizado deberá ser mediante un baño caliente de zinc, con recubrimiento mínimo de 90 micras por lado de acuerdo a las especificaciones ASTM A-123

Como accesorios serán considerados los pernos y las tuercas en el caso de tubos de pequeño diámetro. Los tubos de gran diámetro tendrán, adicionalmente, ganchos para el carguío de las planchas, pernos de anclaje y fierro de amarre de la viga de empuje, especificación ASTM A-153-1449.

**Método de Construcción:**

Armado: Las tuberías, las entregan en fábrica en secciones curvas, más sus accesorios y cada tipo es acompañado con una descripción de armado, el mismo que deberá realizarse en la superficie.

Preparación de la base (cama): La base o cama es la parte que estará en contacto con el fondo de la estructura metálica, esta base deberá tener un ancho no menor a medio diámetro, suficiente para permitir una buena compactación, del resto de relleno.

Esta base se cubrirá con material suelto de manera uniforme, para permitir que las corrugaciones se llenen con este material.

Como suelo de fundación se deberá evitar materiales como: el fango o capas de roca, ya que estos materiales no ofrecen un sostén uniforme a la estructura; estos materiales serán reemplazados con material apropiado para el relleno.

**Relleno con tierra:**

La resistencia de cualquier tipo de estructura para drenaje, depende en gran parte, de la buena colocación del terraplén o relleno. La selección, colocación y compactación del relleno que circunde la estructura será de gran importancia para que esta conserve su forma y por ende su funcionamiento sea óptimo.

Material para el relleno: Se debe preferir el uso de materiales granulares, pues se drenan fácilmente, pero también se podrán usar los materiales del lugar, siempre que sean colocados y compactados cuidadosamente, evitando que contengan piedras grandes, césped, escorias o tierra que contenga elevado porcentaje de finos, pues pueden filtrarse dentro de la estructura.

El relleno deberá compactarse hasta alcanzar una densidad mayor a 95% de la máxima densidad seca. El relleno colocado bajo los costados y alrededor del ducto, se debe poner alternativamente en ambos lados, en capas de 15 cm y así permitir un perfecto apisonado. El material se colocará en forma alternada para conservarlo siempre a la misma altura en ambos lados del tubo. La compactación se puede hacer con equipo mecánico, es decir con un pisón o con un compactador vibratorio tipo plancha, siempre con mucho cuidado asegurando que el relleno quede bien compactado.

El ingeniero supervisor estará facultado a aprobar o desaprobar el trabajo y a solicitar las pruebas de compactación en las capas que a su juicio lo requieran.

A fin de evitar la socavación, se deberá usar disipadores de energía, como una cama de empedrado de piedras en la salida y en la entrada de las alcantarillas; asimismo, se debe de retirar todo tipo de obstáculos, para que no se produzca el represamiento y el probable colapso del camino.

En toda alcantarilla tipo tubo se construirán muros de cabecera (cabezales) con alas, en la entrada y salida, para mejorar la captación y aprovechar la capacidad de la tubería, así como para reducir la erosión del relleno y controlar el nivel de entrada de agua.

---

---

### **Unidad de medida**

La longitud por la que se pagará, será el número de metros (m) de tubería de los diferentes diámetros y calibres, medida en su posición final, terminada y aceptada por el ingeniero supervisor. La medición se hará de extremo a extremo de tubo.

### **Bases de pago**

La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del expediente técnico, por metro lineal, para la partida ALCANTARILLA T.M.C. Ø = 36, Ø = 48, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, colocación y compactación del material de cama o asiento y relleno; así como por el suministro y colocación de los tubos de metal corrugado y por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

## **06.02.0 BADENES**

### **06.02.01 TRAZO Y REPLANTEO EN BADENES (m2)**

Se aplica las especificaciones de la partida 06.01.01.02

### **06.02.02 EXCAVACION DE ZANJA, UÑAS Y LOSA (m3)**

Se aplica las especificaciones de la partida 06.01.02.01

### **06.02.03 COLCHON DE MATERIAL GRANULAR E=0.15 M (m2)**

#### **Descripción**

Este trabajo consiste en la eventual disgregación del material hasta el nivel de la cimentación, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final de acuerdo con la presente especificación, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Supervisor.

#### **Método de construcción**

Los trabajos de perfilado y compactado deberán efectuarse según los procedimientos descritos en ésta, puestos a consideración del Supervisor y aprobados por éste. Su avance físico deberá ajustarse al programa de trabajo.

#### **Unidad de medida**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado al entero, en las áreas señalados en los planos o indicados por el Supervisor, a plena satisfacción de éste.

#### **Bases de pago**

El trabajo de Perfilado y Compactado se pagará al precio unitario del expediente técnico, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Supervisor.

### **06.02.04 CONCRETO F'c=175 KG/CM2 +30% P.M (m3)**

#### **Descripción:**

Será elaborado con mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua; debiendo alcanzar una resistencia  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ . Se adicionara piedra grande hasta un 30% del volumen total.

---

---

**Unidad de Medida**

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de concreto colocado en los lugares que señalen los planos.

**Bases de pago**

La unidad de medida para efectos de pago de esta partida es el metro cúbico (m<sup>3</sup>), de concreto colocado y deberá ser pagado al Precio Unitario del Presupuesto para la partida.

El volumen de concreto para el propósito de pago será el que corresponde a las dimensiones indicadas en los planos.

El "Precio Unitario" incluye los costos de mano de obra (Beneficios Sociales), herramientas, equipos y materiales necesarios para la preparación, transporte, vaciado, vibrado, acabado y curado del concreto, así como manipuleo y colocación, de acuerdo con los planos y Especificaciones Técnicas.

**06.02.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BADENES (m<sup>2</sup>)****Descripción:**

Bajo esta partida, El residente suministrará, habilitará, y colocará las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto en badenes; la partida incluye el Desencofrado y el suministro de materiales diversos, como clavos y alambre.

**Materiales:**

El residente deberá garantizar el empleo de madera en buen estado, convenientemente apuntalada, a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

**Método Constructivo:**

El residente deberá garantizar el correcto apuntalamiento de los encofrados de madera que resistan plenamente sin deformaciones, el empuje del concreto al momento del llenado. Los encofrados deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicadas en los planos y estarán los suficientemente unidos para evitar la pérdida de agua del concreto.

Para el apuntalamiento de los encofrados se deberá tener en cuenta los siguientes factores:

Velocidad y sistema del vaciado del concreto

Cargas de materiales, equipos, personal, incluyendo fuerzas horizontales, verticales y de impacto.

Resistencia del material usado en las formas y la rigidez de las uniones que forman los elementos del encofrado.

Antes de vaciarse el concreto, las formas deberán ser mojadas o aceitadas para evitar el descascamiento.

La operación de desencofrar se hará gradualmente, quedando totalmente prohibido golpear o forzar.

El residente es responsable del diseño e Ingeniería de los encofrados, proporcionando los planos de detalle de todos los encofrados al ingeniero supervisor para su aprobación. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y la sobre carga de llenado no inferior a 200 Kg/m<sup>2</sup>.

La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

---

---

Las formas deben ser herméticas para prevenir la filtración de la lechada de cemento y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantenga en la posición y forma deseada con seguridad, asimismo evitar las deflexiones laterales.

Las caras laterales del encofrado en contacto con el concreto, serán convenientemente humedecidas antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero; previamente, deberá verificarse la limpieza de los encofrados, retirando cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Los encofrados se construirán de modo tal que faciliten el Desencofrado sin producir daños a las superficies de concreto vaciadas. Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar daños ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

**Desencofrado:** Las formas deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformabilidad de la estructura.

En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que pueden colocarse sobre él. Las formas no deben quitarse sin el permiso del Supervisor.

Se debe considerar los siguientes tiempos mínimos para efectuar el Desencofrado:

Costado badenes : 24 horas.

#### **Unidad de medida**

El encofrado se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo a los alineamientos y espesores indicados en los planos del proyecto; y lo prescrito en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del ingeniero supervisor.

#### **Bases de Pago**

La superficie medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del expediente técnico, por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **06.02.06 CONCRETO F'c=175 KG/CM2 +70% P.M (m3)**

#### **Descripción:**

Será elaborado con mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua; debiendo alcanzar una resistencia  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ . Se adicionara piedra grande hasta un 70% del volumen total.

#### **Unidad de Medida**

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de concreto colocado en los lugares que señalen los planos.

#### **Bases de pago**

La unidad de medida para efectos de pago de esta partida es el metro cúbico (m<sup>3</sup>), de concreto colocado y deberá ser pagado al Precio Unitario del Presupuesto para la partida.

El volumen de concreto para el propósito de pago será el que corresponde a las dimensiones indicadas en los planos.

---

---

El "Precio Unitario" incluye los costos de mano de obra (Beneficios Sociales), herramientas, equipos y materiales necesarios para la preparación, transporte, vaciado, vibrado, acabado y curado del concreto, así como manipuleo y colocación, de acuerdo con los planos y Especificaciones Técnicas.

#### **06.02.07 JUNTAS DE DILATACION EN BADENES e=1" (m)**

##### **Descripción.**

Comprende la ejecución de las operaciones necesarias para rellenar las juntas transversales o juntas de contracción de los badenes de concreto, realizados de acuerdo a lo indicado en los planos. Todas las juntas a rellenar serán de 1.0 pulgadas de ancho y espesor o profundidad igual a 2". Las juntas serán rellenadas con una mezcla de arena gruesa limpia y asfalto, con una proporción en peso arena: asfalto de 5:1, pudiéndose emplear asfalto industrial ASI 16/180 P.A o asfalto líquido RC-250.

Antes de proceder al relleno, todas las superficies que entraran en contacto con el relleno asfáltico serán perfectamente limpiadas y luego se les aplicara una capa de imprimación constituida por una mezcla de asfalto RC-250 y kerosene industrial, con una proporción en volumen asfalto: kerosene de 5:1.

##### **Unidad de medida**

La unidad de medida será por metro (m) de junta asfáltica rellenada.

##### **Bases de pago**

La unidad de medida para el pago será el metro (m), de junta asfáltica rellenada, afectado por el precio unitario considerado en el expediente técnico para esta partida, previa aprobación del Ing. Supervisor. El precio unitario de la partida considera todos los costos de mano de obra (beneficios sociales), herramientas, materiales y equipo necesarios para la correcta ejecución de la presente partida.

#### **06.03.0 CUNETAS**

##### **06.03.01 CONFORMACION DE CUNETAS EN TERRENO NATURAL (m)**

##### **Descripción**

Las cunetas que se desarrollan para el control de aguas de riego, flujo lateral y entrega de cauces, tienen un diseño triangular de 1.00 m de ancho por 0.50 m de profundidad en Tierra Suelta y Roca Suelta.

##### **Método de construcción**

Luego de efectuados los trabajos de excavación masiva, se procederán a ejecutar el refine, la sobre excavación y nivelación, dándole la forma y pendiente de acuerdo a los planos.

Las cunetas tendrán en general sección triangular y se proyectarán para todos los tramos en ladera y corte cerrado, paralelos a la calzada y pie de los taludes.

Por seguridad del tránsito vehicular y de acuerdo a las recomendaciones de la NPPDC, adoptaremos una sección triangular de 1.00 m. de ancho por 0.50 m. de profundidad en tierra suelta y roca suelta, se proyectarán para todos los tramos en ladera y corte cerrado.

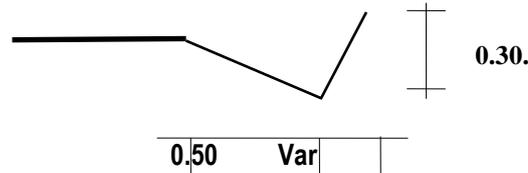
**Ancho = 0.50 m**

**Altura = 0.50 m Tierra Suelta**

---

---

**Altura = 0.30 m Roca Suelta**



El ancho es medido desde el borde de la sub-rasante hasta la vertical que pasa por el vértice inferior. La profundidad es medida verticalmente desde el nivel del borde de la sub-rasante hasta el fondo o vértice de la cuneta.

#### **Aceptación de los trabajos**

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

##### **(a) Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el residente.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Controlar las dimensiones y demás requisitos exigidos.

#### **Unidad de medida**

Para esta partida la unidad de medición será el metro (m) de cunetas de tierra perfilada y acabada.

#### **Bases de pago**

La cantidad de metros de cunetas será pagada al precio unitario establecido en el expediente técnico para la presente partida.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de construcción de acuerdo con los planos del proyecto y comprende la compensación total de estos trabajos, incluyendo mano de obra, materiales, herramientas y equipos e imprevistos necesarios para culminar el trabajo a entera satisfacción del Supervisor.

**06.03.02 CONFORMACION DE CUNETAS EN ROCA SUELTA R=400 ML COMPRESORA DE 87 HP 250-330 PCM C/MAQ. DE LA INSTITUCION (2300-3800 MSNM) (M)**

**06.03.03 CONFORMACION DE CUNETAS EN ROCA FIJA R=270 ML, COMPRESORA 87 HP 250.330 PCM (MAQ. DE LA INSTITUCION) (M)**

#### **Descripción**

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la conformación de canales y/o cunetas.

Además incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los planos de la obra.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.

- Excavaciones para estructuras en roca: Comprende toda excavación de roca in situ de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, bloques de los mismos materiales de volumen mayor a un metro cúbico, conglomerados que estuviesen tan firmemente cementados que presenten todas las características de roca sólida y, en general, todo material que se deba excavar mediante el uso sistemático de explosivos.

#### **Método de construcción**

---

Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos. En general, los lados de la excavación tendrán caras verticales conforme a las dimensiones de la estructura, cuando no sea necesario utilizar encofrados para el vaciado del cimientó.

El residente deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del residente, no será materia de pago el volumen desprendido y la re-conformación a las formas establecidas en el proyecto.

El residente no deberá terminar la excavación hasta el nivel de cimentación sino cuando esté preparado para iniciar la colocación del concreto o mampostería de la estructura, material seleccionado o tuberías de alcantarillas.

Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.

El residente deberá emplear todos los medios necesarios para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca de las excavaciones, no sufran accidentes.

Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente. Para evitar daños en el medio ambiente como consecuencia de la construcción de cunetas los materiales producto de la excavación no deben ser colocados sobre terrenos con vegetación o con cultivos; deben hacerse en lugares seleccionados, hacia el interior del camino, para que no produzcan daños ambientales en espera de que sea removido a botaderos.

### **Uso de Explosivos**

El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito del Supervisor.

### **Utilización de los materiales excavados**

Los materiales provenientes de las excavaciones deberán utilizarse para el relleno posterior alrededor de las obras construidas, siempre que sean adecuados para dicho fin. Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por El residente de la zona de las obras, hasta el depósito de desecho aprobado.

Los materiales excedentes provenientes de las excavaciones, se depositarán en lugares que consideren las características físicas, topográficas y de drenaje de cada lugar. Se recomienda usar los sitios donde se ha tomado el material de préstamo (canteras), sin ningún tipo de cobertura vegetal y sin uso aparente. Se debe evitar zonas inestables o áreas de importancia ambiental como humedales o áreas de alta productividad agrícola.

Se medirán los volúmenes de las excavaciones para ubicar las zonas de disposición final adecuadas a esos volúmenes.

Las zonas de depósito final de desechos se ubicarán lejos de los cuerpos de agua, para asegurar que el nivel de agua, durante el tiempo de lluvias, no sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en el depósito. No se colocara el material en lechos de ríos, ni a 30 metros de las orillas.

### **Tolerancias**

En ningún punto la excavación realizada variará de la proyectada más de 2 centímetros en cota, ni más de 5 centímetros en la localización en planta.

### **Aceptación de los trabajos**

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

- 
- 
- Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el residente.
  - Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajos aceptados.
  - Controlar que no se excedan las dimensiones de la excavación.
  - Medir los volúmenes de las excavaciones.
  - Vigilar que se cumplan con las especificaciones ambientales.

#### **Control**

El control de los trabajos de este ítem será visual y ejercido por el residente de la obra.

#### **Unidad de medida**

Las medidas de las excavaciones para conformación de cunetas será metro lineal (m), aproximado al décimo en su posición original determinado dentro de las líneas indicadas en los planos y en esta especificación. Las excavaciones ejecutadas fuera de estos límites y los derrumbes no se medirán para los fines del pago.

La medida de la excavación de acequias, zanjas u obras similares se hará con base en secciones transversales, tomadas antes y después de ejecutar el trabajo respectivo.

#### **Bases de pago**

El pago se hará por metro lineal (m) de cuneta excavada, al precio unitario del expediente técnico, por toda obra ejecutada conforme a esta especificación y que cuente con la aceptación del Supervisor.

#### **06.04.0 PONTON de 4.00 mts. ( 02 UND)**

##### **06.04.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **06.04.01.01 LIMPIEZA Y DEFORESTACION MANUAL EN PONTONES**

Se aplica las especificaciones de la partida 06.01.01.01

##### **06.04.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO EN PONTONES**

Se aplica las especificaciones de la partida 06.01.01.02

##### **06.04.02 SUB ESTRUCTURAS (ESTRIBOS)**

##### **06.04.02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **06.04.02.01.01 EXCAVACIONES MASIVAS PARA PONTONES EN SUELO COMPACTO BAJO AGUA**

Se aplica las especificaciones de la partida 06.01.01.03

##### **06.04.02.01.02 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO EN ESTRIBOS, ALAS E INGRESO DE PONTONES.**

Se aplica las especificaciones de la partida 06.01.01.04

##### **06.04.02.01.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST/PROM.=30 ML**

#### **Descripción**

Consiste en el carguío y la eliminación del material procedente de las excavaciones que resulte excedente y del material inservible. El material será eliminado en forma manual en botaderos, considerándose para ello una distancia media de transporte de 30 m u otra indicada por el Supervisor.

#### **Método de construcción**

Se eliminará el material excedente empleándose herramientas manuales, el cual será transportado a los botaderos que indique el Supervisor.

#### **Medición**

---

---

El trabajo efectuado se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medido en su posición original.

**Bases de pago**

El pago de la eliminación de material excedente se hará en base al precio unitario del expediente técnico por metro Cúbico (m<sup>3</sup>), de material eliminado, de acuerdo al párrafo anterior.

El precio y pago constituirá compensación completa por la eliminación del material considerando el equipo, transporte, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución satisfactoria del trabajo.

**06.04.02.02 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

**06.04.02.02.1 SOLADO EN ESTRIBOS C:H 1:12, e= 10 CM. (TP)**

**Descripción:**

Será elaborado con mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua; en la proporción de Cemento : Hormigón 1:12, según lo indicado en los planos.

**Unidad de Medida**

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de concreto colocado en los lugares que señalen los planos.

**Bases de pago**

La unidad de medida para efectos de pago de esta partida es el metro cúbico (m<sup>3</sup>), de concreto colocado y deberá ser pagado al Precio Unitario del Presupuesto.

El volumen de concreto para el propósito de pago será el que corresponde a las dimensiones indicadas en los planos.

El "Precio Unitario" incluye los costos de mano de obra (Beneficios Sociales), herramientas, equipos y materiales necesarios para la preparación, transporte, vaciado, vibrado, acabado y curado del concreto, en la proporción indicada, así como manipuleo y colocación, de acuerdo con los planos y Especificaciones Técnicas.

**06.04.02.02.2 ENCOFRADO DE ALAS Y PANTALLAS EN PONTONES**

**Descripción**

Se deberá realizar el correcto diseño de los encofrados tanto en su espesor como en su apuntalamiento, de manera que no exista deflexiones ni cause desalineamiento, desnivelado y peligro en el momento del vaciado del concreto.

**Método de construcción**

Los encofrados deberán ceñirse a la forma límites y dimensiones indicadas en los planos, y serán lo suficientemente herméticos para evitar la pérdida del concreto. No se permitirán sobrecarga de diseño y que ningún elemento de la estructura en construcción se sobrecargue y/o remueva, a no ser que se demuestre lo contrario y deberá contar con la aprobación de la supervisión. A sola solicitud de la supervisión y en caso de dudas se efectuará una demostración de la resistencia de los diversos encofrados a emplearse.

**Desencofrado**

La operación de desencofrado se hará gradualmente quedando totalmente prohibido golpear, forzar o causar trepidación. Se debe considerar los siguientes términos mínimos para desencofrar en condiciones normales.

1.- Laterales de estribos: 2 días

**Unidad de medida**

---

La unidad de medida para el pago será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Bases de pago:**

El pago de la partida es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). El precio unitario de la partida considera todos los costos de mano de obra (beneficios sociales), herramientas, materiales y equipo necesarios para la correcta ejecución de la presente partida.

**06.04.02.02.3 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.G. ESTRIBO PONTON (TP)**

**Descripción:**

Será elaborado con mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua; debiendo alcanzar una resistencia  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

**Unidad de Medida**

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de concreto colocado en los lugares que señalen los planos.

**Bases de pago**

La unidad de medida para efectos de pago de esta partida es el metro cúbico (m<sup>3</sup>), de concreto colocado y deberá ser pagado al Precio Unitario del Presupuesto para la partida concreto  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

El volumen de concreto para el propósito de pago será el que corresponde a las dimensiones indicadas en los planos.

El "Precio Unitario" incluye los costos de mano de obra (Beneficios Sociales), herramientas, equipos y materiales necesarios para la preparación, transporte, vaciado, vibrado, acabado y curado del concreto armado de clase  $F_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , así como manipuleo y colocación, de acuerdo con los planos y Especificaciones Técnicas.

**06.04.03 SUPERESTRUCTURA**

**06.04.03.01 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

**06.04.03.01.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE EN LOSA Y VIGA SARDINEL EN PONTONES**

**Descripción**

Se deberá realizar el correcto diseño de los encofrados tanto en su espesor como en su apuntalamiento, de manera que no exista deflexiones ni cause desalineamiento, desnivelado y peligro en el momento del vaciado del concreto.

**Método de construcción**

Los encofrados deberán ceñirse a la forma límites y dimensiones indicadas en los planos, y serán lo suficientemente herméticos para evitar la pérdida del concreto. No se permitirán sobrecarga de diseño y que ningún elemento de la estructura en construcción se sobrecargue y/o remueva, a no ser que se demuestre lo contrario y deberá contar con la aprobación de la supervisión. A sola solicitud de la supervisión y en caso de dudas se efectuará una demostración de la resistencia de los diversos encofrados a emplearse.

**Desencofrado**

La operación de desencofrado se hará gradualmente quedando totalmente prohibido golpear, forzar o causar trepidación. Se debe considerar los siguientes términos mínimos para desencofrar en condiciones normales.

1.- Laterales de estribos: 2 días

**Unidad de medida**

---

La unidad de medida para el pago será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Bases de pago:**

El pago de la partida es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). El precio unitario de la partida considera todos los costos de mano de obra (beneficios sociales), herramientas, materiales y equipo necesarios para la correcta ejecución de la presente partida.

**06.04.03.01.02 ACERO F'Y= 4,200 KG/CM2 EN LOSA Y SARDINEL DE PONTONES**

**Descripción**

Bajo esta partida, el residente, efectuará todos los trabajos necesarios para suministrar y colocar el acero correspondiente en los elementos estructurales, de acuerdo a las dimensiones, diámetros y demás detalles indicados en los planos del proyecto o como lo señale, por escrito, el ingeniero supervisor.

**Tipos:** Todas las barras de refuerzo serán del tipo corrugado de acuerdo a las especificaciones ASTM, excepto cuando deban usarse barras lisas donde específicamente lo señalen los planos.

**Calidad:** Todo acero de refuerzo deberá satisfacer los requisitos de las especificaciones estándar relativas al acero para barras de refuerzo del grado estructural, como muestran los planos, según los tipos ASTM A-16 54-T.

**Manejo y Colocación de la Armadura:** Toda armadura metálica deberá protegerse, hasta donde sea posible contra daños mecánicos o deterioro superficial, a partir del momento del embarque hasta su colocación en obra. El almacenamiento de la armadura será en el lugar de la obra, extendiéndola sobre pisos de madera o durmientes debidamente espaciados, de modo que ninguna armadura metálica esté en contacto con el suelo.

Cuando sean necesarias barras de refuerzo dobladas, éstas se deberán doblar en su forma y dimensiones indicadas en los planos, antes de colocarlas en los encofrados. El doblado de las barras deberá ser realizado en frío y sin producir rajaduras.

Donde sea necesario empalmar las armaduras de acero, las barras deberán traslaparse por lo menos cuarenta veces el diámetro o dimensión y los extremos contiguos serán fuertemente amarrados.

Toda varilla a emplearse, deberá estar libre de suciedades, pintura, grasas, óxido u otras sustancias extrañas que pudieran disminuir la adherencia con el concreto.

Toda armadura deberá estar rígidamente sostenida y debidamente amarrada y fija para evitar el mínimo desplazamiento durante la construcción. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de dados de concreto, las distancias de recubrimiento se hará como lo establecen los planos. El acero de las armaduras deberá ser inspeccionado en obra, antes de cualquier vaciado de concreto.

**Unidad de medida**

Las varillas de refuerzo deberán ser medidas por peso en kilogramo (Kg). Se determinará la longitud total de las varillas, clasificadas de acuerdo a su diámetro para luego ser convertidas a Kg de peso, por el peso unitario (Kg./m.) Indicado en la especificación del fabricante, de igual manera el metrado se efectuará de acuerdo a los planos o lo indicado por escrito por el ingeniero supervisor, colocados en su posición final, verificados y aprobados por el ingeniero supervisor. Para efectos de la medición no se considerarán desperdicios toda vez que ello deberá considerarse en el análisis de precio unitario. El trabajo deberá contar con la aprobación y aceptación del ingeniero supervisor.

**Bases de pago**

---

---

El peso determinado en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del expediente técnico, por kilogramo (kg), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro y colocación de la armadura, por toda mano de obra, herramientas, equipos, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### **06.04.03.01.03 CONCRETO F'C=280 KG/CM2 EN LOSA (PUENTES) TP**

##### **Descripción:**

Será elaborado con mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua; debiendo alcanzar una resistencia  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ .

##### **Unidad de Medida**

Los trabajos ejecutados se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de concreto colocado en los lugares que señalen los planos.

##### **Bases de pago**

La unidad de medida para efectos de pago de esta partida es el metro cúbico (m<sup>3</sup>), de concreto colocado y deberá ser pagado al Precio Unitario del Presupuesto para la partida concreto  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ .

El volumen de concreto para el propósito de pago será el que corresponde a las dimensiones indicadas en los planos.

El "Precio Unitario" incluye los costos de mano de obra (Beneficios Sociales), herramientas, equipos y materiales necesarios para la preparación, transporte, vaciado, vibrado, acabado y curado del concreto armado de clase  $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ , así como manipuleo y colocación, de acuerdo con los planos y Especificaciones Técnicas.

#### **06.04.03.02 ACCESORIOS**

##### **06.04.03.02.01 JUNTA DE DILATACION DE APOYO FIJO SEGUN DISEÑO**

##### **Descripción**

Esta partida comprende el suministro y colocación de los apoyos móviles con neopreno con la finalidad de evitar el contacto directo entre el concreto de la losa del pontón y el concreto de la cajuela, de manera que no se produzcan lesiones entre estos dos cuerpos. Estos trabajos deben ser ejecutados según la ubicación, dimensiones, características y cantidad señalados en los planos, las especificaciones y las órdenes del Supervisor.

##### **Materiales**

Están constituidos por planchas de Neopreno, cuya fabricación debe responder estrictamente a las Normas Técnicas vigentes. Deberán presentar una superficie perfectamente lisa y sin ninguna lesión capilar.

##### **Método de construcción**

Antes de colocar el Neopreno se deberá limpiar la superficie de la cajuela donde estará apoyado la losa del pontón, verificando que dicha superficie sea total y perfectamente plana. Luego se procederá a la colocación del Neopreno, para lo cual previamente se habrá colocado la junta de teknopor, de 1" de espesor, en toda la superficie del fondo de la cajuela. Dicha junta de teknopor tendrá las aberturas correspondientes donde irán alojados las planchas de Neopreno, teniendo mucho cuidado de inmovilizarlos adecuadamente para evitar que, durante la puesta en obra del concreto de la losa, estas puedan moverse.

##### **Unidad de medida**

---

---

Para el pago de la presente partida, la medición se realizará por unidad (u) de apoyo de Neopreno, suministrada y colocada, medida en su posición final, de acuerdo a las especificaciones y dimensiones indicadas en el Proyecto, y según las órdenes de la Supervisión.

#### **Bases de pago**

El número de apoyos de Neopreno, medida en la forma descrita anteriormente, será pagada, por unidad, con el precio unitario del expediente técnico para la partida dispositivo de apoyo móvil, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro y colocación de los apoyos de Neopreno, así como por toda mano de obra, materiales, equipos, herramientas, transporte e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **06.04.03.02.02 JUNTA DE DILATACION DE APOYO MOVIL SEGUN DISEÑO**

#### **Descripción**

Esta partida comprende en el suministro y colocación del apoyo fijo con anclaje mediante una varilla en cada apoyo de acuerdo a lo indicado en los planos.

#### **Método de construcción**

Antes de realizar el vaciado en los estribos se colocara las varillas 3/4" que servirá de anclaje entre el estribo y la superestructura del pontón.

#### **Unidad de medida**

Para el pago de la presente partida, la medición se realizará por unidad (u) de apoyo fijo colocado, de acuerdo a las especificaciones y dimensiones indicadas en el Proyecto, y según las órdenes de la Supervisión.

#### **Bases de pago**

El pago para la presente partida se realizara por unidad (u), con el precio unitario del expediente técnico para la partida dispositivo de apoyo fijo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas, transporte e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **06.04.03.02.03 TUBOS DE DRENAJE PVC SAP DIAM. DE 3" L=0.65 M**

#### **Descripción**

Bajo esta partida, el residente deberá efectuar el suministro y la colocación de los tubos de F° G° ø 3" para el drenaje de la losa.

#### **Método de ejecución**

El residente deberá ejecutar este trabajo, paralelamente al encofrado de la losa del ponton. La colocación de los tubos de desagüe en su posición final deberá estar conforme a la indicada en los planos.

Se deberá tener cuidado de cubrir todos los posibles espacios que existen entre los tubos de drenaje y el encofrado, a fin de que no haya un derrame de la mezcla del concreto al momento del vaciado. El método a utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

Todas las superficies de los tubos de desagüe deberán mantenerse libres de aceite, grasa, mortero seco, o cualquier otra materia extraña mientras los mismos estén siendo colocados, previos al vaciado del concreto de la losa del pontón.

#### **Unidad de medida**

---

La unidad de medida para la presente partida será el metro (m).

**Bases de pago**

La longitud total de todos los tubos de drenaje será pagado al precio unitario del expediente técnico en soles por metro (m), cuyo precio será la compensación total por todo material, mano de obra, herramientas y equipos y todo lo necesario para la buena ejecución de la partida.

**07.00.0 SEÑALIZACIÓN**

**Generalidades**

Antes del inicio de las obras, el residente presentará al Supervisor un plan de mantenimiento del tránsito y seguridad vial de los usuarios y la seguridad de los obreros para todo el período de ejecución de la obra. El plan de seguridad será revisado y aprobado por el supervisor. Sin este requisito y sin la disponibilidad de todas las señales y dispositivos en obra no se podrán iniciar los trabajos de ejecución de la carretera.

El residente utilizará entre otras las normas de seguridad para el diseño, ejecución y/o construcción de la trocha vecinal.

**07.01.0 SEÑALES PREVENTIVAS DE 0.60x0.60 SEGUN DISEÑO (u)**

**Descripción**

Las señales preventivas se usan para indicar, con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones del camino o concurrentes a él, que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

**Método de construcción**

Las señales preventivas serán confeccionadas en placas de fibra de vidrio de 4 mm de espesor, de 0.60 m x 0.60 m con una resina poliésterica, con una cara de textura similar al vidrio, el fondo de la señal irá con material adhesivo reflexivo color amarillo de alta intensidad; el símbolo y el borde del marco serán pintados en color negro con el sistema de serigrafía.

La parte posterior de todos los paneles se pintará con dos manos de pintura esmalte de color negro.

El panel de la señal será reforzado con perfiles de ángulos de 1" x 1" x 3/16", según se detalla en los planos del proyecto. Estos refuerzos serán embebidos en la fibra de vidrio y formarán rectángulos de 0.60 x 0.60 como máximo.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con pernos, tuercas y arandelas galvanizadas.

Las señales preventivas tendrán una cimentación de concreto de  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$  de acuerdo a lo indicado en los planos.

Se emplearán pórticos de tubo  $\varnothing = 3"$ , tal como se indican en los planos, los cuales serán pintados con pintura anticorrosiva y esmalte color gris metálico. Las soldaduras deberán aplicarse dejando superficies lisas, bien acabadas y sin dejar vacíos que debiliten las uniones, de acuerdo la mejor práctica de la materia. Los pórticos serán pintados en fajas de 0.50 m. con esmalte de color negro y blanco, previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

**Unidad de medida**

La unidad de medida es por unidad (u) de señal, incluido paneles para señales informativas, cimentación, tubos de  $\varnothing = 3"$ , colocada y aceptada por el ingeniero supervisor.

**Bases de pago**

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada por unidad (u) al precio unitario de la señal preventiva, y dicho precio y pago constituirá compensación total por el costo de la

---

---

excavación, eliminación del material, suministro de materiales hasta el lugar de ubicación de estas estructuras, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

**07.02 SEÑAL INFORMATIVA 2.00X1.00 M. INCLUYE PARANTES, PERNOS Y DADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO (u)**

**Descripción**

Las señales informativas son usadas para guiar al conductor de un vehículo a través de la carretera, así como para darle a conocer el nombre de los lugares por los que el camino discurre.

**Método de construcción**

Se confeccionarán en plancha de fierro galvanizado de 1/16" de espesor de 0.70 x 2.10 m. El fondo de la señal será con material reflectante color verde, grado ingeniería. El mensaje a transmitir y los bordes irán con material reflectorizante de alta intensidad de color blanco.

En la parte posterior de todos los paneles se aplicará una capa de pintura anticorrosiva y una capa doble de pintura esmalte de color negro.

El panel de la señal será reforzado con ángulos y platinas soldados en la plancha de fierro galvanizado y formarán rectángulos de 0.65 x 0.65 como máximo.

Para la fijación de la señal se emplearán pórticos conformados por tubos metálicos negros estándar de 3" de diámetro, tal como se indica en los planos. La estructura será recubierta con una mano de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura esmalte de color gris metálico. Las soldaduras deberán aplicarse dejando superficies lisas, bien acabadas y sin dejar vacíos que debiliten las uniones de acuerdo a la mejor práctica del trabajo

Las señales informativas tendrán una cimentación de concreto  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , cuyas dimensiones serán las indicadas en los planos del proyecto.

Sujeción de Señales: Las señales informativas se sujetarán con pernos de 5/8" x 14" tuercas y arandelas.

Colocación: Las señales preventivas se ubicarán a una distancia que varíe entre los 90 y 180 m. del lugar que se desee prevenir. La altura mínima permitida entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 2.50 m. y la distancia del borde lateral de la señal al inicio de la calzada no deberá ser menor de 1.20 m. ni mayor de 3.00 m.

**Unidad de medida**

El trabajo se medirá por unidad (u); ejecutada, terminada e instalada de acuerdo con las presentes especificaciones; deberá contar con la conformidad y aceptación del ingeniero supervisor.

**Bases de pago**

La señal informativa, medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario, por unidad (u), para la partida SEÑAL INFORMATIVA, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro de los materiales; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

**07.03 HITOS KILOMETRICOS (u)**

**Descripción**

Bajo este ítem, El residente realizará todos los trabajos necesarios para construir y colocar, en su lugar, los hitos kilométricos de concreto que informen a los conductores la ubicación en que se encuentran respecto al origen de la carretera.

---

---

Los hitos kilométricos se colocarán a intervalos de un kilómetro; en lo posible, alternadamente, tanto a la derecha, como a la izquierda del camino, en el sentido del tránsito que circula desde el origen hasta el término de la carretera. Preferentemente, los kilómetros pares se colocarán a la derecha y los impares a la izquierda. Sin embargo, el criterio fundamental para su colocación será el de la seguridad de la señal.

#### **Método de construcción**

Los hitos serán de concreto  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con fierro de construcción de  $3/8"$  y estribos de  $1/4"$  cada 0.15 m. Tendrán una altura total igual a 1.20 m.; 0.775 m. irán sobre la superficie del terreno y 0.425 m. empotrados en la cimentación.

La cimentación de los hitos kilométricos será de concreto ciclópeo  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano respectivo.

Para encofrar los hitos El residente utilizará madera de buena calidad o formas metálicas a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

La inscripción será en bajo relieve. Serán pintados de blanco con bandas negras, de acuerdo al diseño mostrado en los planos, con tres manos de pintura esmalte.

La secuencia constructiva será la siguiente:

- ✓ Preparación del molde y encofrado de acuerdo a las indicadas en los planos.
- ✓ Armado del acero de refuerzo.
- ✓ Vaciado del concreto.
- ✓ Inscripción en bajo relieve de 12 mm. de profundidad
- ✓ Desencofrado y acabado.
- ✓ Pintado con esmalte de cada uno de los postes con el fondo blanco y letras negras.
- ✓ Colocación.

#### **Unidad de medida**

El trabajo se medirá por unidad (u) de hito; ejecutado, terminado y colocado de acuerdo con las presentes especificaciones; deberá contar con la conformidad y aceptación del ingeniero supervisor.

#### **Bases de pago**

Los hitos medidos en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del hito, por unidad, para la partida HITOS KILOMÉTRICOS, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte y otros imprevistos requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo.