



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**“MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD
VEHICULAR Y PEATONAL DE LA PROLONGACIÓN DE
LA CALLE 13 DE LA URB. LLUSCANAY DEL DISTRITO Y
PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO DE CUSCO”**

PRESENTADO POR

Bach. RUFO ALFREDO MAZA QUIÑONES
Bachiller en Ingeniería Civil

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR TÉCNICO
Mg. Ing. GORKI FEDERICO ASCUE SALAS

ASESOR METODOLÓGICO
Dr. EDWARDS JESÚS AGUIRRE ESPINOZA

**CUSCO-PERÚ
2018**

DEDICADO A:

Díos por verme y guiarme con su espiritualidad...

Mí padre Aurelio Maza Yucra (+), su vida eterna,

Mí madre Fortunata Quiñones Huílca, por todo el amor ilimitado y sacrificio que hizo por mí,

Mí familia "Maza Quiñones" por la unidad que persevera, por todo el apoyo y consejos que me dieron a lo largo de mí trayecto,

Mís ángeles guardianes, que aunque hayan partido, nunca dejan de protegerme e iluminarme desde el cielo,

Todas las personas que me quieren y me estiman,

Y a los estudiantes de la F.I.E.E.I.M. y F.I.A. por sus ganas de ser, constructores del Perú.

¡SERES QUE FORMAN PARTE DE MI VIDA...!

CON AGRADECIMIENTO DE ABSOLUTO SENTIMIENTO A:

Díos, por darme las oportunidades de seguir adelante y ser mejor cada vez...

Mi casa de estudios "Universidad Alas Peruanas", donde me forjaron a ser una persona de bien y ser un profesional exitoso,

Mi Escuela Profesional "Ingeniería Civil", por cambiarme y ser parte de mi vida, porque aprendí que los conocimientos son infinitos y además merece todos mis respetos,

Mis docentes universitarios, que me enseñaron dentro y fuera de las aulas a no rendirme y a seguir creyendo en mí,

Mi asesor, por apoyarme fuera de mi vida universitaria,

Los Ingenieros Alain Alanocca, Giancarlo Vincet Fernández, Germán Coaquira y Lilitiana Del Castillo, por sus experiencias brindadas y compartidas,

A mis compañeros hermanos, que aunque no sean de sangre son de vida,

A mis compañeros de trabajo que día a día me dieron su apoyo y amistad y permitieron mi crecimiento profesional,

Y a todos mis compañeros de clase y en especial al código 13-1, por todo lo compartido, porque viví las mejores y más bonitas anécdotas de mi vida universitaria.

RESUMEN

El presente proyecto busca elaborar las condiciones técnicas de **“EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA URB. LLUSCANAY DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO DE CUSCO”**.

El presente proyecto es observativo, cuantitativo y propositivo, ya que analizamos los resultados de los estudios topográficos, geotécnicos, hidrológicos, de tránsito y de Impacto Ambiental, posteriormente se procede con el diseño del pavimento rígido con la metodología Portland Cement Association (PCA).

Por último, la realización de la proyecto permitirá mejorar la calidad de vida de los pobladores de la comunidad de San Cristóbal de Lluscánay, además permitirá la reducción de los tiempos de viaje y la prevención de enfermedades de vías respiratorias ocasionadas por el polvo, así como también su mejoramiento urbanístico de la zona y de la ciudad.

ABSTRACT

This project seeks the technical conditions of "THE IMPROVEMENT OF THE VEHICULAR AND PEDESTRIAN TRANSITABILITY OF THE PROLONGATION OF STREET 13 OF THE URB. LLUSC'ANAY OF THE DISTRICT AND PROVINCE OF ANTA, DEPARTMENT OF CUSCO".

The present thesis project is observatory, quantitative and proactive, since it analyzes the results of the topographic, geotechnical, hydrological, traffic and Environmental Impact studies, then proceeds with the design of the rigid pavement with the methodology of the Cement Association of Portland (PCA).

Finally, the realization of the test can improve the quality of life of the inhabitants of the community of San Cristóbal de Llusc'anay, in addition to the reduction of travel times and the prevention of diseases of the canals, which produce dust, as well as its urban improvement of the area and the city.

ÍNDICE

Capitulo I	1
Generalidades Del Proyecto	1
1.1 Ubicación.....	1
1.2 Aspectos Fisiográficos Y Climatológicos	1
1.3 Aspectos Socio Económicos	2
1.4 Metodología.....	2
1.4.1 Tipo De Proyecto	2
1.4.2 Población Y Muestra	2
1.4.3 Técnica E Instrumentos De Recolección De Datos	3
1.4.4 Técnicas E Interpretación De La Información	3
Capitulo II	4
Planteamiento Del Problema	4
2.1 Situación Problemática.....	4
2.2 Formulación Del Problema	5
2.2.1 Problema General.....	5
2.2.2 Problemas Específicos.....	5
2.3 Objetivos Del Problema	6
2.3.1 Objetivo General	6
2.3.2 Objetivos Específicos.....	6
2.4 Justificación Del Problema	6
Capitulo III	8
Marco Teórico.....	8
3.1. Antecedentes	8
3.1.1 Antecedente Local, Problemática Del Distrito De Anta	8
3.1.2 Antecedente En Otras Ciudades.....	8

3.1.3	Antecedente En Otros Países.....	9
3.2	Marco Conceptual	9
3.2.1	Definición De Términos Topográficos	9
3.2.2	Definiciones De Terminos Geotécnicos	12
3.2.3	Definiciones Del Estudio Hidrológico - Pluviometro	19
3.2.4	Definiciones Del Estudio De Canteras	19
3.2.5	Definiciones Del Estudio De Tráfico.....	20
3.2.6	Definición De Impacto Ambiental	26
3.2.7	Definición De Costos Y Presupuestos	27
3.2.8	Definición De Programación De Obra.....	27
Capitulo IV	29
Desarrollo Del Proyecto De Ingeniería	29
4.1	Memoria Descriptiva.....	29
4.1.1	Antecedentes	29
4.1.2	Localización Del Proyecto.....	29
4.1.3	Aspectos Generales.....	31
4.1.4	Topografía Y Tipo De Suelo.....	34
4.1.5	Clima.....	34
4.1.6	Situación Socioeconómica	34
4.1.7	Población Beneficiaria	35
4.1.8	Vivienda Y Catastro	35
4.1.9	Análisis De Materiales Y Recursos	35
4.1.10	Ingeniería Del Proyecto	36
ESTUDIOS DE INGENIERÍA.....		37
4.2	Estudio Topográfico.....	37
4.2.1	Generalidades.....	37
4.2.2	Reconocimiento, Método E Instrumento Por Utilizar.....	37

4.2.3	Levantamiento Topográfico.....	37
4.3	Estudio Hidrológico.....	43
4.3.1	Generalidades.....	43
4.3.2	Estudio Meteorológico	43
4.4	Estudio Geotécnico	55
4.4.1	Generalidades.....	55
4.4.2	Estudios De Mecánica De Suelos En La Vía	56
4.4.3	Perfil Estratigráfico De Calicatas.....	58
4.4.4	Ensayo De Laboratorio	59
4.4.5	Calicata N° 1. Resultados Del Laboratorio De Mecánica De Suelos (Ceinco S.A.C., 2018)	60
4.4.6	Calicata N°. 2. Resultados Del Laboratorio De Mecánica De Suelos (Ceinco S.A.C., 2018)	65
4.4.7	Cuadro Resumen De Las Calicatas N°. 1 Y 2.....	71
4.5	Estudio De Canteras	73
4.5.1	Material Para Sub Rasante	73
4.5.2	Material Para Base	73
4.5.3	Descripción General De La Cantera Compone.....	74
4.5.4	Material Para Agregado De Las Canteras	74
4.6	Estudios De Tráfico	80
4.6.1	Generalidades.....	80
4.6.2	Estado Actual De La Vía Existente	80
4.6.3	Determinación Del Volumen De Tránsito De Diseño	81
4.6.4	Volumen De Tránsito Promedio Diario (Imd)	81
4.6.5	Determinación Del Tránsito Promedio Diario Anual (Tpda) O Índice Medio Diario Anual (Imda)	82
4.6.6	Tasa De Crecimiento (R)	85
4.6.7	Cálculo Del Fc Y El Esal De Diseño	85

4.7	Diseño Del Pavimento Rígido.....	89
4.7.1	Generalidades.....	89
4.7.2	Detalles De La Selección Del Pavimento.....	90
4.7.3	Recomendaciones Constructivas.....	90
4.7.4	Diseño De La Estructura Del Pavimento Rígido	91
4.7.5	Determinación De Los Parámetros De Diseño	91
4.7.6	Factores De Diseño	92
4.7.7	Componentes Estructurales Del Pavimento.....	92
4.7.8	Diseño Del Pavimento Por El Método De La Asociación De Cemento Portland.....	92
4.8	Diseño De Juntas En El Pavimento	96
4.8.1	Juntas Longitudinales De Articulación	96
4.8.2	Juntas De Dilatación	98
4.8.3	Juntas Transversales De Contracción	99
4.8.4	Acero De Temperatura.....	100
4.9	Diseño De Las Obras Complementarias	101
4.9.1	Generalidades.....	101
4.9.2	Drenaje	101
4.9.3	Diseño Del Sistema De Aguas Pluviales.....	101
4.9.4	Cálculo De Las Cunetas	103
4.10	Costos Y Presupuestos.....	114
4.10.1	Metrados Del Proyecto	114
4.10.2	Presupuesto Total.....	119
4.10.3	Análisis De Precios Unitarios.....	122
4.10.4	Relación De Insumos.....	155
4.10.5	Formula Polinómica	158
4.10.6	Presupuesto Analítico.....	158

4.11	Evaluación De Impacto Ambiental.....	170
4.11.1	Objetivos.....	170
4.11.2	Justificacion	171
4.11.3	Categoría Del Proyecto.....	171
4.11.4	Proceso De Evaluacion Ambiental.....	172
4.11.5	Impacto Ambiental Del Proyecto.....	173
4.12	Especificaciones Técnicas	182
4.12.1	Generalidades	182
4.12.2	Alcance De Las Especificaciones	182
4.12.3	Medidas De Seguridad	182
4.12.4	Validez De Las Especificaciones	183
4.12.5	Cambios Por El Residente De Obra	183
4.12.6	Materiales Y Mano De Obra	184
4.12.7	Inspección	184
4.12.8	Interferencia Con Los Trabajos De Otros	185
4.12.9	Interferencia Con Obras Públicas	185
4.12.10	Responsabilidad Por Materiales	185
4.12.11	Normas Técnicas.....	186
4.12.12	De Las Omisiones	186
4.12.13	Equipos Y Herramientas.....	186
4.12.14	Servicios De Primeros Auxilios	187
4.12.15	Recomendaciones Generales	187
4.12.16	Limpieza De Las Obras	187
4.12.17	Especificaciones Técnicas De Las Partidas	187
4.13	Conclusiones Y Recomendaciones.....	250
4.13.1	Conclusiones	250
4.13.2	Recomendaciones	253

4.14	Referencias Bibliográficas.....	254
4.15	Anexos	256
4.15.1	Panel Fotográfico.....	256
4.15.2	Diseño De Mezcla Para La Carpeta De Rodadura (ACI 211).....	261

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Sistema Unificado De Clasificación De Suelos (Sucs)	13
Tabla 2 - Sistema De Clasificación De Suelos Aashto	14
Tabla 3 – Presupuesto Total De La Obra	31
Tabla 4 - Coordenadas De Los Puntos De La Poligonal Cerrada	40
Tabla 5 - Coordenada Geodésica De La Estación Meteorológica	43
Tabla 6 - Registros De Intensidades Diarias En Diferentes Intervalos De Tiempo ...	45
Tabla 7 - Cálculo De Las Variables Y, Xi Y X2 Para Un Tiempo De 10 Minutos.	45
Tabla 8 - Cálculo De Las Variables Y, Xi Y X2 Para Un Tiempo De 30 Minutos	46
Tabla 9 - Cálculo De Las Variables Y, Xi Y X2 Para Un Tiempo De 60 Minutos	47
Tabla 10 - Cálculo De Las Variables Y, Xi Y X2 Para Un Tiempo De 120 Minutos ..	47
Tabla 11 - Cálculo De Las Variables Y, Xi Y X2 Para Un Tiempo De 240 Minutos ..	48
Tabla 12 – Área De Las Cuencas.....	50
Tabla 13 - Resumen De Las Pendientes Medias De Las Cuencas	51
Tabla 14 - Períodos De Retorno De Diseño Recomendados	51
Tabla 15 - Coeficiente De Escorrentia	52
Tabla 16 – Cálculos Para Hallar Los Coeficiente De Escorrentía De La Zona De Proyecto	52
Tabla 17 - Resumen De Los Resultados Coeficiente De Escorrentía De La Zona De Proyecto	52
Tabla 18 - Resumen Del Tiempo De Concentración	53
Tabla 19 - Resumen De Los Valores.....	54
Tabla 20 - Muestras Representativas De La Calicata	58
Tabla 21 – Ensayos De Laboratorio Para El Mejoramiento Vial	59
Tabla 22 - Contenido De Humedad Norma Mtc E 108	60
Tabla 23 - Humedad Natural	61
Tabla 24 - Límites De Consistencia Mtc E 110,111	61
Tabla 25 - Análisis Granulométrico Por Tamizado (Mtc E 107)	62
Tabla 26 - Ensayo De Compactación – Mtc E 115	63
Tabla 27 - Ensayo De Cbr – Mtc E 132	64
Tabla 28 - Contenido De Humedad Norma Mtc E 108	66
Tabla 29 - Límites De Consistencia Mtc E 110,111	66
Tabla 30 - Análisis Granulométrico Por Tamizado (Mtc E 107)	67
Tabla 31 - Curva Granulométrica	68
Tabla 32 - Ensayo De Compactación Mtc - E – 115.....	68
Tabla 33 - Ensayo De Cbr – Mtc E 132	69
Tabla 34 - Resumen Del Ensayo De Las Calicatas 1 Y 2.....	71
Tabla 35 - La Clasificación De La Muestra Acuerdo Al Sistema Aashto Y Sucs	71
Tabla 36 - Granulometría Para Sub Base O Base.....	73
Tabla 37 - Requerimientos De Ensayos Especiales Según Mc – Etc –Eg 2013	74
Tabla 38 – Características Del Material Para Agregado De Las Canteras Cunyac Y Zurite	74
Tabla 39 - Dimensiones Y Carga Del Vehículo Tipo	81
Tabla 40 - Factor Crecimiento	85
Tabla 41 - Factores De Equivalencia De Carga	86
Tabla 42 - Cálculo Del Esal De Diseño (W18)	86
Tabla 43 – Factor De Seguridad.....	93
Tabla 44 - Abaco Espesor Del Pavimento	95
Tabla 45 - Curvas De Fatiga De Concreto Sometido A Tensión Por Flexión	96

Tabla 46 - Resumen De Los Caudales Y Pendiente Media "S"	102
Tabla 47 - Coeficiente De Rugosidad.....	102
Tabla 48 - Ubicación De Los Sumideros En Los Puntos Topográficos.....	104

ÍNDICE DE IMÁGENES

imagen 1 - Plano De Ubicación	1
Imagen 2 - Ubicación Del Proyecto	30
Imagen 3 - Anta - Lluscanay – Calle 13.....	30
Imagen 4 - Zona Para El Levantamiento Topográfico	39
Imagen 5 - Levantamiento De La Poligonal Base.....	39
Imagen 6 - Zona Geográfica.....	50
Imagen 7 - Mapa Geológico Regional	55
Imagen 8 - Ubicación De Calicatas	57
Imagen 9 - Calicata N° 1.....	58
Imagen 10 - Calicata N° 2.....	59
Imagen 11 - Vista Actual De La Vía En Estudio	80
Imagen 12 - Parque Automotor 1990-1997(En Miles)	83
Imagen 13 - Crecimiento Normal Del Parque Automotor.....	84
Imagen 14 - Componentes Estructurales De Un Pavimento Rígido	92
Imagen 15 - Abaco Relación Módulo De Reacción Sub Rasante K – Valor Soporte Sw California	94
Imagen 16 - Estructura Del Pavimento	96
Imagen 17 - Cunetas Triangular Para La Cuencas	103
Imagen 18 - Rejilla De Acero.....	105
Imagen 19 - Esfuerzos De Carga Reactiva En La Losa Inferior	108
Imagen 20 - Distribución De Carga Vehicular Sobre Las Rejillas.....	110

INTRODUCCIÓN

Con el deseo y aspiración personal de lograr uno de mis objetivos de vida, optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura – Escuela Profesional de Ingeniería Civil; pongo a vuestra consideración el trabajo de proyecto de proyecto titulada “MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA URB. LLUSCANAY DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO DE CUSCO” el presente trabajo de proyecto de proyecto se fundamenta en:

De los datos hidrológicos se tiene que la precipitación pluvial es de 701 mm/año además la zona contiene un nivel freático alto a -1.10 m, y es por eso que se utiliza una tubería perforada con material seleccionado granular y recubierto con geotextil.

Del estudio geológico, los resultados de los ensayos CBR muestran un valor promedio de 13% en la subrasante lo cual nos indica que la capacidad admisible del suelo es bueno para la subrasante y no para ser sub base.

Del estudio tráfico se tiene que contemplará solicitudes de tránsito de tipo C2, C3 y vehículos ligeros, como mototaxis y motos.

Por las condiciones técnicas mencionadas y analizadas se ha elegido un pavimento rígido con un periodo de diseño de 20 años, este tipo de pavimento ofrece mejores ventajas frente a otros pavimentos, y además se adapta a la topografía y geomorfología de la zona.

Los diseños de las obras complementarias garantizarán la estabilidad y conservación de la vía así como de las viviendas ubicadas a lo largo de la vía.

CAPITULO I

GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 UBICACIÓN

La provincia y distrito de Anta del departamento del Cusco se encuentra entre una Altitud de 1,700 msnm y 6,279 msnm. Localizada al Sur Oeste del Departamento del Cusco y que cuenta con una superficie de 1,943.45 km², se ubica entre las coordenadas Longitud Este 72° 22' 12" y latitud norte 13° 29' 24", presentando una altitud promedio de 3349.412 m.s.n.m. con una densidad poblacional de 28.21 hab./Km². Limita con los departamentos de Junín y Ucayali por el norte, madre dios y puno por el este, Arequipa por el sur – oeste y Apurímac y Ayacucho por el oeste.

El distrito de Anta cuenta con un total de 19 comunidades campesinas de las cuales, se tomará como muestra la comunidad de Llusc'anay, comprendida específicamente la prolongación de la calle 13, de una longitud de 360 ml. y 12m. de ancho aproximadamente (casa - casa).

Imagen 1 - PLANO DE UBICACIÓN



Fuente elaboración propia

1.2 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS Y CLIMATOLÓGICOS

En la provincia de Anta tiene una geomorfología llamada **“Fondos de valle aluvial montaño”**

Cuenta con un área hidromórficas conocidas como **“oconales”** o **“bofedales”** se debe a éstas formas de **valle del tipo morrénico**, donde el coeficiente de evaporación es relativamente bajo.

El clima de esta zona se halla bajo la influencia macro-climática de la ciudad de Cusco tiene una particularidad con temperatura promedio anual de 10.3°C y los 13°C. Es variable la temperatura entre verano e invierno.

La altitud en la que se encuentra la provincia de Anta presenta una variedad de climas en dos estaciones bien definidas:

La estación de lluvias, que va de noviembre febrero o marzo.

La estación de secano, de febrero o marzo hasta octubre.

Durante el mes de junio la temperatura cae frecuentemente hasta 5° o 7° e inclusive puede llegar a bajo cero.

Presenta climas templados, húmedos y secos. (Gobierno Regional de Cusco, 2016)

1.3 ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS

En cuanto a las características socio económicas de la población se observa que solo un 20% tiene empleo fijo, un 67% es eventual y un 13% se encuentra desocupada. El idioma predominante en el distrito de Anta es el quechua y castellano, que representa el 30.15% y 62.85% respectivamente y otras lengua el 7%

El nivel de educación alcanzado en el distrito tiene muestra que el 51.30% alcanzó nivel primario, 35.47% el nivel secundario, 8.22% superior no universitaria y 5.01% superior universitaria.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 TIPO DE PROYECTO

El presente proyecto es observativo, cuantitativo y propositivo, porque se visualiza y analiza los resultados de los estudios topográficos, geotécnicos, hidrológicos y de tránsito, con la finalidad de dar el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito de Anta, provincia de Anta, departamento de Cusco.

1.4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población del trabajo está situada en la urbanización Lluscanay del distrito de Anta, provincia de Anta, departamento de Cusco.

La muestra está constituida por el tramo que corresponde a la prolongación de la calle 13 de la presente población, específicamente está comprendida con de una longitud de 360 m. y 12m. de ancho aproximadamente.

1.4.3 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Es observativa, ya que se analiza los datos obtenidos de los ensayos y estudios.

Se utilizan los estudios de topografía, suelos, hidrológicos, canteras y de tráfico para así determinar el tipo de pavimento que será adecuado.

1.4.4 TÉCNICAS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El presente proyecto utiliza manuales de pavimentación, tablas de diseño y normativas del MTC en vías urbanas para su interpretación las cuales se citarán según las normas APA.

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Frente al crecimiento y desarrollo de la Urb. Lluscanay del distrito de Anta, muchas personas han migrado a dicho distrito a fin de mejorar su calidad de vida y económica, conjuntamente con sus familias siendo en la actualidad residentes permanentes, y más aún, encontrándose en el área de influencia la Institución Educativa “**La Naval**” y un centro hospitalario “**Class - Anta**” que alberga una cantidad numerosa de escolares, personal de trabajo, pacientes, pobladores en conjunto respectivamente, lo cual ha generado el crecimiento poblacional de dicho distrito.

En la actualidad, la Urb. Lluscanay cuenta con los servicios básicos de agua potable, desagüe, electricidad, servicios de comunicación de radio, televisión y telefonía alámbrica e inalámbrica totalmente activos.

Por otro lado hay presencia de emisión de micro partículas (polvo) procedentes de la vía por su mal estado (baches y hundimientos), lo cual ocasiona daños en la salud poblacional, siendo así necesario dotar de una adecuada Condición de Transitabilidad Vehicular y Peatonal de la Av. Prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito de Anta.

El estado de la vía en los meses de época de avenidas de lluvia (enero a marzo), es una zona sumamente crítica, intransferible e insegura para la población asentada, principalmente para los escolares, enfermos, personas de la tercera edad, que transitan en condiciones no favorables debido a la carencia de drenajes adecuados, como por ejemplo el lodo y el empozamiento de aguas superficiales (charcos) son focos infecciosos por ser aguas estancadas, hechos que hacen notar la necesidad de contar con una infraestructura vial suficiente y acorde a la zona.

La carencia de esta vía, contribuye las pérdidas de tiempo en la llegada de los pacientes al centro hospitalario “**Class - Anta**”, además ocasiona la poca fluidez vehicular y peatonal en épocas de precipitaciones pluviales por la ausencia del mejoramiento vial.

La presente tesis se efectúa con la finalidad de contar con una vía vehicular y peatonal, que cumpla con beneficiar a la población identificada (familias residentes que son afectadas).

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuáles son las condiciones técnicas del mejoramiento vial de la Prolongación de la Calle 13 de la Urb. Lluscanay del distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento de Cusco?

2.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Qué condiciones topográficas, hidrológicas y geotécnicas que presenta la prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, departamento de Cusco?
- ¿Cuáles son las condiciones del diseño geométrico y del estudio de tráfico presenta la prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, departamento de Cusco?
- ¿Cuáles son las características del diseño de pavimento para el mejoramiento vial de la prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, departamento de Cusco?
- ¿Cuáles son las obras complementarias que requiere el mejoramiento vial de la prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, departamento de Cusco?
- ¿Cuáles son las características y condiciones de drenaje que presenta la prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, departamento de Cusco?
- ¿Qué impacto ambiental producirá el presente mejoramiento vial de la Prolongación de la Calle 13 de la Urb. Lluscanay del distrito de Anta, Provincia de Anta, Departamento de Cusco?
- ¿Cuál es el presupuesto de la obra y cronograma de ejecución de obra de la Prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, departamento de Cusco?

2.3 OBJETIVOS DEL PROBLEMA

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Mejorar las condiciones técnicas de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Prolongación de la Calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, Departamento de Cusco.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el estudio topográfico, hidrológico y geotécnico que presentará el mejoramiento vial de la prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, departamento de Cusco.
- Efectuar el diseño geométrico y estudio de tráfico que presentará el mejoramiento vial de la prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, departamento de Cusco.
- Diseñar el diseño de pavimento rígido para el mejoramiento vial de la Prolongación de la calle 13 de la Urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, departamento de Cusco.
- Diseñar las obras complementarias como cunetas y sumideros de la prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, departamento del Cusco.
- Realizar la evaluación de impacto ambiental de la Prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, departamento de Cusco.
- Determinar el presupuesto de obra y cronograma de ejecución de obra de la Prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de Anta, departamento de Cusco.

2.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La presente proyecto hace posible los estudios de la transitabilidad vehicular y peatonal, garantizando un normal flujo peatonal; a su vez, se solucionarán los problemas y objetivos planteados anteriormente.

El presente proyecto tiene como sustento principal lo siguiente:

La provincia y distrito de Anta del departamento del Cusco por antecedentes geomorfológicos indica que será necesario hacer estudios de topografía, suelos, hidrológicos - pluviómetros, estudios de canteras, fuentes de agua y de tráfico para así determinar el tipo de pavimento que será adecuado.

Por tener una geomorfología plana y de alto nivel freático será necesario realizar enrocados o drenajes subterráneos para evitar el nivel freático suba por capilaridad a la base y sub base.

Las obras complementarias como veredas y demás serán diseñadas para que den acceso al desarrollo de las actividades cotidianas.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES

3.1.1 ANTECEDENTE LOCAL, PROBLEMÁTICA DEL DISTRITO DE ANTA

ARTÍCULO: Estudio de diagnóstico y zonificación para el tratamiento de la demarcación territorial de la provincia Anta (GOBIERNO REGIONAL CUSCO - Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial, 2016).

El distrito de Anta cuenta con una carretera de red vial nacional (Panamericana Sur), una carretera de la red vial departamental o regional (Cusco - Apurímac) y carreteras de la red vial vecinal o rural. El antecedente primordial es la geomorfología de la provincia de Anta conocida como “**Fondos de valle aluvial montaño**” ya que contiene áreas hidromórficas conocidas como “**oconales**” o “**bofedales**”, esto ocasiona a la existencia de un alto nivel freático en la zona, donde el coeficiente de evaporación es relativamente bajo.

3.1.2 ANTECEDENTE EN OTRAS CIUDADES

TESIS PUCP: Diseño de los pavimentos de la nueva carretera panamericana en el tramo de Huacho a Pativilca km 188 a 189 (Arakaki Harumi , 2014).

Esta tesis realiza la comparación del diseño del pavimento tanto flexible como rígido. Para el tipo flexible se utiliza la metodología de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) y la del Instituto del Asfalto (IA), mientras que para el rígido se utiliza también la de la AASHTO y la de la Portland Cement Association (PCA).

Por último, una vez obtenidos los diseños definitivos para los dos tipos de pavimento la autora procedió a la comparación económica del costo inicial de construcción de esta estructura, indicando que el pavimento rígido es más costoso que el pavimento flexible.

3.1.3 ANTECEDENTE EN OTROS PAÍSES

TESIS UNIVERSIDAD DE CARTAGENA DE COLOMBIA: Estudio de los daños del pavimento rígido en algunas calles de los barrios Laguito, Castillo grande y Bocagrande en zonas con nivel freático alto en la ciudad de Cartagena (Ramos Nuñez , 2015).

Esta tesis indica que el aumento del nivel freático en zonas cercanas al mar se da a consecuencia al aumento de las mareas y descongelamientos de los glaciales producto al calentamiento global, hay fenómenos de inundaciones en sectores aledaños a la bahía caños (zonas cercanas al mar) constituyéndose una amenaza para los bienes de los habitantes.

El aumento del nivel freático en las zonas de estudio (barrio de Laguito, Castillo grande y Bocagrande en la ciudad de Cartagena), ha provocado perjuicios, daños y fallas en las placas de concreto rígido, generando traumas en el flujo vehicular.

El tesista plantea un seguimiento minucioso en el proceso constructivo para buen funcionamiento de las placas de concreto.

3.2 MARCO CONCEPTUAL

3.2.1 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS TOPOGRÁFICOS

3.2.1.1 TOPOGRAFÍA

La topografía es una técnica que consiste en describir y representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno, determina las características de las posiciones relativas o absolutas de los puntos sobre la tierra.

La topografía es una ciencia que estudia el conjunto de métodos y procedimientos que tienen como objeto hacer Mediciones sobre el terreno y su representación gráfica.

En el ámbito de la ingeniería realiza replanteos sobre el terreno a partir de las condiciones iniciales del proyecto sobre un plano; realiza también trabajos de demarcación territorial, catastro rural, urbano, hasta puede determinar los límites entre estados y estado o país y países (COLEGIO OFICIAL DE INGENIERÍA GEOMÁTICA Y TOPOGRÁFICA, 2014).

3.2.1.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Es el conjunto de operaciones de medidas efectuadas en el terreno para obtener los elementos necesarios y elaborar su posterior representación gráfica, así mismo para que la vía tenga la mejor precisión en el terreno y esté debidamente aislado de la acción destructora del agua, que es su peor enemigo, se inicia primeramente a la ubicación o localización de estos agentes y posteriormente incluyendo las obras de drenaje.

La ubicación o localización de este agente se tiene que definir como punto fijo dentro de la ruta del camino.

Previamente a la localización es necesario definir la ruta, tomando en cuenta las poblaciones y recintos que tocará la vía. Luego se procede a la localización de los puntos fijos, intermedios que dependerán de la topografía del terreno, de sus características, físicas o geológicas, tales como puertos o cruces de ríos y otros puntos necesarios para evitar pantanos, médanos etc. (MTC, MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS, MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2014).

Un levantamiento topográfico es una representación gráfica que cumple con todos los requerimientos que necesita un constructor para ubicar un proyecto y materializar una obra en terreno, este levantamiento da una representación gráfica completa, tanto del terreno en su relieve como en las obras existentes.

3.2.1.3 PERFIL LONGITUDINAL

Es el trazado del eje longitudinal de la calle con indicación de cotas y distancias que determina las pendientes de la calle.

Un perfil longitudinal es un perfil topográfico es la intersección de la superficie topográfica con el plano vertical que contiene al eje de la planta.

El perfil longitudinal se utiliza para proyectar el alzado de la calle. Se puede obtener a partir de la cartografía base (curvas de nivel), pero lo más preciso es obtenerlo después de realizar el replanteo del eje de la calle. A la vez que se replantean los puntos secuenciales se toman sus cotas.

El perfil del terreno se representa en los ejes cartesianos:

Eje X: las distancias reducidas, que son desarrollos desde el origen (punto kilométrico cero).

Eje Y: las cotas.

En estos perfiles se utilizan diferentes escalas para el eje X como para el eje Y, como por ejemplo las cotas 10 veces más. Esto se realiza para la mejor visualización del relieve (COLEGIO OFICIAL DE INGENIERÍA GEOMÁTICA Y TOPOGRÁFICA , 2015).

3.2.1.4 SECCIONES TRANSVERSALES

Son perfiles topográficos en direcciones perpendiculares al eje de la calle por los puntos secuenciales (perfil longitudinal). Se utilizan para calcular los movimientos de tierras y los bordes de la explanación de la calle.

Los perfiles transversales se pueden obtener a precisión en el campo una vez replanteado el eje. Pero también de forma aproximada a partir de la cartografía base.

Se pueden realizar de dos formas:

1. El levantamiento se realiza con estación total: Levantando los puntos donde hay cambios de pendiente, y detalles planimétricos importantes.
2. Utilizando nivel y cinta, para determinar desniveles entre los puntos destacados de la dirección transversal y del eje, y para medir distancias reducidas entre los puntos y el eje respectivamente.

El perfil transversal se representa en los ejes cartesianos:

Eje X: las distancias reducidas al punto secuencial

Eje Y: las cotas.

Las escalas son iguales para los dos ejes porque la finalidad de estos perfiles es medir sobre ellos superficies.

El ancho del perfil transversal depende del ancho de la obra, de la pendiente del terreno y de las pendientes de desmonte y terraplén de la sección tipo (COLEGIO OFICIAL DE INGENIERÍA GEOMÁTICA Y TOPOGRÁFICA , 2015).

3.2.1.5 CÁLCULO DE VOLÚMENES DE CORTE Y RELLENO

Son los volúmenes de desmonte y de terraplén.

Se calculan a partir de los perfiles transversales, la sección tipo y las cotas.

SECCIÓN TIPO: Es la representación genérica de la sección de la calle. La sección tipo es diferente en recta (con la pendiente de bombeo) y en curva (peraltada, con un peralte correspondiente al radio de la curva).

3.2.1.6 NIVELACIÓN Y PLANTILLADO

Teniendo el trazo definitivo se debe realizar una nivelación del perfil, obteniendo las elevaciones de las estaciones a cada 20 metros o aquellas donde se presenten detalles importantes como alturas variables intermedias, cruces de ríos, ubicación de canales, etc. los bancos de nivel se colocaran a cada 500 metros aproximadamente y se revisará lo ejecutado con nivelación diferencial ida y vuelta, doble punto de liga o doble altura del aparato.

En el registro de la nivelación se deben anotar las elevaciones de los bancos aproximadas al milímetro y las elevaciones de las estaciones aproximadas al centímetro (COLEGIO OFICIAL DE INGENIERÍA GEOMÁTICA Y TOPOGRÁFICA , 2015).

3.2.2 DEFINICIONES DE TERMINOS GEOTÉCNICOS

3.2.2.1 GEOTECNIA

Es parte de la geología aplicada (rama de la geología) que estudia la composición y propiedades de la zona más superficial de la corteza terrestre.

La geotecnia dentro de la ingeniería, trata de la aplicación de los conocimientos y prácticas de la geología para la ejecución y construcción de obras civiles, hidroeléctricas, etc.

La geotecnia es la aplicación de la mecánica de suelos y rocas tanto a las obras de ingeniería civil (diseño y construcción) como a la conservación del medio ambiente. Esta disciplina es esencial para el desarrollo de cualquier proyecto, especialmente cuando determinadas propiedades del sustrato condicionan la elección de alternativas de emplazamiento o la introducción de adecuadas técnicas de fundación (Villatoro Francisco, GEOTECNIA, 2014).

3.2.2.2 CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Se clasifica en suelos finos, linos, grava, con turba y suelos gruesos, pero se hace necesario utilizar un sistema de clasificación para su mejor descripción de su comportamiento desde en la Ingeniería Civil.

3.2.2.3 SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

Es un sistema de clasificación de suelos usado en ingeniería civil y geotecnia para describir las características físicas como textura y el tamaño de las partículas de un suelo.

Este sistema de clasificación puede ser aplicado a todos los materiales sin consolidar y se usa un símbolo con dos letras para su representación.

Tabla 1 - SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO	
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	<p>Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue:</p> <p><5% → GW <5% → >GW, GP, SW, SP, GP SW SP</p> <p>>12% → GM, GC, SM, SC.</p> <p>Si al 12% → casos límite que requieren usar doble símbolo.</p>
		(sin o con pocos finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	
		Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.	
	ARENAS Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200	Arenas limpias	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	
			SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	
		Arenas con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	
SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	<p>CU = $D_{60}/D_{10} > 4$</p> <p>CC = $(D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3</p> <p>No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.</p> <p>Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP < 4. Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.</p> <p>Límites de Atterberg sobre la línea A con IP > 7.</p> <p>CU = $D_{60}/D_{10} > 6$</p> <p>CC = $(D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3</p> <p>Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW. Los límites</p> <p>Límites de Atterberg debajo de la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.</p> <p>Límites de Atterberg sobre la línea A con IP > 7.</p>			
SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad.		
		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.		
		OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.		
	Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.		
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.		
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.		
Suelos muy orgánicos	PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.			

Fuente. Fundamentos de Mecánica de Suelos, Carlos Crespo Villalaz, 2004

3.2.2.4 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO

Este sistema de clasificación es ampliamente usado en lo que es la ingeniería de vías y busca principalmente juzgar la aceptabilidad de un suelo para hacer uso como material de sub - base y base en un pavimento, basándose en la medición numérica de la calidad del suelo, determinado el índice de grupo (IG)

Basa como el SUCS, su clasificación en la granulometría por tamizado y en los límites plásticos y líquido.

Tabla 2 - SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)						Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)				
	A-1		A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Grupo:	A-1-a	A-1-b									
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm) N° 40 (0,425mm) N° 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	-			35 máx	-			
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40											
Límite líquido	-		-	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín (2)
Índice de plasticidad	6 máx		NP (1)	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín
Constituyentes principales	Fragmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Características como subgrado	Excelente a bueno						Pobre a malo				

(1): No plástico

(2): El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30

El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

Índice de grupo :

$$IG = (F - 35) \cdot [0,2 + 0,005 \cdot (LL - 40)] + 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$$

Siendo :

F : % que pasa el tamiz ASTM n° 200.

LL : límite líquido.

IP : índice de plasticidad.

El índice de grupo para los suelos de los subgrupos A - 2 - 6 y A - 2 - 7 se calcula usando sólo : $IG = 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$

Fuente. Sistema de Clasificación de Suelos AASHTO

3.2.2.5 ANÁLISIS DE SUELOS

Se realiza el estudio de suelos en sectores donde el pavimento presente problemas físicos (estructurales y/o funcionales), una vez determinados se realiza la medición de deflexiones, de regularidad superficial o por relevamiento de fallas

(evaluación del pavimento), realizando calicatas cada 500 m hasta una profundidad de 1.50 m.

El estudio de suelos nos determina las condiciones de cimentación que presenta el terreno para el proyecto de pavimentación (Minaya, 2010).

En la cual nos brinda conocer las características físico - químicas y mecánicas del sub-suelo; así como las condiciones de resistencia y deformación han sido determinadas mediante:

1. Trabajos de Campo
2. Trabajos de Gabinete, Laboratorio

Para el presente proyecto trabajo se realiza lo siguiente:

- Ejecutar 02 calicatas, con una profundidad de 1.50m. aproximadamente
- Analizar las condiciones de cimentación del suelo
- Extraer muestras representativas de la estratigrafía
- Realizar un perfil estratigráfico

3.2.2.6 TRABAJO DE CAMPO - CALICATAS DE EXPLORACIÓN

La exploración es para hacer el sistema de calicatas, previamente se reconoce el área de estudio, enseguida analizar los antecedentes del lugar y elegir la ubicación para realizar las calicatas de exploración para obtener una idea precisa de las condiciones del terreno.

Se toma muestras representativas de los estratos atravesados en las calicatas exploradas en cantidades suficientes y se clasificaron visualmente de acuerdo a las normas ASTM – D - 420, D - 2487 y D - 2488.

3.2.2.7 PERFIL ESTRATIGRÁFICO DEL SUELO

Una vez obtenido los resultados de los ensayos de laboratorios y de las observaciones in situ, se va elaborar el perfil estratigráfico de las calicatas efectuadas.

Los trabajos de exploración geotécnica comprenden las siguientes pruebas:

- Análisis Granulométrico, Normas ASTM D-422.
- Clasificación de Suelos, Normas ASTM D-2487
- Ensayos de Límites de Consistencia
- Límite Líquido, Norma ASTM D-4318

- Limite Plástico, Norma ASTM D-4318
- Contenido de Humedad, Norma ASTM D-2216

3.2.2.8 ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos geotécnicos de laboratorio son pruebas realizadas para la determinación de las características geotécnicas de un terreno, como parte de las técnicas de reconocimiento de un reconocimiento geotécnico.

3.2.2.8.1 LIMITE LÍQUIDO

Los límites de Atterberg o límites de consistencia se basan en el concepto de que los suelos finos, presentes en la naturaleza, pueden encontrarse en diferentes estados, dependiendo del contenido de agua. Así un suelo se puede encontrar en un estado sólido, semisólido, plástico, semilíquido y líquido. La arcilla, por ejemplo al agregarle agua, pasa gradualmente del estado sólido al estado plástico y finalmente al estado líquido.

El contenido de agua con que se produce el cambio de estado varía de un suelo a otro y en mecánica de suelos interesa fundamentalmente conocer el rango de humedades, para el cual el suelo presenta un comportamiento plástico; es decir, acepta deformaciones sin romperse (plasticidad), es decir, la propiedad que presenta los suelos hasta cierto límite sin romperse.

Los límites de Atterberg son propiedades índices de los suelos, con que se definen la plasticidad y se utilizan en la identificación y clasificación de un suelo (Crespo Villalaz, 2004).

3.2.2.8.2 LIMITE PLÁSTICO

El límite plástico de un suelo es el menor contenido de humedad determinado, de acuerdo con el método bajo el cual el suelo permanece plástico.

Para la determinación de éste límite se toma muestras del ensayo para la obtención del límite líquido y procedemos a amasarla y posteriormente a arrollarla, cuya arrolladora vamos disminuyendo en el diámetro, hasta que los rollitos presenten rupturas o ranuras. Mientras se rasga aumentamos la humedad del suelo que no presenta ninguna falla, hasta que los rollitos lleguen a tener un diámetro de 3 mm. En cuyo diámetro decimos que esa humedad es la que determina el índice plástico.

El límite plástico se ha definido arbitrariamente como el contenido de humedad del suelo al cuál un cilindro se rompe o se resquebraja cuando se enrolla a un diámetro de 3 mm. o aprox. 3 mm. Esta prueba es bastante más subjetiva (dependiente del operador) que el ensayo del límite líquido, pues la definición del resquebrajamiento del cilindro de suelo así como del diámetro están sujetas a la interpretación del operador. El diámetro puede establecerse durante el ensayo por comparación de un alambre común o de soldadura del mismo diámetro. Con la práctica, se encuentra que los valores del límite plástico pueden reproducirse sobre el mismo suelo por parte de diferentes laboratoristas, dentro de un rango del 1 al 3% (Crespo Villalaz, 2004).

3.2.2.8.3 CONTENIDO DE HUMEDAD-

El contenido de agua o contenido de humedad es la cantidad de agua contenida en un material, tal como el suelo (la humedad del suelo), las rocas, la cerámica o la madera medida en base a análisis volumétricos o gravimétricos. Esta propiedad se utiliza en una amplia gama de áreas científicas y técnicas y se expresa como una proporción que puede ir de 0 (completamente seca) hasta el valor de la porosidad de los materiales en el punto de saturación (Crespo Villalaz, 2004).

El contenido volumétrico de agua, θ , se define matemáticamente como:

$$\theta = \frac{V_w}{V_T}$$

Donde:

V_w : Volumen de agua

V_T : Volumen total ($V_T = V_s + V_v = V_s + V_w + V_a = V_{\text{suelo}} + V_{\text{agua}} + V_{\text{espacio vacío}}$).

El contenido de agua también puede estar basado en su masa o peso. Así, el contenido gravimétrico de agua se define como:

$$u = \frac{m_w}{m_b}$$

Donde:

m_w : masa de agua

m_b : masa de material en bruto.

Para convertir del contenido gravimétrico de agua al contenido volumétrico, multiplicamos el contenido gravimétrico por la gravedad específica del material en bruto.

3.2.2.8.4 ENSAYO DE CBR

El Ensayo CBR (California Bearing Ratio: Ensayo de Relación de Soporte de California) mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo y para poder evaluar la calidad del terreno para sub rasante, sub base y base de pavimentos. (Minaya, 2010)

Se efectúa bajo condiciones controladas de humedad y densidad. Este es uno de los parámetros necesarios obtenidos en los estudios geotécnicos previos a la construcción, como también lo son el Ensayo Proctor y los análisis granulométricos del terreno. Diferenciamos distintos tipos de CBR en función de la calidad de suelos, a saber:

- CBR suelos inalterados
- CBR suelos remodelados
- CBR suelos gravosos y arenosos
- CBR suelos cohesivos poco o nada plásticos
- CBR suelos cohesivos plásticos

Este procedimiento mide la carga necesaria para penetrar un pistón de dimensiones determinadas a una velocidad previamente fijada en una muestra compactada de suelo después de haberla sumergido en agua durante cuatro días a la saturación más desfavorable y luego de haber medido su hinchamiento.

La muestra se sumerge para poder prever la hipotética situación de acumulación de humedad en el suelo después de la construcción. Por ello, después de haber compactado el suelo y de haberlo sumergido, se lo penetra con un pistón el cual está conectado a un pequeño "plotter" que genera una gráfica donde se representa la carga respecto la profundidad a la que ha penetrado el pistón dentro de la muestra.

La gráfica obtenida por lo general es una curva con el tramo inicial recto y el tramo final cóncavo hacia abajo; cuando el tramo inicial no es recto se le corrige. Con la gráfica se observa valores de la carga que soporta el suelo cuando el pistón se hunde 2.5 mm y 5mm y los expresamos en tanto por ciento (%), tomando como índice CBR el mayor de los porcentajes calculados.

3.2.2.8.5 ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO (MÉTODO DEL CONO DE ARENA)

El objetivo del Método del Cono de Arena es determinar la Densidad Seca y la Humedad de un suelo compactado en el campo y verificar el Grado de Compactación del suelo en el campo.

Este ensayo proporciona un medio para comparar las densidades secas en obras en construcción, con las obtenidas en el laboratorio. Para ello se tiene que la densidad seca obtenida en el campo se fija con base en una prueba de laboratorio.

Al comparar los valores de estas densidades, se obtiene un control de la compactación, conocido como Grado de Compactación, que se define como la relación en porcentaje, entre la densidad seca obtenida por el equipo en el campo y la densidad máxima correspondiente a la prueba de laboratorio (Minaya, 2010).

3.2.3 DEFINICIONES DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO - PLUVIOMETRO

La información necesaria es la precipitación media diaria de la estación seleccionada registrada todos los días durante varios años para poder tener un registro confiable.

Estos datos son importantes para determinar el coeficiente de drenaje (Cd) necesario en la metodología de la AASHTO para pavimentos rígidos.

3.2.3.1 DRENAJE

Comprenderá los resultados del diseño hidráulico de las obras de drenaje requeridas por el proyecto, tales como alcantarillas, cunetas, zanjas de coronación, sub drenes, disipadores de energía, badenes, etc. (CHÁVEZ LOAIZA, 2005).

3.2.4 DEFINICIONES DEL ESTUDIO DE CANTERAS

Otro aspecto a tomar en cuenta es el tipo de material que se encuentra disponible en la zona porque de ello dependerá la capacidad de soporte de las capas granulares y, por tanto, del pavimento como estructura.

Las especificaciones que debe cumplir el material granular son muchas pero dos de las más importantes son la granulometría y el CBR mínimo.

3.2.5 DEFINICIONES DEL ESTUDIO DE TRÁFICO

El tráfico o circulación vial se define como: el tránsito de personas, animales y vehículos por las vías que son utilizadas por una colectividad indeterminada de usuarios, sin más limitaciones que las impuestas por la ley o las disposiciones de carácter general que las desarrollen.

3.2.5.1 CLASIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS

Según el Reglamento Nacional de Vehículos, estos se clasifican según la cantidad y el tipo de ejes que lo componen (simple, tándem o trídem), además del peso máximo permitido para cada uno de ellos. El peso bruto vehicular máximo permitido es de 48 toneladas. Asimismo, el máximo peso permitido por eje es:

Eje simple: 7 Ton. de rueda simple y 11 Ton. de rueda doble.

Eje tándem: 12, 16 y 18 ton.

Eje trídem: 16, 23 y 25 ton.

Con esta clasificación se determina el tipo de vehículo que transita por la zona de acuerdo al tipo de ejes que lo conforman y a la cantidad de ellos. Esto es importante porque dependiendo del peso que cargue cada eje se le asignará un factor destructivo sobre la vía dependiendo del tipo de pavimento a utilizar (MTC, Reglamento Nacional de Vehículos, 2003).

3.2.5.2 DEFINICIONES DEL ESTUDIO DE TRÁNSITO

Tránsito es la acción de transitar (ir de un lugar a otro por vías o parajes públicos). El concepto suele utilizarse para nombrar al movimiento de los vehículos y las personas que pasan por una calle, una vía u otro tipo de camino.

3.2.5.3 CARACTERÍSTICAS DE TRÁNSITO

Las características y el diseño de una vía deben basarse, explícitamente, en la consideración de los volúmenes de tránsito y de las condiciones necesarias para circular por ella, con seguridad vial ya que esto le será útil durante el desarrollo de vías y planes de transporte, en el análisis del comportamiento económico, en el establecimiento de criterios de definición geométrica, en la selección e implantación de medidas de control de tránsito y en la evaluación del desempeño de las instalaciones de transportes.

La financiación, la calidad de los terrenos, la disponibilidad de materiales, el costo del derecho de vía, y otros factores tienen una influencia importante en el diseño, sin embargo, el volumen de tránsito indica la necesidad de la mejora y afecta directamente a las características de diseño geométrico como son el número de carriles, anchos, alineaciones, etc.

Conjuntamente con la selección del vehículo de proyecto, se debe tomar en cuenta la composición del tráfico que utiliza o utilizará la vía, obtenida sobre la base de estudio de tráfico y sus proyecciones que consideren el desarrollo futuro de la zona tributaria de la calle y la utilización que tendrá cada tramo del proyecto vial.

3.2.5.4 ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada y permite realizar los cálculos de factibilidad económica.

Los valores de IMDA para tramos específicos de calle, proporcionan al proyectista, la información necesaria para determinar las características de diseño de la calle, su clasificación y desarrollar los programas de mejoras y mantenimiento. Los valores vehículo/día son importantes para evaluar los programas de seguridad y medir el servicio proporcionado por el transporte en una vía.

La vía se diseña para un volumen de tránsito, que se determina como demanda diaria promedio a servir hasta el final del período de diseño, calculado como el número de vehículos promedio, que utilizan la vía por día actualmente y que se incrementa con una tasa de crecimiento anual (MTC, Reglamento Nacional de Vehículos, 2003).

3.2.5.5 PAVIMENTO

Un pavimento es una estructura cuya finalidad es permitir el tránsito de vehículos y puede estar conformada por una o varias capas superpuestas. Las principales funciones que debe cumplir un pavimento son “proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, de color y textura apropiados, resistente a la acción del tránsito, a la del intemperismo y otros agentes perjudiciales, así como transmitir adecuadamente a las terracerías los esfuerzos producidos por las cargas impuestas por el tránsito” 9 . Además debe ser resistente al desgaste debido a la abrasión producida por las llantas y tener buenas condiciones de drenaje. En cuanto a la

seguridad vial debe presentar una textura apropiada de acuerdo a la velocidad de circulación de los vehículos para mejorar la fricción, debe tener un color adecuado de tal manera que se eviten los reflejos y deslumbramientos. Con el fin de brindar comodidad a los usuarios, debe procurar tener regularidad superficial, tanto transversal como longitudinal. También se debería tener en cuenta en el diseño medidas para disminuir el ruido de la rodadura. Como toda obra de infraestructura los factores de costo y de vida útil son muy importantes por lo que el pavimento debe ser durable y económico¹⁰.

Existen varios tipos de pavimento; sin embargo, sólo se profundizará en dos por el alcance del presente trabajo: flexible y rígido. (Montejo , 2006)

3.2.5.6 TIPOS DE PAVIMENTO

3.2.5.6.1 PAVIMENTOS FLEXIBLES

Este tipo se caracteriza por estar conformado en la superficie por una capa de material bituminoso o mezcla asfáltica que se apoya sobre capas de material granular, las cuales generalmente van disminuyendo su calidad conforme se acercan más a la subrasante. Esto se debe a que los esfuerzos que se producen por el tránsito van disminuyendo con la profundidad y por razones económicas (MONTEJO , 2004, pág. 4 y 5).

La teoría que se utiliza para analizar su comportamiento es la teoría de capas de Burmister.

Las características fundamentales que debe cumplir un pavimento flexible son:

- Resistencia estructural
- Deformabilidad:
- Durabilidad:
- Costo
- Requerimientos de la conservación

Las capas que generalmente componen la estructura de un pavimento flexible son las siguientes:

1. SUB-BASE
2. CARPETA ASFÁLTICA
3. BASE

3.2.5.6.2 PAVIMENTOS RÍGIDOS

El elemento estructural primordial en este tipo de pavimento consta de una losa de concreto que se apoya directamente en la subrasante o en una capa de material granular seleccionado denominada sub base.

La necesidad de utilizar la sub base surge sólo si la subrasante no tiene las condiciones necesarias como para resistir a la losa y las cargas sobre esta; es decir, que no actúe como un soporte adecuado. Una de las diferencias más saltantes entre los pavimentos flexibles y rígidos es la forma en que se distribuyen los esfuerzos producidos por el tránsito sobre ellos. Debido a que el concreto es mucho más rígido que la mezcla de asfalto, éste distribuye los esfuerzos en una zona mucho más amplia.

Del mismo modo, el concreto presenta un poco de resistencia a la tensión por lo que aún en zonas débiles de la subrasante su comportamiento es adecuado. Es por ello que la capacidad portante de un pavimento rígido recae en las losas en vez de en las capas subyacentes, las cuales ejercen poca influencia al momento del diseño.

Otra diferencia importante es la existencia de juntas en los pavimentos rígidos, las que no se presentan en los flexibles. Es así como la teoría de análisis que se utiliza para la primera clase de pavimento es la teoría de placa o plancha en lugar de la teoría de capas utilizada para los caminos asfaltados.

La resistencia del concreto utilizada usualmente es alta, entre 210 y 400 kg/cm². Por su parte las losas pueden ser de concreto simple, reforzado o preesforzado.

Otro autor clasifica los pavimentos rígidos de la siguiente manera:

PAVIMENTO ARTICULADO DE CONCRETO SIMPLE O JOINTED PLAIN CONCRETE PAVEMENT (JPCP): es la solución más económica con juntas espaciadas de manera cercana.

PAVIMENTO ARTICULADO DE CONCRETO REFORZADO O JOINTED REINFORCED CONCRETE PAVEMENT (JRCP): si bien el refuerzo no aumenta la capacidad portante de la estructura, si permite espaciar las juntas un poco más. Asimismo, análogamente a otra estructura de concreto reforzado como una viga, el acero puede mantener el concreto unido en caso se produzca una grieta o rotura.

PAVIMENTO CONTINUO DE CONCRETO REFORZADO O CONTINUOUS REINFORCED CONCRETE PAVEMENT (CRCP): con esta clase se pueden eliminar

las juntas transversales pero el espesor de la losa es igual al de los dos tipos antes mencionados (JPCP y JRCP).

PAVIMENTO DE CONCRETO PREESFORZADO O PRESTRESSED CONCRETE PAVEMENT (PCP): al ser aplicada una precompresión, los esfuerzos de tensión o tracción disminuyen cuando la estructura es sometida a cargas. Por lo tanto, la probabilidad de agrietamiento es menor y también se puede utilizar un menor número de juntas transversales.

No obstante, no es una solución ni muy económica ni muy práctica si se tiene en cuenta el enorme trabajo que implica la etapa de construcción.

Son dos las capas que forman parte de un pavimento rígido, la sub- base y la losa de concreto, y sus funciones se detallan a continuación:

- 1. SUB-BASE O BASE.** Los distintos autores citados en el presente documento concuerdan en que las funciones de la sub-base deberían ser las siguientes:

Servir como apoyo uniforme a la losa.

- Control de bombeo: se debe tratar de evitar el bombeo, eyección de agua con suelo (mayormente finos), a través de las juntas, grietas y extremos del pavimento. El agua proviene de la infiltración por medio de las juntas, luego por acción de los movimientos repetitivos de la losa, por las pesadas cargas axiales del tránsito, los finos se van segregando y se licúan para posteriormente salir a la superficie.
- Para que ocurra el bombeo se necesita que el suelo se encuentre saturado, por ello contar con un adecuado sistema de drenaje es una de las medidas más eficientes para contrarrestar ese efecto.
- Mejorar el drenaje: otra opción a la situación descrita en el párrafo anterior es el uso de la sub-base para elevar el pavimento en caso la napa freática se encuentre muy superficial. Además utilizar material uniformemente gradado para que conforme la capa, permitiría que el agua sea drenada rápidamente evitando la acumulación.
- Reducir las consecuencias del congelamiento de los suelos: el limo es más susceptible al congelamiento que la arcilla por lo que habría que limitar el porcentaje existente en la sub-base. Para que se produzca congelamiento

debe haber una fuente continua de agua, entonces si la napa freática se encuentra muy cercana a la sub-base se podría optar por deprimirla.

- Controlar los cambios de volumen de la subrasante y disminuir los efectos que tales cambios puedan producir en la superficie.
- Aumentar un poco la capacidad portante del suelo de la subrasante.
- Facilitar la construcción: la sub-base se puede usar como plataforma para el paso de los equipos pesados de construcción.

2. LOSA DE CONCRETO. Sus funciones son similares a las de la carpeta asfáltica además de soportar y transmitir adecuadamente los esfuerzos provenientes de la superficie a las capas inferiores.

El principal criterio de diseño de un pavimento rígido considerado hasta hoy es el esfuerzo debido a la flexión. Los primeros diseños consideraban que el esfuerzo debido a cargas en las esquinas de la losa era el más crítico. No obstante, ahora es el esfuerzo en los extremos de la losa, debido a las cargas en el borde, el que se considera más crítico. Al igual que en los pavimentos flexibles, también en los rígidos se desarrollaron diversos métodos de análisis y diseño. Seguidamente se nombran algunos de ellos:

- Soluciones analíticas: son tres, la fórmula de Goldbeck, el análisis de Westergaard basado en fundaciones o cimientos líquidos y el análisis de Pickett basado en cimientos sólidos.

La primera considera al pavimento como una viga con una cara concentrada en la esquina.

La segunda asume que la presión reactiva entre la losa y la subrasante en un punto es proporcional a la deflexión en ese mismo punto, así como que la losa y la capa inferior se encuentran en contacto pleno. El método de la PCA se basa en este análisis.

Por último, el análisis de Pickett desarrolló soluciones teóricas en las cuales las losas de concreto se desenvolvían en un medio-espacio elástico.

- Soluciones numéricas: en las soluciones analíticas se asumió que la losa y la capa adyacente se encontraban en contacto total pero en la realidad este hecho

no se cumple. Por ende, se desarrollaron métodos de elementos discretos y de elementos finitos.

- Debido a que el comportamiento o la respuesta del pavimento no siempre se podrá predecir con total seguridad a partir de resultados teóricos fue necesario recopilar y cotejar con datos reales de desempeño. Es así como se reconoció lo siguiente:
- Fatiga del concreto: un esfuerzo de flexión repetido no causa necesariamente la ruptura del concreto siempre y cuando no se exceda el cincuenta por ciento del módulo de ruptura.
- Bombeo: con el incremento del tráfico en las calles, se hizo evidente el importante rol que desempeñaba el tipo de subrasante que existía bajo el pavimento para su funcionamiento. Es así como se determinó que el uso de material granular como base ayudaba a contrarrestar el bombeo.

En resumen el espesor y tipo de pavimento dependerá fundamentalmente de dos aspectos: las cargas y las solicitaciones climáticas a las que se verá sometido y al material que compone el suelo donde se va a asentar.

Controlar los cambios de volumen de la subrasante y disminuir los efectos que tales cambios puedan producir en la superficie.

Aumentar un poco la capacidad portante del suelo de la subrasante.

Facilitar la construcción: la sub-base se puede usar como plataforma para el paso de los equipos pesados de construcción.

Losa de concreto: sus funciones son similares a las de la carpeta asfáltica además de soportar y transmitir adecuadamente los esfuerzos provenientes de la superficie a las capas inferiores (HUANG, 2004).

3.2.6 DEFINICIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental es el efecto causado por una actividad humana sobre el medio ambiente.

La ecología, que estudia la relación entre los seres vivos y su ambiente, se encarga de medir dicho impacto y de tratar de minimizarlo.

3.2.7 DEFINICIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

El costo de una obra de ingeniería se obtiene en base a la elaboración del presupuesto, en la que se consigna todas las partidas, con sus correspondientes metrados y precios unitarios.

Principalmente un presupuesto está constituido por costos directos e indirectos, donde el primero está referido a aquellos gastos que se pueden aplicar a una partida determinada (mano de obra, materiales, equipo y herramientas), y el segundo son todos aquellos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra (CEINFOTEC, 2016).

3.2.8 DEFINICIÓN DE PROGRAMACIÓN DE OBRA

Una vez conocido el costo del proyecto seguidamente es necesario planear, programar la ejecución de todo el conjunto de actividades que deben intervenir en el proceso constructivo y el orden en que se sucederán al desarrollarse la obra, ya sean sucesivas como simultaneas, finalmente al ejecutarse como serán controladas su desarrollo.

La programación de obras es la elaboración de tablas y gráficos en los que se muestran los tiempos de duración, de inicio y de terminación, de cada una de las actividades (operaciones) que forman el proyecto en general, en armonía con los recursos disponibles. La programación de obra tiene la finalidad de lograr el desarrollo óptimo de los trabajos al más bajo costo, empleando el menor tiempo posible y con el requerimiento mínimo de equipo y mano de obra.

Es importante señalar que en una programación ningún dato obtenido es absoluto ya que en ella se alternan factores que pueden modificar en cualquier instante los trabajos considerados (derrumbes, huaycos, lluvias, nevadas y otros); es por esta razón que generalmente se consideran tiempos adicionales en la ejecución de cada actividad llamados tiempos imprevistos. Entre los métodos de programación más utilizados se tiene. (CEINFOTEC, 2016)

3.2.8.1 DEFINICIÓN DE DIAGRAMAS DE GANTT

Conocido también como “Diagrama de barras”, es el más usado para representar un programa de un proceso productivo, este método de planificación nos

da una idea clara de cómo planear, programar y controlar los procesos productivos en obra en forma sencilla.

3.2.8.2 APLICACIÓN DEL PROGRAMA MS PROJECT 2013

La programación de obra se realizó aplicando como una herramienta el software Ms Project 2013, de Microsoft, que en forma sencilla es capaz de elaborar los diagramas de GANTT, diagrama de flechas o diagrama CPM y el uso de los diferentes recursos.

CAPITULO IV

DESARROLLO DEL PROYECTO DE INGENIERÍA

4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

4.1.1 ANTECEDENTES

La presente memoria descriptiva, corresponde al proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA URB. LLUSCANAY DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO DE CUSCO”**,

El distrito de Anta cuenta con un total de 19 comunidades campesinas de las cuales, se tomará como muestra la comunidad de Lluscanay, comprendida específicamente la prolongación de la calle 13, este proyecto beneficiará a más de 250 familias y 1200 habitantes la prolongación tiene una longitud de 360 m. y 12m. de ancho promedio (casa - casa). beneficiando a los sectores de SAN CRISTOBAL – LOS ANDES – TRAPICHE a fin de que toda esta zona se conecte con la capital del distrito, y que después de su ejecución ha de mejorar significativamente la calidad y nivel de vida de los pobladores de la comunidad de Lluscanay y pobladores del área de influencia del proyecto.

4.1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La región de cusco está ubicado en la región sur oriental del Perú comprende zonas andinas y parte de la selva alta. Limita con los departamentos de Junín y Ucayali por el norte, madre dios y puno por el este, Arequipa por el sur – oeste y Apurímac y Ayacucho por el oeste.

El proyecto se encuentra ubicado en la provincia de Anta es una de las 13 provincias que conforman la región de Cusco.

La localidad de Izcuchaca ubicado a 31 Km de la ciudad de cusco es una zona ganadera y agrícola por excelencia. Ubicado en una planicie tiene un excelente clima templado a frio en algunas zonas de su territorio.

UBICACIÓN POLÍTICA

Localidad : IZCUCHACA

Distrito : ANTA

Provincia : ANTA

Departamento : CUSCO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas UTM

E = 809031.50

N= 8510550.165

Z= 3349.412

LAT. SUR: 13° 18' 18.91" LAT. OESTE: 72° 07' 39.78"

Imagen 2 - UBICACIÓN DEL PROYECTO



PERÚ - CUSCO



ANTA

imagen 3 - ANTA - LLUSCANAY – CALLE 13



Fuente. Google

4.1.3 ASPECTOS GENERALES

4.1.3.1 NOMBRE DEL PROYECTO

“MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA URB. LLUSCANAY DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO DE CUSCO”

4.1.3.2 DESCRIPCIÓN Y COSTO DEL PROYECTO

DESCRIPCIÓN

Cabe mencionar que la junta directiva realizó trabajos de afirmado y compactación con materiales de la cantera Lluscanay a la vía de estudio, debido a que presenta alto nivel freático (opiniones de los pobladores de la zona), por esta razón ya no realizaremos un diseño geométrico y porque también no presenta curvas verticales, circulares, de vuelta, compuestas, pendientes, etc. Esta vía es longitudinal (recta), como se muestra en la imagen 03

Utilizaremos un pavimento rígido es porque la vía es de corta longitud y se encuentra dentro de la zona urbana, además tiene numerosas ventajas que se adecuan a la vía; por ejemplo, tiene mejor resistencia a la erosión, soporta cambios bruscos de temperatura, es conveniente para épocas lluviosas, su durabilidad sobre pasa los 20 años y finalmente su mantenimiento es menos que el pavimento flexible.

Sobre la sub rasante compactada se propone una base de cantera con materiales que cumplan los requerimientos de granulometría ($e=0.30$ m) según el MTC, y una losa de rodadura de concreto ($e=0.20$ m) con una resistencia a la compresión igual a $f'c=210$ kg/cm². El proyecto comprende también la construcción de veredas de concreto $f'c=175$ kg/cm², sobre empedrado de piedra mediana de 4” de ancho variable con bruñas cada 1.00 m y con juntas cada 3.00 m. Además del sistema de evacuación de aguas pluviales, cunetas y sumideros transversales tipo rejilla en el conjunto de calles del proyecto.

COSTO DEL PROYECTO

Tabla 3 – PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
01	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR				108,207.88
01.01	OBRAS PROVISIONALES				3,804.20
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60x2.40 m	und	1.00	554.20	554.20
01.01.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	GLB	1.00	2,000.00	2,000.00
01.01.03	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	GLB	1.00	1,250.00	1,250.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES				21,825.60
01.02.01	LIMPIEZA GENERAL DE TERRENO	m2	4,320.00	2.12	9,158.40
01.02.02	MOVILIZACION, DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	2.00	4,800.00	9,600.00
01.02.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	4,320.00	0.71	3,067.20
01.03	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				6,140.00
01.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	und	9.00	220.00	1,980.00
01.03.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	1.00	1,160.00	1,160.00
01.03.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und	2.00	1,500.00	3,000.00
01.04	EXPLANACIONES				76,438.08
01.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				76,438.08
01.04.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,240.00	0.28	907.20
01.04.01.02	CORTE DE TERRENO	m3	6,480.00	3.96	25,660.80
01.04.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8,424.00	2.52	21,228.48
01.04.01.04	ADECUACIÓN DE BOTADERO	m3	8,424.00	3.40	28,641.60
02	PAVIMENTACION				864,355.98
02.01	ENROCADO e= 1.50m				327,635.28
02.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,240.00	0.28	907.20
02.01.02	PEDRAPLÉN	m3	5,832.00	55.04	320,993.28
02.01.03	CONFORMACIÓN DE LA SUB RASANTE	m2	3,240.00	1.77	5,734.80
02.02	BASE DE 0.30 m. DE ESPESOR				154,386.00
02.02.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,240.00	0.28	907.20
02.02.02	MATERIAL DE BASE ZARANDEADO PUESTO EN LA OBRA	m3	2,527.20	58.50	147,841.20
02.02.03	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO DE BASE	m2	3,240.00	1.74	5,637.60
02.03	LOSA DE RODADURA e = 0.20 m				382,334.70
02.03.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,240.00	0.28	907.20
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA DE CONCRETO	m2	303.44	36.36	11,033.08
02.03.03	ACERO DE TEMPERATURA DE 1/4" MALLA DE 30 X 30 cm	kg	8,666.73	5.55	48,100.35
02.03.04	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 PARA LOSA DE RODADURA	m3	705.60	410.65	289,754.64
02.03.05	ACERO - JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACIÓN CON D =3/4" @ 0.75, L=0.60 m	kg	675.86	5.74	3,879.44
02.03.06	ACERO - JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN D = 1/2" @ 0.30, L=0.60 m	kg	1,402.73	5.74	8,051.67
02.03.07	ACERO LISO - JUNTA DE DILATACION D =3/4" @ 0.30, L=0.60 m	kg	1,616.44	8.01	12,947.68
02.03.08	CURADO DE LOSAS DE CONCRETO	m2	3,048.00	0.71	2,164.08
02.03.09	SELLADO JUNTAS LONGITUDINALES	m	360.00	5.41	1,947.60
02.03.10	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCIÓN EN LOSA 1/2"X2"	m	656.00	5.41	3,548.96
03	REPOSICIÓN DE AGUA Y DESAGUE				144,748.18
03.01	RED DE AGUA POTABLE				19,754.56
03.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	720.28	0.28	201.68
03.01.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 2" a 10"	m3	360.14	12.14	4,372.10
03.01.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA TUB. 2"	m2	360.14	3.79	1,364.93
03.01.04	CAMA DE APOYO TUB. 2" e=20 cm	m2	72.03	13.28	956.56
03.01.05	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MATERIAL DE RELLENO TUB. 2"	m3	288.11	19.72	5,681.53
03.01.06	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUB. PVC UNION FLEXIBLE DE 2"	m	720.28	7.56	5,445.32
03.01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CRUZ PVC C-10 DE 2"	und	8.00	10.00	80.00
03.01.08	VALVULAS Y ACCESORIO	und	2.00	48.32	96.64
03.01.09	PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA TAPADA P/TUBERIA DE AGUA	m	720.28	2.16	1,555.80
03.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA				20,296.48
03.02.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	50.00	0.28	14.00
03.02.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 1/2" H=0.7M	m3	17.50	24.29	425.08
03.02.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA TUB. 1/2"	m2	25.00	3.79	94.75
03.02.04	CAMA DE APOYO TUB. 1/2" e=20 cm	m2	5.00	12.08	60.40
03.02.05	RELLENO COMP. ZANJA MATERIAL PROPIO - TUB. 1/2" e=0.50m	m	12.50	42.34	529.25

03.02.06	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUB. PVC UNION FLEXIBLE DE 1/2"	m	50.00	1.53	76.50
03.02.07	VALVULAS Y ACCESORIO	und	50.00	48.32	2,416.00
03.02.08	INSTALACION DE CAJA Y TAPA PARA MEDIDORES	und	50.00	110.33	5,516.50
03.02.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDORES	und	50.00	223.28	11,164.00
03.03	RED DE DESAGUE				19,128.96
03.03.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	180.00	0.28	50.40
03.03.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 8" a 10"	m3	18.00	4.82	86.76
03.03.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA	m2	180.00	14.71	2,647.80
03.03.04	CAMA DE APOYO TUB. e=20 cm	m2	72.00	12.08	869.76
03.03.05	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MATERIAL DE RELLENO TUB. 2"	m3	72.00	19.72	1,419.84
03.03.06	TUBERIA PVC UNION FLEXIBLE DE 200 mm	m	360.00	37.36	13,449.60
03.03.07	PRUEBA HIDRAULICA C/EMPLO DE CISTERNA TUB. 8" a 10" A ZANJA TAPADA	m	360.00	1.68	604.80
03.04	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE				41,943.02
03.04.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	550.00	0.28	154.00
03.04.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 8" a 10"	m3	484.00	4.82	2,332.88
03.04.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA	m2	440.00	14.71	6,472.40
03.04.04	CAMA DE APOYO TUB. e=20 cm	m2	88.00	12.08	1,063.04
03.04.05	RELLENO COMP. ZANJA MATERIAL PROPIO	m3	396.00	15.95	6,316.20
03.04.06	TUBERIA PVC UNION FLEXIBLE	m	550.00	37.36	20,548.00
03.04.07	INSTALACION DE CAJA Y TAPA PARA DESAGUE	und	50.00	101.13	5,056.50
03.05	BUZON DE INSPECCION				43,625.16
03.05.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	11.20	0.28	3.14
03.05.02	EXCAVACION PARA BUZON	m3	5.46	3.36	18.35
03.05.03	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA BUZONES	m3	91.55	410.65	37,595.01
03.05.04	ENCOFRADO DE BUZON DE INSPECCION	m2	52.82	41.48	2,190.97
03.05.05	ACERO fy = 4200kg/cm2	kg	164.31	5.74	943.14
03.05.06	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZONES	m3	7.00	410.65	2,874.55
04	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL				95,550.77
04.01	VEREDAS				95,550.77
04.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	835.20	0.28	233.86
04.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA VEREDA	m3	167.04	24.29	4,057.40
04.01.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	217.15	24.29	5,274.57
04.01.04	NIVELACION Y APISONADO DE SUBRASANTE DE VEREDAS	m2	835.20	5.24	4,376.45
04.01.05	BASE DE PIEDRA E=0.10M	m3	100.22	63.86	6,400.05
04.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	139.20	36.36	5,061.31
04.01.07	CONCRETO EN VEREDAS F'C=175 KG/CM2 INC. BRUÑADO	m3	167.04	410.13	68,508.12
04.01.08	CURADO DE CONCRETO EN VEREDAS	m2	835.20	0.64	534.53
04.01.09	SELLADO JUNTAS EN VEREDAS	m	283.20	3.90	1,104.48
05	OBRAS DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES				16,630.93
05.01	SUMIDERO PARA DRENAJE PLUVIAL				16,630.93
05.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	150.20	0.28	42.06
05.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA	m3	165.22	3.36	555.14
05.01.03	SOLADO PARA SUMIDERO e= 0.10 m	m3	2.40	36.83	88.39
05.01.04	COLOCADO DE CAMA DE APOYO	m	207.22	11.75	2,434.84
05.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA P.V.C. SAL DE 12"	m	207.22	9.77	2,024.54
05.01.06	RELLENO SOBRE TUBO PVC SAL 12"	m3	72.44	22.77	1,649.46
05.01.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	48.55	45.87	2,226.99
05.01.08	ACERO DE REFUERZO fy = 4200kg/cm2	kg	324.67	5.73	1,860.36
05.01.09	CONCRETO EN SUMIDERO F'C=175 KG/CM2	m3	14.60	393.35	5,742.91
05.01.10	CURADO DE CONCRETO EN SUMIDEROS	m2	24.00	0.26	6.24
06	CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Y METODOS				5,540.00
06.01	DISEÑO DE MEZCLA	und	2.00	300.00	600.00
06.02	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	36.00	40.00	1,440.00
06.03	ENSAYOS DE CBR.	und	6.00	400.00	2,400.00
06.04	ENSAYOS DE DENSIDAD HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO)	und	6.00	100.00	600.00
06.05	ESTUDIO DE CANTERA	und	1.00	500.00	500.00
07	VARIOS				12,818.17
07.01	SEÑALIZACION				9,703.37
07.01.01	PINTURAS EN EL PAVIMENTO	m2	322.80	30.06	9,703.37

07.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA				2,764.80
07.02.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	9,216.00	0.30	2,764.80
07.03	PLACA RECORDATORIA				350.00
07.03.01	PLACA RECORDATORIA DE LA OBRA (INC./CONST. Y COLOCACION)	und	1.00	350.00	350.00

El presupuesto del proyecto asciende a la suma de:

COSTO DIRECTO	1,247,851.91
GASTOS GENERALES (13.72%)	171,250.11
GASTOS DE SUPERVISIÓN (2.36%)	29,490.41
-----	-----
PRESUPUESTO TOTAL	1,448,592.43

SON : UN MILLON CUATROCIENTOS CUARENTIOCHO MIL QUINIENTOS NOVENTIDOS Y 43/100 NUEVOS SOLES

4.1.4 TOPOGRAFÍA Y TIPO DE SUELO

La topografía predominante en la localidad de Izcuchaca es llana con pocas irregularidades topográficas con una pendiente promedio aproximada del 2%, La localidad de Izcuchaca se encuentra enclavada en la parte sur de la pampa de Anta, al pie del cerro Puchurcco. Las viviendas se encuentran construidas en mayor número alrededor de la carretera Cusco - Abancay. La pendiente de las laderas varía desde el 20% hasta 200%, mientras que en la zona llana la pendiente varía entre el 0% hasta 15%. Las pendientes en la zona llana de la población son bajas, los cuales no permiten una fácil escorrentía del agua de lluvia.

4.1.5 CLIMA

La provincia de Anta posee un clima correspondiente al tipo subtropical, subtipo de los valles interandinos. Los meses más fríos son junio y julio con una mínima media de 7° C; - 30° C. en Izcuchaca, La mínima absoluta llega a - 5,5°C. la zona de Izcuchaca es más fría. Otra de las características de la provincia son las heladas que ocasionan pérdidas de sementeras en forma parcial o total a los agricultores anteños. Las precipitaciones fluctúan entre los 600 a 1000 mm con una humedad anual de 64%.

4.1.6 SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA

La localidad de Izcuchaca es una zona urbanizada, con gran influencia proveniente de la zona rural; motivo por el que las actividades que desarrollan las familias en el ámbito del proyecto son una combinación de actividades

económicas como el comercio, la administración pública, servicios educativos y de salud, con actividades como la agricultura y la ganadería.

La principal fuente de abastecimiento de agua para riego y ganadería es el Río Hatun mayo, contándose con infraestructura de riego.

4.1.7 POBLACIÓN BENEFICIARIA

Los beneficiarios directos son los usuarios directos de esta infraestructura los pobladores de la “Urb. San Cristóbal de Lluscanay”; así como todos los pobladores del distrito de Anta que se benefician de manera indirecta.

4.1.8 VIVIENDA Y CATASTRO

En la zona del proyecto predominantemente presenta construcciones en adobe, de 1 o 2 niveles, con ventanas metálicas y puertas de madera, la disposición de las calles no presente alineamientos definidos, pero en el sector ya existe un ordenamiento catastral por tratarse de una zona urbana el mismo que se ha buscado respetar en el presente proyecto.

4.1.9 ANÁLISIS DE MATERIALES Y RECURSOS

4.1.9.1.1 UBICACIÓN DE CANTERAS, MERCADO DE MATERIALES, ETC.

La arena fina, gruesa y hormigón se abastecen de las canteras del río Apurímac o del sector de Cunyac situado aproximadamente a 65km de la localidad de Izcuchaca; mientras que la piedra chancada se tiene en la cantera del distrito de Zurite situado a 17 km de la localidad de Izcuchaca.

El material de lastre será abastecido de las canteras ubicadas en la comunidad de Compone (ruta Izcuchaca - Abancay) en el Kilómetro 08 de la carretera a Anta.

Para la elaboración del Presupuesto se consideran los costos de materiales del mercado en la localidad de Cusco (por ser el más cercano).

4.1.9.1.2 CALIDAD DE MATERIALES

La calidad de los materiales deberán ser regida por las Normas aprobadas por el INDECOPI; las Normas Técnicas Peruanas (NTP), y además serán verificados por el ingeniero Residente y aprobados por la Supervisión, antes de ser trasladados a almacén de obra.

4.1.9.1.3 ANÁLISIS DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS Y DISEÑOS DE CONCRETO

El estudio de análisis de suelos y de canteras para la etapa de concepción del proyecto, fue realizado teniendo en cuenta la normativa correspondiente, y los resultados se adjuntan a la presente Tesis; los ensayos que se deben realizar durante la ejecución del proyecto, serán coordinados por el residente e inspector de obra, para los cuales se considera un monto aproximado en la presente Tesis.

Los diseños de concreto de igual forma deben ser realizados en la etapa de ejecución de la obra siendo responsabilidad del residente e inspector coordinar su elaboración en función al material que se le provea.

4.1.10 INGENIERIA DEL PROYECTO

4.1.10.1 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución considerado es de 3 meses, teniendo en cuenta 1/2 mes después para su pre liquidación de la misma, el detalle se muestra en el cronograma de obra.

4.1.10.2 MODALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

La obra ha sido presupuestada considerando que será ejecutada bajo la modalidad de “**ADMINISTRACIÓN DIRECTA**”, porque la municipalidad cuenta con la mayor parte de los recursos para la construcción de la vía a pavimentar.

ESTUDIOS DE INGENIERÍA

4.2 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

4.2.1 GENERALIDADES

La topografía sirve como eje principal en la mayoría de los trabajos de la ingeniería, la elaboración y ejecución de un proyecto se realizan en base a los datos topográficos, estos reflejan en la forma más aproximada la forma real del terreno.

Para el levantamiento topográfico se considera: el estacado, señalización, determinación altimétrica, planimetría de los puntos, secciones transversales, registros de todos los detalles del campo existente.

Se realizará a continuación lo siguiente:

- **TRABAJOS DE CAMPO.** En esta fase se realiza el reconocimiento del terreno, levantamiento de la red, puntos de relleno y corrección de la red. (tomar y registrar medidas en el campo)
- **TRABAJOS DE GABINETE.** En esta segunda fase se realiza cálculos necesarios y luego dibujar en un plano a una determinada escala, estos deben reflejar la forma más real y aproximada a la forma del terreno.

4.2.2 RECONOCIMIENTO, MÉTODO E INSTRUMENTO POR UTILIZAR

Se realizó el levantamiento topográfico con una poligonal abierta utilizando para ello un equipo de Estación Total.

4.2.3 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

4.2.3.1.1 RED PLANIMÉTRICA

Es el conjunto de operaciones necesarias para obtener los puntos y definir la proyección sobre el plano de comparación. El método topográfico empleado fue el de poligonal cerrada, siendo posible efectuar los controles de cierre angular y lineal.

ORDEN DE CONTROL PLANIMETRICO		
Descripción	Error Angular Permisible	Error Lineal de Cierre
PRIMER ORDEN	$5''\sqrt{n}$	1/10000

(Levantamientos de gran exactitud, como puentes, túneles largos, etc.)		
SEGUNDO ORDEN (Levantamientos de líneas jurisdiccionales y comprobación de planos topográficos de gran extensión)	$15''\sqrt{n}$	1/5000
TERCER ORDEN (Levantamientos de trazado de carreteras y vías férreas)	$30''\sqrt{n}$	1/3000

Fuente: Federal Geodetic Control Committee

Para nuestro caso los órdenes de control están determinados principalmente por la clasificación de la vía que según las NPDC y NTDCV, es de tercera categoría, por lo tanto se asumieron órdenes de control de Tercer Orden para el caso de la Red Planimetría a partir de ello se eligieron los equipos y procedimientos a usar tanto para el levantamiento topográfico.

Precisión del Tercer Orden: Precisión planimetría: 1:3000

4.2.3.1.2 LEVANTAMIENTO POLIGONAL BASE

El levantamiento de la poligonal base se inició con la colocación de puntos que constituyen los vértices del polígono abierto, y una serie de alineaciones que une cada dos estaciones, las que forman los lados del polígono. La medida de ángulos y lados constituyen el esqueleto del levantamiento con sus debidas compensaciones y precisiones requeridas. Para el levantamiento en lo que respecta a Planimetría, se hizo uso de un taquímetro electrónico (Instrumento de Estación Total, modelo TOPCOM).

INSTRUMENTOS Y MATERIALES UTILIZADOS

CANTIDAD	EQUIPO/MATERIAL	MARCA	DESCRIPCIÓN
01	Estación total	ES105 TOPCOM	± 3mm + 2 ppm
01	GPS	Etrex-Garmin	1-5 m de precisión
02	Prismas		
01	Wincha metálica		De 5 m
01	Wincha de lona		De 50 m
01	Trípode		
01	yeso		
01	Libreta de campo		
01	estacas		

Imagen 4 - ZONA PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



Fuente. Propia

Imagen 5 - LEVANTAMIENTO DE LA POLIGONAL BASE



Fuente. Propia

MÉTODO DE LEVANTAMIENTO

Se ha realizado un levantamiento mediante coordenadas y se han obtenido las coordenadas de los puntos de la poligonal cerrada.

Para este fin se determinó la siguiente secuencia:

- Ubicación de vértices y señalización.
- Medición de coordenadas de los vértices del polígono (X, Y) con estación total.
- Corrección de las anteriores coordenadas.
- Medición de las cotas de los vértices del polígono con nivel de ingeniero.
- Corrección de las anteriores cotas.
- Puntos de relleno.

- Cálculo de Gabinete.
- Conclusiones finales.

Tabla 4 - COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE LA POLIGONAL CERRADA

STACION	NORTE (x)	ESTE (y)	ALTURA	DISTANCIA	ANGULO
A	7999989.68	700002.415	3299.877	66.62	171°57'52"
B	7999949.68	699972.733	3299.862	52.67	191°33'41"
C	7999950.18	699962.062	3299.868	97.41	109°41'40"
D	7999959.68	699974.734	3300.008	8.95	228°7'11"
E	7999962.61	699971.362	3299.795	80.89	221°24'36"
F	7999956.8	699978.032	3299.961	15.14	180°30'8"
G	7999988.34	699990.651	3299.975	61.99	109°38'59"
H	7999986.15	699994.397	3299.779	38.02	75°46'30"
I	7999983.67	699997.855	3299.921	28.02	245°40'19"
J	7999992	700021.803	3300.016	78.83	104°41'46"
K	7999990.98	700020.889	3299.93	30.37	150°4'37"
L	7999987.64	700018.679	3299.957	76.61	221°41'4"
N	7999982.67	700014.849	3300.06	41.08	142°36'30"
M	7999966.12	700055.921	3299.601	67.25	127°21'36"
O	7999965.32	700055.199	3299.699	41.86	175°19'12"
P	7999960.03	700054.836	3299.927	61.32	179°49'51"
Q	7999953.58	700053.14	3299.947	18.56	65°2'4"
R	7999781.77	700294.958	3300.739	54.39	91°7'12"
S	7999786.29	700298.213	3300.692	65.49	268°55'0"
T	7999989.73	700003.125	3299.877	10.20	178°27'37"
Fuente: Elaboración propia				TOTAL	995.67

ERROR LINEAL DE CIERRE DE LA POLIGONAL

El error de cierre en X es:

$$e_x = P(x_A) - P(x_{A'})$$

$$e_x = 7999989.68 - 7999989.73$$

$$e_x = -0.05$$

El error de cierre en Y es:

$$e_y = P(y_A) - P(y_{A'})$$

$$e_y = 700002.415 - 700003.125$$

$$e_y = 0.71$$

El error de cierre lineal es igual:

$$E_c = \sqrt{e_x^2 + e_y^2}$$

Dónde:

E_c = Error de cierre de la poligonal en metros.

e_x = Error de cierre en x.

e_y = Error de cierre en y.

Al ser una poligonal de apoyo cierre, para analizar el error de cierre lineal, se procedió a hacer una lectura de ida y otra de vuelta de tal manera que se presente una discrepancia de cierre en las lecturas, lo que nos permite corregir las coordenadas de la red de apoyo.

$$e_x = -0.05$$

$$e_y = 0.71$$

$$E_c = \sqrt{e_x^2 + e_y^2}$$

$$E_c = \sqrt{(-0.05)^2 + (0.71)^2}$$

$$E_c = 0.7116$$

Perímetro de la poligonal 965.67 m

El Error Relativo está dado:

$$E_r = \frac{1}{\frac{L}{E_c}} = \frac{1}{\frac{965.67}{0.7116}}$$

$$E_r = \frac{1}{1357.04} \approx \frac{1}{2200}$$

Por lo tanto:

$$E_r = \frac{1}{1357.04} < \frac{1}{3000} \quad \text{¡correcto!}$$

Se observa que el error alcanzado es menor que el exigido por lo que el levantamiento topográfico realizado cumple las expectativas en planimetría.

Compensación del error de cierre lineal

$$C_X = \frac{E_x}{\text{Perímetro}} * L_i$$

$$C_y = \frac{E_y}{Perimetro} * L_i$$

Dónde:

C_x : Corrección parcial sobre la proyección X del lado i

C_y : Corrección parcial sobre la proyección Y del lado i

L_i : Longitud del lado i

Coordenadas Parciales

$$A_x = L_i * \text{sen}\beta$$

$$A_y = L_i * \text{sen}\beta$$

Dónde:

A_x : Coordenada parcial eje X

A_y : Coordenada parcial eje Y

L_i : Longitud del lado i

ERROR ANGULAR O ACIMUTAL DE UNA POLIGONAL CERRADA

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

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

En nuestro caso es un Polígono de 20 lados.

$$e = 180(n - 2) - \sum \alpha_i$$

$$e = 180(20 - 2) - \sum \alpha_i$$

$$e = 1620^\circ 00' 00'' - 1620^\circ 00' 01''$$

$$e = 01''$$

El error de cierre angular debe ser menor o igual que la tolerancia. Por tolerancia se entiende el mayor error permitido (e_{\max}). Para nuestro caso este error será:

$$e = 30'' \sqrt{n}$$

$$e = 30'' \sqrt{20}$$

$$e = 134.164''$$

Por lo tanto:

$$e = 01'' \leq 134.16; \text{ Correcto } ;$$

4.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO

4.3.1 GENERALIDADES

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) proporciona los datos de precipitación media diaria de diversas estaciones ubicadas en diversas zonas del país.

El objetivo principal en este estudio es obtener los caudales máximos, ya que servirán para diseñar las obras complementarias del proyecto.

Primeramente se determinará el área de influencia del proyecto para poder definir la micro cuenca (sabemos saber qué características geomorfológicas posee), para luego obtener el procesamiento de datos de las estaciones meteorológicas como: precipitaciones, temperatura, etc. Finalmente se podrá calcular la máxima intensidad de precipitación para un tiempo de concentración (T_c) y para un periodo de retorno (T_r), finalmente obtendremos los caudales de diseño.

La finalidad de este estudio es: Preservar la estabilidad de la superficie y del cuerpo de la plataforma de la vía eliminando el exceso de agua superficial y la sub superficial con las adecuadas obras de drenaje.

4.3.2 ESTUDIO METEOROLÓGICO

4.3.2.1 ANÁLISIS DE TORMENTAS

Las precipitaciones que se producen en la zona de estudio tienen fuertes intensidades, es así que en los meses de octubre a marzo se presentan en forma progresiva y continua, mientras que en los meses de abril a septiembre existe casi una ausencia total de lluvias. Para realizar el análisis de precipitaciones se utilizaron los registros del Observatorio Meteorológico de Anta - Cusco.

Tabla 5 - COORDENADA GEODÉSICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA

UBICACIÓN GEODÉSICA	GRANJA KAYRA
LATITUD SUR	13° 34'
LONGITUD OESTE	71° 54' MSI
ALTITUD (M.S.N.M)	3219.00

FUENTE. Estación Meteorológica Anta- Cusco

La información meteorológica que presenta dicha estación es la siguiente:

- Registros pluviométricos de precipitación mensual: total, y máxima en 24 horas (mm)
- Registros de intensidades anuales (%)

4.3.2.2 PROCESAMIENTO DE DATOS HIDROLÓGICOS ANALISIS DE INTENSIDADES DE PRECIPITACION

La intensidad es el volumen de agua precipitada en un periodo dado. Se expresa como una tasa temporal de precipitación, es decir la profundidad de lámina de lluvia (P) por unidad de tiempo. Así:

$$i = \frac{P}{T_d}$$

Dónde:

T_d = Tiempo de duración de la tormenta.

Para el cálculo de intensidades de nuestro proyecto utilizaremos la siguiente formula:

$$I = K * \frac{T^m}{T_c^n}$$

Dónde:

I= intensidad mm/hora.

K=Constante de Regresión.

T = Periodo de retorno (Años)

t_c = tiempo de concentración (min)

m, n= coeficiente de regresión.

La intensidad representa el volumen de lluvia que se deposita en el área receptora a lo largo del tiempo durante el cual ocurre la precipitación.

En la tabla 7 se muestra la distribución de intensidades diarias distribuidas en diferentes intervalos de tiempo las que se obtuvieron de la estación de Meteorológica de Anta siendo estas el resultado de intensidades en un año para un determinado tiempo de retomo.

En las tablas 8, 9,10, 11, 12 se realizó el cálculo de las variables Y, X1 y X2 las cuales están en función de la duración, el tiempo de retorno y la intensidad.

Tabla 6 - REGISTROS DE INTENSIDADES DIARIAS EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO

Año de trabajo	N° de datos	T de retorno	10'	30'	60'	120'	240'
1987	1	32.000	0.039	0.117	0.233	0.466	0.932
1988	2	16.000	0.034	0.102	0.204	0.408	0.817
1989	3	10.667	0.031	0.093	0.185	0.370	0.741
1990	4	8.000	0.026	0.079	0.158	0.316	0.631
1991	5	6.400	0.026	0.078	0.155	0.311	0.621
1992	6	5.333	0.025	0.076	0.152	0.303	0.607
1993	7	4.571	0.021	0.064	0.128	0.256	0.512
1994	8	4.000	0.019	0.058	0.116	0.231	0.462
1995	9	3.556	0.019	0.057	0.115	0.229	0.459
1996	10	3.200	0.018	0.054	0.109	0.217	0.434
1997	11	2.909	0.018	0.054	0.107	0.215	0.430
1998	12	2.667	0.018	0.054	0.107	0.214	0.429
1999	13	2.462	0.018	0.053	0.105	0.211	0.422
2000	14	2.286	0.017	0.052	0.105	0.209	0.418
2001	15	2.133	0.017	0.051	0.102	0.205	0.410
2002	16	2.000	0.017	0.050	0.100	0.200	0.400
2003	17	1.882	0.016	0.049	0.098	0.195	0.391
2004	18	1.778	0.016	0.047	0.093	0.186	0.372
2005	19	1.684	0.015	0.046	0.093	0.186	0.371
2006	20	1.600	0.015	0.046	0.092	0.183	0.367
2007	21	1.524	0.014	0.041	0.082	0.165	0.330
2008	22	1.455	0.013	0.038	0.075	0.150	0.300
2009	23	1.391	0.012	0.036	0.072	0.143	0.287
2010	24	1.333	0.012	0.036	0.071	0.143	0.285
2011	25	1.280	0.012	0.035	0.070	0.140	0.280
2012	26	1.231	0.011	0.034	0.069	0.137	0.275
2013	27	1.185	0.011	0.034	0.068	0.137	0.274
2014	28	1.143	0.011	0.033	0.066	0.133	0.266
2015	29	1.103	0.010	0.030	0.061	0.121	0.242
2016	30	1.067	0.010	0.030	0.060	0.120	0.240
2017	31	1.032	0.007	0.020	0.040	0.079	0.158

FUENTE. Estación Meteorológica de Anta – Cusco

Tabla 7 - cálculo de las variables Y, X1 y X2 para un tiempo de 10 minutos.

Minutos	X2	X1	Y	X1*Y	X2*Y	X1*X1	X2*X2	X1*X2
10.000	1	1.505	1.411	2.123	1.411	2.265	1	1.505
	1	1.204	1.468	1.768	1.468	1.450	1	1.204
	1	1.028	1.511	1.553	1.511	1.057	1	1.028
	1	0.903	1.580	1.427	1.580	0.816	1	0.903
	1	0.806	1.587	1.279	1.587	0.650	1	0.806
	1	0.727	1.597	1.161	1.597	0.529	1	0.727
	1	0.660	1.671	1.103	1.671	0.436	1	0.660
	1	0.602	1.715	1.033	1.715	0.362	1	0.602
	1	0.551	1.719	0.947	1.719	0.303	1	0.551
	1	0.505	1.743	0.880	1.743	0.255	1	0.505
	1	0.464	1.747	0.810	1.747	0.215	1	0.464
	1	0.426	1.748	0.745	1.748	0.181	1	0.426
	1	0.391	1.755	0.687	1.755	0.153	1	0.391
	1	0.359	1.759	0.632	1.759	0.129	1	0.359
	1	0.329	1.768	0.582	1.768	0.108	1	0.329
	1	0.301	1.779	0.535	1.779	0.091	1	0.301
	1	0.275	1.789	0.491	1.789	0.075	1	0.275
	1	0.250	1.809	0.452	1.809	0.062	1	0.250
	1	0.226	1.810	0.410	1.810	0.051	1	0.226

1	0.204	1.816	0.371	1.816	0.042	1	0.204
1	0.183	1.862	0.341	1.862	0.033	1	0.183
1	0.163	1.903	0.310	1.903	0.026	1	0.163
1	0.143	1.923	0.276	1.923	0.021	1	0.143
1	0.125	1.925	0.241	1.925	0.016	1	0.125
1	0.107	1.933	0.207	1.933	0.011	1	0.107
1	0.090	1.941	0.175	1.941	0.008	1	0.090
1	0.074	1.943	0.143	1.943	0.005	1	0.074
1	0.058	1.956	0.113	1.956	0.003	1	0.058
1	0.043	1.996	0.085	1.996	0.002	1	0.043
1	0.028	2.000	0.056	2.000	0.001	1	0.028
1	0.014	2.181	0.030	2.181	0.000	1	0.014

FUENTE. Propia

Tabla 8 - cálculo de las variables Y, X1 y X2 para un tiempo de 30 minutos

Minutos	X2	X1	Y	X1*Y	X2*Y	X1*X1	X2*X2	X1*X2
30.000	1.47712125	1.505	0.934	1.405	1.379	2.265	2.1818872	2.223
	1.47712125	1.204	0.991	1.193	1.464	1.450	2.1818872	1.779
	1.47712125	1.028	1.034	1.062	1.527	1.057	2.1818872	1.519
	1.47712125	0.903	1.103	0.996	1.629	0.816	2.1818872	1.334
	1.47712125	0.806	1.110	0.895	1.639	0.650	2.1818872	1.191
	1.47712125	0.727	1.120	0.814	1.654	0.529	2.1818872	1.074
	1.47712125	0.660	1.194	0.788	1.764	0.436	2.1818872	0.975
	1.47712125	0.602	1.238	0.745	1.829	0.362	2.1818872	0.889
	1.47712125	0.551	1.242	0.684	1.834	0.303	2.1818872	0.814
	1.47712125	0.505	1.265	0.639	1.869	0.255	2.1818872	0.746
	1.47712125	0.464	1.270	0.589	1.876	0.215	2.1818872	0.685
	1.47712125	0.426	1.271	0.541	1.877	0.181	2.1818872	0.629
	1.47712125	0.391	1.278	0.500	1.888	0.153	2.1818872	0.578
	1.47712125	0.359	1.282	0.460	1.893	0.129	2.1818872	0.530
	1.47712125	0.329	1.290	0.425	1.906	0.108	2.1818872	0.486
	1.47712125	0.301	1.301	0.392	3.922	0.091	2.1818872	0.445
	1.47712125	0.275	1.311	0.360	1.937	0.075	2.1818872	0.406
	1.47712125	0.250	1.332	0.333	3.968	0.062	2.1818872	0.369
	1.47712125	0.226	1.333	0.302	3.970	0.051	2.1818872	0.334
	1.47712125	0.204	1.339	0.273	1.978	0.042	2.1818872	0.302
	1.47712125	0.183	1.385	0.253	2.046	0.033	2.1818872	0.270
	1.47712125	0.163	1.426	0.232	2.106	0.026	2.1818872	0.240
	1.47712125	0.143	1.446	0.207	2.136	0.021	2.1818872	0.212
	1.47712125	0.125	1.448	0.181	2.139	0.016	2.1818872	0.185
	1.47712125	0.107	1.456	0.156	2.151	0.011	2.1818872	0.158
	1.47712125	0.090	1.464	0.132	2.163	0.008	2.1818872	0.133
	1.47712125	0.074	1.466	0.108	2.165	0.005	2.1818872	0.109
	1.47712125	0.058	1.478	0.086	2.184	0.003	2.1818872	0.086
	1.47712125	0.043	1.519	0.065	2.243	0.002	2.1818872	0.063
	1.47712125	0.028	1.523	0.043	2.249	0.001	2.1818872	0.041
1.47712125	0.014	1.703	0.023	2.516	0.000	2.1818872	0.020	

FUENTE. Propia

Tabla 9 - cálculo de las variables Y, XI y X2 para un tiempo de 60 minutos

Minutos	X2	X1	Y	X1*Y	X2*Y	X1*X1	X2*X2	X1*X2
60.000	1.77815125	1.505	0.633	0.952	1.125	2.265	3.1618218	2.676
	1.77815125	1.204	0.690	0.831	1.227	1.450	3.1618218	2.141
	1.77815125	1.028	0.732	0.753	1.302	1057	3.1618218	1.828
	1.77815125	0.903	0.802	0.724	1.426	0.816	3.1618218	1.606
	1.77815125	0.806	0.809	0.652	1.438	0.650	3.1618218	1.434
	1.77815125	0.727	0.819	0.595	1.456	0.529	3.1618218	1.293
	1.77815125	0.660	0.893	0.589	1.588	0.436	3.1618218	1.174
	1.77815125	0.602	0.937	0.564	1.666	0.362	3.1618218	1.071
	1.77815125	0.551	0.941	0.518	1673	0.303	3.1618218	0.980
	1.77815125	0.505	0.964	0.487	1715	0.255	3.1618218	0.898
	1.77815125	0.464	0.969	0.449	1723	0.215	3.1618218	0.825
	1.77815125	0.426	0.970	0.413	1724	0.181	3.1618218	0.757
	1.77815125	0.391	0.977	0.382	1737	0.153	3.1618218	0.696
	1.77815125	0.359	0.981	0.352	1744	0.129	3.1618218	0.638
	1.77815125	0.329	0.989	0.326	1759	0.108	3.1618218	0.585
	1.77815125	0.301	1.000	0.301	1.779	0.091	3.1618218	0.535
	1.77815125	0.275	LOIO	0.278	1.797	0.075	3.1618218	0.488
	1.77815125	0.250	1.031	0.258	1.833	0.062	3.1618218	0.444
	177815125	0.226	1.032	0.234	1.836	0.051	3.1618218	0.403
	177815125	0.204	1.038	0.212	1.845	0.042	3.1618218	0.363
	177815125	0.183	1.084	0.198	1.928	0.033	3.1618218	0.325
	177815125	0.163	1.125	0.183	2.000	0.026	3.1618218	0.289
	177815125	0.143	1.145	0.164	2.036	0.021	3.1618218	0.255
	177815125	0.125	1.147	0.143	2.039	0.016	3.1618218	0.222
	177815125	0.107	1.155	0.124	2.054	0.011	3.1618218	0.191
	1.77815125	0.090	1.163	0.105	2.069	0.008	3.1618218	0.160
	1.77815125	0.074	1.165	0.086	2.071	0.005	3.1618218	0.131
	1.77815125	0.058	1.177	0.068	2.094	0.003	3.1618218	0.103
1.77815125	0.043	1.217	0.052	2.165	0.002	3.1618218	0.076	
1.77815125	0.028	1.222	0.034	2.172	0.001	3.1618218	0.050	
1.77815125	0.014	1.402	0.019	2.494	0.000	3.1618218	0.025	

FUENTE. Propia

Tabla 10 - cálculo de las variables Y, XI y X2 para un tiempo de 120 minutos

Minutos	X2	X1	Y	X1*Y	X2*Y	X1*X1	X2*X2	X1*X2
120.000	2.07918125	1.505	0.332	0.499	0.689	2.265	4.32299465	3.129
	2.07918125	1.204	0.389	0.468	0.809	1.450	4.32299465	2.504
	2.07918125	1.028	0.431	0.444	0.897	1.057	4.32299465	2.137
	2.07918125	0.903	0.501	0.452	1.041	0.816	4.32299465	1.878
	2.07918125	0.806	0.508	0.409	1.056	0.650	4.32299465	1.676
	2.07918125	0.727	0.518	0.377	1.077	0.529	4.32299465	1.512
	2.07918125	0.660	0.592	0.391	1.231	0.436	4.32299465	1.372
	2.07918125	0.602	0.636	0.383	1.322	0.362	4.32299465	1.252
	2.07918125	0.551	0.640	0.352	1.330	0.303	4.32299465	1.145
	2.07918125	0.505	0.663	0.335	1.379	0.255	4.32299465	1.050
	2.07918125	0.464	0.668	0.310	1.389	0.215	4.32299465	0.964
	2.07918125	0.426	0.669	0.285	1.390	0.181	4.32299465	0.886
	2.07918125	0.391	0.676	0.264	1.406	0.153	4.32299465	0.813

2.07918125	0.359	0.680	0.244	1.413	0.129	4.32299465	0.746
2.07918125	0.329	0.688	0.227	1.431	0.108	4.32299465	0.684
2.07918125	0.301	0.699	0.211	1.454	0.091	4.32299465	0.626
2.07918125	0.275	0.709	0.195	1.475	0.075	4.32299465	0.571
2.07918125	0.250	0.730	0.182	1.518	0.062	4.32299465	0.520
2.07918125	0.226	0.731	0.166	1.520	0.051	4.32299465	0.471
2.07918125	0.204	0.737	0.150	1.532	0.042	4.32299465	0.424
2.07918125	0.183	0.783	0.143	1.628	0.033	4.32299465	0.380
2.07918125	0.163	0.824	0.134	1.713	0.026	4.32299465	0.338
2.07918125	0.143	0.844	0.121	1.754	0.021	4.32299465	0.298
2.07918125	0.125	0.846	0.106	1.759	0.016	4.32299465	0.260
2.07918125	0.107	0.854	0.092	1.776	0.011	4.32299465	0.223
2.07918125	0.090	0.862	0.078	1.793	0.008	4.32299465	0.187
2.07918125	0.074	0.864	0.064	1.796	0.005	4.32299465	0.153
2.07918125	0.058	0.876	0.051	1.822	0.003	4.32299465	0.121
2.07918125	0.043	0.916	0.039	1.905	0.002	4.32299465	0.089
2.07918125	0.028	0.920	0.026	1.914	0.001	4.32299465	0.058
2.07918125	0.014	1.101	0.015	2.290	0.000	4.32299465	0.029

FUENTE. Propia

Tabla 11 - cálculo de las variables Y, X1 y X2 para un tiempo de 240 minutos

Minutos	X2	X1	Y	X1*Y	X2*Y	X1*X1	X2*X2	X1*X2
2.38021124	1.505	0.031	0.046	0.073	2.265	5.66540556	3.583	
2.38021124	1.204	0.088	0.106	0.209	1.450	5.66540556	2.866	
2.38021124	1.028	0.130	0.134	0.310	1.057	5.66540556	2.447	
2.38021124	0.903	0.200	0.180	0.475	0.816	5.66540556	2.150	
2.38021124	0.806	0.207	0.167	0.492	0.650	5.66540556	1.919	
2.38021124	0.727	0.217	0.158	0.516	0.529	5.66540556	1.730	
2.38021124	0.660	0.291	0.192	0.692	0.436	5.66540556	1.571	
2.38021124	0.602	0.335	0.202	0.797	0.362	5.66540556	1.433	
2.38021124	0.551	0.339	0.187	0.806	0.303	5.66540556	1.311	
2.38021124	0.505	0.362	0.183	0.862	0.255	5.66540556	1.202	
2.38021124	0.464	0.367	0.170	0.873	0.215	5.66540556	1.104	
2.38021124	0.426	0.368	0.157	0.875	0.181	5.66540556	1.014	
2.38021124	0.391	0.375	0.147	0.893	0.153	5.66540556	0.931	
2.38021124	0.359	0.379	0.136	0.901	0.129	5.66540556	0.855	
2.38021124	0.329	0.387	0.127	0.922	0.108	5.66540556	0.783	
2.38021124	0.301	0.398	0.120	0.948	0.091	5.66540556	0.717	
2.38021124	0.275	0.408	0.112	0.972	0.075	5.66540556	0.654	
2.38021124	0.250	0.429	0.107	1.021	0.062	5.66540556	0.595	
2.38021124	0.226	0.430	0.097	1.024	0.051	5.66540556	0.539	
2.38021124	0.204	0.436	0.089	1.037	0.042	5.66540556	0.486	
2.38021124	0.183	0.482	0.088	1.147	0.033	5.66540556	0.435	
2.38021124	0.163	0.523	0.085	1.244	0.026	5.66540556	0.387	
2.38021124	0.143	0.543	0.078	1.292	0.021	5.66540556	0.341	
2.38021124	0.125	0.545	0.068	1.297	0.016	5.66540556	0.297	
2.38021124	0.107	0.553	0.059	1.317	0.011	5.66540556	0.255	
2.38021124	0.090	0.561	0.051	1.336	0.008	5.66540556	0.215	
2.38021124	0.074	0.563	0.042	1.339	0.005	5.66540556	0.176	
2.38021124	0.058	0.575	0.033	1.370	0.003	5.66540556	0.138	
2.38021124	0.043	0.615	0.026	1.465	0.002	5.66540556	0.102	
2.38021124	0.028	0.619	0.017	1.474	0.001	5.66540556	0.067	
2.38021124	0.014	0.800	0.011	1.905	0.000	5.66540556	0.033	

FUENTE. Propia

Calculo de las constantes y coeficientes de regresión

Para determinar la constante de regresión y los coeficientes de regresión se realiza la sumatoria total de las variables calculadas, las cuales se expresan en función a ecuaciones para su cálculo final como se observa a continuación:

SUMATOTAL	X2	X1	Y	X1*Y	X2*Y	X1*X1	X2*X2	X1*X2
	270.155	63.723	161.560	57.485	246.155	46.793	506.295	111.065

Donde

X2, X1 y Y = variables. N = Numero de datos.

AJUSTE DE REGRESIÓN LINEAL MULTIPLE (Mijares, 1997)

3 ecuaciones con 3 incógnitas

$$\sum Y = N * a_0 + a_1 * \sum X_1 + a_2 * \sum X_2$$

$$\sum (X_1 * Y) = a_0 * \sum X_1 + a_1 * \sum (X_1 * X_1) + a_2 * \sum (X_1 * X_2)$$

$$\sum (X_2 * Y) = a_0 * \sum X_2 + a_1 * \sum (X_1 * X_2) + a_2 * \sum (X_2 * X_2)$$

Calculo de las Variables a_0 , a_1 y a_2 mediante matrices.

a_0	a_1	a_2	Tl
155	63.723	270.155	161.560
63.723	46.793	111.065	57.485
270.155	111.065	506.295	246.155

MATRIZ INVERSA

0.1004	-0.0200	-0.0492
-0.0200	0.0486	0.0000
-0.0492	0.0000	0.0282

a0	2.96361
a1	-0.04338
a2	-1

K	919.6330416
m	-0.43383596
n	1

$a_0 = \log(K)$, $a_1 = m$, $a_2 = -n$, realizando las operaciones nos queda:

4.3.2.3 IDENTIFICACIÓN DE LA CUENCA

Se muestra la ubicación de los puntos de interés o de estudio, así como de la infraestructura hidráulica posible a proyectar, se definió una micro cuenca la cual se muestra a continuación.

Imagen 6 - ZONA GEOGRÁFICA



Fuente. Catastro de la municipalidad de Anta

ÁREAS DE LAS CUENCAS

Se refiere a las áreas proyectadas en un plano horizontal, se obtiene después de delimitar la micro cuencas, fue calculada por imágenes tomadas en el Google Heart.

Tabla 12 – ÁREA DE LAS CUENCAS

Microcuenca	ÁREA (m ²)	ÁREA (Km ²)	HECTÁREA (Ha)	PERIMETRO
1	25261.59	0.0253	2.52	852.97

Fuente. Propia

De la Imagen 6. Obtenemos el desnivel entre cotas:

Cota mayor (punto más alto de la microcuenca)	: 3339.633m.
Cota menor (punto más bajo de la microcuenca)	: 3338.873 m.
Desnivel entre cotas	: 0.76 m.

4.3.2.4 PENDIENTES MEDIAS DE LA MICRO CUENCA

La pendiente de la microcuenca es un parámetro muy importante en el estudio, ya que tiene relación con la infiltración, la escorrentía superficial, humedad del suelo, y contribución del agua subterránea a la escorrentía. Es uno de los factores que controla el tiempo de escurrimiento y de concentración.

Según el criterio de Alvord, se tiene:

$$S_c = \frac{D \sum_{i=1}^n L_i}{A} \quad \boxed{S = \frac{D \cdot L}{A}}$$

Pendiente media de la micro cuenca, según el criterio de Alvord se tiene:

L = longitud entre cotas

D = desnivel entre cotas

A = área de la micro cuenca

Sc= pendiente promedio de la micro cuenca

Se tiene:

L: 360 m. D: 0.76 m. A: 25261.59 m²

Sc = (0.76*360)/25261.59 = 0.01080 = 1.08%

Tabla 13 - RESUMEN DE LAS PENDIENTES MEDIAS DE LAS CUENCAS

S1	0.01080	1.08%
-----------	----------------	--------------

Fuente. Propia

4.3.2.5 PERIODO DE RETORNO

El periodo de retorno T obedece a criterios relacionados con la vida útil de la obra.

En la Tabla 14 se muestra los períodos de retorno utilizados para diseños recomendados.

Tabla 14 - PERÍODOS DE RETORNO DE DISEÑO RECOMENDADOS

PERÍODO DE RETORNO MEDIO	DESCRIPCIÓN
5 años	Zonas de baja riqueza del suelo, baja densidad demográfica.
10 años	Zonas de riqueza media, zonas de residencia habitual
25 años	Zonas de alto valor del suelo, zonas históricas

FUENTE. Norma S.110 Drenaje Pluvial Urbano, Aprobada con Resolución Ministerial N°338-2001-Mtc/15.04

Para nuestro caso consideraremos un periodo de retomo de 10 años para las obras de drenaje urbanas como son el diseño de sumideros, cunetas, cálculo del caudal en los bordes de la vía.

4.3.2.6 COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

Es la relación entre el volumen de agua que corre sobre el terreno y el volumen de Precipitación. El coeficiente de escorrentía se obtiene según la fórmula propuesta por Justin:

Tabla 15 - COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

AREA DRENADA COEF. DE ESCORRENTIA	
Cultivos generales	0.20 ----- 0.60
Pastos	0.10 ----- 0.40
Bosques	0.10 ----- 0.20
Áreas desnudas	0.20 ----- 0.80
Áreas pavimentadas	0.80 ----- 0.90
Techos	0.80 ----- 0.90
- Pavimento de concreto	0.80 - 0.95
- Veredas	0.70 - 0.85
- Techos y azoteas	0.75 - 0.95
- Césped, suelo arcilloso, promedio (2 - 7% de pendiente)	0.18 - 0.22

Fuente. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS. 060

$$C = \frac{\sum AiCi}{\sum Ai}$$

Tabla 16 – CÁLCULOS PARA HALLAR LOS COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA DE LA ZONA DE PROYECTO

ELEMENTO	AREA	COEF.	AREA X COEF.
Pavimento	4,513.50	0.9	4,062.15
Veredas	1,059.74	0.8	847.79
Techos	12,868.09	0.9	11,581.28
Áreas libres	6,820.26	0.2	1,364.05
SUMATORIA	25,261.59		17,855.28

Fuente. Propia

Tabla 17 - RESUMEN DE LOS RESULTADOS COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA DE LA ZONA DE PROYECTO

ce	0.707
----	-------

Fuente. Propia

4.3.2.7 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Utilizaremos la presente Formula FAD (Federal Aviación Administración)

4.3.2.9 CAUDAL DE DISEÑO

Se empleará el método racional para el cálculo de los caudales. Este método es recomendado para pequeñas áreas, nunca deberá utilizarse para áreas mayores de 500 Ha.

$$Q = 0.278 C \cdot I \cdot A$$

DONDE:

- Q = caudal pico en m³/seg
I = intensidad de diseño en mm/hr. = 19.30
A = área de drenaje km² = 0.0253
C = coeficiente de escorrentía = 0,707

El caudal generado por toda la micro cuenca se determina:

Tabla 19 - RESUMEN DE LOS VALORES

Q(m3/seg.)	Q(lts/seg.)	Ce	I (mm/h)	A(km2)
0.096	95.79	0.707	19.30	0.0253

Fuente. Propia

De este volumen, no todo llega al punto más bajo, el agua superficial circula por las calles adyacentes, llegando al tramo a pavimentar aproximadamente el 70% del total; sin embargo, para efectos de diseño se asume que llegará el total del caudal.

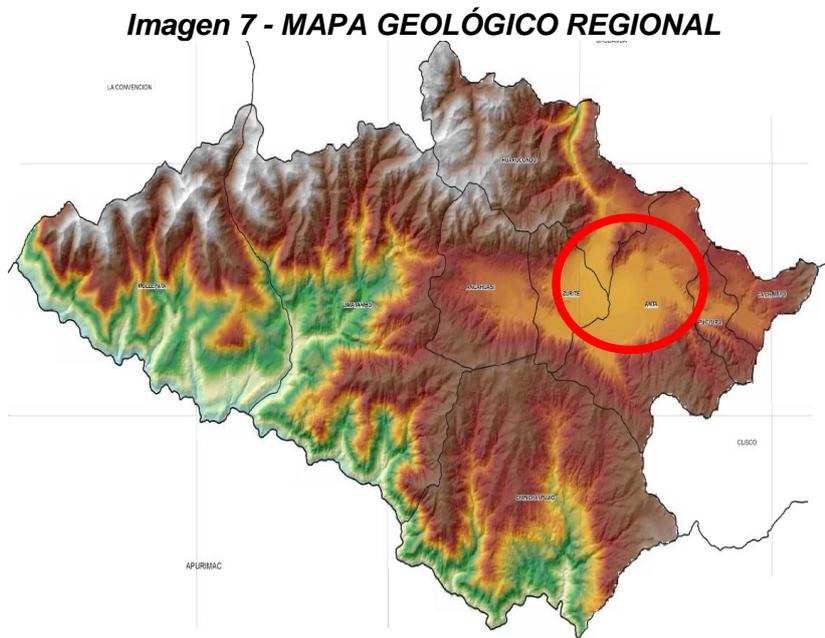
4.4 ESTUDIO GEOTÉCNICO

4.4.1 GENERALIDADES

La provincia de Anta tiene una Geomorfología llamada “**Fondo de valle aluvial montaño**” ya que presenta un área de “**oconales o bofedales**” encontrándose por lo tanto suelos de diferentes tipos de origen y de diferentes características tipológicas como arena limosa de baja plasticidad de coloración café.

Es totalmente necesario contar con el estudio de mecánica de suelos ya sea antes o durante el proceso de construcción del proyecto, para contar con datos confiables de esfuerzo, deformación y resistencia del suelo del cual se está tratando. Esta información permitirá tener una exactitud razonable de las propiedades físicas del suelo.

Después de la obtención de las muestras será cubierta con plástico para hermetizarlo y posteriormente llevarlo al laboratorio para su respectivo análisis de las pruebas.



Fuente. Gobierno regional cusco

4.4.2 ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS EN LA VÍA

Las muestras obtenidas se llevan al laboratorio de mecánica de suelos para realizar el estudio antes y durante el proceso de construcción del proyecto, para así obtener datos reales.

4.4.2.1 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS EN LA SUBRASANTE

Estos ensayos son necesarios para caracterizar si el material que servirá o no como base. Así mismo, para hallar uno de los parámetros de diseño más importantes, el módulo de resiliencia de la sub rasante, se puede realizar una correlación en base al CBR del terreno natural.

Imagen 8 - UBICACIÓN DE CALICATAS



CALICATA	UBICACIÓN	PROGRESIVA	PROF. metros	CARRIL
C-1	CALLE	13	Km0+080	Izquierdo
C-2	CALLE	13	Km0+270	Derecho

Fuente. Elaboración Propia

1. MUESTRA

De cada una de las calicatas se han obtenido muestras representativas por tamaño.

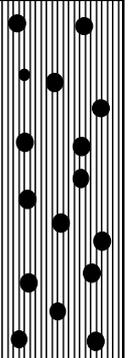
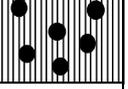
Tabla 20 - MUESTRAS REPRESENTATIVAS DE LA CALICATA

ANÁLISIS VISUAL	0.50 kg.
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO Y LÍMITES DE CONSISTENCIA	3 - 4 kg.
ENSAYO DE COMPACTACIÓN Y C.B.R.	50 - 60 kg.
PRODUCCIÓN DE AGREGADOS O ENSAYO DE PROPIEDADES	50 - 100 kg.

Fuente. Diseño Moderno de Pavimentos Asfálticos, s. Minaya & a. Ordoñez, 2006

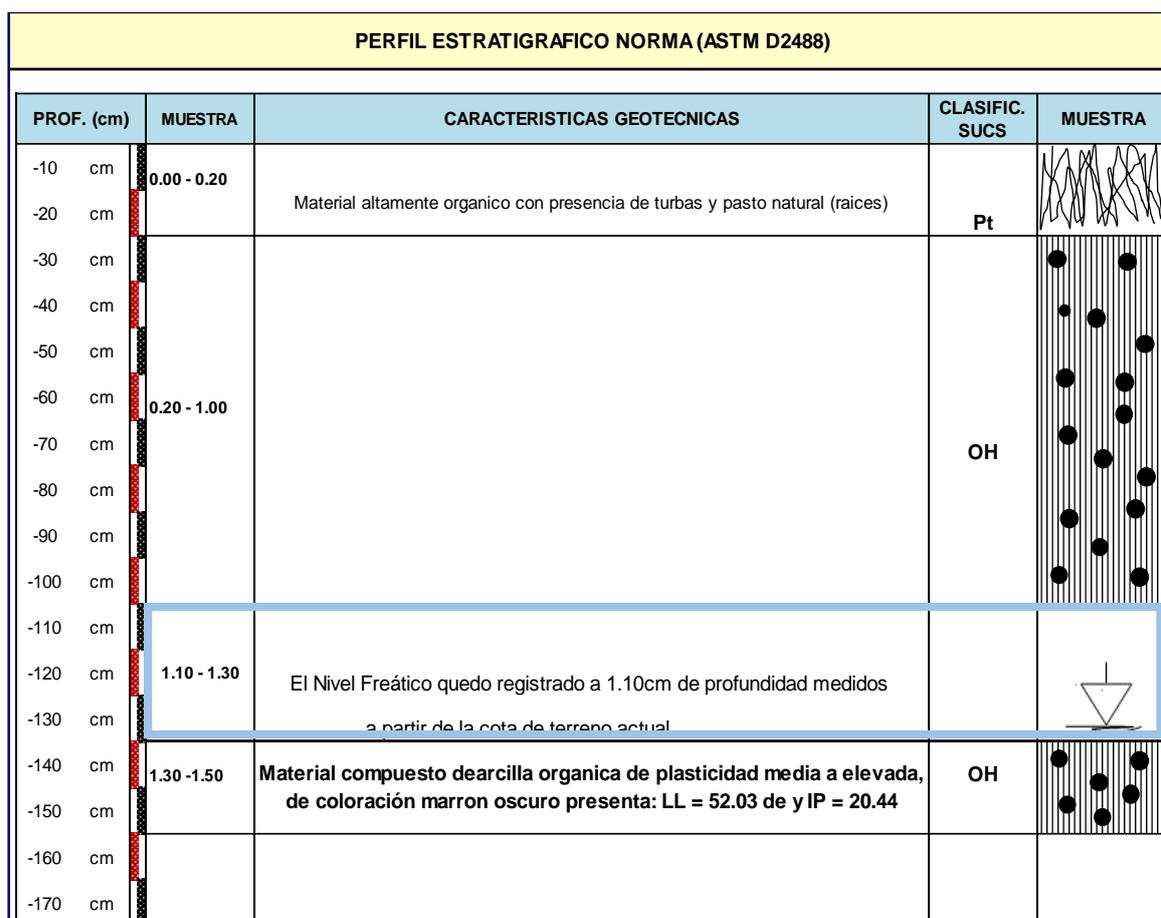
4.4.3 PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATAS

Imagen 9 - CALICATA N° 1

PERFIL ESTRATIGRAFICO NORMA (ASTM D2488)				
PROF. (cm)	MUESTRA	CARACTERISTICAS GEOTECNICAS	CLASIFIC. SUCS	MUESTRA
-10 cm	0.00 - 0.20	Material altamente organico con presencia de turbas y pasto natural (raices)	Pt	
-20 cm				
-30 cm	0.20 - 1.00		OH	
-40 cm				
-50 cm				
-60 cm				
-70 cm				
-80 cm				
-90 cm				
-100 cm				
-110 cm	1.10 - 1.30	El Nivel Freático quedo registrado a 1.30cm de profundidad medidos a partir de la cota de terreno actual		
-120 cm				
-130 cm				
-140 cm	1.30 - 1.50	Material compuesto de arcilla organica de plasticidad media a elevada, de coloración marron oscuro presenta: LL = 51.03 de y IP = 22.33	OH	
-150 cm				
-160 cm				
-170 cm				

Fuente. Propia

Imagen 10 - CALICATA N° 2



Fuente. Propia

4.4.4 ENSAYO DE LABORATORIO

Para determinar las propiedades índices y geotécnicas de las muestras se han programado realizar los siguientes ensayos de acuerdo a los procedimientos según normas del MTC que se indican a continuación.

Tabla 21 – ENSAYOS DE LABORATORIO PARA EL MEJORAMIENTO VÍAL

ENSAYOS DE LABORATORIO	NORMA APLICABLE
Determinación del contenido de humedad	ASTM 2216
Análisis Granulométrico por Tamizado	MTC E 107
Contenido de Humedad	MTC E 108
Limite Liquido	MTC E 110
Limite Plástico	MTC E 111
Compactación (Procter Modificado)	MTC E 115
CBR (relación soporte de california)	MTC E 132
Clasificación de Suelos, sistema SUCS	D 2487

Clasificación de Suelos, sistema AASHTO	D 3282
---	--------

Fuente. Manual de Ensayo de Materiales del MTC, (EM 2008)

4.4.5 CALICATA N° 1. RESULTADOS DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS (CEINCO S.A.C., 2018)

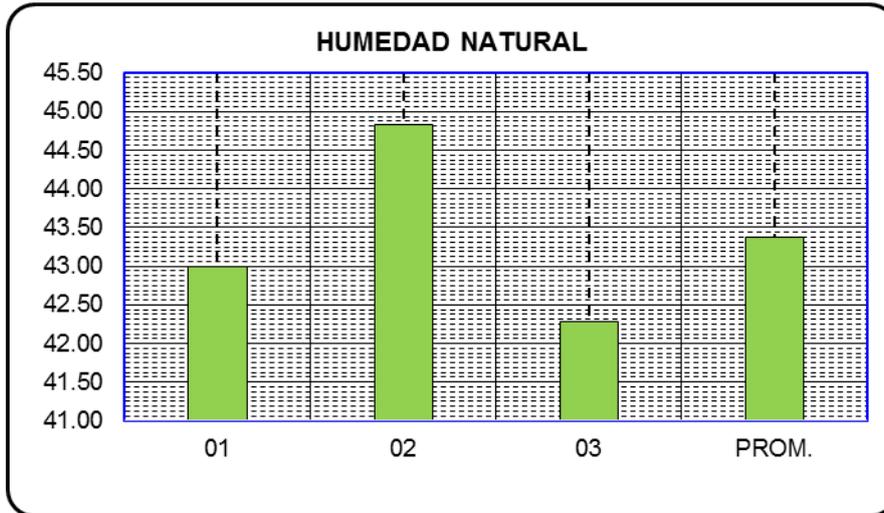
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA URB. LLUSCANAY
UBICACIÓN	Urb. Lluscanay - izcuchaca
PROFUNDIDAD	1.50m
CALICATA	01

Tabla 22 - CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA MTC E 108

DESCRIPCION	UND.	01	02	03	PROM.
RECIPIENTE	Nº	2	5	9	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	gr.	505.00	505.00	591.00	
RECIPIENTE + SUELO SECO	gr.	370.00	366.00	432.00	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	56.00	56.00	56.00	
PESO DEL AGUA	gr.	135.00	139.00	159.00	
PESO DEL SUELO SECO	gr.	314.00	310.00	376.00	
% DE HUMEDAD= $P(h2o)/P(sueloSeco)*100\%$	%	42.99	44.84	42.29	43.37

Fuente. Propia

Tabla 23 - HUMEDAD NATURAL



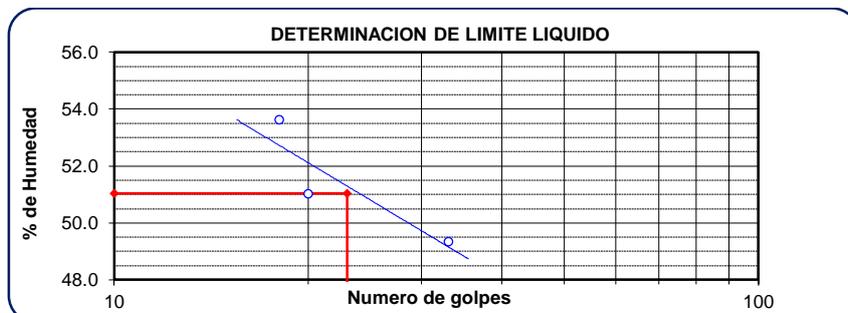
Fuente. Propia

Tabla 24 - LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110,111

LIMITE LIQUIDO Ensayo	01	02	03
Nº de Golpes	18	20	33
Recipiente Nº	23	34	51
Recipiente + Suelo Humedo	36.50	35.70	32.30
Recipiente + Suelo Seco	28.75	28.30	26.22
Peso Recipiente	14.30	13.80	13.90
Peso Agua	7.75	7.40	6.08
Peso de Suelo Seco	14.45	14.50	12.32
% de Humedad	53.63	51.03	49.35

LIMITE PLÁSTICO Ensayo	01	02	
Recipiente Nº	12	35	
Recipiente + Suelo Humedo	35.80	33.70	
Recipiente + Suelo Seco	31.02	29.32	
Peso Recipiente	14.10	14.30	
Peso Agua	04.78	04.38	
Peso Suelo Seco	16.92	15.02	
% de Humedad	28.25	29.16	28.7

Limites de Consistencia	Limite Liquido	Limite Plastico	Indice Plasticidad
	51.0	28.7	22.33



Fuente. Propia

De los datos obtenidos calculamos el índice plástico IP = LL – LP

$$IP = 51.03 - 28.7 = 22.33$$

Tabla 25 - ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (MTC E 107)
Análisis Granulométrico (MTC E 107)

Datos de ensayo

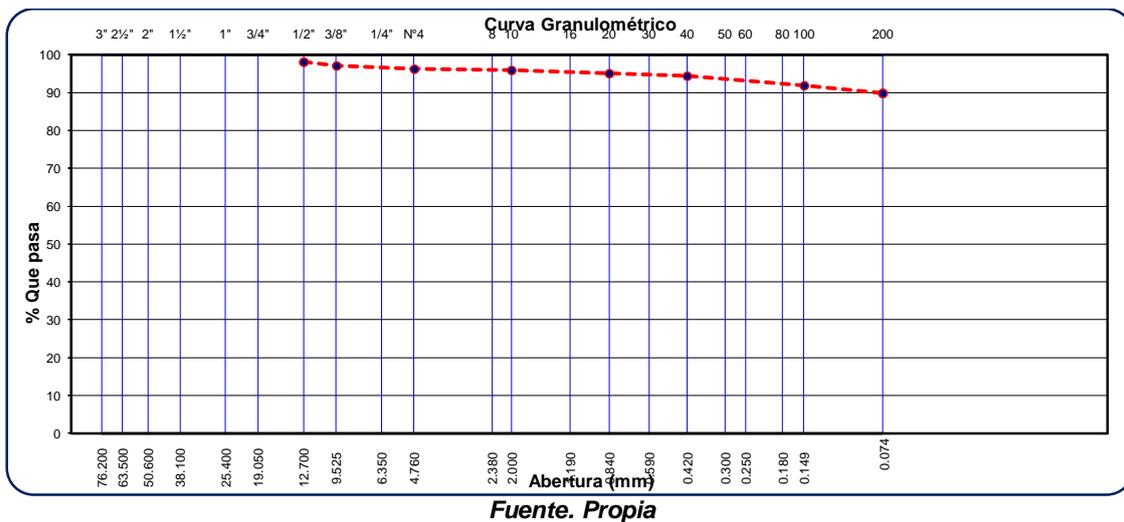
Peso total :	747.00
Peso de fracción :	28.00
Peso de muestra lavada :	719.00

H. Natural (MTC E 108)

P.M.H. =	556.0
P.M.S. =	510.6
% W =	8.9 %

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Esp. Técnicas
Tamiz	mm.					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500	0.00				
2"	50.600	0.00				
1 1/2"	38.100	0.00				
1"	25.400	0.00				
3/4"	19.050	0.00			100.00	
1/2"	12.700	14.00	1.87	1.87	98.13	
3/8"	9.525	7.00	0.94	2.81	97.19	
No4	4.760	7.00	0.94	3.75	96.25	
10	2.000	2.00	0.27	4.02	95.98	
20	0.840	7.00	0.94	4.95	95.05	
40	0.420	5.00	0.67	5.62	94.38	
100	0.149	18.00	2.41	8.03	91.97	
200	0.074	16.00	2.14	10.17	89.83	
pasa		671.00	89.83	100.00		

CURVA GRANULOMÉTRICA



La clasificación de los suelos es:

Clasificación SUCS : OH "Arcilla inorgánica de baja a mediana plasticidad"

Clasificación AASHTO: A - 7 - 6(15)

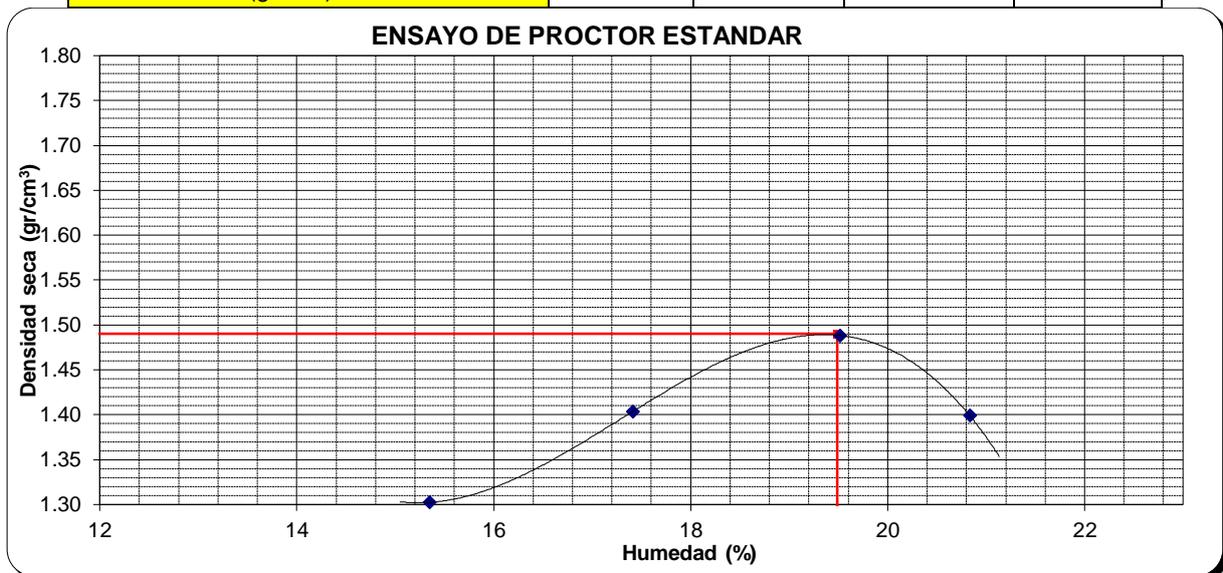
Tabla 26 - ENSAYO DE COMPACTACIÓN – MTC E 115

NORMAS: MTC E 115

DATOS DEL ENSAYO				
Prueba N°	1	2	3	4
Método de compactación	C	C	C	C
Numero de capas	5	5	5	5
Numero de golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr.)	3420	3557	3680	3597
Peso molde (gr.)	2008	2008	2008	2008
Peso suelo compactado (gr.)	1412	1549	1672	1589
Volumen del molde (cm ³)	940	940	940	940
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.502	1.648	1.779	1.690

Humedad (%)

Tara N°				
Tara + suelo húmedo (gr.)	287.0	315.0	297.0	288.0
Tara + suelo seco (gr.)	256.0	276.0	257.0	243.0
Peso de agua (gr.)	31.00	39.00	40.00	45.00
Peso de tara (gr.)	54.00	52.00	52.00	27.00
Peso de suelo seco (gr.)	202.00	224.00	205.00	216.00
Humedad (%)	15.35	17.41	19.51	20.83
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.302	1.404	1.488	1.399



Fuente. Propia

DEL GRÁFICO OBTENEMOS:

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 1.49
Óptimo Contenido de Humedad : 19.49

Tabla 27 - ENSAYO DE CBR – MTC E 132

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 1.49

Optimo Contenido de Humedad : 19.49

**ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
NORMAS: MTC E 132**

DATOS DEL ENSAYO (C.B.R.)

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) **1.490**

Optimo Contenido de Humedad (%) **19.49**

Compactación

Molde N°	10	11	12
Número de capas	5	5	5
Número de golpes	56	25	12
Peso suelo + molde (gr.)	11450	11020	10788
Peso molde (gr.)	7558	7218	6977
Peso suelo compactado (gr.)	3892	3802	3811
Volumen del molde (cm ³)	2194	2215	2265
Densidad humeda (gr/cm³)	1.774	1.716	1.683

Humedad (%)

Tara N°	5	9	11
Tara+suelo húmedo (gr.)	297.00	350.00	337.00
Tara+suelo seco (gr.)	248.00	294.00	282.00
Peso de agua (gr.)	49.00	56.00	55.00
Peso de tara (gr.)			
Peso de suelo seco (gr.)	248.00	294.00	282.00
Humedad (%)	19.76	19.05	19.50
Densidad Seca (gr/cm³)	1.481	1.442	1.408

Aplicación de Carga

Penetración		Presión Patrón (Kg/cm ²)	70		105		130		
(Pulg.)	(mm.)		Dial	Presión (Kg/cm ²)	Dial	Presión (Kg/cm ²)	Dial	Presión (Kg/cm ²)	
0.25	0.64	70	8.0	2.0	6.0	1.4	3.0	0.8	
0.50	1.27		15.0	3.7	11.0	2.6	6.0	1.5	
0.75	1.91		32.0	7.9	22.0	5.5	13.0	3.3	
1.00	2.54		39.0	9.6	27.0	6.7	16.0	4.0	
1.50	3.81		61.0	15.1	43.0	10.5	26.0	6.3	
2.00	5.08		105	70.0	17.3	49.0	12.1	29.0	7.3
2.50	6.35		92.0	22.7	64.0	15.9	39.0	9.5	
3.00	7.62		105.0	25.9	74.0	18.2	44.0	10.9	
3.50	8.89								
4.00	10.16								
4.50	11.43								
5.00	12.70								

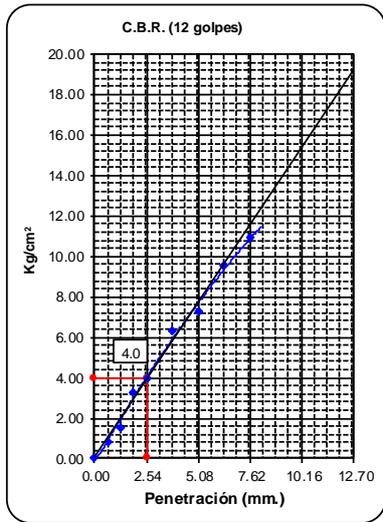
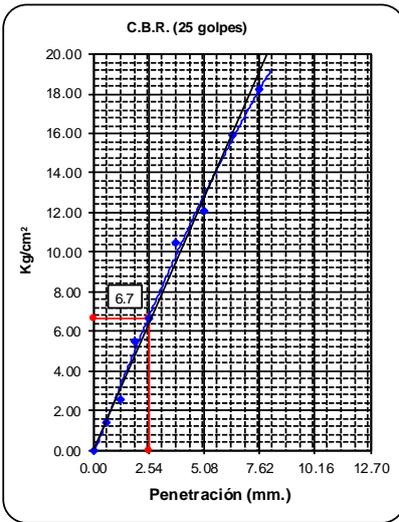
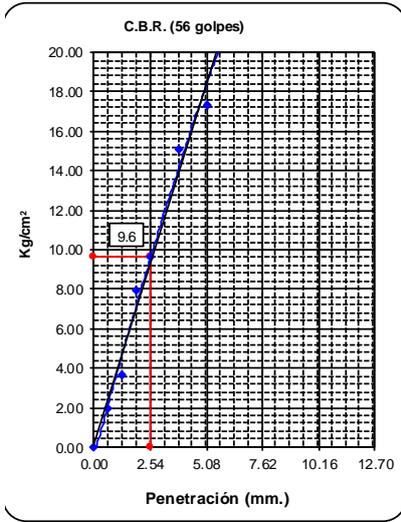
EXPANSIÓN:

Fecha	Expansión (Pulg.)		
	Molde 10	Molde 11	Molde 12
08-05-18	0.000	0.000	0.000
09-05-18	0.028	0.028	0.033
10-05-18	0.035	0.035	0.045
11-05-18	0.040	0.048	0.055
12-05-18	0.055	0.067	0.075
%EXP.	1.22	1.49	1.67

GRAFICOS DE (C.B.R.)

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : **1.490**

Optimo Contenido de Humedad (%) : **19.49**

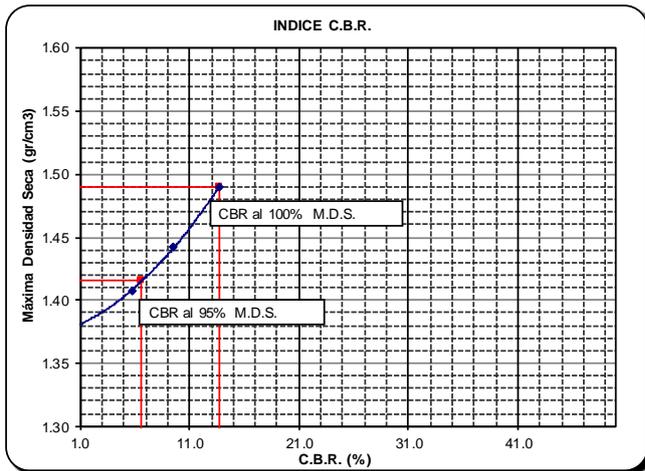


C.B.R. (0.1")-56 GOLPES : 13.7
Densidad Seca (gr/cc) : 1.481

C.B.R. (0.1")-25 GOLPES : 9.6
Densidad Seca (gr/cc) : 1.442

C.B.R. (0.1")-12 GOLPES : 5.7
Densidad Seca (gr/cc) : 1.408

DETERMINACION DE C.B.R.



M.D.S. : 1.490

95% DE M.D.S. : 1.416

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 13.7 %

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" : 6.6 %

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

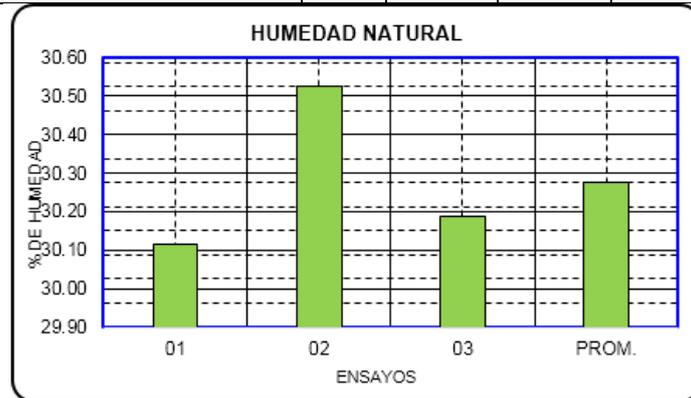
Fuente. Propia

4.4.6 CALICATA N°. 2. RESULTADOS DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS (CEINCO S.A.C., 2018)

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA URB. LLUSCANAY
UBICACIÓN	Urb. Lluscanay - izcuchaca
PROFUNDIDAD	1.50m
CALICATA	02

Tabla 28 - CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA MTC E 108

DESCRIPCION	UND.	01	02	03	PROM.
RECIPIENTE	Nº	17	21	19	
RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	gr.	516.00	551.00	540.00	
RECIPIENTE + SUELO SECO	gr.	410.00	435.00	428.00	
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	58.00	55.00	57.00	
PESO DEL AGUA	gr.	106.00	116.00	112.00	
PESO DEL SUELO SECO	gr.	352.00	380.00	371.00	
% DE HUMEDAD	%	30.11	30.53	30.19	30.28



Fuente. Propia

Tabla 29 - LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110,111

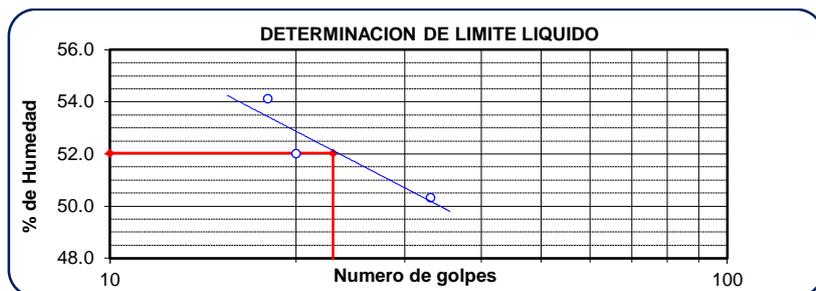
LIMITE LIQUIDO

Ensayo	01	02	03
Nº de Golpes	18	20	33
Recipiente Nº	01	11	35
Recipiente + Suelo Humedo	34.20	36.70	36.10
Recipiente + Suelo Seco	27.21	29.00	28.80
Peso Recipiente	14.30	14.20	14.30
Peso Agua	6.99	7.70	7.30
Peso de Suelo Seco	12.91	14.80	14.50
% de Humedad	54.14	52.03	50.34

LIMITE PLASTICO

Ensayo	01	02	
Recipiente Nº	14	10	
Recipiente + Suelo Humedo	37.00	36.60	
Recipiente + Suelo Seco	31.60	31.20	
Peso Recipiente	14.20	14.40	
Peso Agua	05.40	05.40	
Peso Suelo Seco	17.40	16.80	
% de Humedad	31.03	32.14	31.6

Límites de Consistencia	Limite Liquido	Limite Plastico	Indice Plasticidad
	52.0	31.6	20.44



Fuente. Propia

De los datos obtenidos calculamos el índice plástico $IP = LL - LP$

$$IP = 52.03 - 31.6 = 20.44$$

Tabla 30 - ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (MTC E 107)
Análisis Granulométrico

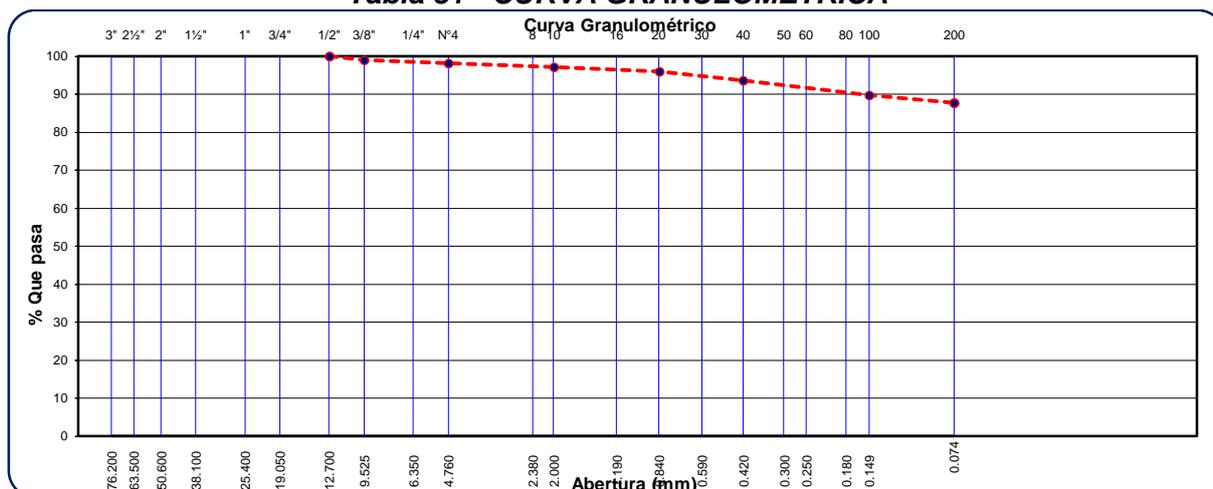
Datos de ensayo

Peso Inicial de Muestra :	750.00	H. Natural (MTC E 108)
Peso de fracción :	14.00	P.M.H. = 556.0
Peso de muestra lavada :	736.00	P.M.S. = 510.6
		% W = 8.9 %

Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Esp. Técnicas
Tamiz	mm.					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500	0.00				
2"	50.600	0.00				
1 1/2"	38.100	0.00				
1"	25.400	0.00				
3/4"	19.050	0.00				
1/2"	12.700	0.00			100.00	
3/8"	9.525	7.00	0.93	0.93	99.07	
No4	4.760	7.00	0.93	1.87	98.13	
10	2.000	7.00	0.97	2.83	97.17	
20	0.840	8.00	1.11	3.94	96.06	
40	0.420	18.00	2.49	6.43	93.57	
100	0.149	28.00	3.87	10.30	89.70	
200	0.074	14.00	1.94	12.23	87.77	
pasa		635.00		100.00		

Fuente. Propia

Tabla 31 - CURVA GRANULOMÉTRICA



Fuente. Propia

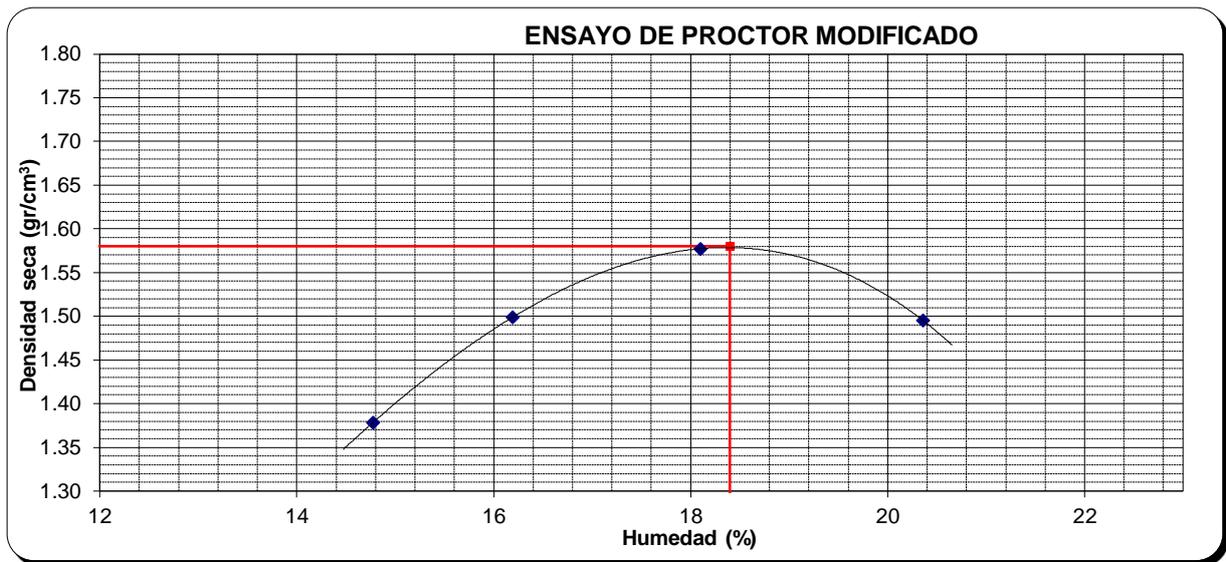
La clasificación de los suelos es:

Clasificación SUCS : OH "Arcilla orgánica de mediana a alta plasticidad"

Clasificación AASHTO : A-7-5(15)

Tabla 32 - ENSAYO DE COMPACTACIÓN MTC - E – 115

PROCTOR ESTANDAR NORMAS MTC E - 115				
DATOS DEL ENSAYO				
Prueba N°	1	2	3	4
Metodo de compactacion	C	C	C	C
Numero de capas	5	5	5	5
Numero de golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr.)	3495	3645	3759	3700
Peso molde (gr.)	2008	2008	2008	2008
Peso suelo compactado (gr.)	1487	1637	1751	1692
Volumen del molde (cm ³)	940	940	940	940
Densidad humeda (gr/cm ³)	1.582	1.741	1.863	1.800
Humedad (%)				
Tara N°				
Tara + suelo húmedo (gr.)	357.0	296.0	313.0	299.0
Tara + suelo seco (gr.)	318.0	262.0	273.0	253.0
Peso de agua (gr.)	39.00	34.00	40.00	46.00
Peso de tara (gr.)	54.00	52.00	52.00	27.00
Peso de suelo seco (gr.)	264.00	210.00	221.00	226.00
Humedad (%)	14.77	16.19	18.10	20.35
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.378	1.499	1.577	1.496



Fuente. Propia

DEL GRÁFICO OBTENEMOS

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 1.58
 Óptimo Contenido de Humedad : 18.40

Tabla 33 - ENSAYO DE CBR – MTC E 132

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 1.58
 Óptimo Contenido de Humedad : 18.40

Compactación

Molde N°	5	7	9
Número de capas	5	5	5
Número de golpes	56	25	12
Peso suelo + molde (gr.)	11080	11055	11095
Peso molde (gr.)	6998	7036	7098
Peso suelo compactado (gr.)	4082	4019	3997
Volumen del molde (cm ³)	2194	2215	2265
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.861	1.814	1.765

Humedad (%)

Tara N°	5	9	11
Tara+suelo húmedo (gr.)	380.00	391.00	402.00
Tara+suelo seco (gr.)	321.00	330.00	340.00
Peso de agua (gr.)	59.00	61.00	62.00
Peso de tara (gr.)			
Peso de suelo seco (gr.)	321.00	330.00	340.00
Humedad (%)	18.38	18.48	18.24
Densidad Seca (gr/cm³)	1.572	1.531	1.493

Aplicación de Carga

Penetración		Presión Patrón (Kg/cm ²)	70		105			
(Pulg.)	(mm.)		Dial	Presión (Kg/cm ²)	Dial	Presión (Kg/cm ²)	Dial	Presión (Kg/cm ²)
0.25	0.64	70	5.0	1.2	4.0	0.8	2.0	0.5
0.50	1.27		11.0	2.6	8.0	1.9	5.0	1.1
0.75	1.91		28.0	6.9	20.0	4.8	12.0	2.9
1.00	2.54		35.0	8.6	25.0	6.0	15.0	3.6
1.50	3.81		57.0	14.1	40.0	9.8	24.0	5.9
2.00	5.08	105	69.0	17.0	48.0	11.9	29.0	7.1
2.50	6.35		87.0	21.5	61.0	15.0	37.0	9.0
3.00	7.62		101.0	25.0	71.0	17.5	42.0	10.5
3.50	8.89							
4.00	10.16							
4.50	11.43							
5.00	12.70							

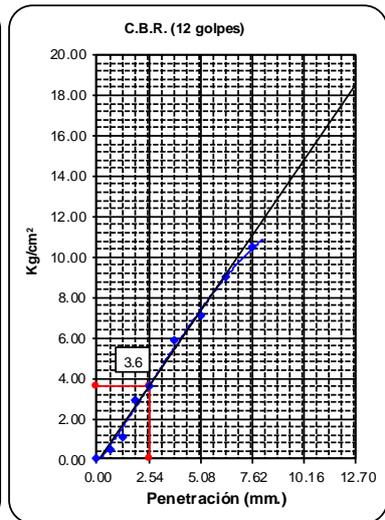
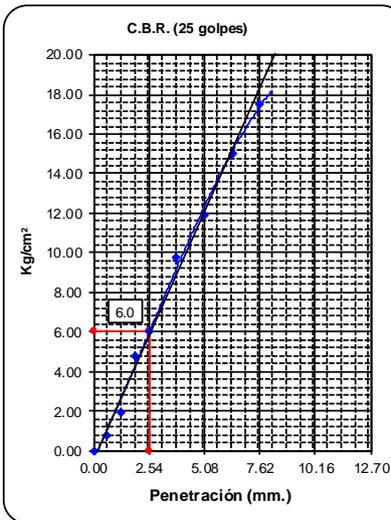
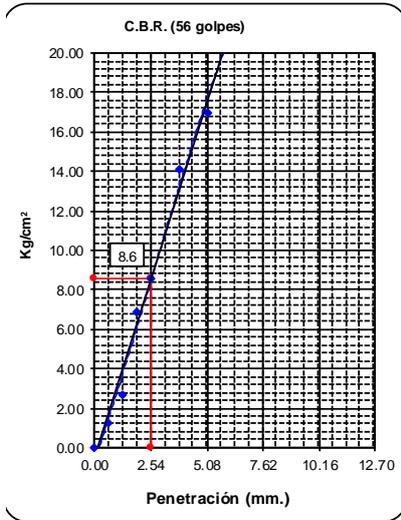
EXPANSIÓN:

Fecha	Expansión (Pulg.)		
	Molde 5	Molde 7	Molde 9
08-05-18	0.000	0.000	0.000
09-05-18	0.025	0.031	0.042
10-05-18	0.039	0.040	0.053
11-05-18	0.045	0.052	0.059
12-05-18	0.062	0.070	0.077
% EXP.	1.378	1.556	1.711

GRAFICOS DE (C.B.R.)

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 1.580

Optimo Contenido de Humedad (%) : 18.40

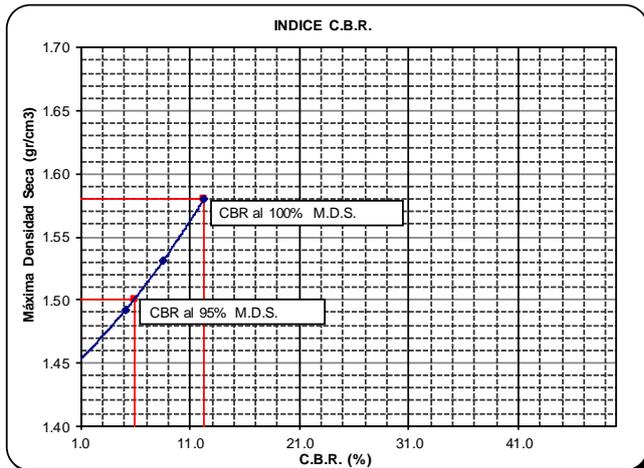


C.B.R. (0.1")-56 GOLFES : 12.3
Densidad Seca (gr/cc) : 1.572

C.B.R. (0.1")-25 GOLFES : 8.6
Densidad Seca (gr/cc) : 1.531

C.B.R. (0.1")-12 GOLFES : 5.1
Densidad Seca (gr/cc) : 1.493

DETERMINACION DE C.B.R.



M.D.S. : 1.580

95% DE M.D.S. : 1.501

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 12.3 %

C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" : 5.9 %

OBSERVACIONES:

Fuente. Propia

4.4.7 CUADRO RESUMEN DE LAS CALICATAS N°. 1 Y 2

Tabla 34 - RESUMEN DEL ENSAYO DE LAS CALICATAS 1 Y 2

N°	FECHA	UBICACIÓN	HUMEDAD NATURAL	LL	IP	%PASA TAMIZ				CLASIFICACIÓN		MD SECA	HUMEDAD ÓPTIMA	CBR	
						N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	AASHTO	SUCS			95%	100%
C-1	05 - 08 - 18	CALLE 13	28.71	51.03	22.33	96.25	95.98	94.38	89.83	A-7- 6(15)	OH	1.416	19.49	6.6	13.7
C-2	05 - 08 - 18	CALLE 13	31.59	52.03	20.44	98.13	97.17	93.57	87.77	A-7- 5(15)	OH	1.501	18.40	5.9	12.3

Fuente. Propia

Tabla 35 - LA CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA ACUERDO AL SISTEMA AASHTO Y SUCS

CLASIF.	TIPO DE MATERIAL	
AASHTO	A - 7 - 6 (15) A - 7 - 5 (15)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Suelo muy malo para base ✓ MATERIALES LIMO-ARCILLOSOS (MAS DEL 35% DEL TOTAL PASA EL TAMIZ N° 200)
SUCS	OH	Material compuesto de arcilla inorgánica de media a elevada plasticidad de coloración marrón oscuro.

Fuente. Propia

CBR	CLASIFICACIÓN CUALITATIVA DEL SUELO	USO
2 - 5	Muy mala	Sub rasante
5 - 8	Mala	Sub rasante
8 - 20	Regular - Buena	Sub rasante
20 - 30	Excelente	Sub rasante
30 - 60	Buena	Sub base
60 - 80	Buena	Base
80 - 100	Excelente	Base

Aplicando el manual del MTC obtenemos que:

- El CBR promedio al 95% de la M. D. S. del Proctor estándar es 6.25% de las calicatas 1 y 2, estas tienen como uso solo en la subrasante.
- Si la subrasante es clasificada como pobre (CBR < 6%), se procederá a eliminar el material inadecuado y se colocará un material granular con CBR mayor a 10% (mejoramiento de subrasante).
- En caso de encontrarse suelos saturados o blandos, o napa freática alta (cercana al nivel de subrasante), el proyectista definirá las medidas de estabilización (cambio de material, adición de roca, pedraplen, etc.)
- En zonas sobre los 3,000 msnm se evaluará la acción de las heladas en los suelos, en general la acción de congelamiento está asociada con la profundidad de la napa freática y la susceptibilidad del suelo al congelamiento. Sí la profundidad de la napa freática es mayor a 1.50 m, la acción de congelamiento no llegará a la capa superior de la subrasante. En el caso de presentarse en la capa superior de la subrasante últimos 0.60 m. (suelos susceptibles al congelamiento por ubicarse la zona a 3000 msnm), se reemplazará este suelo en el espesor comprometido o se levantará la rasante, con un relleno granular adecuado, hasta el nivel necesario.

4.5 ESTUDIO DE CANTERAS

4.5.1 MATERIAL PARA SUB RASANTE

El material que se encuentra en la zona del proyecto cuenta con un CBR promedio elegido es de 6.25% y según la clasificación de suelos en el sistema AASHTO A - 7 - 6 (15), lo que nos indica que debemos mejorar el suelo con material de préstamo de una cantera cercana a la zona del proyecto.

Se consideran como materiales aptos para la coronación de la sub rasante, suelos con CBR mayor a 10 % para su estabilización.

Igualmente se estabilizan las zonas húmedas locales y áreas blandas. Sobre la sub rasante natural y basándonos a recomendaciones del estudio de suelos se optó por aplicar un material grueso rocoso o piedras grandes con espesor de 0.40

4.5.2 MATERIAL PARA BASE

La base a construir será de suelos seleccionados de canteras que estén constituidas por gravas o gravas arenosas (suelos A-1, A-2 según la clasificación AASHTO), cuya granulometría este comprendida dentro de uno de los grupos siguientes:

Tabla 36 - GRANULOMETRÍA PARA SUB BASE O BASE

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA	
	A-1	A-2
50.0 mm (2")	100	---
37.0 mm (1 ½ ")	100	---
25.0 mm (1")	90 – 100	100
19.0 mm (¾")	65 – 100	80 – 100
9.5 mm (3/8 ")	45 - 80	65 – 100
4.75 mm (N° 4)	30 – 65	50 – 85
2.0 mm (N° 10)	22 – 52	33 – 67
4.25 µm (N° 40)	15 – 35	20 – 45
75 µm (N° 200)	5 – 20	5 – 20

Fuente. Propia

Deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad.

Desgaste los ángeles : 50% max. (MTC E 207)
Limite liquido : 25% max. (MTC E 110)
Índice de plasticidad : 4% max. (MTC E 111)
CBR : 40% mín. (MTC E 132)

Equivalente de arena : 35% max. (MTC E 114)

Referido al 100% de la M. D. S. y una penetración de carga 0.1" (2.54mm) del Proctor modificado. Se muestra en el siguiente cuadro los resultados del estudio de mecánica de suelos realizado de la cantera Compone.

4.5.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CANTERA COMPONE

DESCRIPCIÓN	LL	LP	IP	MDS	W(optimo)	CBR	Abrasión	Tipo de suelo
	27.11	20.59	6.52	2.16	6.5	45.7%	39.32	GW-GC

Tabla 37 - REQUERIMIENTOS DE ENSAYOS ESPECIALES SEGÚN MC – ETG –EG 2013

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimiento	
				< 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	50 % máx.	50 % máx.
CBR (1)	MTC E 132	D 1883	T 193	40 % mín.	40 % mín.
Límite Líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	25% máx.	25% máx.
Índice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 90	6% máx.	4% máx.
Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	25% mín.	35% mín.
Sales Solubles	MTC E 219	--	--	1% máx.	1% máx.
Partículas Chatas y Alargadas	--	D 4791	--	20% máx.	20% máx.

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1"(2.5 mm)

(2) La relación ha emplearse para la determinación es 1/3 (espesor/longitud)

Fuente. AASHTO – MC-ETG EG 2013 - Tabla 402-02

4.5.4 MATERIAL PARA AGREGADO DE LAS CANTERAS

Para este estudio se buscó información de las canteras existentes en la zona. Para la conformación de las capas de un pavimento, se recabo información de donde se abastecían de agregado para las diferentes obras que se pudieran realizar en el distrito de Anta, se tuvo que realizar el estudio de mecánica de suelos para saber las propiedades físicas y mecánicas de la cantera Zurite para obtener piedra chancada y el agregado fino de la zona de Cunyac.

Tabla 38 – CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL PARA AGREGADO DE LAS CANTERA CUNYAC Y ZURITE

DESCRIPCIÓN	ARENA FINA (Cantera Cunyac)	PIEDRA CHANCADA (Cantera Zurite)
Tamaño max. Nominal	---	3/4"
Módulo de fineza	2.82	---

Peso Unitario Seco suelto (kg/cm ³)	1633.57	1445.86
Peso Unitario Seco compactado (kg/cm ³)	1670.45	1569.27
Peso específico (kg/cm ³)	2.59	2.64
% de absorción	2.86	1.98
% de humedad del agregado	6.12	0.9

RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO PARA CANTERA (BUSTINSA ORTEGA, 2016)

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA URB. LLUSC'ANAY
UBICACIÓN	Localidad de Izcuchaca
FECHA	Julio del 2018
CANTERA	Compone

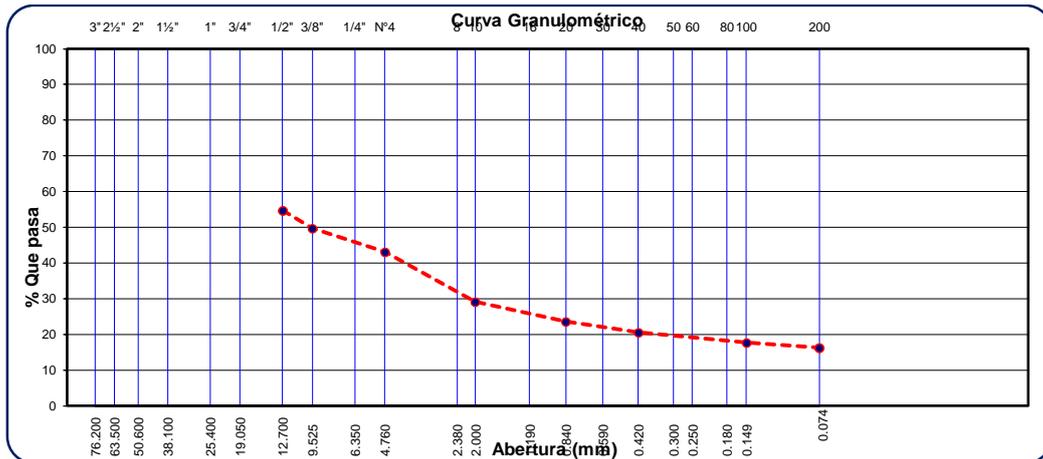
GRANULOMETRÍA (MTC E 107)

HUMEDAD NATURAL

DATOS DE ENSAYO

Peso Total	=	3633.0	P.M.H. = 285.0
Peso de fracción	=	779.0	P.M.S. = 264.0
Peso de muestra lavada	=	3253.3	% W = 80

Malla	Peso	% Ret.	% Ret.	% que	Espefici.
Tamiz mm.	(gr)	Parcial	Acum.	Pasa	
3"	76.200	0.00		100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	100.0	
2"	50.600	457.0	12.6	87.4	100
1 1/2"	38.100	492.0	13.5	73.9	
1"	25.400	288.0	7.9	66.0	
3/4"	19.050	126.0	3.5	62.5	
1/2"	12.700	283.0	7.8	54.7	
7/8"	9.525	177.0	4.9	49.8	30-60
1/4"	6.350	246.0	6.8	57.0	
N°4	4.760	15.0	3.7	39.3	
8	2.360	205.0	10.3	71.0	
10	2.000	24.0	1.2	27.8	15-40
16	1.190	91.0	4.6	23.2	
30	0.600	94.0	4.7	18.5	
40	0.420	49.0	2.5	16.0	
50	0.300	37.0	1.9	14.1	
100	0.149	49.0	2.5	88.4	
200	0.074	23.0	1.2	10.4	2-8
< 200		207.0	104	100.0	



Fuente. Estudio de Mecánica de Suelos (LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS – BUSTINSA ORTEGA – 2016)

LIMITES DE CONSISTENCIA NORMA ASTM D 4318

Límite Líquido MTC E 110

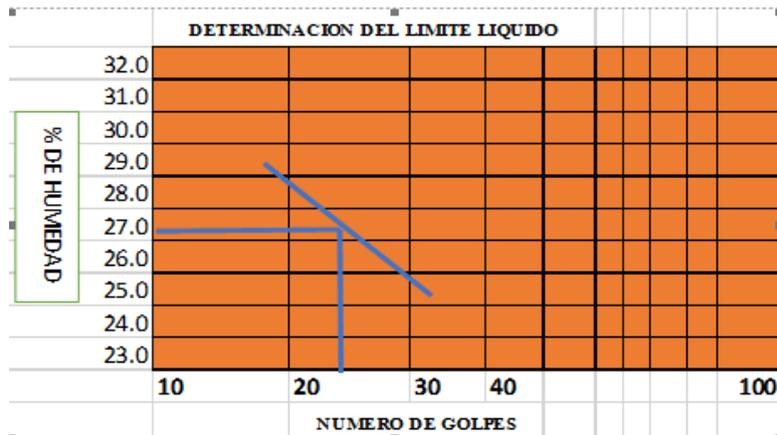
ENSAYO	1	2	3
N' de Golpes	31	25	19
Recipiente N'	24	8	4
R + Suelo 'Hum.	31.80	31.40	33.80
R + Suelo Seco	28.18	27.69	29.29
Peso Recip.	13.90	14.00	13.80
Peso Agua	3.62	3.71	4.51
Peso S. Seco	14.28	13.69	15.49
% de. Humedad	25.35	27,10	29.12

La clasificación de los suelos son:
 Clasificación SUCS : GP-GC-GM
 Clasificación AASHTO : A-2-4(0)

Límite Plástico MTC E 111

ENSAYO	1	2	3
Recipiente N'	13	14	15
R + Suelo Hum.	33.20	31.00	30.00
R + Suelo Seco	29.80	28.19	28.00
Peso Recip.	14.00	13.90	14.00
Peso Agua	3.40	2.81	21.90
Peso S. Seco	15.80	14.29	14.30
% de Humedad	21 52	19 66	20.59

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



El índice de plasticidad podemos calcular de la siguiente manera

$$IP = LL - LP$$

$$IP = 27.11 - 20.59 = 6.52$$

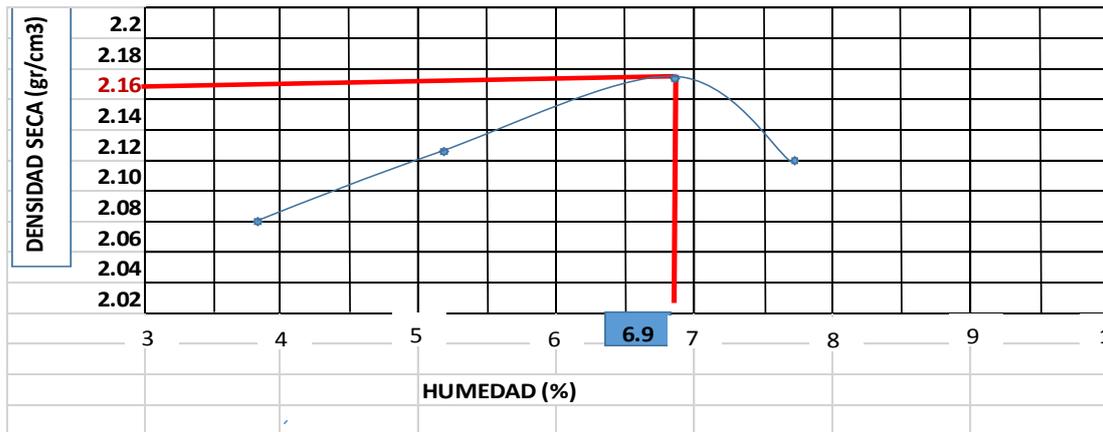
ENSAYO DE COMPACTACIÓN – ASTM D698 – 70 DATOS DE MUESTRA

Prueba N'	1	2	3	4
Número de capas	5	5	5	5
Número de golpes	56	56	56	56
Peso suelo -- molde (gr.)	7898	8071	8225	8166
Peso molde (gr.) I	3346	3346	3346	3346
Peso suelo compactado	4552	4725	4879	4820
Volumen del molde	2118	2118	2118	2118
Densidad húmeda	2.149	2.231	2.304	2.276

HUMEDAD (%)

Tara N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	527.45	488.35	634.13	474.26
Tara + suelo seco (gr.)	508.99	464.83	594.40	440.32
Peso de agua (gr.)	18.46	93.52	39.73	33.94
Peso de suelo seco	508.99	464.83	594.40	440.32
Humedad (%)	3.6	5.1	6.7	7.7
Densidad Seca	2.074	2.123	2.159	2,113

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (MTC E 115)

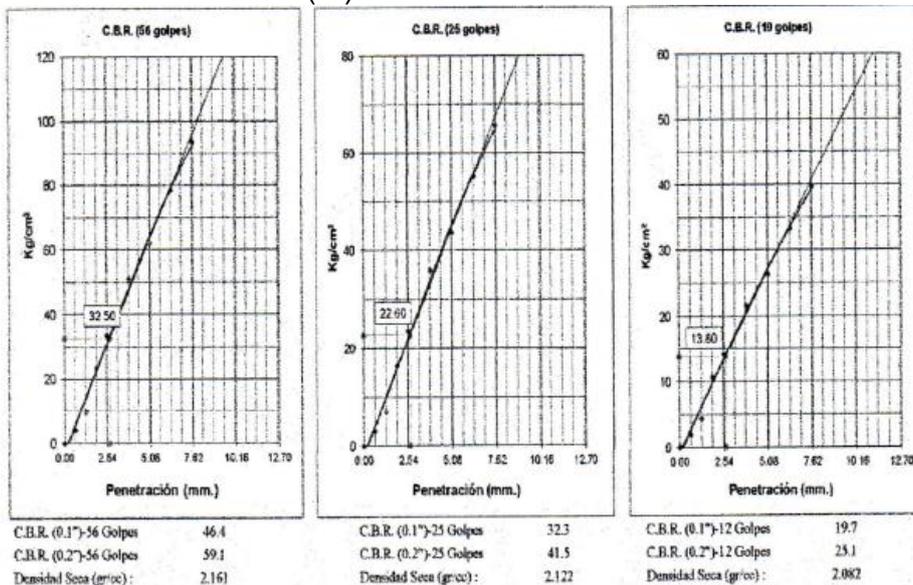


El gráfico muestra la relación entre densidad seca vs. % de humedad seca, del cual se obtendrá la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad.

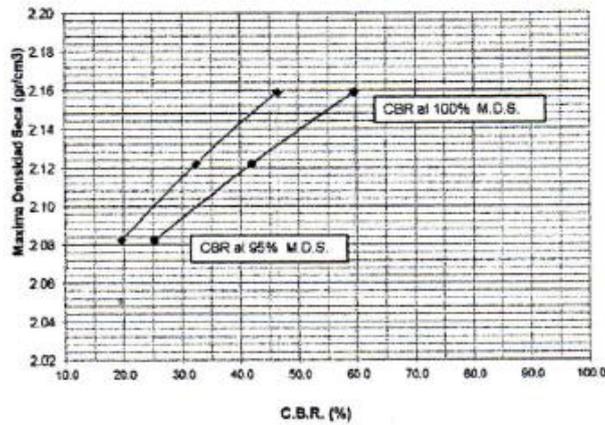
Máxima densidad seca (kg/cm³) : 2.16
 Óptimo contenido de humedad (%) : 6.9

ENSAYO DE CBR – ASTM 1883 AASHTO T 193

Máxima densidad seca (kg/cm³) : 2.16
 Óptimo contenido de humedad (%) : 6.5



INDICE DE CBR



De los ensayos de CBR se obtuvieron los siguientes datos

M.D.S. : 2.159 CBR (100% M.D.S.) 0.1" : 45.7%
M.D.S. (95%): 2.051 CBR (95% M.D.S.) 0.1" : 19.7%

PRUEBA DE ABRASIÓN POR MEDIO DE LA MAQUINA DE LOS ANGELES A.S.T.M. 0-31

TAMAÑO MAXIMO					
1"					
GRADUACION	NRO. REVOLUCION	NRO. BILLAS	PESO MUESTRA ANTES DE ENSAYO(g)	PESO MUESTRA RETENIDO DESPUES DE ENSAYO(g)	% TOTAL PERDIDO
A	500	12	5005	3037	39.32

Fuente. Estudio de Mecánica de Suelos

OBSERVACIÓN:

El material de Cantera cumple con las especificaciones técnicas.

4.6 ESTUDIOS DE TRÁFICO

4.6.1 GENERALIDADES

El objetivo del estudio de tráfico es conocer el número y los tipos de vehículos que transitan o circulan por el proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA URB. LLUSCANAY DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO DE CUSCO”**

Conocido el aforo y la carga impuesta por las ruedas de los vehículos se diseñará la estructura del pavimento y así cumplir con su periodo de utilidad en su carril de diseño.

4.6.2 ESTADO ACTUAL DE LA VÍA EXISTENTE

La vía se encuentra en zona urbana, en la actualidad la zona a intervenir cuenta con servicios de agua, desagüe antiguos y servicios de telefonía e internet (in)alámbrica.

Esta sección de vía está casi definida (Plano Catastral de la Municipalidad Distrital de Anta y visita en sitio).

En la zona del proyecto en el momento de estudio se ha registrado vehículos de tipo auto, C2, C3, B2 camioneta y combis. Existe un considerable nivel de servicio de tránsito, debido al transporte de enfermos al centro de salud “CLASS”.

Imagen 11 - VISTA ACTUAL DE LA VÍA EN ESTUDIO



Fuente. Propia

4.6.3 DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE TRÁNSITO DE DISEÑO

4.6.3.1 TRÁNSITO ACTUAL (TA)

Es el volumen de tránsito que usará la vía mejorada o nueva en el momento de quedar en servicio.

$$TA = Te + Td$$

4.6.3.2 TRÁNSITO EXISTENTE (TE)

Es el tráfico existente en un determinado tramo de la carretera. Sirve para el mejoramiento de las vías y se determina mediante aforos.

4.6.3.3 TRÁNSITO ATRAÍDO (TD)

Este tránsito se refiere a la atracción por una nueva vía asfaltada será más grande.

4.6.4 VOLUMEN DE TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO (IMD)

De acuerdo al número de días del periodo, se presentan los siguientes volúmenes de TRÁNSITO Promedio Diario (TPD) o Índice Medio Diario (IMD):

$$\text{Índice Medio Diario Anual (TPDA):} \quad TPDA = \frac{TA \text{ (Veh./día)}}{365}$$

$$\text{Índice Medio Diario Mensual (TPDM):} \quad TPDM = \frac{TM \text{ (Veh./día)}}{30}$$

$$\text{Índice Medio Diario Semanal (TPDS):} \quad TPDS = \frac{TS \text{ (Veh./día)}}{7}$$

Tabla 39 - DIMENSIONES Y CARGA DEL VEHÍCULO TIPO
DIMENSIONES Y CARGA DEL VEHÍCULO TIPO

VEHÍCULO	L	M	X	J	V	S	D	TOTAL	IMDS
AUTO	22	20	15	17	21	20	17	132	19
CAMIONETA Y COMBIS	18	20	17	20	19	15	15	124	18
C2 (CAMIÓN)	5	8	7	6	7	4	3	40	6
C3 (CAMIÓN)	4	3	2	3	4	3	2	22	3
B2 (BUS DE 2 EJES)	1	0	0	0	0	0	0	1	0
TOTAL	<u>50</u>	<u>51</u>	<u>41</u>	<u>46</u>	<u>51</u>	<u>42</u>	<u>37</u>	<u>319</u>	<u>46</u>
(IMDi -IMDS) ²	16	25	25	0	25	16	81	188	

Fuente. Propia

Los conteos han sido realizados al costado del colegio “LA NAVAL” ya que nos permitiría estimar el posible tráfico que hará uso de esta vía. Se hizo los

respectivos registros durante los 7 días de la semana en las horas de 7: 00 am a 7:00 pm horas de mayor tráfico por las actividades características en la zona (actividades como de pacientes, ambulantes, tiendas comerciales, trabajadores de construcción civil, amas de casa, empleados públicos, etc.)

4.6.5 DETERMINACIÓN DEL TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA) O ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

La relación de ambos indicadores esta expresada por las siguientes relaciones:

$$\text{IMDA} = \text{IMDS} \pm A$$

DONDE:

$$A = KE$$

A = Máxima diferencia entre el IMD y el promedio por días.

K = Numero de desviaciones estándar correspondientes al nivel de confiabilidad deseado cuyos valores pueden ser asumidos entre 1.64 y 1.96 para una confiabilidad del 90% y 95% respectivamente, para nuestro caso usaremos K=1.64

E = Error estándar de la distribución de volúmenes de tránsito o estimador de la desviación estándar muestral.

$$E = \frac{S}{\sqrt{n}} \left[\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right] \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TD_i - TPDS)^2}{n-1}}$$

DONDE:

S = Desviación Estándar muestral

n = Tamaño de la muestra en número de días del aforo, en nuestro caso n = 7 días

N = Tamaño de la población en número de días del aforo del año. Por tratarse del IMDA, se toma 365 días del año.

TD_i = Volumen de tránsito del día, es decir la cantidad de Vehículos por cada día de aforo.

ENTONCES:

1. Hallamos la desviación estándar de la muestra que tenemos:

$$s = \sqrt{\frac{188}{7-1}} = 5.60$$

2. Hallamos el error estándar de la media:

$$E = \frac{5.60}{\sqrt{7}} \sqrt{\frac{365-7}{365-1}} = 2.10$$

3. Hallamos el índice medio diario anual: $IMDA = TPDS \pm A$

$$A = K \cdot E = 1.64 \cdot 2.10 \quad A = 3.44$$

$$IMDA = 46 \pm 3.44 = 49.44 \quad \text{IMDA} = 50 \text{ Veh./día}$$

4.6.5.1 TRÁNSITO FUTURO (TF)

Para determinar el tránsito futuro esta dado por:

$$TF = TA + IT$$

DONDE:

TF = Tránsito Futuro

TA = Tránsito Actual (50 Veh./día)

IT = Incremento del tránsito

4.6.5.2 INCREMENTO DE TRÁNSITO (IT)

Está en función de:

CNT = Crecimiento normal de tránsito

TG = tránsito generado

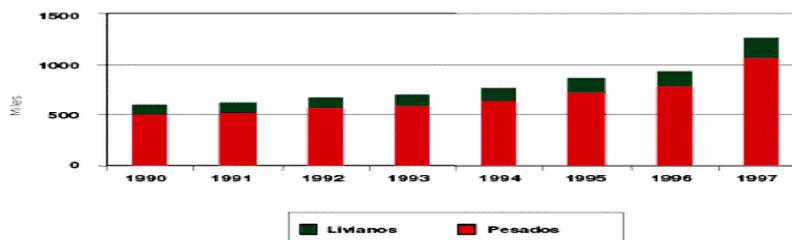
TD = tránsito desarrollado

$$IT = CNT + TG + TD$$

4.6.5.3 CRECIMIENTO NORMAL DE TRÁNSITO (CNT)

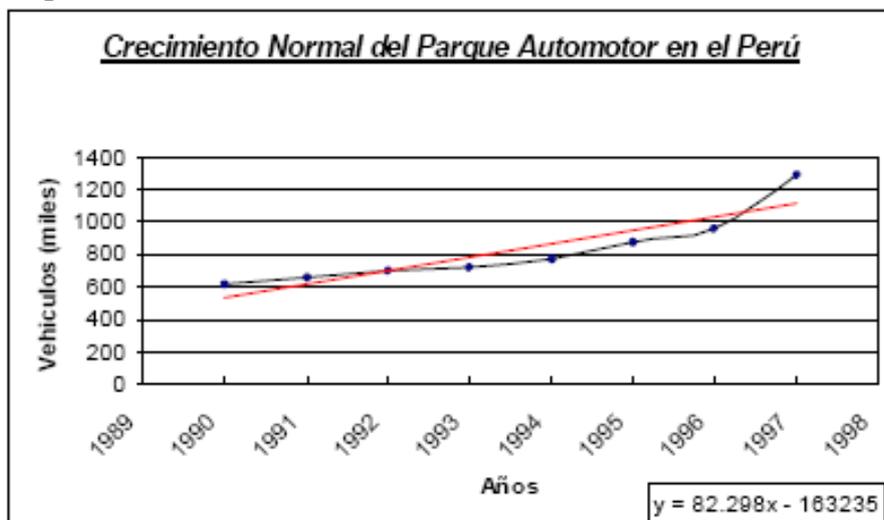
El CNT a nivel nacional se desarrolló de la siguiente manera:

Imagen 12 - PARQUE AUTOMOTOR 1990-1997(en miles)



Fuente. OSITRAN

Imagen 13 - CRECIMIENTO NORMAL DEL PARQUE AUTOMOTOR



Fuente. OSITRAN

Como se puede ver, mediante un ajuste de regresión lineal la cantidad Vehículos en el año 2018 y el 2038 (tiempo para el cual se proyecta la vía), serán de:

$$Y = 82.298(2018) - 163235 \quad Y = 2760.066 \text{ Veh.} \Leftrightarrow 100\%$$

$$Y = 82.298(2038) - 163235 \quad Y = 4406.026 \text{ Veh.} \Leftrightarrow 159.63\%$$

Lo que representa un crecimiento del 160 % en 20 años. Con lo que podemos deducir que nuestro tránsito de nuestro proyecto aumentará de la siguiente manera:

$$CNT = (TA * 160\%) - TA$$

Donde:

CNT = Crecimiento neto del tránsito al **2038**

TA = Tránsito Actual (50 Veh/día) Reemplazando tenemos:

$$CNT = (50 * 1.6) - 50 = 30.0 \text{ Veh/día}$$

4.6.5.4 TRÁNSITO GENERADO (TG)

$$TG = (5\% - 15\%) * TA$$

El tránsito Generado (TG), viene a ser un porcentaje del TA, variable entre 5% y 25%. El TG para nuestro proyecto básicamente lo asumimos que serán los vehículos que antes se realizaba por otras vías aledañas u ahora se utilizará la nueva vía, esto sería básicamente el tránsito trasladado. Partiendo de este punto de vista asumimos un TG del 15% ya que es una carretera nueva.

$$\text{Reemplazando tenemos: } TG = 0.15 * 50$$

$$TG = 7.5 \text{ Veh./día} = 8.0 \text{ Veh./día}$$

4.6.5.5 TRÁNSITO DESARROLLADO (TD)

$$TD = 0.02 * TA$$

Es un porcentaje del TA, considerando un desarrollo urbanísticos asumiremos un 2%.

Reemplazando tenemos: $TD = 0.02 * 50$ **TD = 1.0 Veh./día**

Reemplazando:

$$IT = CNT + TG + TD$$

$$IT = 30.0 + 8.0 + 1.0$$

$$IT = 39 \text{ Veh./día}$$

Reemplazando en la fórmula: $TF = 50 + 39$
TF = 89 Veh./día

4.6.6 TASA DE CRECIMIENTO (R)

$$r = \left(\frac{Pf}{Po} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

DONDE:

- r = Tasa de crecimiento en %
- T_f = Tráfico futuro
- T_o = Tráfico inicial
- n = Periodo en años a proyectar

$$r = (89/50)^{(1/20)} - 1 = 0.03 = 3\%$$

4.6.7 CÁLCULO DEL FC Y EL ESAL DE DISEÑO

1. Factor de crecimiento (F.Crec.)

$$F_{crec.} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

$$F.Crec. = \frac{(1+0.03)^{20} - 1}{0.03} = 26.87$$

Tabla 40 - FACTOR CRECIMIENTO

FACTOR DECRECIMIENTO			
VEHÍCULO	PERIODO DE DISEÑO (n)	TASA DE CRECIMIENTO (r)	F. Crec.
AUTO	20	3%	26.87
CAMIONETA Y COMBIS	20	3%	26.87
C2 (CAMIÓN)	20	3%	26.87
C3 (CAMIÓN)	20	3%	26.87
B2 (BUS DE 2 EJES)	20	3%	26.87

Fuente. Propia

2. CÁLCULO DEL FACTOR CAMIÓN FC

CARACTERÍSTICAS	DATOS
1Tn	9.81 KN
TIPO DE VEHICULO	C2, C3, B2
NRO. DE CARRILES (2D)	2
% DE CAMIONES EN CARRIL DE DISEÑO	50%
r (tasa de crec.)	3%
n (periodo de diseño):	20

Tabla 41 - FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA

FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA				
CARGA POR EJE		FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA		
KN	Lb	Single	Tandem	Tridem
4.45	1000	0.00002		
8.90	2000	0.00018		
17.80	4000	0.00209	0.0003	
26.70	6000	0.01043	0.001	0.0003
31.15	7000	0.0224		
35.60	8000	0.0343	0.003	0.001
44.50	10000	0.0877	0.007	0.002
48.95	11000	0.8095		
53.40	12000	0.189	0.014	0.003
62.30	14000	0.36	0.027	0.006
71.20	16000	0.623	0.047	0.011
80.10	18000	1	0.077	0.017
88.99	20000	1.51	0.121	0.027
97.89	22000	2.18	0.18	0.04
106.79	24000	3.03	0.26	0.057
115.69	26000	4.09	0.364	0.08
124.59	28000	5.39	0.495	0.109
133.49	30000	6.97	0.658	0.145
142.39	32000	8.88	0.857	0.191
151.29	34000	11.18	1.095	0.246
160.19	36000	13.93	1.38	0.313
169.09	38000	17.2	1.7	0.393
177.99	40000	21.08	2.08	0.487
186.89	42000	25.64	2.51	0.597
195.79	44000	31	3	0.723
204.69	46000	27.34	3.55	0.868
213.59	48000	44.5	4.17	1.033
222.49	50000	52.88	4.86	1.22

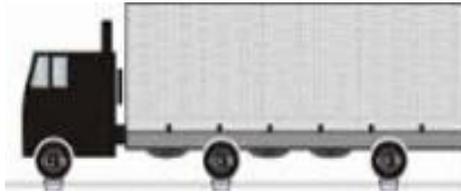
Fuente. Diseño Moderno De Pavimentos Asfálticos, S. MINAYA & A. ORDÓÑEZ, 2006

Tabla 42 - CÁLCULO DEL ESAL DE DISEÑO (W18)

CÁLCULO DEL FACTOR CAMIÓN

CARGA/EJE: 68.6 107.91 176.58

en KN



CARGA/EJE: 7 11 18 Tn

C2:SUMA DEL	F. CAMIÓN:	3.71
C3:SUMA DEL	F. CAMIÓN:	2.57
B2:SUMA DEL	F. CAMIÓN:	3.71

INTERPOLACIÓN PARA EL FACTOR CAMIÓN

PARA: C2	TIPO DE EJE		TIPO DE EJE	
	KN		KN	
	62.3	0.36	106.8	3.03
	68.67	X	107.91	X
	0.55		3.16	
	71.2	0.623	115.6	4.09

PARA: C3	TIPO DE EJE		TIPO DE EJE	
	KN		KN	
	62.3	0.36	169	1.7
	68.67	X	176.58	X
	0.55		2.02	
	71.2	0.623	178	2.08

PARA: B2	TIPO DE EJE		TIPO DE EJE	
	KN		KN	
	62.3	0.36	106.8	3.03
	68.67	X	107.91	X
	0.55		3.16	
	71.2	0.623	115.6	4.09

CÁLCULO PARA DETERMINAR ESAL DE DISEÑO

TIPO DE VEHÍCULOS	TOTAL
AUTO	19
CAMIONETA Y COMBIS	18
C2 (CAMIÓN)	6
C3 (CAMIÓN)	3
B2 (BUS DE 2 EJES)	0
TOTAL	46

CÁLCULO DEL ESAL DE DISEÑO (W18)

TIPO DE VEH.	# DE VEH. (2D)	# DE VEH. (1D)	# DE VEH./AÑO	F. CAMIÓN	ESAL DE CARRIL	F. CREC.	ESAL DE DISEÑO
AUTOS	19	10	3650	0.001	3.65	26.87	98.0755
CAMIONETA Y COMBIS	18	9	3285	0.001	3.29	26.87	88.4023
C2	6	3	1095	3.71	4,064.58	26.87	109216.68

C3	3	1.5	547.5	2.57	1,406.13	26.87	37783.351
B2	0	0	0	3.71	0.00	26.87	0
						ESAL=	147186.51
						ESAL=	1.47x10⁶EE

Fuente. Propia

4.7 DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO

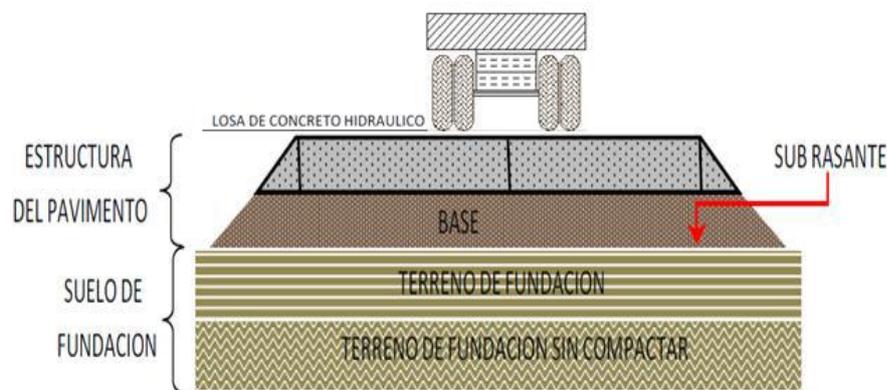
4.7.1 GENERALIDADES

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseña y construye técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía la cual es el resultado del movimiento de tierras y que ha de resistir adecuadamente los esfuerzos por las cargas repetitivas del tránsito que le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada.

Son estructuras planas (losas), separadas (o no) por juntas, que cumplen con las funciones de resistencia y durabilidad.

Estando apoyadas en toda su superficie sobre el terreno, se diseñan y construyen bajo los criterios de esfuerzo-deformación y para soportar las sollicitaciones (cargas) externas durante un período de tiempo, además agentes atmosféricos.

Corte esquemático de un pavimento rígido de concreto:



4.7.2 DETALLES DE LA SELECCIÓN DEL PAVIMENTO

Se toma en cuenta el periodo de diseño de 20 años (mediano plazo) y teniendo en cuenta tránsito de bajo volumen de tránsito con un ESAL de 147186.51 EE (4.47×10^5 EE).

Obedeciendo al manual del MTC Pág. 116, indica:

“En caso de encontrarse suelos saturados o napa freática alta (cercana al nivel de subrasante), el proyectista definirá las medidas de estabilización (cambio de material, adición de roca, pedraplen, etc.), especificando material relativamente permeable y diseñando los elementos de drenaje y/o subdrenaje que permitan drenar el agua.”

“En zonas sobre los 3,000 msnm se evaluará la acción de las heladas en los suelos, en general la acción de congelamiento está asociada con la profundidad de la napa freática y la susceptibilidad del suelo al congelamiento. En el caso de presentarse en la capa superior de la subrasante (últimos 0.60 m) suelos susceptibles al congelamiento, **se reemplazará este suelo en el espesor comprometido** o se levantará la rasante, **con un relleno granular adecuado, hasta el nivel necesario**”.

Se considera también un CBR promedio 6.25 % valor que tiene clasificación cualitativa de mala y su uso es en SUB RASANTE y no para BASE.

El CBR mínimo para base según la norma del MTC E 132 es mayor o igual a 30%, decimos que se mejorará la base de la sub rasante con material de préstamo (CANTERA COMPONE) ya que cumple con los requerimientos.

4.7.3 RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

Los requisitos mínimos para los diferentes tipos de pavimentos, de acuerdo a la Norma Técnica CE. 010 Pavimentos Urbanos, son los indicados en el Cuadro.

Elemento \ Tipo de Pavimento		Flexible	Rígido	Adoquines
		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
Sub-rasante		Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías locales y colectoras ≥ 300 mm – Vías arteriales y expresas		
Sub-base		CBR ≥ 40 %	CBR ≥ 30 %	
Base		CBR ≥ 80 %	N.A.*	CBR ≥ 80%
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A.*	Cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm.
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm	≥ 150 mm	≥ 60 mm
	Vías colectoras	≥ 60 mm		≥ 80 mm
	Vías arteriales	≥ 70 mm		NR**
	Vías expresas	≥ 80 mm	≥ 200 mm	NR**
Material		Concreto asfáltico ***	MR ≥ 34 Kg/cm ² (3,4 MPa)	f _c ≥ 380 Kg/cm ² (38 MPa)

Notas: * N.A.: No aplicable; ** N.R.: No Recomendable; *** El concreto asfáltico debe ser hecho preferentemente con mezcla en caliente. Donde el Proyecto considere mezclas en frío, estas deben ser hechas con asfalto emulsificado.

Fuente: NORMA TÉCNICA CE. 010 PAVIMENTOS URBANOS

4.7.4 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RÍGIDO

La losa de concreto por su rigidez y su alto módulo de elasticidad, la solicitación (carga aplicada) distribuye en áreas grandes y las presiones son pequeñas.

4.7.5 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO

Los pavimentos de concreto están sujetos a los siguientes esfuerzos:

- Esfuerzos abrasivos causados por las llantas de los vehículos.
- Fricción en la losa de superficie causada por las cargas de las ruedas.
- Esfuerzos de compresión y tensión que resulta de la deflexión de las losas bajo las cargas de las ruedas.
- Esfuerzos de compresión y tensión debidos a la curvatura de la losa, se genera por los gradientes térmicos y de humedad (expansión y contracción del concreto)

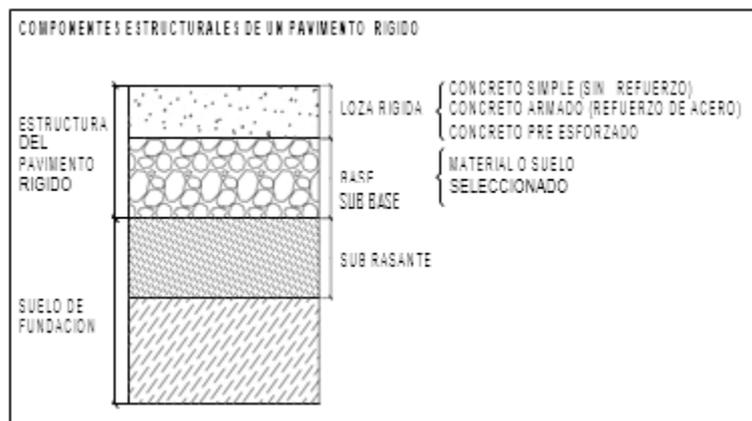
En virtud de que los pavimentos rígidos están sujetos a los esfuerzos mencionados, es notorio que para que estos pavimentos cumplan en forma satisfactoria y económica la vida útil que de ellos se espera, es necesario que su proyecto esté basado en los factores siguientes:

4.7.6 FACTORES DE DISEÑO

- Periodo de diseño
- “F_{crec}” crecimiento de tránsito
- “ESAL” carga equivalente de un solo eje
- “K” módulo de la sub-rasante
- “MR” módulo de rotura y “E” módulo de elasticidad del concreto
- “Cd” coeficiente de drenaje
- Factores climatológicos
- Factores de transferencia de carga
- Juntas
- Criterio de erosión

4.7.7 COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO

Imagen 14 - COMPONENTES ESTRUCTURALES DE UN PAVIMENTO RÍGIDO



Fuente. Propia

4.7.8 DISEÑO DEL PAVIMENTO POR EL MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN DE CEMENTO PORTLAND

4.7.8.1 DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE DISEÑO

Para nuestro trabajo utilizaremos un periodo de diseño de 20 años puesto que se trata de una zona urbana completamente habitada.

N= 20 años

4.7.8.2 DETERMINACIÓN DEL NTD DE DISEÑO

Para el cálculo del número de tráfico de diseño se empleará la siguiente fórmula:

$$NTD = \frac{ESAL}{365 * n}$$

Donde:

EAL = Número de Camiones esperado durante el periodo de diseño

NTD = Numero de tráfico de diseño (promedio por día)
 N = Periodo de diseño
 n = 20 años

Reemplazando: $NTD = \frac{1.47 \times 10^5}{360 \times 20} = 20.14 \text{ Cam/día}$

4.7.8.3 DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE DISEÑO (CD)

Se considerará los ejes de mayor peso puesto que estos son los que mas daño hacen al pavimento. **CD= 11Ton.**

4.7.8.4 DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD

Para obtener las cargas de diseño y debe ser considerada las siguientes:

Tabla 43 – FACTOR DE SEGURIDAD

FACTOR DE SEGURIDAD	
1.20	PARA TRÁFICO PESADO
1.10	PARA TRÁFICO MODERADO
1.00	PARA TRÁFICO NORMAL

Fuente. *Diseño Moderno De Pavimentos Asfálticos*, S. MINAYA & A. ORDOÑEZ, 2006

Como la vía principal del proyecto será de dos sentidos y el tráfico es normal, usaremos un factor de seguridad de **FS=1.00**

4.7.8.5 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO (K, Kc)

La capacidad de soporte de un suelo se expresa en términos del módulo de reacción de la sub rasante del suelo K este valor se puede mejorar con capas granulares o tratadas para así reducir el espesor de la losa determinando un valor de reacción combinado Kc del suelo y la base donde Kc es igual:

Fórmulas válidas para $e \leq 30 \text{ cm}$.

$$k_c = k + 0.02 * (1.2 * e + \frac{e^2}{12}) : \text{base_granular}$$

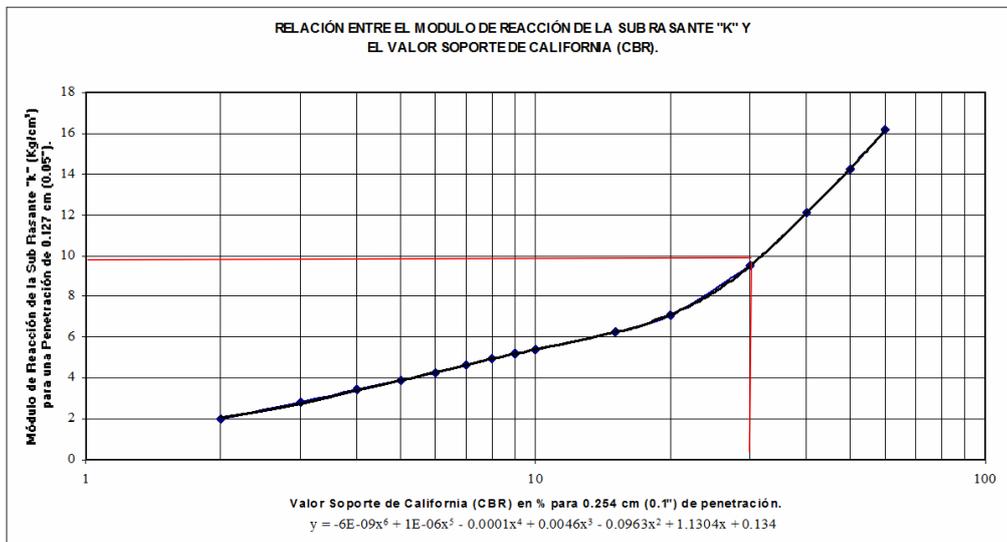
$$k_c = k + \frac{e^2}{18} : \text{base_suelo_mejorado}$$

DONDE

K : Módulo de reacción de la sub rasante (Kg/cm²)
Kc : Módulo de reacción combinado de la base (Kgr/cm²)
e : Espesor del base en cm (formula valida para espesores de $e \leq 30 \text{ cm}$.)

El módulo de capacidad de soporte de la sub rasante K se obtiene de la prueba de carga directa (Ensayo en Placa) pero también se puede obtener en forma indirecta a partir del CBR (95%) de diseño usando el ábaco siguiente:

Imagen 15 - ABACO RELACIÓN MÓDULO DE REACCIÓN SUB RASANTE K – VALOR SOPORTE SW CALIFORNIA



Fuente. Diseño Moderno De Pavimentos Asfálticos, S. MINAYA & A. ORDOÑEZ, 2006

También se puede determinar las ecuaciones de la curva logarítmica las cuales se obtuvieron de mismo programa de Excel.

Para CBR ≤ 18%

De los ensayos de laboratorio se utilizará el CBR al 95% de la M. D. S.más crítico:

CBR (95%)	30	%
K	10	Kg/cm ³
base	30	cm
Kc	12.22	Kg/cm ³

El CBR es el valor de la Sub rasante, obtenido en el estudio de suelos.

DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE DISEÑO DEL CONCRETO (MD)

Para nuestro caso emplearemos un concreto de:

$$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2 \quad f'_{c(90\text{días})} = 1.1 * f'_c(28\text{días})$$

$$MD = \frac{1}{2} * MR \quad MR = 0.2 * f'_c(90\text{días}) \quad MR = 0.22 * f'_c(28\text{días})$$

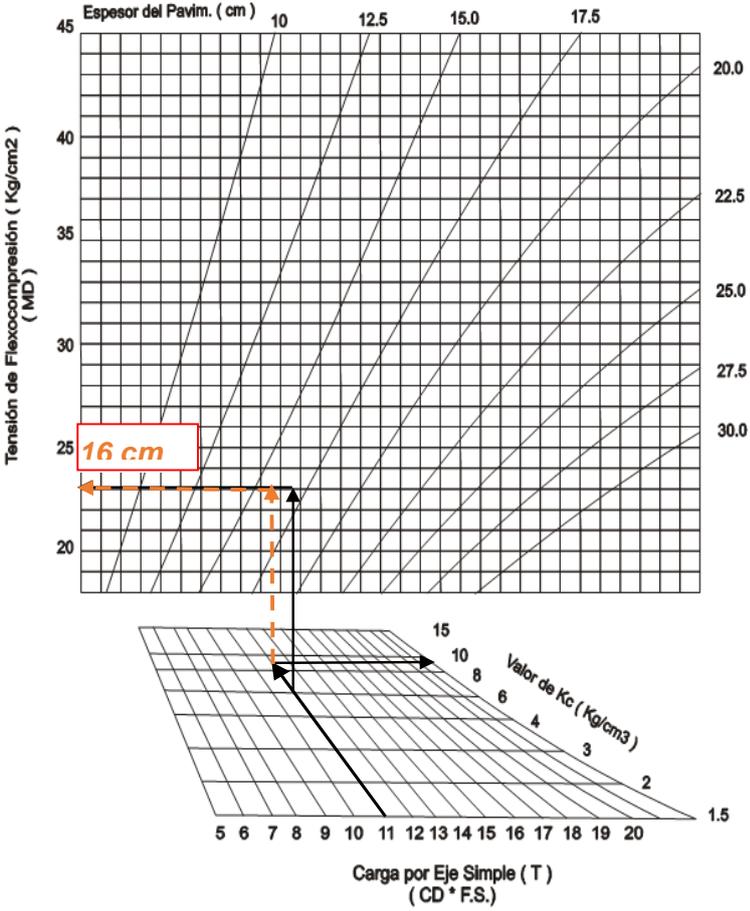
MR_(210kg/cm²)	46.2	Kgr/cm ²
MD	23	Kgr/cm ²

DETERMINACIÓN DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO

CD*FS	11	Ton.
Kc	12.22	Kg/cm ³

MD	23.00	Kgr/cm ²
-----------	--------------	---------------------

Tabla 44 - ABACO ESPESOR DEL PAVIMENTO



ABACO DE INFLUENCIA PARA CARGA EN JUNTURA TRANSVERSAL

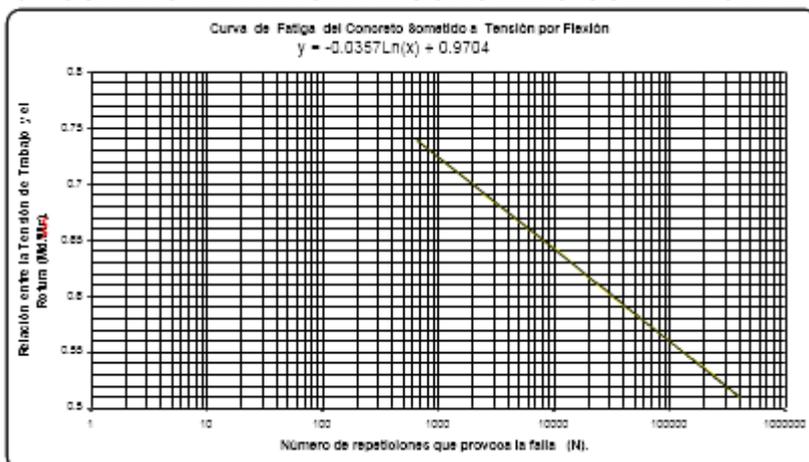
Fuente. Diseño Moderno De Pavimentos Asfálticos, S. MINAYA & A. ORDOÑEZ, 2006

Base	30	cm	Espesor de la Base
e	20	cm	Espesor del pavimento de concreto

Obteniéndose un valor para el espesor de pavimento de **16.00 cm** pero se asume el valor de 20cm.

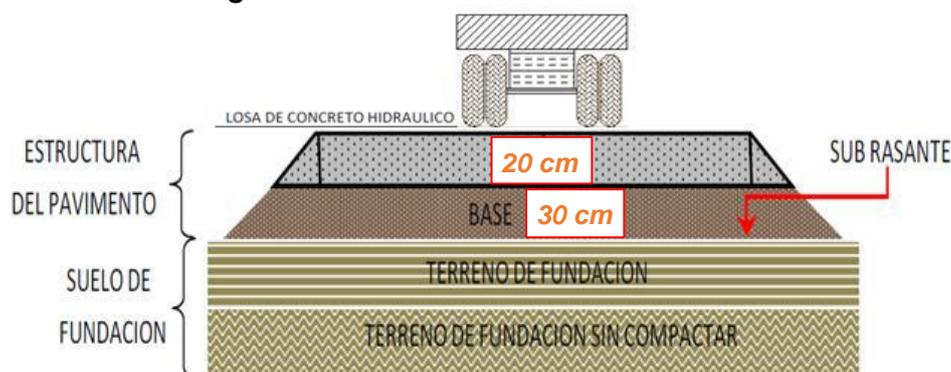
Debido a la existencia en el mercado de madera para encofrado de 20cm, se asumirá el valor de 20cm de losa, esta diferencia adicional le proporcionará mayor resistencia en la losa.

Tabla 45 - CURVAS DE FATIGA DE CONCRETO SOMETIDO A TENSION POR FLEXIÓN



Fuente. Diseño Moderno De Pavimentos Asfálticos, S. MINAYA & A. ORDOÑEZ, 2006

Imagen 16 - ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO



Fuente. Propia

Según el método de la asociación de cemento portland la estructura del pavimento tendrá las siguientes dimensiones.

Espesor de la losa : 20 Cm

Espesor de la base granular : 30 Cm

4.8 DISEÑO DE JUNTAS EN EL PAVIMENTO

4.8.1 JUNTAS LONGITUDINALES DE ARTICULACIÓN

Las juntas longitudinales se instalan para controlar el agrietamiento longitudinal; su ubicación en el presente proyecto coincide con el eje de la vía; ésta junta debe llevar barras de unión de modo que impidan la separación de sus bordes. Funciona como rotula, impidiendo que los momentos se propaguen

de una placa a otra, aliviando los esfuerzos provenientes del alabeo de las losas por variación no uniforme de la temperatura.

a) Espaciamiento:

$$L = \frac{\pi * d^2 * f_s}{4 * a * h * Y_c * f}$$

$$u = 23.19 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

Donde:

$$\pi = 3.1416$$

d^2 = Diámetro al cuadrado de la varilla.

f_s = Esfuerzo de trabajo del acero.

$$f_s = 0.50 * f_y$$

$$f_s = 0.50 * 4200$$

$$f_s = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

f = Coeficiente de fricción entre paño y suelo; $f = 2$

Y_c = Peso específico del C°; $Y_c = 2.4 \text{ Ton/m}^3 = 0.0024 \text{ Kg/m}^3$

L = Esfuerzo de trabajo del acero.

a = Distancia de la junta al borde del pasador (cm)

h = Espesor de losa (cm)

Reordenando la fórmula:

$$u = 1.6 * \sqrt{f'c}$$

$$u = 1.6 * \sqrt{210}$$

$$u = 23.19 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

$$b = \frac{d * 2100}{4 * 23.19}$$

$$d3/8 = 0.98 \text{ cm} \quad L3/8 = 54.97 \quad \text{cm} = 0.55 \text{ m}$$

$$d1/2 = 1.27 \text{ cm} \quad L1/2 = 92.32 \quad \text{cm} = 0.92 \text{ m}$$

$$d5/8 = 1.59 \text{ cm} \quad L5/8 = 144.70 \quad \text{cm} = 1.45 \text{ m}$$

$$d3/4 = 1.91 \text{ cm} \quad L3/4 = 208.82 \quad \text{cm} = 2.09 \text{ m}$$

b) Longitud del Pasador:

Donde:

u = Esfuerzo de adherencia por flexo tracción.

u = 29 Kg/cm² para barras corrugadas.

u = 14 Kg/cm² para barras lisas.

Según el RNC

$$e = \frac{1.8 * L}{(n-1)} \quad n = \frac{P_{LLANTA}}{C}$$

Luego:

$$n = \frac{5500}{600}$$

$$b = \frac{d * f_s}{4 * u}$$

$$u = 14 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

$$b = d * 22.64$$

$$L_{TOTAL} = 2 * b$$

$$\begin{aligned} d_{3/8} &= 0.98 \text{ cm} & b_{3/8} &= 22.19 * 2 = 44.37 \text{ cm} = 44 \text{ cm} \\ d_{3/4} &= 1.91 \text{ cm} & b_{3/4} &= 28.75 * 2 = 57.51 \text{ cm} = 60 \text{ cm} \end{aligned}$$

En base a los datos de espaciamiento y longitud, se asume:

Varilla corrugada de **3/4" @ 0.75 m**, con una longitud de **60 cm**

4.8.2 JUNTAS DE DILATACIÓN

Las juntas de dilatación, tienen por objeto disminuir las tensiones de compresión, proveyendo un espacio entre losas que permita el movimiento del pavimento cuando se expande; estas juntas se colocan a distancias de 130 a 240 metros. A efectos de integrar el pavimento nuevo con los existentes, se está considerando las juntas de dilatación en la intersección con las calles o vías existentes.

a) Número de Barras Necesarias (n):

$$b = \frac{d * 2100}{4 * 14}$$

Donde:

C = Capacidad de transmisión de carga por barra.

P_{LLANTA} = Peso por llanta.

$P_{LLANTA} = CD * FS * 0.5$ (Eje Simple)

$P_{LLANTA} = 11 * 1 * 0.5$

$P_{LLANTA} = 5.5 \text{ Ton}$

$$n = 9.17$$

$$n = 10 \text{ barras}$$

b) Espaciamiento entre Barras:

Donde:

$$L = 2 * b$$

$$\phi = \frac{h}{8}$$

$$\phi = \frac{16}{8}$$

Donde:

f_s = Esfuerzo de trabajo del acero.

$$f_s = 0.50 * f_y$$

$$f_s = 0.50 * 4200$$

$$f_s = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

u = Esfuerzo de adherencia por flexo tracción.

u = 29 Kg/cm² para barras corrugadas.

u = 14 Kg/cm² para barras lisas.

$$\text{Luego: } \mathbf{b = d * 37.50}$$

$$\begin{array}{llll} \mathbf{d_{5/8}} = 1.59 & \text{cm} & \mathbf{L_{5/8}} = 59.625 * 2 = & 119.25 & \text{cm} \\ \mathbf{d_{3/4}} = 1.91 & \text{cm} & \mathbf{L_{3/4}} = 71.625 * 2 = & 143.25 & \text{cm} \\ \mathbf{d_1} = 2.54 & \text{cm} & \mathbf{L_1} = 95.250 * 2 = & 190.50 & \text{cm} \end{array}$$

$$\mathbf{e = 0.2 * L}$$

$$\begin{array}{llll} \mathbf{b_{5/8}} = 0.2 * 119.25 & & \mathbf{b_{5/8}} = 23.85 = 20 & \text{cm} \\ \mathbf{b_{3/4}} = 0.2 * 143.25 & & \mathbf{b_{3/4}} = 28.65 = 25 & \text{cm} \\ \mathbf{b_1} = 0.2 * 190.50 & & \mathbf{b_1} = 38.10 = 30 & \text{cm} \end{array}$$

Se asume 0.25m para una distribución uniforme en toda la junta

La longitud recomendada por la PCA para barras lisas de 3/4" es de 60 cm

En base a los datos, se asume:

Varilla lisa de 3/4" @ 0.30 m, con una longitud de 60 cm

4.8.3 JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN

Las juntas de construcción se practicarán cuando el trabajo se interrumpa por más de 30 minutos o a la terminación de cada jornada de trabajo; se procurará que las juntas de construcción coincidan con las juntas de contracción. La junta de contracción controla el agrietamiento transversal al disminuir las tensiones de tracción que se originan cuando la losa se contrae.

El cálculo es similar al de las juntas de dilatación, asumimos una separación de 30 cm; el diámetro de la barra es:

$$\begin{array}{l} \mathbf{\varnothing = 1.27cm} \\ \mathbf{\varnothing = 1/2"} \end{array}$$

Sin embargo, para juntas transversales en las que el objeto es transmitir cargas de una losa a otra, permitiendo que las losas se puedan abrir y cerrar, pero manteniéndose a la misma altura; se han tenido experiencias¹ que han demostrado que la longitud de las varillas debe estar comprendida entre 30 y 40 cm de tal manera que penetren de 15 a 20 cm en cada una de las losas. En el mismo acápite indican la tabla obtenida por Bengt F. Friberg (autor de las fórmulas utilizadas anteriormente), en la que recomienda longitudes de pasadores de acuerdo al diámetro de la varilla; observándose que para varillas de 3/4" la longitud mínima recomendada es de 30 cm; por lo que se asume que el acero para las juntas transversales será:

Fierro liso de 1/2" @ 0.30 m con una longitud de 0.40 m

Se indica además que las juntas transversales tendrán una inclinación de 15 grados sexagesimales con respecto a la perpendicular del eje de la vía. En las juntas transversales perpendiculares al eje de la vía existe el golpeo a la suspensión del vehículo que circula; con la inclinación propuesta se evitará que ambas ruedas del vehículo impacten simultáneamente sobre la junta y que la oscilación del vehículo entre en resonancia con el impacto; lo que permitirá una circulación vehicular más cómoda brindando mayor tiempo de vida útil al vehículo y al pavimento.

4.8.4 ACERO DE TEMPERATURA

Según el RNC, norma E-060 indica que el refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder a 45 cm.

$$\mathbf{Ast = 5 * 20}$$

$$\mathbf{Ast = 75 \text{ cm} > 45 \text{ cm}}$$

Por lo que se asume acero liso de $\mathbf{1/4''}$, espaciado a $\mathbf{0.40 \text{ m}}$. en ambos sentidos; colocados a 5 cm de la cara superior de la losa. No debe cruzar las juntas libres del pavimento.

4.9 DISEÑO DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.9.1 GENERALIDADES

El objetivo del drenaje en las vías urbanas consiste en reducir la cantidad de agua de la pavimentación y dar salida adecuada al agua que llegue, para que no agriete el pavimento y en futuro forme baches, así como también se debe realizar una limpieza periódica para mantenerlas ya que origina pérdidas de estabilidad y asentamientos perjudiciales.

El objetivo principal del (sub) drenaje es que las capas del pavimento de la vía estén libres de saturación y así no se produzca el acolchonamiento en la vía Llusc'anay.

El diseño de obras de complementarias, requirió de un estudio anterior realizado en el **ESTUDIO HIDROLÓGICO** de este estudio se calculó el caudal de diseño para este tema (alcantarillas, cunetas, sumideros.)

4.9.2 DRENAJE

Nuestro proyecto tendrá 2 sub drenaje con tubería tipo cerámico de 12" a – 1.10 m debajo de las cunetas dándole una solución al nivel freático y un drenaje superficial (cuneta triangular), que se ocuparán de las aguas existentes en el proyecto para la defensa de la estructura de la vía Llusc'anay.

4.9.3 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES

4.9.3.1 DRENAJE SUPERFICIAL

Teniendo en cuenta topografía del terreno se hará el uso de cunetas triangulares para evacuar la escorrentía superficial producida por la lluvia.

Además que son necesarios para evacuar la escorrentía superficial producida por la lluvia.

Este drenaje se realiza por acción de la gravedad del agua.

PERIODO DE RETORNO Ø

- T= 5 años (zonas de baja riqueza del suelo, baja densidad demográfica).
- T= 10 años (zonas de riqueza media, zonas de residencia habitual).

- T= 25 años (zonas de alto valor del suelo, zonas históricas).

Se asume un Periodo de Retorno de 5 años

Ø = Intensidad de Diseño:

Para un periodo de retorno de T= 5 años y un tiempo de concentración de d= 23.706 min

Tabla 46 - RESUMEN DE LOS CAUDALES Y PENDIENTE MEDIA "S"

DATOS DEL ESTUDIO HIDROLOGICO	
NRO DE CUENCA	I
PERIODO DE RETORNO	10 años
CAUDAL DE MAYOR INTENSIDAD (lt/Seg.)	96
PENDIENTE MEDIA "S"	0.01080 1.08%

Fuente. Propia

Necesitamos un Coeficiente de rugosidad, la tabla 63 muestra los valores del coeficiente de rugosidad de Manning correspondientes a los diferentes acabados de los materiales de las cunetas de las calles y berma central.

Tabla 47 - COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

Cunetas de las Calles	Coeficiente de Rugosidad N
a. Cuneta de Concreto con acabado paleteado	0,012
b. Pavimento Asfáltico	
1) Textura Lisa	0,013
2) Textura Rugosa	0,016
c. Cuneta de concreto con Pavimento Asfáltico	
1) Liso	0,013
2) Rugoso	0,015
d. Pavimento de Concreto	
1) Acabado con llano de Madera	0,014
2) Acabado escobillado	0,016
e. Ladrillo	0,016
f. Para cunetas con pendiente pequeña, donde el sedimento puede acumularse, se incrementarán los valores arriba indicados de n, en:	0,002

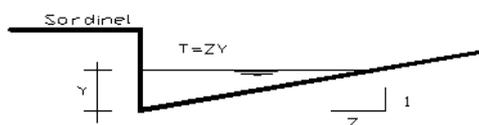
Fuente. Norma S.110 Drenaje Pluvial Urbano R.M. Ministerial N°338-2001-MTC/15.04

Coeficiente Manning "n" a utilizar será **N= 0.016**

4.9.4 CÁLCULO DE LAS CUNETAS

4.9.4.1 PARA LA CUENCA

Imagen 17 - CUNETAS TRIANGULAR PARA LA CUENCAS



$$Q = 315 \frac{Z}{n} S^{1/2} Y^{8/3} \left(\frac{Z}{1 + \sqrt{1 + Z^2}} \right)^{2/3}$$

Fuente. Propia

$$Y := \left[\frac{Q}{315 \cdot \frac{Z}{n} \cdot S^{1/2} \cdot \left(\frac{Z}{1 + \sqrt{1 + Z^2}} \right)^{2/3}} \right]^{3/8}$$

Q = caudal en lt/seg

n = coeficiente de rugosidad de Manning = 0.016 (concreto de losa – acabado escobillado)

S = pendiente longitudinal de la vía = 1.08 = 0.0108 (pendiente promedio de la calle)

Z = valor de la pendiente (ver gráfico) = 50

Y = tirante de agua en metros

T = ancho superficial en metros

Q=	96	l/s
Z=	50	
n=	0.016	
s=	0.01080	
Y=	0.19	m

Los sumideros que colecten las aguas pluviales de cada calle, serán usadas a la descarga del canal de reunión; tubería de 10”, verificando el caudal que puede conducir se obtiene:

$$Q = V \cdot A \quad , \quad V = R^{2/3} \cdot S^{1/2} / n$$

$V =$ Velocidad media de desplazamiento (m/seg.)

$A =$ Área de la tubería.

$R =$ Radio medio hidráulico = 0.0762 m (D/4 para tubo completamente lleno)

$S =$ Pendiente de la tubería = 5% = 0.05

$n =$ Coeficiente de rugosidad de Manning = 0.011 (concreto liso)

$V = (0.0762)^{2/3} \times (0.05)^{1/2} / 0.011 = 2.83$ m/seg.

$Q = (2.83) \times ((3.141592653) \times (0.1524)^2) = 0.2064$ m³/seg

Luego: Q Cuenca = 0.10 m³/seg $OK < Q$ sumidero = 0.2064 m³/seg.

Por lo que un solo sumidero puede captar las aguas de las precipitaciones pluviales.

Tabla 48 - UBICACIÓN DE LOS SUMIDEROS EN LOS PUNTOS TOPOGRÁFICOS

COTA DEL PERFIL TOPOGRÁFICO	
SUMIDERO 1	3337.085
SUMIDERO 2	3337.012

Fuente. Propia

4.9.4.2 DISEÑO DE SUMIDEROS

La escorrentía superficial producida por la lluvia, inicialmente el agua es captada a través de las cunetas de las calles, los cuales entregarán las aguas los sumideros, y este evacuará las aguas al riachuelo cercano que pasa por el distrito de Anta.

El drenaje pluvial es uno de los factores más importantes en obras de pavimentación de avenidas y calles. El agua superficial crea peligros a la estructura del pavimento, causando la erosión y altos costos de conservación.

En la actualidad la vía prolongación de la calle 13 de la urb. Lluscanay del distrito y provincia de anta, departamento de cusco, no cuenta con sistema de evacuación de aguas pluviales, ocasionando en época de lluvias la escorrentía superficial que causa problemas de inundaciones en las viviendas e intransitabilidad de peatones.

Sistema de carga móvil y momentos flexionantes con un camión C2 (18 Tn)

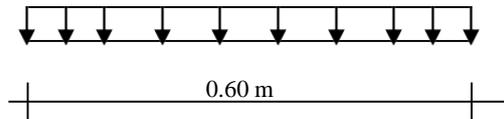
Los análisis de sobrecarga con el camión C2, cuya carga por rueda es de 3000 Kg se realizan con los siguientes sistemas de sobrecarga:

- Sistema A
- Sistema Bc
- Sistema Bt
- Sistema Br

SISTEMA DE CARGAS A

Considera rejilla empotrada en las paredes con una sobrecarga equivalente "A" que se determina mediante la fórmula:

$$A = 230 + 36000 / (L + 12)$$



Donde:

A = Sobrecarga equivalente en Kg/m L = Longitud de la luz en m

a) Sobrecargas Equivalentes.

$$A = 230 + 36000 / (0.40 + 12) = 3133 \text{ Kg/m}$$

b) Momentos Flectores en los apoyos.

$$M_i = M_j = 3133 (0.5)^2 / 12 = 65.27 \text{ Kg m}$$

c) Momentos Flectores en el Centro de Luz.

$$M_{cl} = 3133 (0.5)^2 / 24 = 32.64 \text{ Kg m}$$

SISTEMA DE CARGAS BC

a) Sobrecargas Puntuales.

Carga concentrada: P = 3000 Kg. bc = 0.80 (3ª clase, 1 vía)

$$Pr(bc) = 0.80 \times 3000 = 2400 \text{ Kg}$$

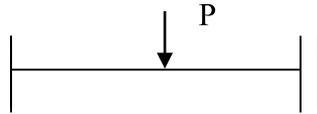
Ancho efectivo:

$$E = 1.2192 + 0.06L$$

$$E = 1.2192 + 0.06 (0.6) = 1.25 \text{ m}$$

$$Pr(p) = \frac{2 (2400)}{(1.25 + 0.60)} = 2909 \text{ Kg}$$

b) Esfuerzos con un eje de ruedas en el centro de luz.



Los momentos flectores en los apoyos y el centro de luz son máximos e iguales.

$$M_i = M_j = P L / 8$$

$$M_i = M_j = \frac{2909 (0.6)}{8} = 145.45 \text{ Kg m}$$

SISTEMA DE CARGAS BT

Considera sobrecargas concentradas por rueda de 2 llantas de:

$$P = 16000 \text{ Kg}$$

a) Esfuerzos con un eje de ruedas en el centro de luz

Los momentos flectores en los apoyos y el centro de luz son máximos e iguales.

$$M_i = M_j = M_{cl} = P L / 8$$

$$M_i = M_j = \frac{16000 \times 0.60}{8} = 800 \text{ Kg m}$$

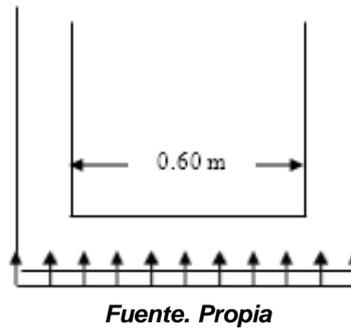
SISTEMA DE CARGAS BR

Considera sobrecargas concentradas por rueda de dos llantas de $P = 10000$ Kg Que producen esfuerzos críticos cuando el eje de ruedas se encuentra en el centro de luz.

$$M_i = M_j = M_{cl} = P L / 8$$

$$M_i = M_j = \frac{10000 (0.60)}{8} = 500 \text{ Kg m}$$

Imagen 19 - ESFUERZOS DE CARGA REACTIVA EN LA LOSA INFERIOR



I) Cargas Reactivas.

$$W = 3133 \text{ Kg/m.}$$

II) Momentos Flectores en los Apoyos.

$$M_i = M_j = 3133 (0.6)^2 / 12 = 65.27 \text{ Kg m}$$

III) Momentos Flectores en el Centro de Luz.

$$M_{cl} = w L^2/24 = 3133 (0.6)^2 / 24 = 32.64 \text{ Kg m}$$

ANÁLISIS DE ESFUERZOS DEL EMPUJE DE TIERRAS.

1. Distribución de Presiones.

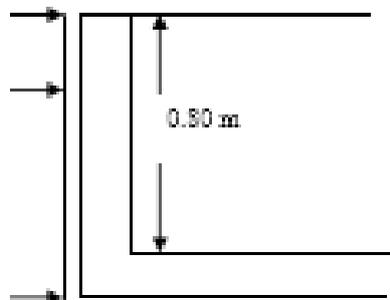
$$Y = 2000 \text{ Kg/m}^3 \text{ (CANTERA)}$$

$$\Phi = 0^\circ$$

$$K_a = \tan^2 (45^\circ - \Phi/2) = \tan^2 (45^\circ) = 1$$

2. Espesor de la Losa.

$$h = \text{luz}/15 = 0.80/15 = 0.06 \text{ m Asumimos } h = 0.20 \text{ m.}$$



a) Presión Máxima.

$$P' = K\alpha \left[\gamma \frac{L^2}{2} + W\eta \right] = 0.333 \left[2000 \times \frac{0.65^2}{2} + 3110 \times 0.65 \right]$$

$$P' = 813.852 \text{ Kg/m}$$

b) Presión Mínima.

$$P'' = K\alpha [W \cdot h]$$

$$P'' = 0.333(3110)(0.65)$$

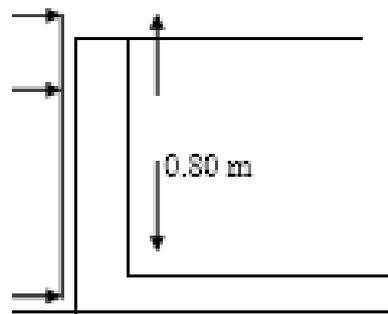
$$P'' = 673.160 \text{ Kg/m}$$

c) Cargas de Rotura.

$$\text{Carga Máxima } w' = 1.3 p' = 1.3 (813.852) = 1058.008 \text{ Kg m}$$

$$\text{Carga Mínima } w'' = 1.3 p'' = 1.3 (673.160) = 875.107 \text{ Kg m}$$

3. Momentos Flectores en los Apoyos.



$$M_i = \frac{W' L^2}{60} \left(3 + \frac{2W''}{W'} \right)$$

$$M_i = 20.52 \text{ Kg m}$$

4. Momentos Flectores en el Centro de Luz.

$$M = (W'' + 2W') \left(0.423L \right) \left(\frac{L}{6} \right) - (0.577W' + 0.423W'') \left(0.423L \right) \left(0.423 \frac{L}{2} \right) - 0.423(W' - W'') \left(0.423 \frac{L}{2} \right) \left(\frac{2}{3} \right) \left(0.423L \right) - M_i$$

$$M = 105.44 - 21.93 - 1.154 - 20.52 \text{ M} = 61.83 \text{ Kg-m}$$

DISEÑO DE LA REJILLA CONSIDERACIONES DE DISEÑO

➤ Considera sobrecargas concentradas por rueda de 2 llantas de:

$$P = 16000 \text{ Kg}$$

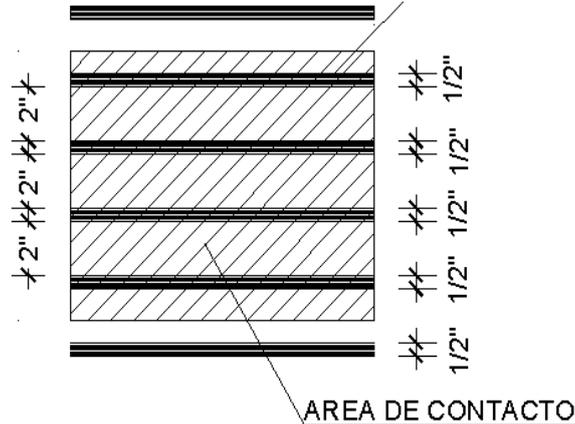
➤ **Rejilla de Platina de 2½" x 1/2"@ 2"**

➤ Área de contacto de la Rueda del Vehículo 30 cm x 25 cm

➤ Propiedades Mecánicas de la Platina 2½" x 1/2" (ASTM A-36)

- Límite de Fluencia kg/cm² 2540 kg/cm²
- Resistencia a la Tracción 4080 kg/cm²

Imagen 20 - DISTRIBUCIÓN DE CARGA VEHICULAR SOBRE LAS REJILLAS



Fuente. Propia

$$\sigma_{\text{rejilla}} = \frac{\text{Peso}(\text{kg})}{\text{Area}(\text{cm}^2)}$$

$$\text{Area} = 4 \left(\frac{30 \times 2.54}{2} \right) = 152.40 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{\text{rejilla}} = \frac{16000 \text{ kg}}{152.4 \text{ cm}^2}$$

$$\sigma_{\text{rejilla}} = 104.98 \text{ kg/cm}^2$$

$$\therefore \sigma_{\text{platina}} \geq \sigma_{\text{promedio/rueda(rejilla)}}$$

Por observaciones de sumideros construidos con platina 2½" x 1/2", se constató su buen servicio en la Ciudad del Cusco, por consiguiente se valida la utilización de este tipo de Rejilla.

La rejilla a usarse es de platina de 2½"x1/2"@2".

ANÁLISIS DE ESFUERZOS CON CARGA MUERTA PARA CAJA RECEPTORA

a) Determinación de Cargas en rejilla

$$\text{Peso de la rejilla: } D = 0.05 \times 1 \times 1 \times 7850 \quad D = 393 \text{ Kg/m.}$$

$$\text{Carga de Rotura: } W = 1.3D = 1.3 (393) \quad W = 511 \text{ Kg/m}$$

b) Momentos Flectores en los Apoyos

$$M_i = M_j = WL^2/12 = 511(0.62)/12$$

$$M_i = M_j = 6.81 \text{ Kg m}$$

c) Momentos Flectores en el Centro de Luz

$$M_{cl} = WL^2/24 = 511(0.62)/24 = 3.41 \text{ Kg m}$$

d) Momentos Flectores de Cargas Reactivas en Losa Inferior

d.1) Cargas Verticales y Presiones Reactivas del Suelo

- Peso de la rejilla $0.05 \times 1 \times 0.8 \times 7850 = 314 \text{ Kg}$

- Peso de la Losa $0.15 \times 1 \times 0.8 \times 2400 = 288 \text{ Kg}$

- Peso de Muros Verticales $0.15 \times 1 \times 0.65 \times 2400 \times 2 = \underline{468 \text{ Kg}}$

$$\text{Total Fuerzas Verticales (Fv)} = 1.070 \text{ Kg Franja Activa}$$

$$\text{Área} = 1.00 \times 1.00 = 1.00 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2 \text{ Presión Activa}$$

$$p = F_v/A = 1.070/ 10.000 = 0.1070 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Resistencia del Terreno} = 1.00 \text{ Kg/cm}^2 > 0.11 \text{ Kg/cm}^2$$

Por lo tanto el suelo resiste los esfuerzos de compresión.

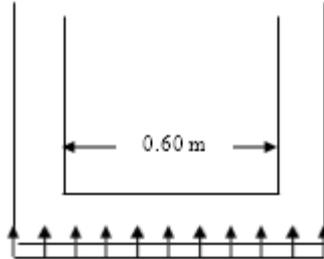
Presión Reactiva w:

$$p = 0.1070 \text{ Kg/cm}^2 = 1070 \text{ Kg/m}^2$$

$$w = 1.3 p = 1391 \text{ Kg/m}^2$$

d.2) Momentos Flectores en los Apoyos.

$$\begin{aligned} M_i = M_j &= w L^2/12 = 1391(0.62)/12 \\ M_i &= M_j = 18.55 \text{ Kg-m.} \end{aligned}$$



d.3) Momentos Flectores en el Centro de Luz.

$$M_{cl} = w L^2/24 = 1391 (0.62)/24$$

$$M_{cl} = 9.27 \text{ Kg-m.}$$

CÁLCULO de la armadura de refuerzo para la caja receptora

Datos:

$$M = 102154 \text{ Kg cm. (momento flector de diseño)}$$

$$F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (esfuerzo de fluencia del acero)}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (resistencia a la compresión del concreto a los 28 días)}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 15 - 4 = 11 \text{ cm}$$

$$E_s = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2 \text{ (módulo de elasticidad del acero)}$$

$$\beta_1 = 0.85$$

CÁLCULO de cuantía (ρ):

$$\rho_{\min} = \frac{0.7 \sqrt{f'_c}}{f_y} \geq \frac{14}{f_y}$$

$$\rho_{\min} = 14/4200 = 0.0033$$

Asumimos cuantía: $\rho = 0.0024$

CÁLCULO de “a”

$$\left(\frac{0.85 \times f'_c}{0.003 E_s \rho} \right) a^2 + ad - \beta_1 d^2 = 0$$

$$\left(\frac{0.85 \times 210}{0.003 \times 2 \times 10^6 \times 0.0024} \right) a^2 + 11a - 0.85 \times 11^2 = 0$$

$$a = 2.48$$

CÁLCULO del área de Acero.

$$As = \frac{M}{0.90 f_y \left(d - \frac{a}{2} \right)}$$

$$As = \frac{102154}{0.90 \times 4200 \left(11 - \frac{2.48}{2} \right)}$$

$$As \square 2.77 \text{ cm}^2$$

Comprobando con acero mínimo:

$$As_{\min} = \frac{0.7 \sqrt{f'_c}}{f_y} b.d$$

$$As_{\min} = \frac{0.7 \sqrt{210}}{4200} 100 \times 11 = 2.67 \text{ cm}^2 < 2.77 \text{ cm}^2 \text{ bien}$$

Usando $\phi 3/8"$

$$@ = \frac{0.71}{2.77} 100 = 25.72 \text{ cm}$$

Usando $\Phi 3/8"$

$$@ = \frac{0.71}{2.77} 100 = 25.72 \text{ cm}$$

Entonces se usara $\Phi 3/8" @ 0.20 \text{ m}$ y $1/2" @ 0.25 \text{ m}$ (Para cada sentido respectivamente)

4.10 COSTOS Y PRESUPUESTOS

4.10.1 METRADOS DEL PROYECTO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	N° V.	LARGO	ANCHO	ALTO	PARCIAL	TOTAL
01	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR								
01.01	OBRAS PROVISIONALES								
01.01.01	CARTEL DE OBRA SEGUN DISEÑO 3.60m x 2.40m	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.01.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	GLB	1.00					1.00	1.00
01.01.03	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	GLB	1.00					1.00	1.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES								
01.02.01	LIMPIEZA GENERAL DE TERRENO	m2	1.00	AREA=	360.00	12.00		4,320.00	4320.00
01.02.02	MOVILIZACION, DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00	2.00				2.00	2.00
01.02.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	1.00		360.00	12.00		4,320.00	4320.00
01.03	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA								
01.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	und	9.00	1.00				9.00	9.00
01.03.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	1.00	1.00				1.00	1.00
01.03.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und	2.00					2.00	2.00
01.04	EXPLANACIONES								
01.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.04.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO ANTES DEL PROCESO	m2			360.00	9.00		3,240.00	3240.00
01.04.01.02	CORTE DE TERRENO	m3			360.00	9.00	2.00	6,480.00	6480.00
01.04.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE -factor de esponjamiento (1.3)	m3	factor=	1.30	6,480.00			8,424.00	8424.00
01.04.01.04	ADECUACIÓN DE BOTADERO	m3	8,424.00					8,424.00	8424.00
02	PAVIMENTACION								
02.01	ENROCADO E=1.50m								
02.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	1.00	AREA=	3,240.00			3,240.00	3240.00
02.01.02	PEDRAPLEN	m3	1.20	AREA=	3,240.00		1.50	5,832.00	5832.00
02.01.03	CONFORMACIÓN DE LA SUB-RASANTE	m2	1.00	AREA=	3,240.00			3,240.00	3240.00
02.02	BASE DE E=0.30m								
02.02.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	1.00	AREA=	360.00	9.00		3,240.00	3240.00
02.02.02	MATERIAL DE BASE ZARANDEADO PUESTO EN OBRA	m3	factor=	1.30	6,480.00		0.30	2,527.20	2527.20
02.02.03	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO DE BASE	m2	1.00	AREA=	360.00	9.00		3,240.00	3240.00
02.03	LOSA DE RODADURA E=0.20M								
02.03.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2		AREA=	3,240.00			3,240.00	3240.00
02.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA DE CONCRETO	m2							
			3.00		384.00		0.20	230.40	303.44

			44.00		8.30		0.20	73.04	
02.03.03	ACERO DE TEMPERATURA DE 1/4" MALLA DE 30 X 30 cm	kg	8.00	120.00	3.00	factor=	0.25	720.00	8666.73
02.03.04	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 PARA LOSA DE RODADURA	m3							705.60
	Long. Recta de prolongación		2.00		360.00	4.50	0.20	648.00	
	Encuentro en esquinas y pasos de volteo		6.00		12.00	4.00	0.20	57.60	
02.03.05	ACERO - JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACIÓN CON D =3/4" @ 0.75, L=0.60 m	kg	1.00	480.00	0.60	factor=	2.24	643.68	675.86
02.03.06	ACERO - JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN D =1/2" @ 0.30, L=0.60 m	kg	80.00	28.00	0.60	factor=	0.99	1,335.94	1402.73
02.03.07	ACERO LISO- JUNTA DE DILATACION ACERO LISO D =3/4" @ 0.30, L=0.60 m	kg	41.00	28.00	0.60	factor=	2.24	1,539.47	1616.44
02.03.08	CURADO DE CONCRETO EN LOSA	m2							3048.00
			2.00		360.00	4.10		2,952.00	
			2.00		12.00	4.00		96.00	
02.03.09	SELLADO DE JUNTA DE LONGITUDINAL EN LA LOSA 2Cmx4Cm	m	1.00		360.00			360.00	360.00
02.03.10	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCIÓN EN LOSA 1/2"X2"	m	80		8.20			656.00	656.00
03	REPOSICIÓN DE AGUA Y DESAGUE								
03.01	RED DE AGUA POTABLE								
03.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m	1.00						720.28
	Cuadra 01				206.58			206.58	
	Cuadra 02				229.34			229.34	
	Cuadra 03				140.98			140.98	
	Cuadra 04				143.38			143.38	
03.01.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 2" a 10" H=1M	m3	1.00						360.14
	Cuadra 01				206.58	0.50	1.00	103.29	
	Cuadra 02				229.34	0.50	1.00	114.67	
	Cuadra 03				140.98	0.50	1.00	70.49	
	Cuadra 04				143.38	0.50	1.00	71.69	
03.01.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA TUB. 2"	m2	1.00						360.14
	Cuadra 01				206.58	0.50		103.29	
	Cuadra 02				229.34	0.50		114.67	
	Cuadra 03				140.98	0.50		70.49	
	Cuadra 04				143.38	0.50		71.69	
03.01.04	CAMA DE APOYO TUB. 2" e=0.20 m	m3	1.00						72.03
	Cuadra 01				206.58	0.50	0.20	20.66	
	Cuadra 02				229.34	0.50	0.20	22.93	
	Cuadra 03				140.98	0.50	0.20	14.10	
					143.38	0.50	0.20	14.34	

03.01.05	RELLENO COMP. ZANJA CON MATERIAL DE RELLENO - TUB. 2" HASTA 0.80M	m3	1.00						288.11
	Cuadra 01					206.58	0.50	0.80	82.63
	Cuadra 02					229.34	0.50	0.80	91.74
	Cuadra 03					140.98	0.50	0.80	56.39
	Cuadra 04					143.38	0.50	0.80	57.35
03.01.06	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUB. PVC UNION FLEXIBLE DE 2"	m	1.00						720.28
	Cuadra 01					206.58			206.58
	Cuadra 02					229.34			229.34
	Cuadra 03					140.98			140.98
	Cuadra 04					143.38			143.38
03.01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CRUZ PVC C-10 DE 2"	und	1.00	8.00					8.00
03.01.08	VALVULAS Y ACCESORIO	und	1.00	2.00					2.00
03.01.09	PRUEBA HIDRAULICA C/EMPLEO DE CISTERNA TUB. 2" A ZANJA TAPADA	ml	1.00		720.28				720.28
03.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA								
03.02.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO CONEXIÓN DOMICILIARIA	m2							50.00
	Cuadra 01					18.00	0.50		18.00
	Cuadra 02					16.00	0.50		16.00
	Cuadra 03					8.00	0.50		8.00
	Cuadra 04					8.00	0.50		8.00
03.02.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA 1/2" H=0.70m	m3							17.50
	Cuadra 01					18.00	0.50	0.70	6.30
	Cuadra 02					16.00	0.50	0.70	5.60
	Cuadra 03					8.00	0.50	0.70	2.80
	Cuadra 04					8.00	0.50	0.70	2.80
03.02.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA TUB. 1/2"	m2							25.00
	Cuadra 01					18.00	0.50		9.00
	Cuadra 02					16.00	0.50		8.00
	Cuadra 03					8.00	0.50		4.00
	Cuadra 04					8.00	0.50		4.00
03.02.04	CAMA DE APOYO TUB. 1/2" e= 0.20	m3							5.00
	Cuadra 01					18.00	0.50	0.20	1.80
	Cuadra 02					16.00	0.50	0.20	1.60
	Cuadra 03					8.00	0.50	0.20	0.80
	Cuadra 04					8.00	0.50	0.20	0.80
03.02.05	RELLENO COMP. ZANJA MATERIAL PROPIO - TUB. 1/2" e= 0.50m	m3							12.50
	Cuadra 01					18.00	0.50	0.50	4.50

	Cuadra 02				16.00	0.50	0.50	4.00	
	Cuadra 03				8.00	0.50	0.50	2.00	
	Cuadra 04				8.00	0.50	0.50	2.00	
03.02.06	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUB. PVC UNION FLEXIBLE DE 1/2"	m							50.00
	Cuadra 01				18.00			18.00	
	Cuadra 02				16.00			16.00	
	Cuadra 03				8.00			8.00	
	Cuadra 04				8.00			8.00	
03.02.07	VALVULAS Y ACCESORIO	und	1.00	50.00				50.00	50.00
03.02.08	INSTALACIÓN DE CAJA Y TAPA PARA MEDIDORES	und	1.00	50.00				50.00	50.00
03.02.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDORES	und	1.00	50.00				50.00	50.00
03.03	RED DE DESAGUE								
03.03.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	1.00		360.00	0.50		180.00	180.00
03.03.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 8" a 10" H=1.10M	m3	1.00		360.00	0.50	0.10	18.00	18.00
03.03.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA	m2	1.00		360.00	0.50		180.00	180.00
03.03.04	CAMA DE APOYO TUB. 8-10" e=20 cm	Ml	1.00		360.00		0.20	72.00	72.00
03.03.05	RELLENO COMP. ZANJA MATERIAL PROPIO - TUB. 8"-10" HASTA 0.90M	m3	1.00		360.00	0.50	0.40	72.00	72.00
03.03.06	TUBERIA PVC UNION FLEXIBLE DE 200 mm	ml	1.00		360.00			360.00	360.00
03.03.07	PRUEBA HIDRAULICA C/EMPLO DE CISTERNA TUB. 8" a 10" A ZANJA TAPADA	ml	1.00		360.00			360.00	360.00
03.04	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE								
03.04.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2							550.00
	Cuadra 01				198.00	0.80		198.00	
	Cuadra 02				176.00	0.80		176.00	
	Cuadra 03				88.00	0.80		88.00	
	Cuadra 04				88.00	0.80		88.00	
3.04.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA H=0.80m	m3							484.00
	Cuadra 01				198.00	0.80	1.10	174.24	
	Cuadra 02				176.00	0.80	1.10	154.88	
	Cuadra 03				88.00	0.80	1.10	77.44	
	Cuadra 04				88.00	0.80	1.10	77.44	
3.04.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA TUB. 1/2"	m2							440.00
	Cuadra 01				198.00	0.80		158.40	
	Cuadra 02				176.00	0.80		140.80	
	Cuadra 03				88.00	0.80		70.40	
	Cuadra 04				88.00	0.80		70.40	
3.04.04	CAMA DE APOYO TUB. e=0.20	m3							88.00

	Cuadra 01				198.00	0.80	0.20	31.68	
	Cuadra 02				176.00	0.80	0.20	28.16	
	Cuadra 03				88.00	0.80	0.20	14.08	
	Cuadra 04				88.00	0.80	0.20	14.08	
3.04.05	RELLENO COMP. ZANJA MATERIAL PROPIO - TUB. 1/2" e= 0.50m	m3							396.00
	Cuadra 01				198.00	0.80	0.90	142.56	
	Cuadra 02				176.00	0.80	0.90	126.72	
	Cuadra 03				88.00	0.80	0.90	63.36	
	Cuadra 04				88.00	0.80	0.90	63.36	
3.04.06	TUBERÍA PVC UNION FLEXIBLE	m							550.00
	Cuadra 01				198.00			198.00	
	Cuadra 02				176.00			176.00	
	Cuadra 03				88.00			88.00	
	Cuadra 04				88.00			88.00	
3.04.07	INSTALACION DE CAJA Y TAPA PARA DESAGUE	und	1.00	50.00				50.00	50.00
3.05	BUZON DE INSPECCION								
3.05.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	7.00	1.00	1.60			11.20	11.20
3.05.02	EXCAVACION PARA BUZÓN H=1.3m	m3	7.00	Radio=	0.60		1.30	5.46	5.46
3.05.03	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA BUZONES	m3	7.00	1.00	5.03	2.00	1.30	91.55	91.55
3.05.04	ENCOFRADO DE BUZON DE INSPECCION	m2							52.82
	muros		7.00	1.00	5.03		1.30	45.77	
	losas		7.00	1.00	5.03		0.20	7.04	
3.05.05	ACERO fy = 4200kg/cm2	kg							164.31
	losa (longitudinal y transversal)		1.00	0.26	7.00	20.00	1.86	67.70	
			1.00	0.26	7.00	6.00	5.23	57.11	
			1.00	0.26	7.00	14.00	1.55	39.49	
3.05.06	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZONES	unid	1.00	7.00				7.00	7.00
4	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL								
4.01	VEREDAS								
04.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2							835.20
	Veredas todas las cuadras (Carril IZQ Y DER)			2.00	348.00	1.20		835.20	
04.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA VEREDA	m3							167.04
	Veredas todas las cuadras (Carril IZQ Y DER)			2.00	348.00	1.20	0.20	167.04	
04.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3							217.15
		Factor de esponjamiento :	1.3		2.00	348.00	1.20	0.20	217.15
04.01.04	NIVELACION Y APISONADO DE SUBRASANTE DE VEREDAS	m2							835.20
	Veredas todas las cuadras (Carril IZQ Y DER)			2.00	348.00	1.20		835.20	

04.01.05	BASE DE PIEDRA E=0.10M	m3							100.22
		Factor de esponjamiento :	1.20	2.00	348.00	1.20	0.10	100.22	
04.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2							139.20
	Veredas todas las cuadras (Carril IZQ Y DER)			2.00	348.00		0.20	139.20	
04.01.07	CONCRETO EN VEREDAS F'C=175 KG/CM2 INC. BRUÑADO	m3							167.04
	Veredas todas las cuadras (Carril IZQ Y DER)			2.00	348.00	1.20	0.20	167.04	
04.01.08	CURADO DE CONCRETO EN VEREDAS	m2		2.00	348.00	1.20		835.20	835.20
04.01.09	SELLADO JUNTAS EN VEREDAS	m	118.00	2.00	1.20			283.20	283.20
5	OBRA DE DRENAJE DE AGUAS								
5.01	SUMIDERO PARA DRENAJE PLUVIAL								
	Ir sgte. Tabla_____								
6	CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Y METODOS								
6.01	DISEÑO DE MEZCLA	und	2.00	1.00				2.00	2.00
6.02	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	36.00	1.00				36.00	36.00
6.03	ENSAYOS DE CBR.	und	6.00	1.00				6.00	6.00
6.04	ENSAYOS DE DENSIDAD HUMEDAD (PROTOC MODIFICADO)	und	6.00	1.00				6.00	6.00
6.05	ESTUDIO DE CANTERA	und	1.00	1.00				1.00	1.00
7	VARIOS								
7.01	SEÑALIZACION								
07.01.01	PINTURAS EN EL PAVIMENTO	m2							322.80
	Pintura alto transito en sardineles		2.00		384.00	0.10		76.80	
	Pintura en cruces peatonales		41.00		6.00	1.00		246.00	
7.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2							
07.02.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA		2.00		384.00	12.00		9,216.00	9216.00
7.03	PLACA RECORDATORIA								
07.03.01	PLACA RECORDATORIA DE LA OBRA (INC./CONST. Y COLOCACION)	und	1.00					1.00	1.00

4.10.2 PRESUPUESTO TOTAL

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
01	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR				108,207.88
01.01	OBRAS PROVISIONALES				3,804.20
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60x2.40 m	und	1.00	554.20	554.20
01.01.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	GLB	1.00	2,000.00	2,000.00
01.01.03	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	GLB	1.00	1,250.00	1,250.00
01.02	OBRAS PRELIMINARES				21,825.60
01.02.01	LIMPIEZA GENERAL DE TERRENO	m2	4,320.00	2.12	9,158.40
01.02.02	MOVILIZACION, DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	2.00	4,800.00	9,600.00
01.02.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	4,320.00	0.71	3,067.20
01.03	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				6,140.00
01.03.01	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	und	9.00	220.00	1,980.00
01.03.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	1.00	1,160.00	1,160.00

01.03.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und	2.00	1,500.00	3,000.00
01.04	EXPLANACIONES				76,438.08
01.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				76,438.08
01.04.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,240.00	0.28	907.20
01.04.01.02	CORTE DE TERRENO	m3	6,480.00	3.96	25,660.80
01.04.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8,424.00	2.52	21,228.48
01.04.01.04	ADECUACIÓN DE BOTADERO	m3	8,424.00	3.40	28,641.60
02	PAVIMENTACION				864,355.98
02.01	ENROCADO e= 1.50m				327,635.28
02.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,240.00	0.28	907.20
02.01.02	PEDRAPLÉN	m3	5,832.00	55.04	320,993.28
02.01.03	CONFORMACIÓN DE LA SUB RASANTE	m2	3,240.00	1.77	5,734.80
02.02	BASE DE 0.30 m. DE ESPESOR				154,386.00
02.02.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,240.00	0.28	907.20
02.02.02	MATERIAL DE BASE ZARANDEADO PUESTO EN LA OBRA	m3	2,527.20	58.50	147,841.20
02.02.03	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO DE BASE	m2	3,240.00	1.74	5,637.60
02.03	LOSA DE RODADURA e = 0.20 m				382,334.70
02.03.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,240.00	0.28	907.20
02.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA DE CONCRETO	m2	303.44	36.36	11,033.08
02.03.03	ACERO DE TEMPERATURA DE 1/4" MALLA DE 30 X 30 cm	kg	8,666.73	5.55	48,100.35
02.03.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE RODADURA	m3	705.60	410.65	289,754.64
02.03.05	ACERO - JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACIÓN CON D =3/4" @ 0.75, L=0.60 m	kg	675.86	5.74	3,879.44
02.03.06	ACERO - JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN D = 1/2" @ 0.30, L=0.60 m	kg	1,402.73	5.74	8,051.67
02.03.07	ACERO LISO - JUNTA DE DILATACION D =3/4" @ 0.30, L=0.60 m	kg	1,616.44	8.01	12,947.68
02.03.08	CURADO DE LOSAS DE CONCRETO	m2	3,048.00	0.71	2,164.08
02.03.09	SELLADO JUNTAS LONGITUDINALES	m	360.00	5.41	1,947.60
02.03.10	SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCIÓN EN LOSA 1/2"X2"	m	656.00	5.41	3,548.96
03	REPOSICIÓN DE AGUA Y DESAGUE				144,748.18
03.01	RED DE AGUA POTABLE				19,754.56
03.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	720.28	0.28	201.68
03.01.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 2" a 10"	m3	360.14	12.14	4,372.10
03.01.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA TUB. 2"	m2	360.14	3.79	1,364.93
03.01.04	CAMA DE APOYO TUB. 2" e=20 cm	m2	72.03	13.28	956.56
03.01.05	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MATERIAL DE RELLENO TUB. 2"	m3	288.11	19.72	5,681.53
03.01.06	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUB. PVC UNION FLEXIBLE DE 2"	m	720.28	7.56	5,445.32
03.01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CRUZ PVC C-10 DE 2"	und	8.00	10.00	80.00
03.01.08	VALVULAS Y ACCESORIO	und	2.00	48.32	96.64
03.01.09	PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA TAPADA P/TUBERIA DE AGUA	m	720.28	2.16	1,555.80
03.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA				20,296.48
03.02.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	50.00	0.28	14.00
03.02.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 1/2" H=0.7M	m3	17.50	24.29	425.08
03.02.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA TUB. 1/2"	m2	25.00	3.79	94.75
03.02.04	CAMA DE APOYO TUB. 1/2" e=20 cm	m2	5.00	12.08	60.40
03.02.05	RELLENO COMP. ZANJA MATERIAL PROPIO - TUB. 1/2" e= 0.50m	m	12.50	42.34	529.25
03.02.06	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUB. PVC UNION FLEXIBLE DE 1/2"	m	50.00	1.53	76.50
03.02.07	VALVULAS Y ACCESORIO	und	50.00	48.32	2,416.00
03.02.08	INSTALACION DE CAJA Y TAPA PARA MEDIDORES	und	50.00	110.33	5,516.50
03.02.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDORES	und	50.00	223.28	11,164.00
03.03	RED DE DESAGUE				19,128.96
03.03.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	180.00	0.28	50.40
03.03.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 8" a 10"	m3	18.00	4.82	86.76
03.03.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA	m2	180.00	14.71	2,647.80

03.03.04	CAMA DE APOYO TUB. e=20 cm	m2	72.00	12.08	869.76
03.03.05	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MATERIAL DE RELLENO TUB. 2"	m3	72.00	19.72	1,419.84
03.03.06	TUBERIA PVC UNION FLEXIBLE DE 200 mm	m	360.00	37.36	13,449.60
03.03.07	PRUEBA HIDRAULICA C/EMPLO DE CISTERNA TUB. 8" a 10" A ZANJA TAPADA	m	360.00	1.68	604.80
03.04	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE				41,943.02
03.04.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	550.00	0.28	154.00
03.04.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 8" a 10"	m3	484.00	4.82	2,332.88
03.04.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA	m2	440.00	14.71	6,472.40
03.04.04	CAMA DE APOYO TUB. e=20 cm	m2	88.00	12.08	1,063.04
03.04.05	RELLENO COMP. ZANJA MATERIAL PROPIO	m3	396.00	15.95	6,316.20
03.04.06	TUBERIA PVC UNION FLEXIBLE	m	550.00	37.36	20,548.00
03.04.07	INSTALACION DE CAJA Y TAPA PARA DESAGUE	und	50.00	101.13	5,056.50
03.05	BUZON DE INSPECCION				43,625.16
03.05.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	11.20	0.28	3.14
03.05.02	EXCAVACION PARA BUZON	m3	5.46	3.36	18.35
03.05.03	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA BUZONES	m3	91.55	410.65	37,595.01
03.05.04	ENCOFRADO DE BUZON DE INSPECCION	m2	52.82	41.48	2,190.97
03.05.05	ACERO fy = 4200kg/cm2	kg	164.31	5.74	943.14
03.05.06	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZONES	m3	7.00	410.65	2,874.55
04	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL				95,550.77
04.01	VEREDAS				95,550.77
04.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	835.20	0.28	233.86
04.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA VEREDA	m3	167.04	24.29	4,057.40
04.01.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	217.15	24.29	5,274.57
04.01.04	NIVELACION Y APISONADO DE SUBRASANTE DE VEREDAS	m2	835.20	5.24	4,376.45
04.01.05	BASE DE PIEDRA E=0.10M	m3	100.22	63.86	6,400.05
04.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m2	139.20	36.36	5,061.31
04.01.07	CONCRETO EN VEREDAS F'C=175 KG/CM2 INC. BRUÑADO	m3	167.04	410.13	68,508.12
04.01.08	CURADO DE CONCRETO EN VEREDAS	m2	835.20	0.64	534.53
04.01.09	SELLADO JUNTAS EN VEREDAS	m	283.20	3.90	1,104.48
05	OBRAS DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES				16,630.93
05.01	SUMIDERO PARA DRENAJE PLUVIAL				16,630.93
05.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	150.20	0.28	42.06
05.01.02	EXCAVACION NO CLASIFICADA	m3	165.22	3.36	555.14
05.01.03	SOLADO PARA SUMIDERO e= 0.10 m	m3	2.40	36.83	88.39
05.01.04	COLOCADO DE CAMA DE APOYO	m	207.22	11.75	2,434.84
05.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA P.V.C. SAL DE 12"	m	207.22	9.77	2,024.54
05.01.06	RELLENO SOBRE TUBO PVC SAL 12"	m3	72.44	22.77	1,649.46
05.01.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	48.55	45.87	2,226.99
05.01.08	ACERO DE REFUERZO fy = 4200kg/cm2	kg	324.67	5.73	1,860.36
05.01.09	CONCRETO EN SUMIDERO F'C=175 KG/CM2	m3	14.60	393.35	5,742.91
05.01.10	CURADO DE CONCRETO EN SUMIDEROS	m2	24.00	0.26	6.24
06	CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Y METODOS				5,540.00
06.01	DISEÑO DE MEZCLA	und	2.00	300.00	600.00
06.02	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	36.00	40.00	1,440.00
06.03	ENSAYOS DE CBR.	und	6.00	400.00	2,400.00
06.04	ENSAYOS DE DENSIDAD HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO)	und	6.00	100.00	600.00
06.05	ESTUDIO DE CANTERA	und	1.00	500.00	500.00
07	VARIOS				12,818.17
07.01	SEÑALIZACION				9,703.37
07.01.01	PINTURAS EN EL PAVIMENTO	m2	322.80	30.06	9,703.37
07.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA				2,764.80
07.02.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	9,216.00	0.30	2,764.80
07.03	PLACA RECORDATORIA				350.00
07.03.01	PLACA RECORDATORIA DE LA OBRA (INC./CONST. Y COLOCACION)	und	1.00	350.00	350.00

El presupuesto del proyecto asciende a la suma de:

COSTO DIRECTO	1,247,851.91
GASTOS GENERALES (13.72%)	171,250.11
GASTOS DE SUPERVISIÓN (2.36%)	29,490.41
-----	-----
PRESUPUESTO TOTAL	1,448,592.43

SON : UN MILLON CUATROCIENTOS CUARENTIOCHO MIL QUINIENTOS NOVENTIDOS Y 43/100 NUEVOS SOLES

4.10.3 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Partida	01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60x2.40 m					
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und	554.20	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	4.0000	9.02	36.08
0147010004	PEON		hh	2.0000	8.0000	7.37	58.96
							95.04
		Materiales					
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.1250	4.50	0.56
0202010007	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"		kg		0.1000	4.50	0.45
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		1.0000	22.50	22.50
0238000000	HORMIGON		m3		0.3600	80.00	28.80
0239130022	CARTEL DE OBRA(GIGANTOGRAFIA SEGUN MODELO) INCL. INSTALACION Y TRANSPORTE Y MARCO DE ALUMINIO		und		1.0000	350.00	350.00
0243010099	MADERA TORNILLO DE 4" X 3" X 10'		pza		3.0000	18.00	54.00
							456.31
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	95.04	2.85
							2.85
Partida	01.01.02	AGUA PARA LA CONSTRUCCION					
Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : GLB	2,000.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales					
0239130024	INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA		GLB		1.0000	2,000.00	2,000.00
							2,000.00
Partida	01.01.03	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL					
Rendimiento	GLB/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : GLB	1,250.00	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0239130025	INSTALACION PROVISIONAL DE ENERG.ELECTRICA	GLB		1.0000	250.00	250.00
0298010080	CONSUMO DE ENERGIA	GLB		1.0000	1,000.00	1,000.00
						1,250.00

Partida **01.02.01** **LIMPIEZA GENERAL DE TERRENO**

Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m2	2.12
-------------	--------	----------	--------------	--	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.2400	7.37	1.77
						1.77
Materiales						
0230530014	ESCOBA	und		0.0500	5.90	0.30
						0.30
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.77	0.05
						0.05

Partida **01.02.02** **MOVILIZACION, DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : GLB	4,800.00
-------------	---------	--------	------------	--	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0232970004	MOVILIZACIONY DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y OTROS	GLB		1.0000	4,800.00	4,800.00
						4,800.00

Partida **01.02.03** **TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR**

Rendimiento	m2/DIA	750.0000	EQ. 750.0000		Costo unitario directo por : m2	0.71
-------------	--------	----------	--------------	--	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0107	10.54	0.11
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0107	9.02	0.10
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0213	7.37	0.16
						0.37
Materiales						
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0100	8.00	0.08
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0150	3.50	0.05
						0.13
Equipos						

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.37	0.01
0349190005	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0107	12.00	0.13
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0107	7.00	0.07
						0.21

Partida **01.03.01** **EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA**

Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	220.00
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229040094	MALLAS DE SEGURIDAD	rl		1.0000	80.00	80.00
0243110013	MADERA RIGIDA PINTADO DE COLOR AMARILLO Y NEGRO	pza		1.0000	80.00	80.00
0244050002	TRANQUERA	und		1.0000	60.00	60.00
						220.00

Partida **01.03.02** **SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD**

Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	1,160.00
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0202580003	CONO DE SEGURIDAD	und		10.0000	30.00	300.00
0229040092	CINTA DE SEGURIDAD NO REFLECTIVA	rl		1.0000	120.00	120.00
0229040093	CINTA DE SEGURIDAD RELECTIVA	rl		1.0000	120.00	120.00
0239100099	CARTEL DE SEÑALIZACION	und		10.0000	50.00	500.00
0239100100	PALETA DE INFORMACION REGLAMENTARIA	und		6.0000	20.00	120.00
						1,160.00

Partida **01.03.03** **CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD**

Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	1,500.00
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0239900113	MATERIALES PARA CAPACITACION INCLUYE CAPACITADOR	GLB		1.0000	1,500.00	1,500.00
						1,500.00

Partida **01.04.01.01** **TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento	m2/DIA	10,000.0000	EQ.	10,000.0000	Costo unitario directo por : m2	0.28
-------------	---------------	--------------------	-----	--------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					

0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0008	10.54	0.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0008	9.02	0.01
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0016	7.37	0.01
0.03						

Materiales

0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.0300	4.50	0.14
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0050	8.00	0.04
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0150	3.50	0.05
0.23						

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03	
0349190005	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0008	12.00	0.01
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0008	7.00	0.01
0.02						

Partida **01.04.01.02** **CORTE DE TERRENO**

Rendimiento	m3/DIA	392.8600	EQ. 392.8600	Costo unitario directo por : m3	3.96
-------------	---------------	-----------------	---------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0407	7.37	0.30
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL		hh	1.0000	0.0204	9.02	0.18
0.48							

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.48	0.01
0349080095	TRACTOR D7	hm	1.0000	0.0204	170.00	3.47
3.48						

Partida **01.04.01.03** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento	m3/DIA	1,096.4700	EQ. 1,096.4700	Costo unitario directo por : m3	2.52
-------------	---------------	-------------------	-----------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0146	7.37	0.11
0.11							

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.11	
0348110005	VOLQUETE 6X4 330 HP 10 M3	hm	2.0000	0.0146	80.00	1.17
0349080095	TRACTOR D7	hm	1.0000	0.0073	170.00	1.24
2.41						

Partida **01.04.01.04** **ADECUACIÓN DE BOTADERO**

Rendimiento	m3/DIA	392.8600	EQ. 392.8600	Costo unitario directo por : m3	3.40
-------------	---------------	-----------------	---------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0204	7.37	0.15
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0204	9.02	0.18
		Equipos				0.33
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.33	0.01
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0204	150.00	3.06
						3.07

Partida **02.01.01** **TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento	m2/DIA	10,000.0000	EQ.	10,000.0000	Costo unitario directo por : m2	0.28
-------------	---------------	--------------------	-----	--------------------	------------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0008	10.54	0.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0008	9.02	0.01
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0016	7.37	0.01
		Materiales				0.03
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.0300	4.50	0.14
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0050	8.00	0.04
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0150	3.50	0.05
		Equipos				0.23
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03	
0349190005	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0008	12.00	0.01
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0008	7.00	0.01
						0.02

Partida **02.01.02** **PEDRAPLÉN**

Rendimiento	m3/DIA	375.0000	EQ.	375.0000	Costo unitario directo por : m3	55.04
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0213	9.02	0.19
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0853	7.37	0.63
		Materiales				0.82
0205330006	MATERIAL PEDRAPLÉN	m3		1.2000	40.00	48.00
		Equipos				48.00
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.82	0.02
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	1.0000	0.0213	150.00	3.20
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	0.5000	0.0107	280.00	3.00
						6.22

Partida	02.01.03		CONFORMACIÓN DE LA SUB RASANTE				
Rendimiento	m2/DIA	2,419.2000	EQ.	2,419.2000		Costo unitario directo por : m2	1.77
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0033	9.02	0.03
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.0132	7.37	0.10
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL		hh	1.0000	0.0033	9.02	0.03
							0.16
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.16	
0348040001	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 1,500		hm	1.0000	0.0033	80.00	0.26
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP		hm	1.0000	0.0033	280.00	0.92
0349110010	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	0.5000	0.0017	250.00	0.43
							1.61

Partida	02.02.01		TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO				
Rendimiento	m2/DIA	10,000.0000	EQ.	10,000.0000		Costo unitario directo por : m2	0.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0008	10.54	0.01
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0008	9.02	0.01
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0016	7.37	0.01
							0.03
		Materiales					
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"		kg		0.0300	4.50	0.14
0230020001	YESO DE 28 Kg		BOL		0.0050	8.00	0.04
0244010000	ESTACA DE MADERA		p2		0.0150	3.50	0.05
							0.23
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.03	
0349190005	ESTACION TOTAL		hm	1.0000	0.0008	12.00	0.01
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	1.0000	0.0008	7.00	0.01
							0.02

Partida	02.02.02		MATERIAL DE BASE ZARANDEADO PUESTO EN LA OBRA				
Rendimiento	m3/DIA	1.0000	EQ.	1.0000		Costo unitario directo por : m3	58.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Materiales					
0205320001	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE		m3		1.3000	45.00	58.50
							58.50

Partida	02.02.03		EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO DE BASE				
Rendimiento	m2/DIA	2,419.2000	EQ.	2,419.2000		Costo unitario directo por : m2	1.74
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0033	9.02	0.03
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.0099	7.37	0.07
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL		hh	1.0000	0.0033	9.02	0.03
							0.13
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.13	
0348040001	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 1,500		hm	1.0000	0.0033	80.00	0.26
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T		hm	0.5000	0.0017	250.00	0.43
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP		hm	1.0000	0.0033	280.00	0.92
							1.61

Partida	02.03.01		TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO				
Rendimiento	m2/DIA	10,000.0000	EQ.	10,000.0000		Costo unitario directo por : m2	0.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0008	10.54	0.01
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0008	9.02	0.01
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0016	7.37	0.01
							0.03
		Materiales					
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"		kg		0.0300	4.50	0.14
0230020001	YESO DE 28 Kg		BOL		0.0050	8.00	0.04
0244010000	ESTACA DE MADERA		p2		0.0150	3.50	0.05
							0.23
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.03	
0349190005	ESTACION TOTAL		hm	1.0000	0.0008	12.00	0.01
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	1.0000	0.0008	7.00	0.01
							0.02

Partida	02.03.02		ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSA DE CONCRETO				
Rendimiento	m2/DIA	48.0000	EQ.	48.0000		Costo unitario directo por : m2	36.36
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.3333	10.54	3.51

0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.3333	9.02	3.01
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.3333	7.37	2.46
						8.98

Materiales

0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3000	4.50	1.35
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	4.50	0.68
0202010007	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg		0.0500	4.50	0.23
0243110014	MADERA AGUANO 1 1/2" X 8" X 10'	p2		4.6600	3.00	13.98
0243110015	MADERA AGUANO 2" X 3" X 10'	p2		1.4075	3.00	4.22
0243600039	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" X 10"	pza		0.2300	3.60	0.83
0251050052	PLATINA DE FIERRO 2" x 1/2" x 6m	pza		0.0250	180.00	4.50
0253100003	PETROLEO	gln		0.1200	11.00	1.32
						27.11

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.98	0.27
						0.27

Partida **02.03.03** **ACERO DE TEMPERATURA DE 1/4" MALLA DE 30 X 30 cm**

Rendimiento	kg/DIA	700.0000	EQ.	700.0000	Costo unitario directo por : kg	5.55
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	------------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0229	10.54	0.24
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0229	9.02	0.21
						0.45

Materiales

0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.50	0.27
0203030102	FIERRO CORRUGADO DE 1/4"	kg		1.0500	4.50	4.73
						5.00

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.45	0.01
0348960005	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	2.0000	0.0229	4.00	0.09
						0.10

Partida **02.03.04** **CONCRETO F'C=210 KG/CM2 PARA LOSA DE RODADURA**

Rendimiento	m3/DIA	24.0000	EQ.	24.0000	Costo unitario directo por : m3	410.65
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	0.6667	9.02	6.01
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	1.3333	10.54	14.05
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	1.3333	9.02	12.03
0147010004	PEON	hh	20.0000	6.6667	7.37	49.13
						81.22

Materiales

0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0080	40.00	0.32
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6790	80.00	54.32

0205010034	AGREGADO FINO	m3		0.5350	120.00	64.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.6600	22.50	194.85
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2500	12.50	3.13
0239050000	AGUA	m3		0.1740	1.00	0.17

316.99

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	81.22	2.44
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	2.0000	0.6667	10.00	6.67
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	2.0000	0.6667	5.00	3.33

12.44

Partida **02.03.05** **ACERO - JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACIÓN CON D =3/4" @ 0.75, L=0.60 m**

Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	5.74
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	10.54	0.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	9.02	0.29
0.63						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	4.50	0.23
0203030103	FIERRO CORRUGADO DE 3/4"	kg		1.0500	4.50	4.73
4.96						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.63	0.02
0348960005	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	4.00	0.13
0.15						

Partida **02.03.06** **ACERO - JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN D = 1/2" @ 0.30, L=0.60 m**

Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	5.74
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	10.54	0.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	9.02	0.29
0.63						
Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	4.50	0.23
0203030101	FIERRO CORRUGADO DE 1/2"	kg		1.0500	4.50	4.73
4.96						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.63	0.02
0348960005	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	4.00	0.13
0.15						

Partida **02.03.07** **ACERO LISO - JUNTA DE DILATACION D =3/4" @ 0.30, L=0.60 m**

Rendimiento	kg/DIA	500.0000	EQ.	500.0000		Costo unitario directo por : kg	8.01	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO			hh	2.0000	0.0320	10.54	0.34
0147010003	OFICIAL			hh	2.0000	0.0320	9.02	0.29
								0.63
		Materiales						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16			kg		0.0500	4.50	0.23
0202030100	FIERRO LISO 3/4"			kg		1.0500	4.50	4.73
0203030102	FIERRO CORRUGADO DE 1/4"			kg		0.5000	4.50	2.25
0205010038	CASQUILLO DE EXPANSIÓN			und		0.0190	1.00	0.02
								7.23
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	0.63	0.02
0348960005	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO			hm	2.0000	0.0320	4.00	0.13
								0.15

Partida **02.03.08** **CURADO DE LOSAS DE CONCRETO**

Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ.	100.0000		Costo unitario directo por : m2	0.71	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL			hh	0.1000	0.0080	9.02	0.07
0147010004	PEON			hh	1.0000	0.0800	7.37	0.59
								0.66
		Materiales						
0239050000	AGUA			m3		0.0300	1.00	0.03
								0.03
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	0.66	0.02
								0.02

Partida **02.03.09** **SELLADO JUNTAS LONGITUDINALES**

Rendimiento	m/DIA	180.0000	EQ.	180.0000		Costo unitario directo por : m	5.41	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.0444	9.02	0.40
0147010004	PEON			hh	2.0000	0.0889	7.37	0.66
								1.06
		Materiales						
0205010034	AGREGADO FINO			m3		0.0300	120.00	3.60

0213000006	ASFALTO RC-250	gln		0.0130	18.00	0.23
0256220101	PLANCHA DE SECADO	pza		0.0025	40.00	0.10
						3.93

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.06	0.03
0349050006	COCINA DE ASFALTO 320 GLNS	DIA	1.0000	0.0056	70.00	0.39
						0.42

Partida **02.03.10** **SELLADO DE JUNTAS DE CONTRACCIÓN EN LOSA 1/2"X2"**

Rendimiento	m/DIA	180.0000	EQ.	180.0000	Costo unitario directo por : m	5.41
-------------	-------	----------	-----	----------	--------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
						Mano de Obra
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	9.02	0.40
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0889	7.37	0.66
						1.06
						Materiales
0205010034	AGREGADO FINO	m3		0.0300	120.00	3.60
0213000006	ASFALTO RC-250	gln		0.0130	18.00	0.23
0256220101	PLANCHA DE SECADO	pza		0.0025	40.00	0.10
						3.93
						Equipos
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.06	0.03
0349050006	COCINA DE ASFALTO 320 GLNS	DIA	1.0000	0.0056	70.00	0.39
						0.42

Partida **03.01.01** **TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento	m2/DIA	10,000.0000	EQ.	10,000.0000	Costo unitario directo por : m2	0.28
-------------	--------	-------------	-----	-------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
						Mano de Obra
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0008	10.54	0.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0008	9.02	0.01
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0016	7.37	0.01
						0.03
						Materiales
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.0300	4.50	0.14
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0050	8.00	0.04
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0150	3.50	0.05
						0.23
						Equipos
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03	
0349190005	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0008	12.00	0.01
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0008	7.00	0.01
						0.02

Partida **03.01.02** **EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 2" a 10"**

Rendimiento	m3/DIA	40.0000	EQ.	40.0000		Costo unitario directo por : m3	12.14	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	8.0000	1.6000	7.37	11.79	11.79
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	11.79	0.35	0.35
Partida	03.01.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA TUB. 2"						
Rendimiento	m2/DIA	50.0000	EQ.	50.0000		Costo unitario directo por : m2	3.79	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.1600	10.54	1.69	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1600	7.37	1.18	2.87
		Materiales						
0239050000	AGUA		m3		0.0250	1.00	0.03	0.03
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.87	0.09	
0348110008	PISON COMPACTADOR DE 65GR.		hm	1.0000	0.1600	5.00	0.80	0.89
Partida	03.01.04	CAMA DE APOYO TUB. 2" e=20 cm						
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ.	30.0000		Costo unitario directo por : m2	13.28	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.8000	7.37	5.90	5.90
		Materiales						
0205010034	AGREGADO FINO		m3		0.0600	120.00	7.20	7.20
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	5.90	0.18	0.18
Partida	03.01.05	RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MATERIAL DE RELLENO TUB. 2"						
Rendimiento	m3/DIA	40.0000	EQ.	40.0000		Costo unitario	19.72	

directo por :
m3

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.4000	10.54	4.22
0147010004	PEON	hh	8.0000	1.6000	7.37	11.79
						16.01
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.0300	1.00	0.03
						0.03
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.01	0.48
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	2.0000	0.4000	8.00	3.20
						3.68

Partida **03.01.06** **SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUB. PVC UNION FLEXIBLE DE 2"**

Rendimiento	m/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : m	7.56
-------------	-------	----------	-----	----------	-----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	10.54	0.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0640	7.37	0.47
						0.81
Materiales						
0213510052	PEGAMENTO	und		0.0030	32.00	0.10
0272000073	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 2"	m		1.0200	6.50	6.63
						6.73
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.81	0.02
						0.02

Partida **03.01.07** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CRUZ PVC C-10 DE 2"**

Rendimiento	und/DIA	24.0000	EQ.	24.0000	Costo unitario directo por : und	10.00
-------------	---------	---------	-----	---------	-------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	10.54	3.51
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6667	7.37	4.91
						8.42
Materiales						
0213510052	PEGAMENTO	und		0.0030	32.00	0.10
0272070090	CRUZ DE PVC SAL 2"	und		0.3500	3.50	1.23
						1.33
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.42	0.25
						0.25

Partida	03.01.08		VALVULAS Y ACCESORIO				
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000		Costo unitario directo por : und	48.32
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	10.54	8.43
0147010004	PEON		hh	2.0000	1.6000	7.37	11.79
							20.22
		Materiales					
0213510052	PEGAMENTO		und		0.0030	32.00	0.10
0239900093	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELEMENTOS DE CONTROL PARA CONEXION DE AGUA		und		1.0000	3.00	3.00
0239900114	SUMINISTRO E INSTALACION DE ABRAZADERAS P/ CONEXION DE AGUA		und		1.0000	25.00	25.00
							28.10

Partida	03.01.09		PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA TAPADA P/TUBERIA DE AGUA				
Rendimiento	m/DIA	230.0000	EQ.	230.0000		Costo unitario directo por : m	2.16
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0348	10.54	0.37
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0348	9.02	0.31
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0696	7.37	0.51
							1.19
		Materiales					
0239020102	HIPOCLORITO DE CALCIO		kg		0.0350	18.00	0.63
							0.63
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.19	0.06
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS		hm	1.0000	0.0348	8.00	0.28
							0.34

Partida	03.02.01		TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO				
Rendimiento	m2/DIA	10,000.0000	EQ.	10,000.0000		Costo unitario directo por : m2	0.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0008	10.54	0.01
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0008	9.02	0.01
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0016	7.37	0.01
							0.03
		Materiales					

0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.0300	4.50	0.14
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0050	8.00	0.04
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0150	3.50	0.05
						0.23

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03	
0349190005	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0008	12.00	0.01
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0008	7.00	0.01
						0.02

Partida **03.02.02** **EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 1/2" H=0.7M**

Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ.	2.5000	Costo unitario directo por : m3	24.29
-------------	---------------	---------------	-----	---------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
						Mano de Obra
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	7.37	23.58
						23.58
						Equipos
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.58	0.71
						0.71

Partida **03.02.03** **REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA TUB. 1/2"**

Rendimiento	m2/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m2	3.79
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
						Mano de Obra
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	10.54	1.69
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1600	7.37	1.18
						2.87
						Materiales
0239050000	AGUA	m3		0.0250	1.00	0.03
						0.03
						Equipos
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.87	0.09
0348110008	PISON COMPACTADOR DE 65GR.	hm	1.0000	0.1600	5.00	0.80
						0.89

Partida **03.02.04** **CAMA DE APOYO TUB. 1/2" e=20 cm**

Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m2	12.08
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
						Mano de Obra
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.8000	7.37	5.90

							5.90
		Materiales					
0205010034	AGREGADO FINO		m3		0.0500	120.00	6.00
							6.00

		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	5.90	0.18
							0.18

Partida **03.02.05 RELLENO COMP. ZANJA MATERIAL PROPIO - TUB. 1/2" e= 0.50m**

Rendimiento	m/DIA	5.0000	EQ.	5.0000		Costo unitario directo por : m	42.34
-------------	--------------	---------------	-----	---------------	--	-----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.6000	10.54	16.86
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.6000	7.37	11.79
							28.65
		Materiales					
0239050000	AGUA		m3		0.0250	1.00	0.03
							0.03
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	28.65	0.86
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	1.6000	8.00	12.80
							13.66

Partida **03.02.06 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUB. PVC UNION FLEXIBLE DE 1/2"**

Rendimiento	m/DIA	300.0000	EQ.	300.0000		Costo unitario directo por : m	1.53
-------------	--------------	-----------------	-----	-----------------	--	-----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	0.1410	0.0038	10.54	0.04
							0.04
		Materiales					
0213510052	PEGAMENTO		und		0.0030	32.00	0.10
0272000068	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1/2"		m		0.2100	6.60	1.39
							1.49
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.04	
							0.00

Partida **03.02.07 VALVULAS Y ACCESORIO**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000		Costo unitario directo por : und	48.32
-------------	----------------	----------------	-----	----------------	--	-------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	--	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Partida	03.03.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO					
Rendimiento	m2/DIA	10,000.0000	EQ.	10,000.0000		Costo unitario directo por : m2	0.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0008	10.54	0.01
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0008	9.02	0.01
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0016	7.37	0.01
							0.03
		Materiales					
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"		kg		0.0300	4.50	0.14
0230020001	YESO DE 28 Kg		BOL		0.0050	8.00	0.04
0244010000	ESTACA DE MADERA		p2		0.0150	3.50	0.05
							0.23
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.03	
0349190005	ESTACION TOTAL		hm	1.0000	0.0008	12.00	0.01
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	1.0000	0.0008	7.00	0.01
							0.02
Partida	03.03.02	EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 8" a 10"					
Rendimiento	m3/DIA	375.0000	EQ.	375.0000		Costo unitario directo por : m3	4.82
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010004	PEON		hh	10.0000	0.2133	7.37	1.57
							1.57
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.57	0.05
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.		hm	1.0000	0.0213	150.00	3.20
							3.25
Partida	03.03.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA					
Rendimiento	m2/DIA	50.0000	EQ.	50.0000		Costo unitario directo por : m2	14.71
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.1600	10.54	1.69
0147010004	PEON		hh	10.0000	1.6000	7.37	11.79
							13.48
		Materiales					
0239050000	AGUA		m3		0.0250	1.00	0.03
							0.03

Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	13.48	0.40
0348110008	PISON COMPACTADOR DE 65GR.		hm	1.0000	0.1600	5.00	0.80
							1.20

Partida **03.03.04** **CAMA DE APOYO TUB. e=20 cm**

Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ.	30.0000		Costo unitario directo por : m2	12.08
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.8000	7.37	5.90
							5.90
Materiales							
0205010034	AGREGADO FINO		m3		0.0500	120.00	6.00
							6.00
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	5.90	0.18
							0.18

Partida **03.03.05** **RELLENO Y COMP. DE ZANJA CON MATERIAL DE RELLENO TUB. 2"**

Rendimiento	m3/DIA	40.0000	EQ.	40.0000		Costo unitario directo por : m3	19.72
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.4000	10.54	4.22
0147010004	PEON		hh	8.0000	1.6000	7.37	11.79
							16.01
Materiales							
0239050000	AGUA		m3		0.0300	1.00	0.03
							0.03
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	16.01	0.48
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP		hm	2.0000	0.4000	8.00	3.20
							3.68

Partida **03.03.06** **TUBERIA PVC UNION FLEXIBLE DE 200 mm**

Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ.	120.0000		Costo unitario directo por : m	37.36
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0667	10.54	0.70
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.1333	7.37	0.98
							1.68

Materiales						
0201800002	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	gln		0.0040	32.00	0.13
0210140077	CACHIMBA PARA DESAGUE	und		0.1250	40.00	5.00
0272130078	TUBERIA PVC UF P/AGUA DE 4" C-7.5 C/ANILLOS	m		0.2500	90.00	22.50
0272530078	CODO PVC SAP 4" X 45°	pza		1.0000	8.00	8.00
						35.63

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.68	0.05
						0.05

Partida **03.03.07** **PRUEBA HIDRAULICA C/EMPLEO DE CISTERNA TUB. 8" a 10" A ZANJA TAPADA**

Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por : m	1.68
-------------	--------------	-----------------	-----	-----------------	-----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0800	9.02	0.72
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	7.37	0.29
						1.01
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.01	0.03
0348040001	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 1,500	hm	0.2000	0.0080	80.00	0.64
						0.67

Partida **03.04.01** **TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento	m2/DIA	10,000.0000	EQ.	10,000.0000	Costo unitario directo por : m2	0.28
-------------	---------------	--------------------	-----	--------------------	------------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0008	10.54	0.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0008	9.02	0.01
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0016	7.37	0.01
						0.03

Materiales						
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.0300	4.50	0.14
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0050	8.00	0.04
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0150	3.50	0.05
						0.23

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03	
0349190005	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0008	12.00	0.01
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0008	7.00	0.01
						0.02

Partida **03.04.02** **EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 8" a 10"**

Rendimiento	m3/DIA	375.0000	EQ.	375.0000	Costo unitario	4.82
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	----------------	-------------

directo por :
m3

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	10.0000	0.2133	7.37	1.57
						1.57
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.57	0.05
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	1.0000	0.0213	150.00	3.20
						3.25

Partida **03.04.03** **REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA**

Rendimiento	m2/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m2	14.71
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	10.54	1.69
0147010004	PEON	hh	10.0000	1.6000	7.37	11.79
						13.48
	Materiales					
0239050000	AGUA	m3		0.0250	1.00	0.03
						0.03
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.48	0.40
0348110008	PISON COMPACTADOR DE 65GR.	hm	1.0000	0.1600	5.00	0.80
						1.20

Partida **03.04.04** **CAMA DE APOYO TUB. e=20 cm**

Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m2	12.08
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.8000	7.37	5.90
						5.90
	Materiales					
0205010034	AGREGADO FINO	m3		0.0500	120.00	6.00
						6.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.90	0.18
						0.18

Partida **03.04.05** **RELLENO COMP. ZANJA MATERIAL PROPIO**

Rendimiento	m3/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m3	15.95
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	10.54	2.11
0147010004	PEON	hh	8.0000	1.6000	7.37	11.79
13.90						
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.0250	1.00	0.03
0.03						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.90	0.42
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.2000	8.00	1.60
2.02						

Partida **03.04.06** **TUBERIA PVC UNION FLEXIBLE**

Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m	37.36
-------------	-------	----------	-----	----------	--------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	10.54	0.70
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	7.37	0.98
1.68						
Materiales						
0201800002	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	gln		0.0040	32.00	0.13
0210140077	CACHIMBA PARA DESAGUE	und		0.1250	40.00	5.00
0272130078	TUBERIA PVC UF P/AGUA DE 4" C-7.5 C/ANILLOS	m		0.2500	90.00	22.50
0272530078	CODO PVC SAP 4" X 45°	pza		1.0000	8.00	8.00
35.63						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.68	0.05
0.05						

Partida **03.04.07** **INSTALACION DE CAJA Y TAPA PARA DESAGUE**

Rendimiento	und/DIA	5.0000	EQ.	5.0000	Costo unitario directo por : und	101.13
-------------	---------	--------	-----	--------	----------------------------------	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	10.54	16.86
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	7.37	11.79
28.65						
Materiales						
0205010034	AGREGADO FINO	m3		0.0100	120.00	1.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0883	22.50	1.99
0221030000	CAJA CONCRETO SIMPLE DESAG. .3X.6 I/FLET	und		1.0000	9.00	9.00
0250060010	TAPA C/MARCO F°F° DE DESAGUE 12" X 24"	pza		1.0000	60.00	60.00
72.19						

		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	1.0000	28.65	0.29		
					0.29		

Partida **03.05.01** **TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento	m2/DIA	10,000.0000	EQ. 10,000.0000	Costo unitario directo por : m2	0.28		
-------------	--------	-------------	-----------------	---------------------------------	-------------	--	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0008	10.54	0.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0008	9.02	0.01
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0016	7.37	0.01
						0.03

		Materiales				
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.0300	4.50	0.14
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0050	8.00	0.04
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0150	3.50	0.05
						0.23

		Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03	
0349190005	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0008	12.00	0.01
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0008	7.00	0.01
						0.02

Partida **03.05.02** **EXCAVACION PARA BUZON**

Rendimiento	m3/DIA	375.0000	EQ. 375.0000	Costo unitario directo por : m3	3.36		
-------------	--------	----------	--------------	---------------------------------	-------------	--	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0213	7.37	0.16
						0.16

		Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.16	
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	1.0000	0.0213	150.00	3.20
						3.20

Partida **03.05.03** **CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA BUZONES**

Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3	410.65		
-------------	--------	---------	-------------	---------------------------------	---------------	--	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra				
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.6667	9.02	6.01
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	10.54	14.05

0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	9.02	12.03
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	7.37	49.13
						81.22

Materiales

0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0080	40.00	0.32
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6790	80.00	54.32
0205010034	AGREGADO FINO	m3		0.5350	120.00	64.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.6600	22.50	194.85
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2500	12.50	3.13
0239050000	AGUA	m3		0.1740	1.00	0.17
						316.99

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	81.22	2.44
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.6667	10.00	6.67
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.6667	5.00	3.33
						12.44

Partida **03.05.04** **ENCOFRADO DE BUZON DE INSPECCION**

Rendimiento	m2/DIA	14.0000	EQ.	14.0000	Costo unitario directo por : m2	41.48
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	10.54	6.02
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.1429	9.02	10.31
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5714	7.37	4.21
						20.54

Materiales

0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.5000	4.50	2.25
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		1.0000	4.50	4.50
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2		1.0000	3.50	3.50
0253100003	PETROLEO	gln		0.1200	11.00	1.32
						11.57

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.54	0.62
0348990051	ENCOFRADO METALICO	und		0.0250	350.00	8.75
						9.37

Partida **03.05.05** **ACERO fy = 4200kg/cm2**

Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : kg	5.74
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	10.54	0.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	9.02	0.29
						0.63

Materiales

0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	4.50	0.23
------------	-----------------------------	----	--	--------	------	------

0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	4.50	4.73
						4.96

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.63	0.02
0348960005	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	4.00	0.13
						0.15

Partida **03.05.06** **CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 PARA TAPA DE BUZONES**

Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m3	410.65
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.6667	9.02	6.01
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	10.54	14.05
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	9.02	12.03
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	7.37	49.13
						81.22

Materiales

0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0080	40.00	0.32
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6790	80.00	54.32
0205010034	AGREGADO FINO	m3		0.5350	120.00	64.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.6600	22.50	194.85
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2500	12.50	3.13
0239050000	AGUA	m3		0.1740	1.00	0.17
						316.99

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	81.22	2.44
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.6667	10.00	6.67
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.6667	5.00	3.33
						12.44

Partida **04.01.01** **TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento	m2/DIA	10,000.0000	EQ.	10,000.0000	Costo unitario directo por : m2	0.28
-------------	---------------	--------------------	-----	--------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0008	10.54	0.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0008	9.02	0.01
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0016	7.37	0.01
						0.03

Materiales

0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.0300	4.50	0.14
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0050	8.00	0.04
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0150	3.50	0.05
						0.23

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03	
------------	-----------------------	-----	--	--------	------	--

Rendimiento	m3/DIA	20.0000	EQ.	20.0000		Costo unitario directo por : m3	63.86	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	9.02	3.61	
0147010004	PEON		hh	4.0000	1.6000	7.37	11.79	
								15.40
		Materiales						
0205000010	PIEDRA MEDIANA DE 4"		m3		1.2000	40.00	48.00	
								48.00
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	15.40	0.46	
								0.46

Partida **04.01.06** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS**

Rendimiento	m2/DIA	24.0000	EQ.	24.0000		Costo unitario directo por : m2	36.36	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3333	10.54	3.51	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3333	9.02	3.01	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.3333	7.37	2.46	
								8.98
		Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.3000	4.50	1.35	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.1500	4.50	0.68	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"		kg		0.0500	4.50	0.23	
0243110014	MADERA AGUANO 1 1/2" X 8" X 10'		p2		4.6600	3.00	13.98	
0243110015	MADERA AGUANO 2" X 3" X 10'		p2		1.4075	3.00	4.22	
0243600039	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" X 10"		pza		0.2300	3.60	0.83	
0251050052	PLATINA DE FIERRO 2" x 1/2" x 6m		pza		0.0250	180.00	4.50	
0253100003	PETROLEO		gln		0.1200	11.00	1.32	
								27.11
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	8.98	0.27	
								0.27

Partida **04.01.07** **CONCRETO EN VEREDAS F'C=175 KG/CM2 INC. BRUÑADO**

Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ.	12.0000		Costo unitario directo por : m3	410.13	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO		hh	2.0000	1.3333	9.02	12.03	

0349050006	COCINA DE ASFALTO 320 GLNS	DIA	1.0000	0.0001	70.00	0.01	0.01
------------	----------------------------	-----	--------	--------	-------	------	-------------

Partida **05.01.01** **TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento	m2/DIA	10,000.0000	EQ.	10,000.0000	Costo unitario directo por : m2	0.28	
-------------	---------------	--------------------	-----	--------------------	---------------------------------	-------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0008	10.54	0.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0008	9.02	0.01
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0016	7.37	0.01
						0.03
	Materiales					
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		0.0300	4.50	0.14
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0050	8.00	0.04
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0150	3.50	0.05
						0.23
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.03	
0349190005	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0008	12.00	0.01
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0008	7.00	0.01
						0.02

Partida **05.01.02** **EXCAVACION NO CLASIFICADA**

Rendimiento	m3/DIA	375.0000	EQ.	375.0000	Costo unitario directo por : m3	3.36	
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	-------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0213	7.37	0.16
						0.16
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.16	
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	1.0000	0.0213	150.00	3.20
						3.20

Partida **05.01.03** **SOLADO PARA SUMIDERO e= 0.10 m**

Rendimiento	m3/DIA	80.0000	EQ.	80.0000	Costo unitario directo por : m3	36.83	
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.1000	9.02	0.90
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	10.54	2.11
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	9.02	0.90

0147010004	PEON	hh	6.0000	0.6000	7.37	4.42
						8.33
	Materiales					
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.5000	22.50	11.25
0238000000	HORMIGON	m3		0.2000	80.00	16.00
						27.25
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.33	0.25
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.1000	10.00	1.00
						1.25

Partida **05.01.04** **COLOCADO DE CAMA DE APOYO**

Rendimiento	m/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m	11.75
-------------	--------------	----------------	-----	----------------	-----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
						Mano de Obra
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.6000	7.37	4.42
						4.42
	Materiales					
0205010034	AGREGADO FINO	m3		0.0600	120.00	7.20
						7.20
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.42	0.13
						0.13

Partida **05.01.05** **SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA P.V.C. SAL DE 12"**

Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m	9.77
-------------	--------------	-----------------	-----	-----------------	-----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
						Mano de Obra
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	10.54	0.84
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	7.37	0.59
						1.43
	Materiales					
0213510052	PEGAMENTO	und		0.0030	32.00	0.10
0273010034	TUBERIA PVC SAL 12"	m		1.0300	8.00	8.24
						8.34

Partida **05.01.06** **RELLENO SOBRE TUBO PVC SAL 12"**

Rendimiento	m3/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : m3	22.77
-------------	---------------	---------------	-----	---------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
						Mano de Obra

0147010004	PEON		hh	3.0000	3.0000	7.37	22.11
							22.11

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	22.11	0.66
							0.66

Partida **05.01.07** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ.	12.0000		Costo unitario directo por : m2	45.87
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	--	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	10.54	7.03
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.3333	9.02	12.03
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.6667	7.37	4.91
							23.97

Materiales

0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8		kg		0.2500	4.50	1.13
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.2100	4.50	0.95
0202010007	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"		kg		0.1500	4.50	0.68
0203030101	FIERRO CORRUGADO DE 1/2"		kg		0.0317	4.50	0.14
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP		p2		4.2400	4.00	16.96
0253100003	PETROLEO		gln		0.1200	11.00	1.32
							21.18

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	23.97	0.72
							0.72

Partida **05.01.08** **ACERO DE REFUERZO fy = 4200kg/cm2**

Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ.	250.0000		Costo unitario directo por : kg	5.73
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	--	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	10.54	0.34
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	9.02	0.29
							0.63

Materiales

0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.0500	4.50	0.23
0203030100	FIERRO CORRUGADO DE 3/8"		kg		0.5250	4.50	2.36
0203030101	FIERRO CORRUGADO DE 1/2"		kg		0.5250	4.50	2.36
							4.95

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.63	0.02
0348960005	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO		hm	1.0000	0.0320	4.00	0.13
							0.15

Partida **05.01.09** **CONCRETO EN SUMIDERO F'C=175 KG/CM2**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
014700022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.6667	9.02	6.01
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	10.54	14.05
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	9.02	12.03
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	7.37	49.13
						81.22
Materiales						
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0080	40.00	0.32
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6790	80.00	54.32
0205010034	AGREGADO FINO	m3		0.5520	120.00	66.24
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		7.8000	22.50	175.50
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2500	12.50	3.13
0239050000	AGUA	m3		0.1830	1.00	0.18
						299.69
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	81.22	2.44
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.6667	10.00	6.67
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.6667	5.00	3.33
						12.44

Partida **05.01.10** **CURADO DE CONCRETO EN SUMIDEROS**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0267	7.37	0.20
						0.20
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.0500	1.00	0.05
						0.05
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.20	0.01
						0.01

Partida **06.01** **DISEÑO DE MEZCLA**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0201010015	DISEÑO DE MEZCLA	und		1.0000	300.00	300.00
						300.00

Partida	06.02	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)					
Rendimiento	und/DIA	24.0000	EQ.	24.0000	Costo unitario directo por : und	40.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0239150000	PRUEBAS DE CALIDAD DE CONCRETO ROTURA		und		1.0000	40.00	40.00 40.00
Partida	06.03	ENSAYOS DE CBR.					
Rendimiento	und/DIA	1,100.0000	EQ.	1,100.0000	Costo unitario directo por : und	400.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0217200013	ENSAYO DE CBR.		und		1.0000	400.00	400.00 400.00
Partida	06.04	ENSAYOS DE DENSIDAD HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO)					
Rendimiento	und/DIA	1,100.0000	EQ.	1,100.0000	Costo unitario directo por : und	100.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0217200014	ENSAYO DE DENSIDAD HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO)		und		1.0000	100.00	100.00 100.00
Partida	06.05	ESTUDIO DE CANTERA					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	500.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0217200013	ENSAYO DE CBR.		und		1.0000	400.00	400.00
0217200014	ENSAYO DE DENSIDAD HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO)		und		1.0000	100.00	100.00 500.00
Partida	07.01.01	PINTURAS EN EL PAVIMENTO					
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ.	400.0000	Costo unitario directo por : m2	30.06	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0400	10.54	0.42		
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0400	9.02	0.36		
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0800	7.37	0.59		
							1.37	

		Materiales						
0201000014	PINTURA PARA MARCAS DE TRANSITO	gln		1.1430	20.00	22.86		
0229200012	THINNER STANDER	gln		0.2860	20.00	5.72		
0239160010	BROCHA	und		0.0100	7.00	0.07		
							28.65	

		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.37	0.04		
							0.04	

Partida **07.02.01** **LIMPIEZA FINAL DE OBRA**

Rendimiento	m2/DIA	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : m2	0.30	
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	------------------------------------	-------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	10.54	0.17	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0160	7.37	0.12	
							0.29
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.29	0.01	
							0.01

Partida **07.03.01** **PLACA RECORDATORIA DE LA OBRA (INC./CONST. Y COLOCACION)**

Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	350.00	
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Materiales					
0279560003	PLACA RECORDATORIA INCL. PEDESTAL, COLOCACION Y ACABADOS	GLB		1.0000	350.00	350.00	
							350.00

4.10.4 RELACIÓN DE INSUMOS

CÓDIGO	RECURSO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
MANO DE OBRA					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	768.8157	9.02	6,934.72
0147000032	TOPOGRAFO	hh	58.5896	10.54	617.53
0147010002	OPERARIO	hh	2,823.8045	10.54	29,762.90
0147010003	OFICIAL	hh	2,437.9929	9.02	21,990.70
0147010004	PEON	hh	15,307.8669	7.37	112,818.98
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	325.4250	9.02	2,935.33
					175,060.16

MATERIALES

0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln	7.8863	40.00	315.45
0201000014	PINTURA PARA MARCAS DE TRANSITO	gln	368.9604	20.00	7,379.21
0201010015	DISEÑO DE MEZCLA	und	2.0000	300.00	600.00
0201800002	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	gln	3.6400	32.00	116.48
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	729.2043	4.50	3,281.42
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	171.4645	4.50	771.59
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg	463.7064	4.50	2,086.68
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	129.4115	4.50	582.35
0202010007	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	29.5145	4.50	132.82
0202030100	FIERRO LISO 3/4"	kg	1,697.2620	4.50	7,637.68
0202580003	CONO DE SEGURIDAD	und	10.0000	30.00	300.00
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	172.5255	4.50	776.36
0203030100	FIERRO CORRUGADO DE 3/8"	kg	170.4518	4.50	767.03
0203030101	FIERRO CORRUGADO DE 1/2"	kg	1,644.8573	4.50	7,401.86
0203030102	FIERRO CORRUGADO DE 1/4"	kg	9,908.2865	4.50	44,587.29
0203030103	FIERRO CORRUGADO DE 3/4"	kg	709.6530	4.50	3,193.44
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	669.3514	80.00	53,548.11
0205000010	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	120.2640	40.00	4,810.56
0205010034	AGREGADO FINO	m3	595.5966	120.00	71,471.59
0205010038	CASQUILLO DE EXPANSIÓN	und	30.7124	1.00	30.71
0205320001	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE	m3	3,285.3600	45.00	147,841.20
0205330006	MATERIAL PEDRAPLÉN	m3	6,998.4000	40.00	279,936.00
0210140077	CACHIMBA PARA DESAGUE	und	113.7500	40.00	4,550.00
0213000006	ASFALTO RC-250	gln	16.8896	18.00	304.01
0213510052	PEGAMENTO	und	3.1125	32.00	99.60
0217200013	ENSAYO DE CBR.	und	7.0000	400.00	2,800.00
0217200014	ENSAYO DE DENSIDAD HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO)	und	7.0000	100.00	700.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	8,390.9460	22.50	188,796.29
0221030000	CAJA CONCRETO SIMPLE DESAG. .3X.6 I/FLET	und	50.0000	9.00	450.00
0229040005	CINTA TEFLON	pza	50.0000	1.50	75.00
0229040092	CINTA DE SEGURIDAD NO REFLECTIVA	rl	1.0000	120.00	120.00
0229040093	CINTA DE SEGURIDAD RELECTIVA	rl	1.0000	120.00	120.00
0229040094	MALLAS DE SEGURIDAD	rl	9.0000	80.00	720.00
0229200012	THINNER STANDER	gln	92.3208	20.00	1,846.42
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL	120.4844	8.00	963.88
0230530014	ESCOBA	und	216.0000	5.90	1,274.40
0230550057	MEDIDOR P/CONEX. DOMIC. TIPO CHORRO MULTIPLE	und	50.0000	168.50	8,425.00
0231510022	CAJA DE CONCRETO P/MEDIDOR AGUA 30x30x20cm	und	50.0000	38.00	1,900.00
0232970004	MOVILIZACIONY DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y OTROS	GLB	2.0000	4,800.00	9,600.00
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln	246.4475	12.50	3,080.59
0238000000	HORMIGON	m3	0.8400	80.00	67.20
0239020102	HIPOCLORITO DE CALCIO	kg	25.2098	18.00	453.78
0239050000	AGUA	m3	378.7682	1.00	378.77
0239100099	CARTEL DE SEÑALIZACION	und	10.0000	50.00	500.00
0239100100	PALETA DE INFORMACION REGLAMENTARIA	und	6.0000	20.00	120.00
0239130022	CARTEL DE OBRA(GIGANTOGRAFIA SEGUN MODELO) INCL. INSTALACION Y TRANSPORTE Y MARCO DE ALUMINIO	und	1.0000	350.00	350.00
0239130024	INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA	GLB	1.0000	2,000.00	2,000.00
0239130025	INSTALACION PROVISIONAL DE ENERG.ELECTRICA	GLB	1.0000	250.00	250.00
0239150000	PRUEBAS DE CALIDAD DE CONCRETO ROTURA	und	36.0000	40.00	1,440.00
0239160010	BROCHA	und	3.2280	7.00	22.60
0239900093		und	52.0000	3.00	156.00

SUMINISTRO E INSTALACION DE ELEMENTOS DE CONTROL PARA CONEXION DE AGUA						
0239900113	MATERIALES PARA CAPACITACION INCLUYE CAPACITADOR	GLB	2.0000	1,500.00	3,000.00	
0239900114	SUMINISTRO E INSTALACION DE ABRAZADERAS P/ CONEXION DE AGUA	und	52.0000	25.00	1,300.00	
0239900115	PRUEBA DE LABORATORIO MEDIDOR	und	50.0000	50.00	2,500.00	
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2	205.8520	4.00	823.41	
0243010099	MADERA TORNILLO DE 4" X 3" X 10'	pza	3.0000	18.00	54.00	
0243110013	MADERA RIGIDA PINTADO DE COLOR AMARILLO Y NEGRO	pza	9.0000	80.00	720.00	
0243110014	MADERA AGUANO 1 1/2" X 8" X 10'	p2	2,062.7024	3.00	6,188.11	
0243110015	MADERA AGUANO 2" X 3" X 10'	p2	623.0158	3.00	1,869.05	
0243600039	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" X 10"	pza	101.8072	3.60	366.51	
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2	296.6553	3.50	1,038.29	
0244050002	TRANQUERA	und	9.0000	60.00	540.00	
0245010001	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	52.8200	3.50	184.87	
0250060010	TAPA C/MARCO FºFº DE DESAGUE 12" X 24"	pza	50.0000	60.00	3,000.00	
0250060025	TAPA C/MARCO FºFº P/AGUA 30X30cm	pza	50.0000	60.00	3,000.00	
0251050052	PLATINA DE FIERRO 2" x 1/2" x 6m	pza	11.0660	180.00	1,991.88	
0253100003	PETROLEO	gln	65.2812	11.00	718.09	
0256220101	PLANCHA DE SECADO	pza	2.8232	40.00	112.93	
0272000068	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1/2"	m	10.5000	6.60	69.30	
0272000073	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 2"	m	734.6856	6.50	4,775.46	
0272070090	CRUZ DE PVC SAL 2"	und	2.8000	3.50	9.80	
0272130078	TUBERIA PVC UF P/AGUA DE 4" C-7.5 C/ANILLOS	m	227.5000	90.00	20,475.00	
0272530078	CODO PVC SAP 4" X 45°	pza	910.0000	8.00	7,280.00	
0273010034	TUBERIA PVC SAL 12"	m	213.4366	8.00	1,707.49	
0279560003	PLACA RECORDATORIA INCL. PEDESTAL, COLOCACION Y ACABADOS	GLB	1.0000	350.00	350.00	
0298010080	CONSUMO DE ENERGIA	GLB	1.0000	1,000.00	1,000.00	
						932,205.56

EQUIPOS

0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	25.0657	8.00	200.53	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3	hm	657.4662	10.00	6,574.66	
0348040001	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 1,500	hm	24.2640	80.00	1,941.12	
0348110005	VOLQUETE 6X4 330 HP 10 M3	hm	122.9904	80.00	9,839.23	
0348110008	PISON COMPACTADOR DE 65GR.	hm	160.8224	5.00	804.11	
0348960005	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	332.3548	4.00	1,329.42	
0348990051	ENCOFRADO METALICO	und	1.3205	350.00	462.18	
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	376.8760	8.00	3,015.01	
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	5.5080	250.00	1,377.00	
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	124.2216	150.00	18,633.24	
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	14.3281	150.00	2,149.22	
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	171.8496	150.00	25,777.44	
0349050006	COCINA DE ASFALTO 320 GLNS	DIA	5.7179	70.00	400.25	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	768.5737	5.00	3,842.87	
0349080095	TRACTOR D7	hm	193.6872	170.00	32,926.82	
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	83.7864	280.00	23,460.19	
0349110010	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	5.5080	250.00	1,377.00	
0349190005	ESTACION TOTAL	hm	58.5886	12.00	703.06	

0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	58.5879	7.00	410.12	<u>135,223.47</u>
Total					S/	<u>1,242,489.19</u>

4.10.5 FORMULA POLINÓMICA

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **080301 CUSCO - ANTA - ANTA**

$$K = 0.187*(I_r / I_o) + 0.088*(M_r / M_o) + 0.311*(ADM_r / ADM_o) + 0.277*(TPP_r / TPP_o) + 0.137*(MPA_r / MPA_o)$$

MONOMIO	FACTOR	(%)	SÍMBOLO	INDICE	DESCRIPCIÓN
1	0.187	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
2	0.088	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
3	0.311	1.608		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
		95.820	ADM	05	AGREGADO GRUESO
		2.572		30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
4	0.277	0.722		53	PETROLEO DIESEL
		10.108		54	PINTURA LATEX
		89.170	TPP	81	TUBERIA DE PVC
5	0.137	49.635	MPA	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
		48.905		51	PERFIL DE ACERO LIVIANO
		1.460		10	APARATO SANITARIO CON GRIFERIA

4.10.6 PRESUPUESTO ANALÍTICO

PRESUPUESTO ANALITICO DESAGREGADO	
CONSOLIDADO	
ACTIVIDAD:	"MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE CALLE 13 URBANIZACION LLUSCANAY DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE ANTA - CUSCO"

DISTRITO : ANTA
 PROVINCIA : ANTA
 REGION : CUSCO

CLASIFICADOR DE GASTO	DESCRIPCIÓN	COSTO DIRECTO	GASTOS GENERALES	GASTOS SUPERVISIÓN	COSTO TOTAL S/.
			(13.72%)	(2.36%)	
	PERSONAL	175,060.19	73,843.61	24,013.93	272,917.73
	BIENES	932,205.54	69,481.50	5,351.48	1,007,038.52
	SERVICIOS	140,586.18	27,925.00	125.00	168,636.18
		1,247,851.91	171,250.11	29,490.41	1,448,592.43

TOTAL PRESUPUESTO S/1,448,592.43

PRESUPUESTO ANALÍTICO DESAGREGADO

COSTO DIRECTO

**“MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE CALLE 13
URBANIZACION LLUSCANAY DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE ANTA - CUSCO”**

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	C.DIRECTO
0	PERSONAL	175,060.19
0	BIENES	932,205.54
0	SERVICIOS	140,586.18
TOTAL COSTO DIRECTO		1,247,851.91

0 PERSONAL

S/. 175,060.19

CARGO	UNID.	P.U.	CANTIDAD	SUB TOTAL
TOPOGRAFO	HH	10.54	58.59	617.53
OPERARIO	HH	10.54	2,823.80	29,762.90
OFICIAL	HH	9.02	2,437.99	21,990.70
PEON	HH	7.37	15,307.87	112,818.98
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	9.02	768.82	6,934.72
CONTROLADOR OFICIAL	HH	9.02	325.43	2,935.33
TOTAL				175,060.16

DESAGREGADO

1.1 RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS A PLAZO FIJO

S/. 153,955.78

01 JORNAL

CARGO	UNID.	P.U.	CANTIDAD	SUB TOTAL
TOPOGRAFO	HH	8.01	58.59	469.30
OPERARIO	HH	8.01	2,823.80	22,618.67
OFICIAL	HH	6.82	2,437.99	16,627.11
PEON	HH	5.54	15,307.87	84,805.58
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	6.82	768.82	5,243.32
CONTROLADOR OFICIAL	HH	6.82	325.43	2,219.40
TOTAL				131,983.38

02 BENEFICIOS VACACIONES

CARGO	UNID.	P.U.	CANTIDAD	SUB TOTAL
TOPOGRAFO	HH	0.67	58.59	39.26
OPERARIO	HH	0.67	2,823.80	1,891.95
OFICIAL	HH	0.57	2,437.99	1,389.66
PEON	HH	0.46	15,307.87	7,041.62
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.57	768.82	438.22
CONTROLADOR OFICIAL	HH	0.57	325.43	185.49
TOTAL				10,986.20

**03 COMPENSACION POR
TIEMPO DE SERVICIO**

CARGO	UNID.	P.U.	CANTIDAD	SUB TOTAL
TOPOGRAFO	HH	0.67	58.59	39.26
OPERARIO	HH	0.67	2,823.80	1,891.95

OFICIAL	HH	0.57	2,437.99	1,389.66
PEON	HH	0.46	15,307.87	7,041.62
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.57	768.82	438.22
CONTROLADOR OFICIAL	HH	0.57	325.43	185.49
TOTAL				10,986.20

1.2 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR

S/. 15,022.09

01 ESSALUD (9%) (JORNAL BASICO)

CARGO	UNID.	P.U.	CANTIDAD	SUB TOTAL
TOPOGRAFO	HH	0.78	58.59	45.70
OPERARIO	HH	0.78	2,823.80	2,202.57
OFICIAL	HH	0.67	2,437.99	1,633.46
PEON	HH	0.54	15,307.87	8,266.25
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.67	768.82	515.11
CONTROLADOR OFICIAL		0.67	325.43	218.03
TOTAL				12,881.12

02 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.53%)

CARGO	UNID.	P.U.	CANTIDAD	SUB TOTAL
TOPOGRAFO	HH	0.13	58.59	7.62
OPERARIO	HH	0.13	2,823.80	367.09
OFICIAL	HH	0.11	2,437.99	268.18
PEON	HH	0.09	15,307.87	1,377.71
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.11	768.82	84.57
CONTROLADOR OFICIAL		0.11	325.43	35.80
TOTAL				2,140.97

1.3 ESCOLARIDAD, AGUINALDOS Y GRATIFICACIONES

S/. 6,082.32

01 AGUINALDOS POR ESCOLARIDAD

CARGO	UNID.	P.U.	CANTIDAD	SUB TOTAL
TOPOGRAFO	HH	0.16	58.59	9.37
OPERARIO	HH	0.16	2,823.80	451.81
OFICIAL	HH	0.16	2,437.99	390.08
PEON	HH	0.16	15,307.87	2,449.26
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.16	768.82	123.01
CONTROLADOR OFICIAL		0.16	325.43	52.07
TOTAL				3,475.60

02 AGUINALDOS POR FIESTAS PATRIAS

CARGO	UNID.	P.U.	CANTIDAD	SUB TOTAL
TOPOGRAFO	HH	0.06	58.59	3.52
OPERARIO	HH	0.06	2,823.80	169.43
OFICIAL	HH	0.06	2,437.99	146.28
PEON	HH	0.06	15,307.87	918.47
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.06	768.82	46.13
CONTROLADOR OFICIAL	HH	0.06	325.43	19.53

TOTAL	1,303.36
--------------	----------

03 AGUINALDOS NAVIDAD

CARGO	UNID.	P.U.	CANTIDAD	SUB TOTAL
TOPOGRAFO	HH	0.06	58.59	3.52
OPERARIO	HH	0.06	2,823.80	169.43
OFICIAL	HH	0.06	2,437.99	146.28
PEON	HH	0.06	15,307.87	918.47
OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.06	768.82	46.13
CONTROLADOR OFICIAL	HH	0.06	325.43	19.53
TOTAL				1,303.36

0 BIENES	S/. 932,205.54
-----------------	-----------------------

1 MATERIALES DE CONSTRUCCION	S/. 932,205.54
-------------------------------------	-----------------------

N°	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
1	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln	7.89	40.00	315.45
2	PINTURA PARA MARCAS DE TRANSITO	gln	368.96	20.00	7,379.21
3	DISEÑO DE MEZCLA	und	2.00	300.00	600.00
4	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	gln	3.64	32.00	116.48
5	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	729.20	4.50	3,281.42
6	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	171.46	4.50	771.59
7	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg	463.71	4.50	2,086.68
8	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	129.41	4.50	582.35
9	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	29.51	4.50	132.82
10	FIERRO LISO 3/4"	kg	1,697.26	4.50	7,637.68
11	CONO DE SEGURIDAD	und	10.00	30.00	300.00
12	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	172.53	4.50	776.36
13	FIERRO CORRUGADO DE 3/8"	kg	170.45	4.50	767.03
14	FIERRO CORRUGADO DE 1/2"	kg	1,644.86	4.50	7,401.86
15	FIERRO CORRUGADO DE 1/4"	kg	9,908.29	4.50	44,587.29
16	FIERRO CORRUGADO DE 3/4"	kg	709.65	4.50	3,193.44
17	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	669.35	80.00	53,548.11
18	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	120.26	40.00	4,810.56
19	AGREGADO FINO	m3	595.60	120.00	71,471.59
20	CASQUILLO DE EXPANSIÓN	und	30.71	1.00	30.71
21	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE	m3	3,285.36	45.00	147,841.20
22	MATERIAL PEDRAPLÉN	m3	6,998.40	40.00	279,936.00
23	CACHIMBA PARA DESAGUE	und	113.75	40.00	4,550.00
24	ASFALTO RC-250	gln	16.89	18.00	304.01
25	PEGAMENTO	und	3.11	32.00	99.60
26	ENSAYO DE CBR.	und	7.00	400.00	2,800.00
27	ENSAYO DE DENSIDAD HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO)	und	7.00	100.00	700.00

28	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	8,390.95	22.50	188,796.29
29	CAJA CONCRETO SIMPLE DESAG. .3X.6 I/FLET	und	50.00	9.00	450.00
30	CINTA TEFLON	pza	50.00	1.50	75.00
31	CINTA DE SEGURIDAD NO REFLECTIVA	rl	1.00	120.00	120.00
32	CINTA DE SEGURIDAD RELECTIVA	rl	1.00	120.00	120.00
33	MALLAS DE SEGURIDAD	rl	9.00	80.00	720.00
34	THINNER STANDER	gln	92.32	20.00	1,846.42
35	YESO DE 28 Kg	BOL	120.48	8.00	963.88
36	ESCOBA	und	216.00	5.90	1,274.40
37	MEDIDOR P/CONEX. DOMIC. TIPO CHORRO MULTIPLE	und	50.00	168.50	8,425.00
38	CAJA DE CONCRETO P/MEDIDOR AGUA 30x30x20cm	und	50.00	38.00	1,900.00
39	MOVILIZACIONY DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y OTROS	GLB	2.00	4,800.00	9,600.00
40	GASOLINA 84 OCTANOS	gln	246.45	12.50	3,080.59
41	HORMIGON	m3	0.84	80.00	67.20
42	HIPOCLORITO DE CALCIO	kg	25.21	18.00	453.78
43	AGUA	m3	378.77	1.00	378.77
44	CARTEL DE SEÑALIZACION	und	10.00	50.00	500.00
45	PALETA DE INFORMACION REGLAMENTARIA	und	6.00	20.00	120.00
46	CARTEL DE OBRA(GIGANTOGRAFIA SEGUN MODELO) INCL. INSTALACION Y TRANSPORTE Y MARCO DE ALUMINIO	und	1.00	350.00	350.00
47	INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA	GLB	1.00	2,000.00	2,000.00
48	INSTALACION PROVISIONAL DE ENERG.ELECTRICA	GLB	1.00	250.00	250.00
49	PRUEBAS DE CALIDAD DE CONCRETO ROTURA	und	36.00	40.00	1,440.00
50	BROCHA	und	3.23	7.00	22.60
51	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELEMENTOS DE CONTROL PARA CONEXION DE AGUA	und	52.00	3.00	156.00
52	MATERIALES PARA CAPACITACION INCLUYE CAPACITADOR	GLB	2.00	1,500.00	3,000.00
53	SUMINISTRO E INSTALACION DE ABRAZADERAS P/ CONEXION DE AGUA	und	52.00	25.00	1,300.00
54	PRUEBA DE LABORATORIO MEDIDOR	und	50.00	50.00	2,500.00
55	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2	205.85	4.00	823.41
56	MADERA TORNILLO DE 4" X 3" X 10'	pza	3.00	18.00	54.00
57	MADERA RIGIDA PINTADO DE COLOR AMARILLO Y NEGRO	pza	9.00	80.00	720.00
58	MADERA AGUANO 1 1/2" X 8" X 10'	p2	2,062.70	3.00	6,188.11
59	MADERA AGUANO 2" X 3" X 10'	p2	623.02	3.00	1,869.05
60	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" X 10"	pza	101.81	3.60	366.51
61	ESTACA DE MADERA	p2	296.66	3.50	1,038.29
62	TRANQUERA	und	9.00	60.00	540.00
63	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	52.82	3.50	184.87

64	TAPA C/MARCO FºFº DE DESAGUE 12" X 24"	pza	50.00	60.00	3,000.00
65	TAPA C/MARCO FºFº P/AGUA 30X30cm	pza	50.00	60.00	3,000.00
66	PLATINA DE FIERRO 2" x 1/2" x 6m	pza	11.07	180.00	1,991.88
67	PETROLEO	gln	65.28	11.00	718.09
68	PLANCHA DE SECADO	pza	2.82	40.00	112.93
69	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1/2"	m	10.50	6.60	69.30
70	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 2"	m	734.69	6.50	4,775.46
71	CRUZ DE PVC SAL 2"	und	2.80	3.50	9.80
72	TUBERIA PVC UF P/AGUA DE 4" C-7.5 C/ANILLOS	m	227.50	90.00	20,475.00
73	CODO PVC SAP 4" X 45°	pza	910.00	8.00	7,280.00
74	TUBERIA PVC SAL 12"	m	213.44	8.00	1,707.49
75	PLACA RECORDATORIA INCL. PEDESTAL, COLOCACION Y ACABADOS	GLB	1.00	350.00	350.00
76	CONSUMO DE ENERGIA	GLB	1.00	1,000.00	1,000.00
TOTAL					932,205.54

SERVICIO **S/. 140,586.18**

1 EQUIPOS **S/. 135,223.46**

Nº	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
1	BALDE PRUEBA-TAPON - ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	25.07	8.00	200.53
2	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	657.47	10.00	6,574.66
3	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 122 HP 1,500	hm	24.26	80.00	1,941.12
4	VOLQUETE 6X4 330 HP 10 M3	hm	122.99	80.00	9,839.23
5	PISON COMPACTADOR DE 65GR.	hm	160.82	5.00	804.11
6	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	hm	332.35	4.00	1,329.42
7	ENCOFRADO METALICO	und	1.32	350.00	462.18
8	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	376.88	8.00	3,015.01
9	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	124.22	150.00	18,633.24
10	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	14.33	150.00	2,149.22
11	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	171.85	150.00	25,777.44
12	COCINA DE ASFALTO 320 GLNS	DIA	5.72	70.00	400.25
13	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	768.57	5.00	3,842.87
14	TRACTOR D7	hm	193.69	170.00	32,926.82
15	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	83.79	280.00	23,460.19
16	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	11.02	250.00	2,754.00
17	ESTACION TOTAL	hm	58.59	12.00	703.06
18	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	58.59	7.00	410.12
TOTAL					135,223.46

2 HERRAMIENTAS MANUALES **S/. 5,362.72**

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			5,362.72
TOTAL				5,362.72

PRESUPUESTO ANALITICO DESAGREGADO

GASTOS GENERALES

“MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE CALLE 13 URBANIZACION LLUSCANAY DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE ANTA - CUSCO”

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	C.DIRECTO
0	PERSONAL	73,843.61
0	BIENES	69,481.50
0	SERVICIOS	27,925.00
TOTAL GASTOS GENERALES		171,250.11

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

0 PERSONAL **S/. 73,843.61**

1.1 REMUNERACIÓN MENSUAL **S/. 65,698.82**

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA	1.00	3.50	3,000.00	10,500.00
ASISTENTE TECNICO	1.00	3.50	1,700.00	5,950.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	3.50	1,500.00	5,250.00
MAESTRO DE OBRA	1.00	3.00	2,192.32	6,576.96
TOPOGRAFO	1.00	3.50	2,192.32	7,673.12
ALMACENERO	1.00	3.50	1,876.16	6,566.56
GUARDIÁN	3.00	3.00	1,532.96	13,796.64
TOTAL				56,313.28

02 BENEFICIOS VACACIONES

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA	1.00	3.50	250.00	875.00
ASISTENTE TECNICO	1.00	3.50	141.67	495.83
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	3.50	125.00	437.50
MAESTRO DE OBRA	1.00	3.00	182.69	548.08
TOPOGRAFO	1.00	3.50	182.69	639.43
ALMACENERO	1.00	3.50	156.35	547.21
GUARDIÁN	3.00	3.00	127.75	1,149.72
TOTAL				4,692.77

03 COMPENSACION POR TIEMPO DE SERVICIO

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA	1.00	3.50	250.00	875.00
ASISTENTE TECNICO	1.00	3.50	141.67	495.83
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	3.50	125.00	437.50
MAESTRO DE OBRA	1.00	3.00	182.69	548.08
TOPOGRAFO	1.00	3.50	182.69	639.43
ALMACENERO	1.00	3.50	156.35	547.21
GUARDIÁN	3.00	3.00	127.75	1,149.72

TOTAL	4,692.77
--------------	----------

1.2 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR **S/. 6,423.94**

01 ESSALUD (9%) (JORNAL BASICO + AGUINALDOS)

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA	1.00	3.50	292.50	1,023.75
ASISTENTE TECNICO	1.00	3.50	165.75	580.13
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	3.50	146.25	511.88
MAESTRO DE OBRA	1.00	3.00	213.75	641.25
TOPOGRAFO	1.00	3.50	213.75	748.13
ALMACENERO	1.00	3.50	182.93	640.24
GUARDIÁN	3.00	3.00	149.46	1,345.17
TOTAL				5,490.55

02 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.53%)

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA	1.00	3.50	49.73	174.04
ASISTENTE TECNICO	1.00	3.50	28.18	98.62
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	3.50	24.86	87.02
MAESTRO DE OBRA	1.00	3.00	36.34	109.01
TOPOGRAFO	1.00	3.50	36.34	127.18
ALMACENERO	1.00	3.50	31.10	108.84
GUARDIÁN	3.00	3.00	25.41	228.68
TOTAL				933.39

1.3 ESCOLARIDAD, AGUINALDOS Y GRATIFICACIONES **S/. 1,720.85**

01 AGUINALDOS POR ESCOLARIDAD

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA	1.00	3.50	33.33	116.67
ASISTENTE TECNICO	1.00	3.50	33.33	116.67
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	3.50	33.33	116.67
MAESTRO DE OBRA	1.00	3.00	33.33	100.00
TOPOGRAFO	1.00	3.50	33.33	116.67
ALMACENERO	1.00	3.50	33.33	116.67
GUARDIÁN	3.00	3.00	33.33	300.00
TOTAL				983.35

02 AGUINALDOS POR FIESTAS PATRIAS

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA	1.00	3.50	12.50	43.75
ASISTENTE TECNICO	1.00	3.50	12.50	43.75
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	3.50	12.50	43.75
MAESTRO DE OBRA	1.00	3.00	12.50	37.50
TOPOGRAFO	1.00	3.50	12.50	43.75
ALMACENERO	1.00	3.50	12.50	43.75
GUARDIÁN	3.00	3.00	12.50	112.50
TOTAL				368.75

03 AGUINALDOS NAVIDAD

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE DE OBRA	1.00	3.50	12.50	43.75
ASISTENTE TECNICO	1.00	3.50	12.50	43.75
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	1.00	3.50	12.50	43.75
MAESTRO DE OBRA	1.00	3.00	12.50	37.50
TOPOGRAFO	1.00	3.50	12.50	43.75
ALMACENERO	1.00	3.50	12.50	43.75
GUARDIÁN	3.00	3.00	12.50	112.50
TOTAL				368.75

0 ADQUISICIÓN DE BIENES	S/.	69,481.50
--------------------------------	------------	------------------

1 MATERIALES DE ESCRITORIO	S/.	15,993.50
-----------------------------------	------------	------------------

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PAPEL BOND DE 80 GRAMOS TAMAÑO A4	MILLAR	15.00	25.00	375.00
PAPEL A-3	MILLAR	0.50	50.00	25.00
ARCHIVADORES DE PALANCA Y LOMO ANCHO	UND	15.00	6.00	90.00
LAPICEROS	UND	10.00	1.00	10.00
BORRADOR	UND	5.00	1.50	7.50
CINTA ADHESIVA DE 3/4" 72 YARDAS	UND	5.00	10.00	50.00
CORRECTOR LIQUIDO TIPO LAPICERO	UND	10.00	5.00	50.00
CUADERNO CON ESPIRAL DE 100 HOJAS	UND	15.00	7.00	105.00
CUADERNO DE OBRA X 100 HOJAS	UND	20.00	42.00	840.00
ENGRAPADOR TIPO ALICATE	UND	4.00	20.00	80.00
PERFORADOR	UND	4.00	14.00	56.00
GRAPAS	CAJA	2.00	15.00	30.00
PEGAMENTO UHU EN BARRA GRANDE 40	UND	4.00	8.00	32.00
RESALTADOR	UND	5.00	2.00	10.00
FOLDER MANILA A-4 (INCLUYE FASTENER)	UND	10.00	0.50	5.00
TAMPON TINTA AZUL, NEGRO Y ROJO	UND	3.00	6.00	18.00
VINCARD	CIENTO	6.00	10.00	60.00
TALONARIO DE NOTA DE ENTRADA DE ALMACEN (1X3 COPIAS) AUTOCOPIATIVO	TALONARIO	6.00	15.00	90.00
TALONARIO DE NOTA DE SALIDA DE ALMACEN (1X3 COPIAS) AUTOCOPIATIVO	TALONARIO	6.00	15.00	90.00
PARTES DIARIOS DE EQUIPO/MAQUINARIA X 50 H (AUTOCOPIATIVO C/3 COPIAS NUMERADAS)	TALONARIO	6.00	15.00	90.00
CD	UND	50.00	1.00	50.00
CUTER	UND	10.00	2.00	20.00
COMPUTADORA COREL III DUO	UND	4.00	3,000.00	12,000.00
IMPRESORA LASERJET 53A P2014	UND	2.00	600.00	1,200.00
LAPIZ 2B	UND	10.00	1.00	10.00
TONER HP LASER JET	UND	6.00	100.00	600.00

TOTAL	15,993.50
--------------	------------------

2 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	S/. 51,908.00
-----------------------------------	----------------------

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	GLB	1.00	1,000.00	1,000.00
CASCO BLANCO	UND	4.00	38.00	152.00
CASCO COLOR NARANJA	UND	50.00	14.00	700.00
CHALECOS DE SEGURIDAD	UND	3.00	33.00	99.00
ZAPATOS DE SEGURIDAD	PAR	50.00	150.00	7,500.00
PROTECTOR DE AUDITIVO	PAR	3.00	4.00	12.00
LENTES DE SEGURIDAD	UND	3.00	15.00	45.00
BOTAS DE JEBE PUNTA REFORZADA	PAR	100.00	80.00	8,000.00
RESPIRADOR CONTRA POLVO	UND	200.00	15.00	3,000.00
GUANTES DE CUERO	PAR	400.00	12.00	4,800.00
GUANTES DE JEBE	PAR	200.00	15.00	3,000.00
OVEROLES	UND	100.00	80.00	8,000.00
ROPA DE TRABAJO (MAMELUCO CON LOGOTIPO)	PZA	100.00	50.00	5,000.00
PROTECTOR DE AUDITIVO	PAR	200.00	8.00	1,600.00
PONCHO IMPERMEABLE	UND	100.00	60.00	6,000.00
CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	GBL	2.00	1,500.00	3,000.00
TOTAL				51,908.00

3 ADQUISICIÓN DE BIENES Y MOBILIARIO	S/. 1,580.00
---	---------------------

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
USB DE 16 GB	UND	6.00	30.00	180.00
SILLA DE MADERA	UNID	2.00	200.00	400.00
ESCRITORIO	UNID	2.00	500.00	1,000.00
TOTAL				1,580.00

0 SERVICIOS	S/. 27,925.00
--------------------	----------------------

1 SERVICIO DIVERSOS	S/. 1,000.00
----------------------------	---------------------

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
COPIAS DE DOCUMENTOS Y OTROS	UND	2,000	0.10	200.00
LEGALIZACION DE CUADERNOS DE OBRA	UND	20.00	40.00	800.00
TOTAL				1,000.00

0 SERVICIOS SUBCONTRATA	S/. 26,925.00
--------------------------------	----------------------

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
INSTALACIÓN Y SUMINISTRO DE REJILLA DE SUMIDERO A TODO COSTO	und	2.00	5,500.00	11000.00
ALQUILER DE 2 AMBIENTES PARA RESIDENCIA Y SUPERVISIÓN	mes	7.00	750.00	5250.00
ALQUILER DE 1 AMBIENTE PARA ALMACEN	mes	3.50	450.00	1575.00
ALQUILER DE 1 AMBIENTE PARA VESTUARIOS	mes	3.00	400.00	1200.00

ALQUILER DE 1 GRÚA HIDRAÚLICA PARA EL SERVICIO DE REUBICACIÓN DE POSTES	GLB	14.00	500.00	7000.00
ALQUILER DE 1 AMBIENTE PARA SERVICIOS HIGIENICOS	mes	3.00	300.00	900.00
TOTAL				26,925.00

PRESUPUESTO ANALITICO DESAGREGADO

GASTOS SUPERVISION

**“MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE CALLE 13 URBANIZACION
LLUSCANAY DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE ANTA - CUSCO”**

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	C.DIRECTO
0	PERSONAL	24,013.93
0	BIENES	5,351.48
0	SERVICIOS	125.00
TOTAL GASTOS SUPERVISION		29,490.41

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

0 PERSONAL (INCLUYE LEYES SOCIALES) S/. 24,013.93

1 . REMUNERACIÓN MENSUAL S/. 21,583.34

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	1.00	3.00	4,500.00	13,500.00
ASISTENTE TÉCNICO /TOPÓGRAFO	1.00	2.50	2,000.00	5,000.00
TOTAL				18,500.00

0 2 BENEFICIOS VACACIONES

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	1.00	3.00	375.00	1,125.00
ASISTENTE TÉCNICO /TOPÓGRAFO	1.00	2.50	166.67	416.67
TOTAL				1,541.67

**0 3 COMPENSACION POR
TIEMPO DE SERVICIO**

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	1.00	3.00	375.00	1,125.00
ASISTENTE TÉCNICO/TOPÓGRAFO	1.00	2.50	166.67	416.67
TOTAL				1,541.67

1 2 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR S/. 2,138.92

**0 1 ESSALUD (9%) (JORNAL
BASICO + AGUINALDOS)**

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
-------	-------------	-------	-------	-----------

INSPECTOR DE OBRA	1.00	3.50	438.75	1,535.63
ASISTENTE TÉCNICO /TOPÓGRAFO	0.50	3.00	195.00	292.50
TOTAL				1,828.13

**0 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO
2 DE RIESGO (1.53%)**

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	1.00	3.50	74.59	261.06
ASISTENTE TÉCNICO /TOPÓGRAFO	0.50	3.00	33.15	49.73
TOTAL				310.79

1	ESCOLARIDAD, AGUINALDOS Y GRATIFICACIONES	S/.	291.67
----------	--	------------	---------------

**0 AGUINALDOS POR
1 ESCOLARIDAD**

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	1.00	3.50	33.33	116.67
ASISTENTE TÉCNICO /TOPÓGRAFO	0.50	3.00	33.33	50.00
TOTAL				166.67

**0 AGUINALDOS POR
2 FIESTAS PATRIAS**

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	1.00	3.50	12.50	43.75
ASISTENTE TÉCNICO /TOPÓGRAFO	0.50	3.00	12.50	18.75
TOTAL				62.50

0
3 AGUINALDOS NAVIDAD

CARGO	N° PERSONAS	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	1.00	3.50	12.50	43.75
ASISTENTE TÉCNICO /TOPÓGRAFO	0.50	3.00	12.50	18.75
TOTAL				62.50

0	ADQUISICIÓN DE BIENES	S/.	5,351.48
----------	------------------------------	------------	-----------------

1	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	S/.	867.48
----------	---------------------------------	------------	---------------

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
CASCO BLANCO	UND	2.00	38.24	76.48
CHALECOS DE SEGURIDAD	UND	2.00	33.00	66.00
ZAPATOS DE SEGURIDAD	PAR	2.00	350.00	700.00
PROTECTOR DE AUDITIVO	PAR	2.00	4.00	8.00
LENTES DE SEGURIDAD	UND	2.00	8.50	17.00
BOTAS DE JEBE PUNTA REFORZADA	PAR	2.00	80.00	160.00
PONCHO IMPERMEABLE	UND	2.00	60.00	120.00
TOTAL				867.48

2	MATERIALES DE ESCRITORIO	S/.	3,184.00
----------	---------------------------------	------------	-----------------

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PAPEL BOND DE 75 GRAMOS TAMAÑO A4	MILLAR	4.00	25.00	100.00
FOLDER MANILA A-4 (INCLUYE FASTENER)	PQT	2.00	6.00	12.00
ARCHIVADORES DE PALANCA Y LOMO ANCHO	UND	4.00	6.00	24.00
CUADERNO A4 DE 100 HOJAS	UND	4.00	9.00	36.00
LAPICEROS .	UND	8.00	1.00	8.00
COMPUTADORA	UND	1.00	3,000.00	3,000.00
RESALTADOR	UND	2.00	2.00	4.00
TOTAL				3,184.00

3 ADQUISICIÓN DE BIENES Y MOBILIARIO	S/.	1,300.00
---	------------	-----------------

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
SILLA GIRATORIA GERENCIAL	UNID	2.00	250.00	500.00
ESCRITORIO DE MELAMINA	UNID	2.00	400.00	800.00
TOTAL				1,300.00

0 SERVICIOS	S/.	125.00
--------------------	------------	---------------

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
FOTOCOPIAS DE DOCUMENTOS Y OTROS	UND	500	0.10	50.0
IMPRESIÓN DE PLANOS A1	UND	15	5.00	75.0
TOTAL				125.00

4.11 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

4.11.1 OBJETIVOS

Garantizar un adecuado manejo de los recursos naturales en el ecosistema a ser intervenido a fin de contribuir con la mejora de la calidad de vida a través de la implementación de un sistema de vías pavimentadas y una infraestructura de evacuación de aguas pluviales.

- Prever daños futuros del ecosistema para evitarlos y ofrecer alternativas de acciones que reduzcan daños al medio ambiente, lo cual genera una mayor conciencia social del problema ecológico.
- Identificar y cuantificar los impactos potenciales que podrían generarse por las acciones proyecto.
- Plantear propuestas de medidas de mitigación y control, así como su respectiva ejecución para contrarrestar los impactos ambientales negativos y reforzar los impactos positivos.

4.11.2 JUSTIFICACION

En la actualidad, organismos nacionales e internacionales exigen Estudios de Impacto Ambiental como paso previo para considerar el financiamiento de un proyecto. Si los impactos ambientales probables de un proyecto son conocidos desde una etapa temprana, los impactos adversos pueden minimizarse por medio de cambios en el diseño o de la introducción de las medidas de mitigación, esto permitirá un uso más eficiente de los recursos que cuando se tiene que introducir medidas correctivas o compensaciones una vez que los impactos ya han ocurrido.

4.11.3 CATEGORIA DEL PROYECTO

CATEGORIAS DE PROYECTOS

De acuerdo a la Ley Peruana del Sistema Nacional de Evaluación Ambiental No 27446 - Artículo 4°, los proyectos de inversión públicos y privados, que impliquen actividades que puedan causar impactos ambientales negativos, deberán ser clasificados en una de las siguientes categorías:

CATEGORIA I

Son aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo. Este puede ser el caso de proyectos de construcción de aulas, postas médicas, pequeños almacenes, losas deportivas, pequeños puentes, letrinas, instalaciones pecuarias y otros de menor envergadura. En estos casos, corresponde a la entidad proponente del proyecto, la presentación de la DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA).

CATEGORIA II

Comprende los proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables. Este puede ser el caso de proyectos de agua potable, alcantarillado y saneamiento, mini centrales hidroeléctricas, pequeñas plantas de procesamiento industrial, complejos educativos, hospitales, y otros de mediana envergadura. En estos casos, corresponde a la entidad proponente del proyecto, la presentación de un ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMIDETALLADO (EIA-SD).

CATEGORIA III

Incluye aquellos proyectos cuyas características, envergadura y/o localización, pueden producir impactos ambientales negativos, cuantitativa o cualitativamente significativos; requieren un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente.

Este puede ser el caso de proyectos de construcción o rehabilitación de carreteras, caminos rurales, centrales hidroeléctricas, irrigaciones, represas, plantas agroindustriales, explotaciones de canteras minerales, y otros de envergadura considerable, o localizados en ecosistemas muy frágiles como las zonas de protección o tierras de comunidades nativas. En estos casos corresponde a la entidad proponente del proyecto, la presentación de un ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DETALLADO (EIA-D).

4.11.4 PROCESO DE EVALUACION AMBIENTAL

Se debe realizar el cribado y categorización del proyecto, la elaboración del "EIA", así como la presentación ante las autoridades ambientales según corresponda para su aprobación o certificación; se continúa con el seguimiento y supervisión, así como el control y vigilancia ambiental.

El propósito de la evaluación ambiental es cuidar el medio ambiente, analizando sus características, realizando predicciones sobre impactos posibles y estableciendo medidas para minimizarlos o anularlos.

CRIBADO Y CLASIFICACION DEL PROYECTO

La primera etapa del proceso es realizar el cribado "Screening", determinar la categoría del proyecto de inversión para establecer si requiere una DIA o un EIA, semi detallado o detallado.

En este caso, los criterios de cribado para la categorización se refieren principalmente a la magnitud y características del proyecto, la sensibilidad del medio ambiente local durante la ejecución y operación de dicho proyecto.

Los métodos de cribado obedecen a criterios de:

- Delimitación del alcance o cobertura del proyecto.
- Información y análisis del proyecto

LINEA DE BASE

Consiste en un diagnóstico situacional que se realiza para determinar las condiciones ambientales de un área geográfica antes de ejecutar el proyecto; incluye todos los aspectos bióticos, abióticos y socio-culturales del ecosistema.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DETALLADO

Análisis que incluye aquellos proyectos (obras o actividades) cuya ejecución puede producir impactos ambientales negativos de significación cuantitativa o cualitativa, que ameriten un análisis más profundo para revisar los impactos y para proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente.

Como parte importante de esta etapa de estudios, puede ser necesario desarrollar planes de reasentamiento de poblaciones, plan de mitigación de impactos, plan de capacitación y plan de monitoreo.

4.11.5 IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

DRENAJE SUPERFICIAL: La zona presenta una intensidad elevada de precipitaciones pluviales que en periodos de lluvia significan un problema para la zona, sin embargo, se plantea un sistema de drenaje que permite canalizar y evacuar las aguas pluviales.

MANEJO DE ESCOMBRERAS: La construcción de cualquier obra civil conlleva la formación de materiales excedentes, los mismos que deben ser reubicados convenientemente en las denominadas “escombreras”; la ubicación de estas no debe ocupar áreas inestables ni de interés humano y/o biológico.

MANTENIMIENTO: Durante el mantenimiento de las obras, se originará la acumulación de material que resulte de estas actividades. La inadecuada disposición del material residual podría afectar las viviendas aledañas u otras áreas de interés humano y biológico. Además de ello, se indica que el mantenimiento debe ser realizado periódicamente por El Área de Mantenimiento de Vías del Municipio Distrital de Anta.

BASE LEGAL

El estudio de Impacto Ambiental es respaldado por varias leyes y normas, las cuales se nombran a continuación:

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ, artículos:

TITULO I DE LA PERSONA Y DE LA SOCIEDAD

Capítulo I Derechos Fundamentales de la Persona.

Artículo 2°: Derechos fundamentales de la persona

TITULO III DEL RÉGIMEN ECONÓMICO

Capítulo II Del Ambiente y los Recursos Naturales.

Artículo 66°, Artículo 67° y Artículo 68°

LEY GENERAL DEL AMBIENTE N° 28611

LA LEY MARCO PARA EL CRECIMIENTO DE LA INVERSIÓN PRIVADA

(DECRETO LEGISLATIVO N° 757 DEL 08 DE NOVIEMBRE DE 1990)

LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (LEY N° 27446)

IMPACTO AMBIENTAL

IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO

DIRECTOS

- Presencia humana y maquinaria en el medio
- Presencia de ruido por el uso de la maquinaria e incomodidad de los pobladores
- Por el ruido generado
- Goteo de combustible por uso de maquinaria
- Deformación de aspecto geográfico

INDIRECTOS

- Humeado de carburos por presencia de maquinaria
- Endurecimiento de la zona por la presencia de maquinaria pesada

COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS

SUELOS	AGUA	AIRE	FLORA	USO DE LA TIERRA	SOCIO CULTURAL	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIO	TOTAL
4	2	1	1	3	3	4	18

Fuente: *Elaboración Propia*

Criterios de calificación:

0: No hay impactos ambientales directos o indirectos; no requieren medidas.

1: Los impactos ambientales directos e indirectos son mínimos, poco significativos o transitorios; solo requieren medidas preventivas.

2: Los impactos directos e indirectos son regularmente significativos y transitorios; requieren muy pocas pero efectivas medidas preventivas y mitigadoras.

3: Los impactos directos e indirectos son medianamente significativos y permanentes; requieren varias medidas preventivas y mitigadoras efectivas.

4: Los impactos directos e indirectos son altamente significativos y permanentes; requieren varias medidas preventivas y mitigadoras muy efectivas.

5: Los impactos directos e indirectos son altamente significativos, permanentes y en algunos casos irreversibles; requieren muchas medidas preventivas, mitigadoras altamente efectivas y algunas veces correctoras del proyecto.

Calificaciones:

De **0 a 20:** Categoría I. Requiere Declaración de Impacto Ambiental

De **21 a 30:** Categoría II. Requiere Estudio de Impacto Ambiental – Semi detallado

DE **31 a 50:** Categoría III. Requiere Estudio de impacto Ambiental – Detallado

IDENTIFICACIÓN O CATEGORÍA DE PROYECTO

Según la tabla de los componentes afectados, se tiene un resultado de 18 puntos; por consiguiente, el proyecto pertenece a la Categoría I, se requiere un Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS POSITIVOS DEL PROYECTO

- La Vía se encuentra ubicada en una franja de suelo libre, no comprometido con recursos naturales, por lo cual el Impacto Ambiental es mínimo.
- Mejoramiento de la calidad de vida. La ejecución de esta obra permitirá el desarrollo socioeconómico de la zona afectada, dará fluidez y seguridad del tráfico vehicular.
- La adecuada señalización posibilitará el cumplimiento de las reglas de tránsito.
- La limpieza de cunetas y alcantarillas, permitirá orientar las aguas pluviales en forma longitudinal y transversal, sin que éstas se estanquen y produzcan el deterioro de la plataforma o interrupción vehicular.
- Una vez concluidas las obras civiles, se reducirán los accidentes de tránsito.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DIRECTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO:

Identificación de Impactos Ambientales

IMPACTO AMBIENTAL	GRADO	TIPO DE IMPACTO	MEDIDA DE CONTROL O MITIGACIÓN
Movimiento de tierras y eliminación de material excedente.	No Significativo	Negativo	A la hora de efectuarse estos trabajos, el material deberá ser regado constantemente para evitar un excesivo levantamiento de polvo, por tratarse de una zona urbana
Contaminación del suelo, agua, capa freática.	No Significativo	Negativo	Eliminar las latas o envases de Pintura y productos químicos usados en la construcción.
Contaminación al clima	No Significativo	Negativo	Descartar maquinarias muy antiguas, que contaminen en exceso, solo aceptar maquinaria operativa en buen estado.
Incremento temporal de ruidos molestos por operaciones de maquinaria pesada	No Significativo	Negativo	Para atenuar los ruidos provocados por las maquinarias que trabajan en la zona, implementar a éstas con sistema de silenciadores
Actividades Económicas Afectadas	No Significativo	Negativo	Existen pocas tiendas de abarrotes y restaurantes alrededor de la obra por lo que el impacto será mínimo durante el movimiento de tierras, durante la ejecución y el funcionamiento de la obra.

Se aprecia que los impactos negativos son todos “no significativos”, y se producen solo durante la ejecución de la obra. En cambio el impacto positivo es “intenso” y, continúa durante la vida útil de la obra.

En el cuadro siguiente se observa una lista de acciones así como también de factores ambientales, lo que se hará es ver qué acciones provocan algún impacto sobre los factores y se marcará con una x significando que la acción provoca un impacto positivo o negativo en aquel factor, como se ve en el siguiente cuadro.

		ACCIONES ANTROPICAS								
		FASE DE CONSTRUCCION								
		TRABAJOS DE EXPLORACION DE SUELOS Y ESTUDIOS PARA EL PROYECTO	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y MATERIALES	INSTALACION DE CAMPAMENTOS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	EXTRACCION, TRANSPORTE Y APLAMIENTO DE MATERIALES	ELIMINACION DE MATERIALES DE CORTE Y CONSTRUCCION	PAVIMENTACION	MUROS DE CONTENCIÓN	OBRAS DE DRENAJE
F1	RIESGO Y COMBINACION DE SUELOS		X							
	DISMINUCION DE LA CALIDAD DEL SUELO				X	X	X			
	CAMBIOS EN EL PAISAJE	X	X		X	X	X	X		X
	RELIEVE	X	X		X	X	X	X		X
	EROSION		X		X	X	X	X		X
	ESTABILIDAD	X	X		X	X	X	X		X
F2	AGUAS SUPERFICIALES		X		X			X		
	AGUAS SUBTERRANEAS				X					
F3	CALIDAD DEL AIRE		X		X	X	X	X		X
	CONTAMINACION		X		X	X	X	X		X
	RUIDO		X		X	X	X	X		
F4	FLORA				X	X	X			
F6	USO DE LA TIERRA		X		X	X	X			
F7	RESIDENCIA DEL POBLADOR		X		X		X	X		X
	IMPACTO VISUAL	X	X		X	X	X	X		
	CALIDAD DE VIDA		X		X	X	X	X		X
F8	GENERACION DE EMPLEO	X	X		X	X	X	X		X
	INDUSTRIA Y COMERCIO		X		X	X	X	X		X
	SALUD Y SEGURIDAD		X							X
	RED Y TRANSPORTE							X		X
	DISPOSICION DE RESIDUOS		X			X	X			

Fuente: Elaboración propia

EVALUACIÓN DE IMPACTOS MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD

Una vez identificados los Factores Ambientales y las Actividades, se procede a elaborar la Matriz de Interacción en la cual se evalúa la importancia que tiene cada una de las actividades sobre cada uno de los Factores Ambientales, asignando un valor a cada relación o interacción a manera de una matriz de doble entrada de la manera en que se muestra a continuación.

		ACCIONES ANTROPICAS																				
		FASE DE CONSTRUCCION																				
		TRABAJOS DE EXPLORACION DEL SUELO. YESTUDIOS PARA EL PROYECTO		MOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y MATERIALES	INSTALACION DE CAMPAMENTO		MOVIMIENTO DE TIERRAS		EXTRACCION, TRANSPORTE Y APLAMIENTO DE MATERIALES		ELIMINACION DE MATERIALES DE CORTE Y CONSTRUCCION		PAVIMENTACION		MUROS DE CONTENCIÓN	OBRAS DE ARTE		SUMATORIA				
		M	I		M	I	M	I	M	I	M	I	M	I		M	I	M	I			
F1	RIESGO Y COMBINACION DEL SUELO																		-1	1		
	DISMINUCION DE LA CALIDAD DEL SUELO						1	2	-4	1	-1	1							-4	4		
	CAMBIOS EN EL PAISAJE	-1	1				-3	3	-2	1	-1	1	4	4			1	1	-1	16		
	RELIEVE	-1	1				-2	3	-2	1	-1	1	4	4			1	1	0	16		
	EROSION						-2	3	-2	1	-1	1	3	4			3	4	3	18		
	ESTABILIDAD	-1	3				-1	2	-1	1	-1	1	4	4			2	2	5	20		
F2	AGUAS SUPERFICIALES						-1	1					3	4			2	2	3	8		
	AGUAS SUBTERRANEAS																		0	0		
F3	CALIDAD DEL AIRE						-2	3	-1	1	-2	1	3	3			1	1	0	14		
	CONTAMINACION						-2	3	-2	3	-1	1	-2	1	2	3	1	3	-4	19		
	RUIDO						-2	3	-3	2	-2	1	-1	1	1	3			-9	14		
F4	FLORA						-2	2	-3	1	-1	1							-6	4		
F5	USO DE LA TIERRA						-1	1	-1	1	-1	1							-3	6		
F6	RESIDENCIA DEL POBLADOR						-1	1	-2	2		-1	1	4	4			2	2	3	16	
	IMPACTO VISUAL	-1	1				-1	1	-4	2	-1	1	-2	2	4	5			-2	1	-5	17
	CALIDAD DE VIDA						-1	1	-2	3	-1	1	-3	2	4	4			2	4	-1	22
F7	GENERACION DE EMPLEO	1	2				2	2	3	3	2	2	2	1	4	5			3	3	22	24
	INDUSTRIA Y COMERCIO						1	1	3	3	3	2	2	1	5	4			1	2	18	19
	SALUD Y SEGURIDAD																		2	2	4	8
	RED Y TRANSPORTE													5	5			2	2	11	10	
	DISPOSICION DE RESIDUOS						-2	2			-1	2	-1	1							-6	7
SUMATORIA TOTAL		-3	8				-6	14	-20	38	-17	18	-15	18	50	56			21	30	10	182

Si 182 ----- 100

10 ----- X

$$X = 5.49$$

Se está alterando el 5.49% del medio ambiente en la zona del proyecto.

La aceptación normal varía de 20-30 % de alteración del medio ambiente, por lo cual el proyecto es viable.

F1 : SUELO

F2: AGUA
F3: AIRE
F4: FLORA
F6: USO DE LA TIERRA
F7: SOCIO CULTURAL
F8: INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

Magnitud (M): El impacto ambiental es positivo o negativo.

-5 Alto -5 Alto impacto Negativo

5 Alto impacto positivo

0 Acción que no altera el elemento ambiental.

Importancia (I): Es la importancia del factor respecto al proyecto

PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En toda ejecución de proyectos, es necesario hacer un plan de manejo ambiental, y enfatizar en algunas actividades que hagan que este plan funcione adecuadamente, con este entender se mencionan algunas actividades:

- Charlas con los pobladores en reuniones dominicales para un informe detallado de como actuar durante el desarrollo o ejecución de la obra.
- Información técnica a los pobladores para la correcta excavación y construcción de pavimentos y muros de contención, para que no perjudique su residencia, tranquilidad y costumbres locales.
- Proporcionar información adecuada a los trabajadores no calificados en cuestión de medidas de seguridad en el momento de la obra.
- Colocación de avisos y letreros para la no proximidad de personas no calificadas y niños, para evitar posibles accidentes.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	MEDIDAS CORRECTIVAS	PARAMETROS DE CONTROL
1. Estabilidad de taludes por excavación de terreno.	Apuntalamiento del talud identificado.	Metro cuadrado
	Construcción de muros de contención	Metro Lineal
2. Acumulación de polvo por excavación de terreno.	Regado de la zona a escarbar durante dicho proceso.	Metro cuadrado

	Utilización de mascarillas por los operarios calificados y no calificados.	Unidades
3. Población afectada por acumulación de polvo de excavaciones.	Colocación de avisos para la no aproximación de personas no autorizadas durante los trabajos.	Metro Lineal
	Concientizar a la población que la presencia de niños en la zona de trabajo podría traer consecuencias.	Asambleas dominicales.
4. Emisión de gases tóxicos por la operación de maquinaria.	Toda maquinaria a utilizar debe pasar por un control técnico de gases.	Partes por millón
5. Calidad de aire por construcción.	Utilización de instrumentos y maquinaria necesarios para la mezcla de concreto.	Unidades
	Utilización de guantes y mascarillas durante el uso de mezcla.	Unidades (Listado de instrumentos a utilizar por obrero).
	Avisos como prevención para la no aproximación de niños y personas ajenas al ámbito constructivo.	Metros lineales.
6. Ruido ocasionado durante la construcción.	Utilización de protectores auditivos durante el uso de maquinaria por los operarios y trabajadores.	Decibelios
	Avisos necesarios para la no aproximación de personal no autorizado	Metros lineales
7. Ruido ocasionado por presencia de maquinaria pesada.	Es necesario el conocimiento de los pobladores para evitar incomodidades.	Decibelios
8. Afectación de la residencia del poblador por ruido, generado por maquinaria pesada.	Es necesario del conocimiento de los pobladores.	Información en asambleas dominicales.
9. Impacto visual de naturaleza por la Construcción.	Reforestación y arborización de aéreas verdes alrededor de las estructuras para un mejor aspecto natural.	Recuperación de terreno reforestado por m2.

PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA

Deberán darse charlas y capacitaciones sobre seguridad en el ámbito constructivo, las autoridades del centro poblado estarán llamadas a ser las primeras en poner a disposición del municipio distrital todo el apoyo posible, dar las facilidades del caso, así como la concientización a los habitantes de la zona. Por ejemplo, se debe minimizar la incomodidad que ocasiona el movimiento de tierras, el polvo que podría ocasionar el mismo, el cuidado que se deben tomar especialmente con los niños de no acercarse o jugar en inmediaciones de los trabajos que se realizan como son la apertura de zanjas para los cimientos de los muros de contención y en general para todo el proceso constructivo.

PLAN DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS ADVERSOS

Por todo lo anterior se concluye que el proyecto no generará acciones nocivas ambientales permanentes, solo temporales durante la ejecución de la obra.

El análisis de impacto a los medios físicos, biológicos y socioeconómicos como resultado de la ejecución y puesta en servicio del proyecto, por las características particulares de la obra y la pequeña envergadura física de la infraestructura, no generara efectos negativos relevantes. Sin embargo, se han planteado las medidas de mitigación ambiental, los que se detallan a continuación:

- Realizar un adecuado mantenimiento de los caminos de acceso a la obra, con el fin de evitar la emisión de partículas de polvo.
- Los materiales excedentes serán evacuados a botaderos.
- Toda la maquinaria, vehículos motorizados, funcionarán con los silenciadores en buen estado.
- La superficie de tierra suelta que genera polvo, se mantendrá húmeda con agua.

4.12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.12.1 GENERALIDADES

La presente especificaciones técnicas para el proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA URB. LLUSCANAY DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO DE CUSCO”** describirán el trabajo que deberá realizarse para la ejecución de las Obras Viales de medio urbano (pavimentación, veredas, y obras complementarias) del presente proyecto, estas tienen carácter general y donde sus términos no lo precisen, será el Ingeniero Inspector de la Obra quien defina, para las presentes especificaciones técnicas, en adelante para todo los casos se le denominará el “Inspector” quien determine respecto a la calidad de los materiales, procedimientos y métodos de trabajo previa una sustentación técnica-económica.

Todos los trabajos sin excepción se desarrollarán dentro de las mejores prácticas constructivas y estarán sujetos a la aprobación y plena satisfacción del Inspector estable a fin de asegurar su correcta ejecución.

4.12.2 ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES

Las presentes Especificaciones Técnicas describen el trabajo que deberá realizarse para la ejecución de las obras enmarcadas dentro del Proyecto **“MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA URB. LLUSCANAY DEL DISTRITO Y PROVINCIA DE ANTA - CUSCO”**

4.12.3 MEDIDAS DE SEGURIDAD

Las partidas programadas en el Presupuesto de Obra se ejecutarán cumpliendo estrictamente el Reglamento Nacional de Edificaciones y el A.S.T.M-180, lo que permitirá lograr una adecuada calidad del trabajo y secuencia de la construcción, así como el debido control de los materiales a utilizarse. Todos los trabajos se desarrollarán dentro de las mejores prácticas constructivas a fin de asegurar su correcta ejecución y con los materiales de mejor calidad y garantía en el mercado.

4.12.4 VALIDEZ DE LAS ESPECIFICACIONES

En el caso de existir divergencia entre los documentos del proyecto:

1. Los planos tienen validez sobre las especificaciones técnicas, metrados y Presupuesto.
2. Las especificaciones técnicas tienen validez sobre metrados y Presupuestos.
3. Los metrados tienen validez sobre los presupuestos.

Los metrados son referenciales y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al Ingeniero Residente de su ejecución, si está prevista en los planos y/o las especificaciones técnicas.

Las especificaciones se complementan con los planos y con los metrados respectivos en forma tal que las obras deben ser ejecutadas en su totalidad aunque éstos figuren en uno sólo de los documentos.

Detalles menores de trabajos y materiales no usualmente mostrados en las Especificaciones, Planos y Metrados, pero necesarios para la obra, deben ser incluidos por el Ingeniero Residente dentro de los alcances, de igual manera que si se hubiesen mostrado en los documentos mencionados.

Consultas. Todas las consultas relativas a la construcción serán formuladas por el Residente al Inspector de la Obra, el mismo que en todo momento contribuirá a la solución de los problemas técnico – constructivos que se generen en obra, asumiendo la corresponsabilidad de sus decisiones.

Solo cuando se generen cambios sustanciales y existan discrepancias considerables de compatibilidad con el terreno y las solicitudes de uso, las consultas, así como las propuestas de solución del Residente e Inspector, serán derivadas al proyectista para dar opinión.

Similitud de Materiales o Equipo. Cuando las especificaciones técnicas o planos indiquen “igual o semejante”, sólo la Inspección decidirá sobre la igualdad o semejanza.

4.12.5 CAMBIOS POR EL RESIDENTE DE OBRA

El Residente de Obra notificará por escrito (haciendo constar en el cuaderno de obra), la especificación de cualquier material que se indique y considere posiblemente

inadecuado o inaceptable de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas de las autoridades competentes, así como ejecutará cualquier trabajo necesario que haya sido omitido; el mismo que deberá ser aprobado por la Inspección de obras.

Si no se hace esta notificación, las infracciones u omisiones, en caso de suceder, serán asumidas por el Residente de Obra sin costo alguno para la Municipalidad Provincial de Canchis.

La Municipalidad a través del Inspector o la Sub Gerencia de Obras aceptarán o denegará también por escrito dicha notificación.

4.12.6 MATERIALES Y MANO DE OBRA

Todos los materiales o artículos suministrados para las obras que cubren estas especificaciones, deberán ser nuevos de primer uso, de utilización actual en el mercado nacional e internacional, de la mejor calidad dentro de su respectiva clase.

En cuanto a la mano de obra, será calificada de acuerdo al tipo de obra a ejecutar, la Municipalidad Provincial de Anta, a través de la Inspección de Obra podrá rechazar mano de obra utilizada por el Residente si considera que no es idónea para realizar las labores dentro de la obra o genere problemas sociales entre trabajadores o miembros de la comunidad, se priorizará la contratación de mano de obra local.

4.12.7 INSPECCIÓN

Todos los materiales y la mano de obra empleada estarán sujetos a la inspección y supervisión del ente Inspector de Obra, a través del órgano competente, quien tiene el derecho de rechazar el material que se encuentre dañado, defectuoso, o la mano de obra deficiente y exigir su corrección.

El Inspector de la Obra deberá velar por la correcta ejecución de los trabajos y los materiales utilizados, debiendo en todo momento establecer mecanismos de asistencia en los posibles problemas que se generen en obra, sugiriendo y determinando soluciones acorde a las necesidades de obra y los recursos existentes.

Así mismo la Inspección de la obra deberá asegurarse que los materiales a emplearse deben ser guardados en la obra en forma adecuada, sobre todo siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o manuales de instalaciones y almacenaje.

Por lo que se deberá considerar un almacén a fin de asegurar la salvaguarda de estos materiales.

Si la Inspección encontrara que una parte del trabajo, ya ejecutado, ha sido efectuado en disconformidad con los requerimientos de la obra, podrá optar por aceptar todo, nada o parte de dicho trabajo.

Toda obra debe contar necesariamente con la Inspección correspondiente.

4.12.8 INTERFERENCIA CON LOS TRABAJOS DE OTROS

Si hubiese alguna interferencia, el Residente deberá comunicarla por escrito al Inspector de Obras. Comenzar el trabajo sin hacer esta comunicación, significa que de surgir complicaciones entre los trabajos correspondientes a las diferentes partidas, éste será asumido por el Residente de obra.

4.12.9 INTERFERENCIA CON OBRAS PÚBLICAS

En el caso eventual de que alguna obra pública (Instalaciones de teléfono, electricidad, agua y desagüe), interrumpa con el normal avance de la obra, el Residente deberá comunicar a la Inspección y a la Sub Gerencia de Obras a fin de que ésta comunique al Organismo pertinente para coordinar trabajos de reubicación, ampliación, reposición, etc. de dichas Obras públicas para así poder continuar con la obra.

4.12.10 RESPONSABILIDAD POR MATERIALES

Cuando sea requerido por el Inspector, el Residente de obra deberá retirar de la obra el equipo o materiales excedentes que no vayan a tener utilización futura en su trabajo.

Al término de los trabajos el Residente deberá disponer la limpieza de los desperdicios que existen ocasionados por materiales y equipos empleados en su ejecución.

MATERIALES.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de la obra serán nuevos y de primera calidad.

Los materiales que vinieran envasados deberán entrar en la obra en sus recipientes originales intactos y debidamente sellados.

4.12.11 NORMAS TÉCNICAS

Las presentes especificaciones están basadas en diversos documentos editados por entidades responsables de la ejecución netamente de obras viales como:

- “Especificaciones técnicas para la construcción de carreteras” editado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- “Manual de diseño geométrico de carreteras DG-2001” editado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- “Especificaciones técnicas generales para carreteras EG-2000” editado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Normas Peruanas de diseño de carreteras.
- “Especificaciones técnicas para la construcción de carreteras” editado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones”
- Reglamento Nacional de Edificaciones
- A.S.T.M. (American Society Testing and Material’s)
- A.A.S.H.T.O (American Association of State Highway and Transportation Officials).
- Manual de Carreteras, Mantenimiento o Conservation Vial 2014

4.12.12 DE LAS OMISIONES

Las omisiones que puedan encontrarse en el presente Expediente Técnico, tanto en la parte de diseño como en los metrados serán consultadas y/o modificadas conjuntamente por el Ingeniero Inspector y el Ingeniero Residente.

4.12.13 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Los Equipos y Herramientas necesarios para la correcta ejecución de la Obra, deben ser previstos por el Ingeniero Residente en su debido momento, de tal manera que no se originen retrasos en el avance de la Obra.

4.12.14 SERVICIOS DE PRIMEROS AUXILIOS

El Ingeniero Residente deberá disponer de un botiquín provisto con medicamentos e instrumentos mínimos y necesarios para la atención de accidentes y enfermedades leves del personal de Obra.

4.12.15 RECOMENDACIONES GENERALES

PARA EL ALMACEN DE MATERIALES

Todos los materiales deberán almacenarse de tal manera que no ocasione la mezcla entre ellos, evitando asimismo que contaminen o mezclen con polvo u otras materias extrañas, de tal forma que sea fácilmente y accesible para su inspección e identificación.

El cemento no debe arrumarse más de 10 bolsas por fila porque la presión y la absorción de humedad del medio ambiente favorecen el endurecimiento de las bolsas inferiores. Así mismo debe colocarse sobre tablas para aislarlo del contacto con la humedad del suelo. Los lotes de cemento deberán usarse en el mismo orden que fueron recibidos.

Cualquier cemento que se terrone o compacte, o de cualquier otra manera se haya deteriorado, no deberá ser usado. Una bolsa de cemento queda definida como la cantidad contenida en un envase original intacto del fabricante que se supone 42.5 KG.

4.12.16 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

El encargado de la ejecución de la Obra está obligado a mantener regularmente la Obra limpia, libre de escombros, residuos de desmonte, etc. asimismo mismo, previo a la Recepción de la Obra, dispondrá de una limpieza general.

4.12.17 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS PARTIDAS

01. MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR

01.01. OBRAS PROVISIONALES

01.01.01. CARTEL DE OBRA SEGÚN DISEÑO DE 3.6m x 2.40m

DESCRIPCIÓN

Al inicio de obra, se instalará un cartel de identificación de 5.40m x 3.60m, en el lugar más visible, en el que se consignará todos los detalles de la obra tales como: nombre, presupuesto, modalidad y tiempo de ejecución así como la fuente de financiamiento de acuerdo al formato que ya tiene estructurado la Municipalidad.

Esta partida incluye el costo de instalación y transporte de los carteles de obra.

Los datos y materiales indicados solo son referenciales, pudiendo ser incrementados o modificados a consideración del Residente o de la Autoridad encargada.

MATERIALES

- Clavos
- Alambre
- Rollizos de eucalipto
- Cartel de obra fabricado (tipo gigantografía)

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los carteles de obra serán elaborados con planchas de calamina plana de 1/16" Anclada sobre un bastidor de madera corriente de 2"x2", con refuerzos intermedios espaciados a 0.90 en forma vertical y a 0.70 en forma horizontal. Las dimensiones finales del cartel serán de 5.40 x 3.60 m. Los colores y el diseño proporcionarán la Autoridad Encargada. Estos datos son solo referenciales, el Residente deberá coordinar con la Sub Gerencia de Obras sobre el tamaño final, materiales y diseño del cartel de obra.

CONTROLES

Se verificará que el cartel fabricado tenga todos los datos de la obra, entidad ejecutora y otros que indique la Sub Gerencia de Obras. El colocado del cartel deberá ser en el lugar más visible de la obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado será medido por unidad.

CONDICIONES DE VALORIZACIÓN

Se pagará la unidad al Precio Unitario del presupuesto de Obra, cuando este colocado, previa aprobación del inspector de obra.

01.01.02. SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD

DESCRIPCIÓN

Se proveerá la colocación de cintas, mallas y conos de seguridad del material especificado en el análisis de precios unitarios, con el objeto de evitar que se interfiera en el área de trabajo, por parte de la población transeúnte.

MATERIALES

- Cinta Amarilla Plastificada de Protección.
- Cono Señalizadores Plastificados.
- Malla Plastificada Anaranjada.
- Carteles de seguridad y señalización de obra.

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Oficial y Peón.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado será medido por unidad (UND) debidamente aprobado por el Inspector.

01.01.03. OFICINAS DE RESIDENCIA Y SUPERVISIÓN

DESCRIPCIÓN

Consiste en el alquiler de ambientes adecuados para el funcionamiento de y operatividad del almacén de obra y la oficina técnica de la residencia de obra. Debido a que la obra se encuentra en la ciudad de Anta, y siendo necesario la cercanía de estos

ambientes a la obra se ve por necesario arrendar ambientes para el mejor control y aprovisionamiento de materiales de obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los ambientes alquilados deberán contar con los servicios básicos como son agua, desagüe y luz además de todas las medidas de seguridad necesarias para garantizar su buen funcionamiento.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El alquiler se abonara mensualmente al propietario.

01.01.04. ALMACEN

IDENT. a ítem 01.01.03.

01.01.05. CASETA DE GUARDIANÍA

IDENT. a ítem 01.01.03.

01.01.06. VESTUARIO

IDENT. a ítem 01.01.03.

01.01.07 SERVICIOS HIGIENICOS

DESCRIPCION

Se proveerá el alquiler de baños y vestuarios para en personal en obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado será en forma global (GLB) debidamente aprobado por el Inspector

01.01.08 AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN

Comprende las actividades que permitirán el abastecimiento de agua para las posteriores partidas donde sean necesarias y que cumplan con las actividades que requiere la Obra.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medición de estos trabajos se hará en forma global (Glb) de acuerdo a los precios que se encuentran definidos en el presupuesto y de acuerdo al avance verificado por la Inspección.

01.01.09 ENERGIA ELÉCTRICA PROVINCIONAL

DESCRIPCION

Consiste en suministrar en los ambientes que se necesite el servicio de energía eléctrica, ya sea para las instalaciones de almacén, oficina técnica y/o SS. HH.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los ambientes alquilados deberán contar con servicio de energía eléctrica, ya que en dichos ambientes se realizarán actividades de control y planeamiento de obra, para lo cual es necesario el funcionamiento de computadoras, impresoras y/o otros artefactos para el correcto desarrollo de la obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La Instalación Provisional de Energía Eléctrica se mide en Glb.

01.02. OBRAS PRELIMINARES

01.02.01 LIMPIEZA GENERAL DE TERRENO

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende los trabajos de Limpieza de la maleza y arbustos en las zonas donde lo requieran para continuar con el trabajo sobre todo de movimiento de tierras que se reutilizarán en los rellenos.

Se procederá al carguío mediante herramientas manuales a los bugís, para ser acumulados y luego se procederá a su eliminación total.

CUANTIFICACIÓN

El trabajo realizado será medido por Metro cuadrado de material tendido en la plataforma de la avenida (m2).

BASES DE PAGO

El área determinada como queda señalado se pagará al precio unitario del presupuesto por metro cuadrado (m2) dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda la mano de obra y equipo requerido para completar satisfactoriamente esta partida.

01.02.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el traslado del equipo mecánico que no cuenta el proyecto al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

PROCEDIMIENTO

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano como herramientas, martillos neumáticos vibradores, etc.

El residente y el jefe de mantenimiento antes de transportar el equipo mecánico al sitio de la obra deberán someterlo a inspección.

El residente no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Inspector.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La movilización se efectuará considerando en el caso de equipo pesado el peso de la unidad a transportarse y el equipo autopropulsado será considerado de acuerdo al tiempo de traslado. La medición será en forma global. El equipo en medición será considerado solamente en el expediente.

BASE DE PAGO

El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

- El 50 % del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra.
- El 50 % restante de la movilización y desmovilización será pagado cuando se haya concluido el 100 % del monto de la obra y haya retirado el equipo de la obra con la autorización del Ingeniero Residente.

01.02.02. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR

DESCRIPCIÓN

Comprende el replanteo de las obras de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones mostrados en los planos originales o complementarios, o modificados por el Inspector.

MATERIALES

- Clavos
- Madera aguano
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Estación topográfica
- Nivel topográfico
- Miras y jalones
- Wincha

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los alineamientos y gradientes serán dispuestos por el Inspector según el progreso de la obra y serán localizados para causar el menor inconveniente, que sea posible, en la prosecución de la obra, sin afectar la bondad de la misma. La entidad constructora no efectuará excavación, ni colocará otros materiales que puedan causar inconvenientes en el uso de los trazos y gradientes dados. Se utilizará el equipo apropiado (teodolito, nivel, Wincha, jalones, miras) de acuerdo al terreno y al elemento que se está ubicando.

CONTROLES

Las tolerancias permitidas son:

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm.
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5 000	± 10 mm.
Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm.	± 100 mm.
Estacas de subrasante	± 50 mm.	±10 mm.
Estacas de rasante	± 50 mm.	± 10 mm.

MEDICIÓN.

La unidad de medida será por M2., verificado y aceptado por la Inspección.

01.03 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

01.03.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

DESCRIPCIÓN

Consiste en la implementación de equipos de protección colectiva, equipos de protección individual, señalización temporal de seguridad en el área de obra, y las charlas de seguridad y salud diarias durante la ejecución de obra.

METODO DE MEDICIÓN

El control estará a cargo del inspector recayendo multas sobre la empresa contratista, el inspector estará a cargo de la inspección del uso de los EPPs y el correcto uso del mismo, así como de la ejecución de las charlas diarias las cuales eran registradas documentalmente.

FORMA DE PAGO

La forma de pago se hará proporcionalmente a la ejecución de la obra.

01.03.02 SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD

Ident. a ítem 01.03.01

01.03.03 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD

Ident. a ítem 01.03.01

01.04. RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

01.04.01. RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

DESCRIPCIÓN

Comprende los mecanismos Técnicos, Administrativos y Equipamiento necesario para atender un accidente de trabajo con daños personales/materiales producto de Ausencia/deficiente implementación de alguna medida de control de riesgos.

Estos Accidentes podrían tener impactos ambientales negativos. Se debe Considerar sin llegar a limitarse:

- Botiquines, Tópicos de Primeros Auxilios,
- Camillas, Ambulancias, Equipos de Extinción de Fuegos,
- Trapos absorbentes para derrame de químicos.

METODO DE MEDICIÓN

- El control estará a cargo del inspector, el residente estará a cargo de la inspección del uso de los componentes y el correcto uso del mismo, así como de la ejecución de las charlas diarias las cuales eran registradas documentalmente.

FORMA DE PAGO

- La forma de pago se hará proporcionalmente a la ejecución de la obra.

01.05. EXPLANACIONES

01.05.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.05.01.01. TRAZO NIVELACIÓN Y REPLANTEO ANTES DEL PROCESO

DESCRIPCIÓN

Comprende el replanteo de las obras de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones mostrados en los planos originales o complementarios, o modificados por el Inspector.

MATERIALES

- Clavos
- Madera aguano
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Miras y jalones
- Wincha
- Estación total
- Nivel topográfico

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los alineamientos y gradientes serán dispuestos por el Inspector según el progreso de la obra y serán localizados para causar el menor inconveniente, que sea posible, en la prosecución de la obra, sin afectar la bondad de la misma. La entidad constructora no efectuará excavación, ni colocará otros materiales que puedan causar inconvenientes en el uso de los trazos y gradientes dados. Se utilizará el equipo apropiado (estación total, nivel topográfico, Wincha, jalones, miras) de acuerdo al terreno y al elemento que se está ubicando.

CONTROLES

Las tolerancias permitidas son:

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm.
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5 000	± 10 mm.
Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm.	± 100 mm.
Estacas de subrasante	± 50 mm.	±10 mm.
Estacas de rasante	± 50 mm.	± 10 mm.

MEDICIÓN.

La unidad de medida será por M2., verificado y aceptado por la Inspección.

01.05.02. CORTE DE TERRENO

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la excavación de todo el material suelto existente hasta alcanzar las profundidades específicas en los planos del proyecto (1.10 cm. Desde el 0.00 – 360.00 m. la calle 13, urb. Lluscanay que definen el nivel de la sub-rasante y por debajo de ella según sea el caso; y desde luego dentro de las áreas en él establecidas.

El corte de terreno compactado a nivel de sub-rasante, constituye el movimiento de todo material de cualquier naturaleza con auxilio de tractor sobre orugas o llantas de 140 a 160 HP.

En esta partida se ha incluido el corte que se debe realizar para el mejoramiento de la sub rasante en la vía proyectada.

EQUIPOS

Tractor de orugas o llantas

Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Este ítem consiste en toda la excavación necesaria para la ampliación de las explanaciones en corte de material no rocoso para todos los elementos constitutivos del proyecto, e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de trabajo.

El material producto de estas excavaciones deberá ser eliminado en botaderos o donde indique el Inspector. Se entiende como material suelto, aquél que para su remoción no necesita el uso de explosivos, ni de martillos, pudiendo ser excavados mediante el empleo de tractores, excavadoras o cargadores frontales y desmenuzado mediante el escarificador de un tractor sobre orugas.

Los trabajos de excavación se efectuarán con el fin de obtener la sección transversal tipo, indicada en los planos, o la que ordene el Inspector.

CONTROLES

La cotas finales de la sub rasante no variarán en +/- 10 mm. de las consignadas en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida será por metro cubico

01.05.04. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

DESCRIPCIÓN

El Ingeniero Residente ordenará efectuar la eliminación del material excedente del movimiento general de tierras y demoliciones a fin de ser transportados hasta un relleno sanitario adecuado a fin de garantizar el espacio necesario en la obra y no perjudicar el normal desarrollo de las actividades.

EQUIPOS

- Camiones volquete
- Cargador frontal
- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El trabajo comprende la eliminación del material excedente que no sea requerido para rellenar y el material inadecuado los que deberán removerse o eliminarse del lugar de trabajo.

Los materiales procedentes de las remociones y que no vayan a ser utilizados, serán acumulados en áreas específicas para luego proceder a su traslado a rellenos municipales, con la utilización del equipo mecánico. Esta partida considera que el carguío del material a ser eliminado será mediante la utilización de un cargador frontal y volquetes. La distancia media de transporte considerada es de 5km.

01.05.05. ADECUACIÓN DE UN BOTADERO

02. PAVIMENTACIÓN

02.01. ENROCADO E= 1.50m.

02.01.01. TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Ident. a partida 01.05.02

02.01.02. PEDRAPLEN

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en que el Contratista deberá suministrar de la cantera el material a pie de la obra. La piedra de un diámetro de 50 cm. para la base, 20 cm para el cuerpo y 5 cm para su corona de la conformación del pedraplen, además debe realizar todas las operaciones requeridas para tener un buen enrocado y que cumplan con lo especificado.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El material trasladado en volquetes se acomodará con el uso de maquinaria pesada, de manera general se cuidará que las superficies para la ejecución y/o colocación del enrocado estén limpia, libre y perfectamente nivelada y apisonada.

Se procederá primeramente a la colocación de puntos verificando los niveles del piso terminado, y caídas

La instalación deberá seguir expresamente las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

La Instalación del empedrado deberá de tener los siguientes pasos:

1. Las piedras se colocan a cordel y nivel para conseguir una superficie de tránsito uniforme y plana.
2. Las piezas se disponen encima de una capa de tierra compactada.
3. Se golpean las piedras con un martillo de madera para que su alineación sea perfecta, ayudando a controlar el nivel por medio de una regla.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se medirá por M3 de empedrado colocado y aprobado por el Inspector.

BASES DE PAGO

El volumen calculado según el método de medición será pagado al precio unitario por metro cubico, dicho precio y pago constituirá compensación completa de insumos, equipos, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar dicha partida

02.01.03. CONFORMACIÓN DE LA SUB RASANTE

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el riego de la sub rasante con camión cisterna de agua de acuerdo a la distribución de la sub rasante, posteriormente se pasa con la motoniveladora para compactar la sub rasante.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

En forma proporcional se tendrá que realizar el riego de la superficie de la sub rasante para su compactación.

CONTROLES

Se realizara el control del agua de riego según las válvulas abiertas del tanque cisterna el cual tendrán todos los orificios o tuberías del mismo tamaño para una distribución del agua de riego de manera uniforme, como también habrá un controlador oficial para dirigir al operador de la motoniveladora.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por M2, verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

02.02 BASE DE 0.30m DE ESPESOR

02.02.01. TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Ident. a partida 02.01.01

02.02.02. MATERIAL SARANDEADO PUESTO EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en la extracción y apilamiento del material para capa anticontaminante al pie de la cantera seleccionada COMPONE, los materiales seleccionados de la cantera deben cumplir las exigencias planteadas por el MTC.

Los agregados para la construcción de la capa anticontaminante se ajustaran a las siguientes especificaciones de calidad:

Tendrá un espesor de 0.20m cuya función será eliminar en lo posible los cambios de volumen, elasticidad que pudieran presentarse.

MATERIALES

Derecho de cantera

EQUIPOS

- Tractor de orugas
- Herramientas manuales

METODO DE EJECUCION.

Con la utilización de la maquinaria descrita en el análisis de costos unitarios se procederá a la intervención de la cantera; la extracción se realizara con la utilización

de un tractor de orugas que, previa a la limpieza superficial de material contaminado y vegetación, procederá a realizar los cortes respectivos a fin de definir un área de apilamiento y un área de maniobras la misma que tendrá características tales, que le permita por parte del cargador frontal y los volquetes, un carguío y acceso cómodo y funcional.

Los materiales para base granular solo provendrán de canteras autorizadas y será obligatorio el empleo de un agregado que contenga una fracción producto de trituración mecánica.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de la partículas planas, blandas o desintegrables y sin material orgánico, terreno de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Para el traslado del material para conformar bases al lugar de obra, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado, a fin de evitar que afecte a los trabajadores y pobladores aledaños de males alérgicos, respiratorios, oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente en las canteras y plantas se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmosfera y a cuerpos de agua cercanos y protegerlos de excesiva humedad cuando llueve.

Además, deberán ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad:

(a) Granulometría

La composición final de la mezcla de agregados presentará una granulometría continua y bien graduada (sin inflexiones notables) según una fórmula de trabajo de dosificación aprobada por el Inspector y según uno de los requisitos granulométricos que se indican en la Tabla 1. Para las zonas con altitud de 3000 msnm se deberá seleccionar la GRADACIÓN "A".

Tabla 1

Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	GRADACIÓN A	GRADACIÓN B	GRADACIÓN C	GRADACIÓN D

50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 -15	8 – 15

Fuente: ASTM D 1241

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

Valor Relativo de Soporte, CBR (1)	Tráfico Ligero y Medio	Mín 80%
	Tráfico Pesado	Mín 100%

(1) La curva de GRADACIÓN "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 m.s.n.m.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente o viceversa.

(b) Agregado Grueso

Se denominará así a los materiales retenidos en la Malla Nº 4, los que consistirán de partículas pétreas durables y trituradas capaces de soportar los efectos de manipuleo, extendido y compactación sin producción de finos contaminantes. Deberán cumplir las siguientes características.

Tabla 2.- Requerimientos Agregado Grueso

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos	
				Altitud	
				< Menor de 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D 5821		80% min.	80% min.

Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D 5821		40% min.	50% min.
Abrasión Los Angeles	MTC E 207	C 131	T 96	40% máx	40% max
Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC E 221	D 4791		15% máx.	15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D 1888		0.5% máx.	0.5% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC E 209	C 88	T 104	.-	12% máx.
Pérdida con Sulfato de Magnesio	MTC E 209	C 88	T 104	.-	18% máx.

(1) La relación ha emplearse para la determinación es: 1/3 (espesor/longitud)

(c) Agregado Fino

Se denominará así a los materiales pasantes la malla N° 4 que podrán provenir de fuentes naturales o de procesos de trituración o combinación de ambos.

Tabla 3

Requerimientos Agregado Fino

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		< 3 000 m.s.n.m.	> 3 000 m.s.n.m
Índice Plástico	MTC E 111	4% máx	2% máx
Equivalente de arena	MTC E 114	35% mín	45% mín
Sales solubles totales	MTC E 219	0,55% máx	0,5% máx
Índice de durabilidad	MTC E 214	35% mín	35% mín

No se permitirá que a simple vista el material presente restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores del máximo especificado.

Se muestra un cuadro de canteras con las características del material de cada una de ellas, Se utilizará aquella que cumpla como mínimo con las tolerancias indicadas en el párrafo anterior; o combinaciones de materiales que permitan obtener por lo menos los parámetros indicados.

- Diseño de pavimentos-metodo triaxial Texas-M-Pacheco/M.Quispe
- Estudio Pavimentación ETSUR 1999-R Menendez
- Ministerio de Transportes y comunicaciones /laboratorio de mecanica de suelos
- Obra remodelacion Santa Clara - Municipalidad del Cusco 2005

CONTROLES

El material extraído no debe contener restos de materia orgánica ni fragmentos rocosos mayores a los indicados en granulometría y debe cumplir lo especificado en el cuadro de base granular.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por M3, verificado y aceptado por el Inspector de Obras de la Municipalidad.

BASES DE PAGO

El material extraído y preparado descrito anteriormente y aprobado por el Inspector o Supervisor, será pagado conforme a lo indicado en la partida correspondiente, dicho precio constituirá la compensación total del uso de equipo, mano de obra y herramientas, etc. que son necesarios para completar satisfactoriamente ésta partida.

02.02.03. EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO DE BASE

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en el riego de la sub rasante con camión cisterna de agua de acuerdo a la distribución de la sub rasante.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

En forma proporcional se tendrá que realizar el riego de la superficie de la sub rasante.

CONTROLES

Se realizara el control del agua de riego según las válvulas abiertas del tanque cisterna el cual tendrán todos los orificios o tuberías del mismo tamaño para una distribución del agua de riego de manera uniforme.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por M2, verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

02.02. BASE E=0.30m DE ESPESOR

02.02.01. TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Idént. a partida 02.01.01

02.02.02. MATERIAL DE SUB BASE ZARANDEADO PUESTO EN OBRA

Idént. a partida 02.01.02

02.02.03. EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO DE BASE

Idént. a partida 02.01.03

02.03. LOSA DE RODADURA e= 0.20m

02.03.01. TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Idént. a partida 02.01.01

02.03.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTACION

DESCRIPCIÓN

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto, de modo que éste, al endurecer, tome la forma que se indique en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

MATERIALES

- Clavos
- Alambre
- Acero corrugado
- Madera nacional para encofrado y carpintería
- Rollizo de eucalipto
- Petróleo

EQUIPOS

Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del relleno y sin deformarse.
- Antes de proceder a la construcción de los encofrados el residente deberá

obtener la autorización escrita del Inspector y su aprobación.

- Las tolerancias admisibles en las estructuras de concreto armado (ACI – 347 – 78 ART.3.3) consideradas son:

- Espesor de losas y muros : -6mm +13mm
- Horizontalidad de las superficies de losas y vigas (sardineles y veredas):

En 3 metros de longitud	5 mm.
En un vano o en 6 metros de longitud	10 mm.
En toda la longitud	20 mm.

- Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y los que sean para aristas serán fileteados.
- Los encofrados deberán ser contruidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez.
- En general, se deberán unir los encofrados por medio de pernos o clavos que puedan ser retirados posteriormente.
- En todo caso, deberán ser contruidos de modo que se puedan fácilmente desencofrar.
- Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del mortero.
- En la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, los encofrados tendrán orificios para insertar a través de ellos las varillas de unión o encaje.
- La fijación de los encofrados al suelo se hará mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal, debiendo estar separados como máximo un metro (1 m), y existiendo al menos uno (1) en cada extremo de los encofrados o en la unión de aquellos.
- No se puede efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del Inspector quien previamente habrá inspeccionado y comprobado las características de los encofrados.
- Los encofrados no podrán quitarse antes de los tiempos siguientes, a menos que el Inspector lo autorice por escrito.
- Costado de vigas y losas de superficie de rodadura

- Sardineles
- Los encofrados de superficie no visibles pueden ser construidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas de la pasta.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metros cuadrados (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

02.03.03. ACERO DE TEMPERATURA DE 1/4" PARA MALLA DE 40x40 cm

DESCRIPCION

Se colocará una malla de acero corrugado de 1/4" libre de óxidos en malla espaciada a 0.40 m. en forma transversal y longitudinal, para absorber los esfuerzos producidos por los cambios de temperatura.

MATERIALES

- Alambre negro
- Acero corrugado de d=1/4"
- Hoja de sierra

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- Se procederá a armar las mallas de acuerdo a las especificaciones indicadas en los planos, utilizando acero corrugado de 1/4" espaciado a 0.40m. según se indica unidos entre si con alambre negro N°16.
- Todas las barras antes de usarlas deberán estar completamente limpias, es decir, libres de polvo, pintura, óxidos, grasa o cualquier otra materia que disminuya su adherencia. Se deberá tener el cuidado de asegurar el elemento metálico de manera que no sufra deformaciones ni cambio de posición al recibir el concreto.

02.03.04. CONCRETO EN LOSA $f_c=210\text{kg/cm}^2$ PARA LOSA DE RODADURA

DESCRIPCIÓN

El concreto será de una calidad que alcance una resistencia igual o mayor a 210 kg/cm^2 , de acuerdo a las especificaciones generales para obras de concreto, será de un espesor de 0.20 m. La superficie deberá tener un acabado uniforme y nivelado, con junta central articulada de 6 mm. de espesor por 6 cm. de profundidad, juntas de dilatación en la intersección con las estructuras viales existentes, de acuerdo a los planos y detalles correspondientes.

MATERIALES

- Arena gruesa
- Piedra chancada
- Cemento
- Agua

EQUIPOS

- Vibrador de concreto
- Mezcladora de concreto
- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

MATERIALES

CEMENTO PÓRTLAND

Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Pórtland de una marca acreditada que cumpla con las pruebas del ASTM-C-150-62.

El cemento deberá almacenarse y manipularse de manera que se proteja todo el tiempo contra la humedad, apilonadas en una altura máxima que alcance las 10 bolsas colocadas horizontalmente, cualquiera sea su origen y que sea fácilmente reconocible para su inspección e identificación; una bolsa de cemento queda definida con la cantidad contenida en su envase original el cual pesa 42.5 kg.

AGREGADO FINO

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

(1) Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación.

Características	Norma de Ensayo	Masa total de la muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznable	MTC E 212	1.00% máx.
Material que pasa el Tamiz de 75um (N°200)	MTC E 202	5.00 % máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 211	0.50% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión SO ₄		0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión cl		0.10% máx.

Además, no se permitirá el empleo de arena que en el ensayo colorimétrico para detección de materia orgánica, según norma de ensayo Norma Técnica Peruana 400.013 y 400.024, produzca un color más oscuro que el de la muestra patrón.

(2) Reactividad

El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO₂ y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma ASTM C84, se obtienen los siguientes resultados:

SiO₂ > R cuando R > 70

SiO₂ > 35 + 0,5 R cuando R < 70

(3) Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3 /8")	100
4,75 mm (N° 4)	95 -100
2,36 mm (N° 8)	80 -100
1,18 mm (N° 16)	50 - 85
600 mm (N° 30)	25 - 60
300 mm (N° 50)	10 - 30
150 mm (N° 100)	02 – 10

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Modulo de Finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

4) Durabilidad

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de solidez en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma MTC E 209.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestos a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

AGREGADO GRUESO

Deberá ser de piedra o grava, rota o chancada, de grano duro y compacto, la piedra deberá ser limpia de polvo, materia orgánica o de barro.

El tamaño máximo de los agregados para losas de pavimentos será de 3/4”.

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio del Inspector.

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

(1) Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación.

Sustancias Perjudiciales

Características	Norma de Ensayo	Masa total de la muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	0.25% máx.
Contenido de Carbón y lignito	MTC E 215	0.5% máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 202	1.0% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión $SO_4 =$		0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión Cl		0.10% máx.

(2) Reactividad

El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado

fino.

(3) Durabilidad

Las pérdidas de ensayo de solidez (norma de ensayo MTC E 209), no podrán superar el doce por ciento (12%) o dieciocho por ciento (18%), según se utilice sulfato de sodio o de magnesio, respectivamente.

(4) Abrasión L.A.

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles (norma de ensayo MTC E 207) no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

(5) Granulometría

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según apruebe el Inspector con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa						
	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	AG-7
63 mm (2,5")	-	-	-	-	100	-	100
50 mm (2")	-	-	-	100	95 - 100	100	95 - 100
37,5mm (1½")	-	-	100	95 - 100	-	90 - 100	35 - 70
25,0mm (1")	-	100	95 - 100	-	35 - 70	20 - 55	0 - 15
19,0mm (¾")	100	95 - 100	-	35 - 70	-	0 - 15	-
12,5 mm (½")	95 - 100	-	25 - 60	-	10 - 30	-	0 - 5
9,5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-	0 - 5	-
4,75 mm (N° 4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	-	-
2,36 mm (N° 8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

(6) Forma

El porcentaje de partículas chatas y alargadas del agregado grueso procesado, determinados según la norma MTC E 221, no deberán ser mayores de quince por ciento (15%). Para concretos de $f_c > 210 \text{ Kg/cm}^2$, los agregados deben ser 100% triturados.

AGUA PARA LA MEZCLA

El agua que se usa en la mezcla deberá ser limpia, libre de cantidades perjudiciales de ácido, álcalis o materias orgánicas.

Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma MTC E 716.

Ensayos	Tolerancias
Sólidos en Suspensión (ppm)	5000 máx.
Materia Orgánica (ppm)	3,00 máx.
Alcalinidad NaHCO ₃ (ppm)	1000 máx.
Sulfatos como ión Cl (ppm)	1000 máx.
Ph	5,5 a 8

El agua debe tener las características apropiadas para una óptima calidad del concreto. Así mismo, se debe tener presente los aspectos químicos del suelo a fin de establecer el grado de afectación de éste sobre el concreto.

La máxima concentración de Ión cloruro soluble en agua que debe haber en un concreto a las edades de 28 a 42 días, expresada como suma del aporte de todos los ingredientes de la mezcla, no deberá exceder de los límites indicados en la siguiente Tabla.

El ensayo para determinar el contenido de ión cloruro deberá cumplir con lo indicado por la Federal Highway Administration Report N° FHWA-RD-77-85 "Sampling and Testing for Chloride Ion in concrete".

Contenido Máximo de ión cloruro

Tipo de Elemento	Contenido máximo de ión cloruro soluble en agua en el concreto, expresado como %en peso del cemento
Concreto prensado	0,06
Concreto armado expuesto a la acción de Cloruros	0,10
Concreto armado no protegido que puede estar sometido a un ambiente húmedo pero no expuesto a cloruros (incluye ubicaciones donde el concreto puede estar ocasionalmente húmedo tales como cocinas, garages, estructuras ribereñas y áreas con humedad potencial por condensación)	0,15
Concreto armado que deberá estar seco o protegido de la humedad durante su vida por medio de recubrimientos impermeables.	0,80

MEDICIÓN DE LOS MATERIALES

El procedimiento de medición de los materiales será tal que las proporciones de la mezcla puedan ser controladas con precisión en el proceso de trabajo.

MEZCLADO

EQUIPO.- El mezclado del concreto se hará exclusivamente a máquina (mezcladora) del tipo apropiado que pueda asegurar una distribución uniforme de material mezclado por dosificación, no deberá exceder la capacidad regulada por el fabricante para una mezcladora.

TIEMPO DE MEZCLADO

Para mezcladora de capacidad de 11 pies cúbicos o menos, el tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1.5 minutos.

Los periodos de mezclado deberán controlarse desde el momento en que todos los materiales, incluso el agua, se encuentran efectivamente en el tambor de la mezcladora. Todo el concreto de una tanda debe ser extraído del tambor antes de introducir la siguiente tanda.

TRANSPORTE DEL CONCRETO

Con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicada lo mas cerca posible del sitio donde se vaciará el concreto.

El concreto deberá transportarse de la mezcladora a los sitios de vaciado, tan rápido como sea posible a fin de evitar las segregaciones y pérdidas de ingredientes.

COLOCADO, VACIADO O LLENADO

Antes de comenzar el vaciado de concreto, deberá eliminarse el concreto endurecido o cualquier otra materia extraña en las superficies internas del equipo mezclador y transportador.

El refuerzo deberá estar firmemente asegurado en su posición y aprobado por el Ingeniero Inspector. Por ninguna circunstancia deberá usarse en el trabajo, concreto que haya endurecido parcialmente.

Esta operación se deberá efectuar en presencia del Inspector, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que se suministre cubiertas que, a juicio del Inspector, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

Al verter el concreto, se compactará enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

COMPACTACIÓN

En el momento mismo y después de la vaciada de concreto, éste deberá ser debidamente compactado por medio de herramientas adecuadas, deberá compactarse por medio de vibradores mecánicos y deberá ser acomodado a fin de que llegue a rodear el refuerzo y los artefactos que se hayan empotrado y lograr así que éste ocupe todas las esquinas y ángulos de los encofrados. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla. Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de siete mil (7 000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

TEMPERATURA

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10°C - 32°C).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4°C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13°C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10°C) para otras secciones.

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32°C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de los encofrados metálicos o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50°C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

ACABADO FINAL

Una vez que la superficie se encuentre nivelada y enrasada, para darle la textura final del pavimento, se procederá a dar una ranuración transversal por medio del arrastre de una lona o escobilla de fibras a fin de conseguir una superficie resistente a los patinajes.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metros cubico (M3), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

02.03.05. JUNTAS LONGITUDINALES DE ARTICULACION CON ACERO DE 3/4" @ 0.75, L=0.60 m

Este trabajo consiste en el suministro, corte y colocación de barras de acero corrugado de 1/2" grado 60, con 60 cm de longitud y espaciadas a 0.80 m, la primera ira a 30 cm el resto a 80 cm; en todas las juntas longitudinales de articulación del pavimento rígido.

METODO DE EJECUCIÓN

Las barras de refuerzo cumplirán con las "Especificaciones para Barras de Acero de Lingote" ASTM A-615 y las "Especificaciones para Barras de Refuerzo al Carbono con Resaltes" ITINTEC 341.031

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida será en Kilogramos (kg) de acero.

CONDICIONES DE VALORIZACIÓN

Se valorizara por kilogramos (kg) de acero suministrado y colocado, previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos y según el precio unitario indicado en el presupuesto.

02.03.06. JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION ACERO CORRUG. DE 1/2" @ 0.30, L=0.40 m

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, corte y colocación de barras de acero corrugado de Ø 3/4", 70 cm de longitud, espaciadas la primera a 0.15m el resto a 0.30 m en todas las juntas transversales de contracción del pavimento rígido.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida será el kilogramo (kg), aproximado al décimo de kilogramo, de acero de suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Inspector.

CONDICIONES DE VALORIZACIÓN

Los pagos se realizarán:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar los kilogramos para

02.03.07. JUNTAS DE DILATACIÓN ACERO LISO DE 3/4" @ 0.30, L=0.60 m
DESCRIPCION

La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos. Está conformado por barras de acero liso de diámetro de 1", 0.60 m de longitud y espaciados a 0.30 m, debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM –A-615 norma E-060 del RNE, serán colocadas en juntas de dilatación, contiguas a estructuras existentes.

MATERIALES

- Acero liso de 3/4"
- Hoja de sierra
- Tubo PVC SAP

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- Todas las barras antes de usarlas deberán estar completamente limpias, es decir, libres de polvo, pintura, óxidos, grasa o cualquier otra materia perjudicial al acero. Estarán de acuerdo a las normas para barras de acero mencionadas anteriormente.
- Se deberá asegurar su correcta ubicación (según se muestra en el plano respectivo) en el elemento de concreto, de manera que al recibir el concreto no se desplace ni se deforme. La tolerancia para el espaciamiento entre varillas será de -10 mm a +10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por kilogramos (KG), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

02.03.08. CURADO DE LOSA CONCRETO

DESCRIPCIÓN

Todo el concreto deberá protegerse de manera que, por un periodo mínimo de siete días, se evite la pérdida de humedad en la superficie.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

- El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible. Todas las superficies que no hayan sido protegidas por los encofrados serán conservadas completamente mojadas.
- Ya sea rociándolas con agua, por medio de yute mojado, mediante arroceras de arena, tierra, vaporización o cualquier otro método que considere apropiado el Residente de obra, hasta el final del periodo de curado, de manera que se conserven los elementos de concreto húmedos por un periodo mínimo de siete (07) días.
- No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.
- El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

CONTROLES

Se verificará que el método adoptado para el curado asegure que se mantenga la humedad sobre toda el área pavimentada en forma continua por un período no menor de 07 (siete) días.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metros cuadrados (M2), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

02.03.09. SELLADO JUNTAS LONGITUDINALES

DESCRIPCIÓN

Antes de dar al servicio, se procederá a sellar todas las juntas con material sellante. Las juntas conformadas en la superficie del pavimento sean estas de dilatación y contracción serán selladas con una mezcla de arena fina y asfalto.

Se hará con una mezcla de arena fina con 20% de asfalto líquido RC-250:

Asfalto RC - 250 1.00 galón

Arena fina 0.02 m3

Procurando que el sello de la junta presente una sección de menisco combado sin solución de continuidad en los bordes.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Previamente las ranuras deberán limpiarse cuidadosamente sacando de ellas toda materia extraña, para esta operación se usarán cepillos de alambre de acero y la superficie interior deberá estar seca.

En caso de que la profundidad de la junta sea superior al diseño, el espacio excedente deberá llenarse con una esponja de poliuretano o similar (teknoport).

Inmediatamente después de terminada la colocación, se procederá a colocar una capa delgada de arena, encima del material, para evitar el ataque de los rayos ultra violetas.

Se retirará el excedente de arena que no se adhiera.

Las herramientas se limpiaran con parafina o con el limpiador especificado por el fabricante.

Se tomará en cuenta las especificaciones dadas por el fabricante y las indicaciones de la Supervisión.

UNIDAD DE MEDIDA

La preparación, acondicionamiento y refine de la junta de dilatación están incluidos en el método de medición de la partida sellado de juntas y se realizará por metro lineal (ml.)

CONDICIONES DE VALORIZACIÓN

Se pagará esta partida conforme al Precio Unitario del Contrato de acuerdo a la medición anterior (por ml.), previa aprobación del inspector de obra.

02.03.10. SELLADO JUNTAS DE CONTRACCION EN LOSA 1/2"X2"

DESCRIPCIÓN

Son los trabajos correspondientes al relleno de juntas transversales de contracción, con Mezcla Asfáltica, está compuesto de asfalto y arena fina, como norma obligatoria debido a las técnicas constructivas actuales. Los motivos de cubrir estas juntas son para que esta no se rellene con basura u otros materiales que no presenten un comportamiento elástico cuando el bloque de sardinel sufra los efectos de dilatación. La mezcla asfáltica es un material que cuando aumenta su temperatura tiene un comportamiento plástico.

METODO DE EJECUCIÓN

- Primero se deberá de limpiar la junta, posteriormente al desencofrado de los paños de la losa del pavimento rígido.
- Encima de un material que sirva de base puede colocarse la mezcla asfáltica previamente mezclada.
- La forma de preparación de la mezcla asfáltica es similar a la que se usa en los pavimentos, debiendo mezclarse el asfalto con arena gruesa, la cual debe contener como partículas más grandes las que pasan por la malla N°40.

UNIDAD DE MEDIDA

Unidad de Medida : Ml

Norma de medición :

Para obtener el trabajo total realizado que se hizo sellando las juntas se deberá de acumular las longitudes parciales de los tramos.

CONDICIONES DE VALORIZACIÓN

Se pagara por la longitud efectivamente trazada de acuerdo al precio unitario del presupuesto de obra, previa aprobación del inspector de obra.

03. MEJORAMIENTO DE AGUA Y DESAGUE

03.01. RED DE AGUA POTABLE

03.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE LA PROCESO

IDEM a la partida 02.01.01

03.01.02 EXCAVACION DE ZANJA MANUAL, P/TUBERÍA DE 2" a 10"

DESCRIPCIÓN

Consiste en la excavación manual que se realizará para el tendido de tuberías longitudinales en las ubicaciones que se consignan en el plano respectivo.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Con el auxilio de herramientas manuales (picos, palas y otros) se procederá a realizar la excavación en terreno suelto, de manera que se alcance el ancho y la profundidad de diseño; en las zanja se tendrá cuidado de que no se produzcan deslizamientos del material de las paredes laterales, asegurando éste material, de considerarlo el Ingeniero Residente, por medio del entibado respectivo hasta la culminación de los trabajos.

UNIDAD DE MEDIDA: M3

03.01.03 REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA TUB. 2"

DESCRIPCIÓN

Los fondos excavados deben presentar una superficie bien nivelada de tal modo que el solado sea colocado sobre una superficie nivelada.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se eliminara toda prominencia rocosa, emparejando el fondo hasta obtener una superficie nivelada uniforme. Cualquier deposito de material blando, orgánico o de carácter nocivo, ser eliminado según los requerimientos del inspector, y dichas cavidades deberán ser rellenadas y compactadas en forma apropiada. En superficies de roca débil, erosionada o quebrantada, depósito de tierras o arcilla u otros materiales no aparentes, deberán ser removidos y las depresiones formadas rellenadas y compactada apropiadamente.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metro lineal de zanja, verificado y aceptado por el Inspector de obras.

BASES DE PAGO

Se pagara por metro lineal.

03.01.04 CAMA DE APOYO TUB. 2" e=20 cm

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos de colocación material seleccionada en el fondo de las zanjas de tal modo que permita una presión de contacto de la tubería uniforme con el fondo de la zanja. Donde el espesor de la cama de apoyo es 0.10m.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La tubería se apoyará en toda su longitud sobre una capa de arena o tierra fina, las uniones no deben descansar directamente en el fondo de la zanja, para ello debajo de cada junta se realizará una pequeña cavidad con el fin de facilitar las revisiones.

METODO DE MEDICIÓN

Unidad: M.

La medición se ejecutara por metro lineal(m)

03.01.05 RELLENO Y COMP. ZANJA CON MATERIAL DE RELLENO TUB. 2"

DESCRIPCIÓN

Generalidades

Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno que protegerá las estructuras enterradas

Para efectuar un relleno compactado, previamente el constructor deberá contar con autorización de la Empresa.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas del "Material selecto" y/o "Material seleccionado".

Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazará por “Material de préstamo”, previamente aprobado por la Empresa con relación a características y procedencia

Características Del Material De Relleno

A. Cama de apoyo

Es la arena fina seleccionada para que la tubería pueda descansar y no sufrir daños producto de la naturaleza del terreno de la zanja.

Consiste en colocar arena fina de apoyo para la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre $1/6$ y $1/10$ del diámetro exterior hacia los costados de la tubería. El resto del relleno hasta unos 15 cm. Mínimo por encima de la clave del tubo será compactado a mano.

B. Compactación del primer y segundo relleno.

El primer relleno compactado que comprende a partir del fondo de la zanja hasta 0.30 Mts. por encima de la clave del tubo, será de material selecto. Este relleno, se colocará en capas de 0.10 Mts. de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándola íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la estructura.

El segundo relleno compactado, entre el primer relleno y la sub-base, se harán por capas no mayores de 0.15 Mts. de espesor, compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D 698 ó AASHTO T-180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

En caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

UNIDAD DE MEDIDA

El método de medición es por metro lineal.

FORMA DE PAGO

Se consignará en un cuadro la partida, considerando la unidad de medición y los metrados realmente ejecutados por el residente, determinados por el método de medición descrito. Estos metrados serán concordados por el Inspector y el residente.

Dicho precio constituirá compensación por el trabajo ejecutado de relleno y compactación del material, así mismo, por el empleo de mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas e imprevistos

03.03.06 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUB. PVC UNION FLEXIBLE 2”

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos de adquisición de la tubería de 2” más accesorios y el colocado de tubería PVC UF. La ubicación de los distintos tipos de tuberías para la línea de desagüe se detallan en los planos respectivos, se colocaran tuberías PVC UF DE 200MM, para una mejor resistencia y considerando una tensión tractiva el cual permitirá el arrastre adecuado de las aguas residuales.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Colocación de la tubería y accesorios dentro de la zanja, la tubería y accesorios deben ser bajados a la zanja en forma tal que se evite golpes o daños en el recubrimiento de la tubería. Bajo ninguna circunstancia la tubería y accesorios deberá dejarse caer dentro de la zanja.

Prueba de Martillo

Antes de colocar la tubería en la zanja mientras está suspendida deberá ser inspeccionado golpeándola suavemente a todo su largo, con un martillo de peso liviano para descubrir posibles rajaduras. Cualquier tubo encontrado defectuoso deberá rechazarse.

Limpieza de la Tubería

La tubería deberá mantenerse libre de todo material extraño durante el trabajo.

- Prevención de entradas de agua a la Tubería
- Prevención de entradas de tierra a la tubería.

En los momentos en que el tendido de la tubería está paralizado, los extremos abiertos de la tubería serán cerrados de modo que no entre el agua del exterior.

Sellado de Uniones en tubos

Cuando la instalación se haga en tubería PVC del tipo espiga campana se seguirá las siguientes instrucciones:

En caso de corte de tubería eliminar el filo exterior (rebada) de la espiga campana hasta lograr el chaflán, procédase de igual forma con la campana del tubo pero achaflado el filo interior.

- a. Medir exactamente la longitud de la campana marcándola luego en la espiga correspondiente.
- b. Limpiar cuidadosamente ambas superficies de contacto usando gasolina u otros.
- c. Rayar abundantemente (con la púa de un clavo) en sentido radial la superficie de contacto (exterior de la espiga e interior de la campana) cubriendo luego con pegamento.
- d. Efectuar el empalme introduciendo la espiga hasta llegar a la distancia marcada de la campana.
- e. A las 24 horas puede someterse a presión.

METODO DE MEDICIÓN

Unidad: Ml.

La medición se ejecutara por ml

BASES DE PAGO

Se procederá a la valorización por ml, previa a la conclusión satisfactoria de la partida.

03.01.07 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CRUZ PVC DE 2"

IDENT. A 03.01.06

03.01.08 VALVULAS Y ACCESORIOS

IDENT. 03.01.07

03.02. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

03.02.01 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

IDENT. A 03.01.01

03.02.02 EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 1/2" H=0.7M

IDENT. A 03.01.02

03.02.03 REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA TUB. 1/2"

IDENT. A 03.01.03

03.02.04 CAMA DE APOYO TUB. 1/2" e=20 cm

IDENT. A 03.01.04

03.02.05 RELLENO COMP. ZANJA MATERIAL PROPIO - TUB. 1/2" e= 0.50m

IDENT. A 03.01.05

03.02.06 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUB. PVC UNION FLEXIBLE DE 1/2"

IDENT. A 03.01.06

03.02.07 VALVULAS Y ACCESORIO

IDENT. A 03.01.07

03.02.08 INSTALACION DE CAJA Y TAPA PARA MEDIDORES

DESCRIPCIÓN

Consiste en efectuar los trabajos de reconexión domiciliaria a los usuarios que se vieran afectados por actividades propias del procedimiento constructivo.

Esta partida está conformada por posibles reconexiones de agua que se realizarán durante el proceso constructivo, en especial durante las partidas que impliquen, movimiento de tierras y conformación de rasantes, por la utilización de maquinaria pesada, deterioro, inestabilidad del terreno y asentamientos que se presentan.

El residente procederá a verificar las conexiones a ser puestas en normal operatividad.

Esta cantidad de reconexiones no se puede cuantificar exactamente debido a que depende del estado de las redes de agua enterradas en la calle, del material

conformante del suelo y del proceso constructivo que se adopte al momento de la ejecución de la obra; sin embargo se procurará tomar las previsiones y cuidados del caso a fin de realizar las menos posibles.

El monto adoptado para ésta partida es estimado y se ha dado en base a las experiencias de pavimentación en obras similares ejecutadas.

Se incluye en esta partida la profundización, retiro o reubicación de las tuberías y accesorios que conducen las aguas que se encuentren en la zona de trabajo.

MATERIALES

- Materiales para construcción de redes de agua potable.

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se procede a la reconexión a los medidores de los usuarios colocando la tubería PVC SAP ½" o el diámetro requerido, hasta unir la matriz y la conexión domiciliaria, para este fin las tuberías y demás accesorios a utilizar deberán estar limpios durante el procedimiento constructivo así como al efectuar el pegado con la utilización del pegamento PVC. Se realizarán, cuando así se requiera la excavación de zanjas y el relleno debidamente compactado de las mismas, una vez acabados los trabajos con las tuberías. Para la profundización o reubicación de las redes de distribución se harán zanjas y se hará el cambio o reposición de la tuberías matrices de manera que no interfieran con los trabajos de la pavimentación, reubicadas las matrices, se procederá al relleno de la zanjas según las instrucciones para redes de agua y desagüe del RNE.

CONTROLES

Se deberá asegurar la correcta instalación de los elementos utilizados (tuberías y otros accesorios) de manera que no haya fugas de agua. El material que se coloque para el cierre de las zanjas que hubiere deberá ser colocado en capas no mayores a 20 centímetros debidamente compactadas.

MEDICIÓN

La unidad de Medida será el Punto (Pto).

03.02. 09 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDORES

IDENT 03.02.07

03.03 RED DE DESAGUE

03.03.01 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

IDENT. A 03.01.01

03.03.02 EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA DE 8" a 10"

IDENT. A 03.01.02

03.03.03 REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA

IDENT. A 03.01.03

03.03.04 CAMA DE APOYO TUB. e=20 cm

IDENT. A 03.01.04

03.03.05 RELLENO Y COMP. ZANJA CON MATERIAL DE RELLENO

IDENT. A 03.01.05

03.03.06 TUBERIA PVC UNION FLEXIBLE

IDENT. A 03.01.06

03.03.07 PRUEBA HIDRAULICA C/EMPLO DE CISTERNA TUB. 8" A 10" A ZANJA TAPADA

IDENT. A 03.01.09

03.04. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE

03.04. 01 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

IDENT. A 03.02.01

03.04.02 EXCAVACION DE ZANJA P/TUBERIA

IDENT. A 03.02.02

03.04.03 REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA

IDENT. A 03.02.03

03.04.04 CAMA DE APOYO TUB. e=20 cm

IDENT. A 03.02.04

03.04.05 RELLENO COMP. ZANJA MATERIAL PROPIO

IDENT. A 03.02.05

03.04.06 TUBERIA DE UNION FLEXIBLE

IDENT. A 03.02.06

03.02. 07 INSTALACIÓN DE CAJA Y TAPA DE DESAGUE

IDENT. A 03.02.08

03.05 BUZON DE INSPECCION

03.05.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE LA PROCESO

IDEM a la partida 03.02.01

03.05.02 EXCAVACIÓN PARA BUZÓN

IDENT a la partida 03.03.02

03.05.03 CONCRETO EN LOSA $f^c=210\text{kg/cm}^2$

IDENT a la partida 02.03.04

03.05.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BUZONES DE INSPECCIÓN

IDEM a la partida 02.03.02

03.05.05 ACERO $F_y = 4200\text{kg/cm}^2$

IDENT a la partida 02.03.03

03.05.06 CONCRETO $F^C= 210 \text{ KG/CM}^2$ PARA TAPA DE BUZONES

IDEM a la partida 02.03.04

04. MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD PEATONAL

04.01 VEREDAS

04.01.01 TRAZO NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

IDENT. 03.05.01

04.01.02 EXCAVACION MANUAL PARA VEREDAS

DESCRIPCIÓN

Considera la excavación manual y en terreno seco, con herramientas manuales del lecho que albergará un sardinel de 0.15 x 0.50 m. de sección y al nivel indicado en el plano. Todo material extraído deberá ser eliminado de la obra.

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Oficial y Peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se ejecutará la excavación con herramientas manuales hasta alcanzar las dimensiones indicadas y además permitir la colocación del encofrado.

CONTROLES

Se verificará que la excavación tenga la forma que reciba al sardinel de concreto con una tolerancia de +/- 20 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por metros cúbicos, según lo indicado en el plano verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

04.01.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

DESCRIPCIÓN

El Ingeniero Residente ordenará efectuar la eliminación del material excedente de la excavación de las veredas fin de ser transportados hasta un botadero adecuado a fin

de garantizar el espacio necesario en la obra y no perjudicar el normal desarrollo de las actividades.

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MÉTODO DE MEDICIÓN

- El método de medición de la presente partida será por metro cubico, verificado y aceptado por el Inspector de obras.

BASES DE PAGO

- Se pagara por metro cubico.

04.01.04 NIVELACIÓN Y APISONADO DE SUBRASANTE DE VEREDAS

DESCRIPCIÓN

Los fondos excavados deben presentar una superficie bien nivelada de tal modo que el solado sea colocado sobre una superficie nivelada.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se eliminará toda prominencia rocosa, emparejando el fondo hasta obtener una superficie nivelada uniforme. Cualquier depósito de material blando, orgánico o de carácter nocivo, ser eliminado según los requerimientos del inspector, y dichas cavidades deberán ser rellenadas y compactadas en forma apropiada. En superficies de roca débil, erosionada o quebrantada, depósito de tierras o arcilla u otros materiales no aparentes, deberán ser removidos y las depresiones formadas rellenadas y compactada apropiadamente.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado, verificado y aceptado por el Inspector de obras.

BASES DE PAGO

Se pagara por metro cuadrado.

04.02.05. BASE DE PIEDRA E=0.10 m.

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere a la colocación de piedra en la vereda, con fines de relleno y según el diseño de veredas que se ve en los planos.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Luego del vaciado de la limpieza se procederá a la colocación de la piedra.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

Por metro cuadrado (m²)

CONDICIONES DE PAGO

Se pagara de acuerdo al Precio Unitario del Presupuesto de Obra (m²). Según aprobado por la Supervisión.

04.01.06. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS

DESCRIPCIÓN

Comprende esta partida la colocación de madera para darle forma a la vereda que se construirá, para lo cual tendrá que utilizarse madera alambre y otros materiales.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Una vez concluida la excavación en el tramo correspondiente se procede a armar el encofrado, de 15cm de ancho y una altura de 35cm y en la longitud donde el Ingeniero Residente lo Determine, Haciendo un total de 45cm de altura del sardinel y que concluya hasta el nivel de la construcción de la vereda, el Sardinel terminado tendrá un desnivel con respecto a la losa de concreto del pavimento de 15cm al concluirse el acabado final.

Se armara el encofrado en ambas caras laterales los cuales serán reforzados lateralmente por barrotes que se apoyaran en Maderas rollizas tendidos horizontalmente y que serán fijados con acero de construcción en el suelo debiendo utilizarse alambres y clavos para estabilizar y asegurar su deformabilidad.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizara la medición longitudinal multiplicado por su Profundidad de colocado de madera. Expresado en metros cuadrados (m²).

BASE DE PAGO

Se pagara por metro cuadrado de colocado de madera.

04.01.07 CONCRETO PARA VEREDA f'c=175 kg/cm² BRUÑADO

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la colocación del concreto fresco en el encofrado para la construcción de la veredas con concreto f'c=175kg/cm² variando únicamente la dosificación de los materiales, el resto de las características es **similar a la partida**

03.05.03

MATERIALES

Los materiales que se utilizaran serán idénticos a la partida **04.01.05** (Referido a Materiales).

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se colocara el concreto en el encofrado en las proporciones que determine el Ingeniero Residente. Verificando previamente la calidad de los materiales y el personal requerido para desarrollar dicha actividad.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizara la medición del largo ancho y profundidad. Expresado en metros cúbicos (m³).

BASE DE PAGO

Se pagara por metro cúbico de concreto colocado.

04.02.08 CURADO DE CONCRETO EN VEREDAS

IDENT. A 02.03.08

04.01.09 SELLADO JUNTAS EN VEREDAS

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el sellado de juntas entre los paños de concreto en veredas, los cuales cumplen la función de permitir la dilatación y/o contracción del concreto por efectos del clima, condiciones atmosféricas y otros propios del material.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El sellado de juntas se efectuara con una mezcla de asfalto RC-250 con arena fina, en las proporciones que se indican en el análisis de costos unitarios. Previamente se deberá limpiar adecuadamente las áreas a sellar hasta una profundidad recomendable de 2", ya que el resto de la profundidad de la junta deberá estar ocupada por tecnoport. Asimismo asfalto-kerosén en una proporción recomendable de 4:1

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizara la medición del largo, expresado en metros (m).

BASE DE PAGO

Se pagara por metro de sellado realizado.

05. OBRAS DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES

05.01. SUMIDERO PARA DRENAJE PLUVIAL

05.01.01 TRAZO NIVELES Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN

Consiste en la colocación de las marcas físicas de madera, yeso, pintura o clavos que definan el área que corresponde a las diferentes tareas o actividades a realizar. El trazo se hará tanto para labores en planta como de niveles, siguiendo las especificaciones de los planos así como las indicaciones de la Supervisión.

Equipo y Materiales

- Equipo topográfico
- Estacas de madera
- Yeso y clavos para madera

Cuantificación:

La unidad de medida de esta partida es metros cuadrados (m²), que corresponde al trazo y replanteo de las obras a ejecutar en un área determinada.

05.02.02 EXCAVACION NO CLASIFICADA

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos para excavación de zanjas para la colocación de sumideros transversales, tomando en consideración las indicaciones de los planos, estos trabajos se realizarán cuando se haya concluido con los trabajos de colocación de carpeta asfáltica.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Antes de excavar la zanja se requiere estar muy seguro de la alineación que ha de seguir el tramo, así como de la pendiente y el ancho de esta. Para conferirle a la zanja estos tres parámetros en forma correcta se acostumbra hacer uso de niveles y escantillones. Lo anterior con el objeto de poder tener una excelente alineación tanto en el sentido horizontal como vertical. Asimismo, las paredes deberán ser verticales y el fondo deberá tener firmeza, regularidad y una sola pendiente entre el inicio y el final de cada tramo.

CUANTIFICACIÓN:

El trabajo realizado será medido por Metro cubico excavado (m³).

05.02.02 SOLADO PARA SUMIDEROS e=0.10 m.

DESCRIPCIÓN

El solado es una capa de concreto simple de escaso espesor que se ejecuta en el fondo de excavaciones para zapata, proporcionando una base para la colocación de la armadura. Este ítem comprende la preparación y colocación de concreto cemento – hormigón 1:12 de 10 cm. de espesor, directamente sobre el suelo de relleno, como se indican en los planos.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

El cemento a usarse será Portland Puzolánico 1P o alternativamente cemento normal Tipo I, que cumplan con las normas ASTM-C-150.

El hormigón será canto rodado de río o de cantera compuesto de partículas, fuertes,

duras y limpias.

Se considerará como agua de mezcla aquella contenida en la arena, la que será determinada de acuerdo a la ASTM C-70.

El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de la obra en forma práctica u lo más rápido posible, evitando la separación o segregación de los elementos.

El concreto recién vaciado deberá ser protegido de una deshidratación prematura, además deberá mantenerse con una pérdida mínima de humedad, a una temperatura relativamente constante, durante el tiempo que dure la hidratación del concreto.

MEDICION DE LA PARTIDA.

Unidad de Medida : m³.

Norma de Medición : Se medirá el área efectiva de solado constituida por el producto de largo por su ancho. Se deberá especificar el espesor del solado.

CONFORMIDAD DE LA PARTIDA.

Se dará la conformidad de la partida:

Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

Una vez realizadas las verificaciones se procederán dar su respectiva conformidad para proceder a valorizar los metros cúbicos de esta partida.

05.02.04 COLOCACION DE CAMA DE APOYO

DESCRIPCIÓN

La función primordial de la cama es en realidad la de ofrecer un apoyo firme, continuo y homogéneo en donde se pueda posar convenientemente la tubería. En general, la cama se deberá conformar colocando una capa continua de material selecto con un espesor que oscile de 5 a 10 centímetros. Esto permitirá absorber o eliminar irregularidades que siempre quedan en el fondo de la zanja después de realizar la excavación.

Si se presentara el caso de un material poco consistente en el fondo de la zanja se deberá llevar a cabo una sustitución, que suele superar los 30 cm dependiendo de la magnitud del problema. Dicha sustitución se deberá efectuar con un material grueso como lastrón o piedra bruta, hasta lograr proporcionar una buena consistencia. De presentarse esa situación, Plástica Interandina S.A. ofrecerá las especificaciones del caso. En el caso de existir sumideros de agua ó napa freática alta, se recomienda una

cama de piedra o piedrilla con suficiente espesor como para drenar el agua y así poder "trabajar en seco". Con frecuencia se requieren equipos de achique.

CUANTIFICACIÓN

El trabajo será medido por Metro cúbico de cama de apoyo colocada (m³).

05.02.05 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC SAL Ø 12”

DESCRIPCIÓN

Estas partidas están referidas al suministro, control de calidad y colocación de tuberías de desagüe.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La tubería de drenaje será de PVC rígido de unión flexible, para fluidos sin presión, debiendo cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Peruana 1T1NTEC 399.003.

La selección de materiales será realizada teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Disponibilidad de los distintos materiales en el mercado local.
- Disponibilidad de mano de obra especializada.
- Costos.

Las tuberías de plástico PVC ofrecen las siguientes ventajas:

- Alta resistencia a la corrosión y a los cambios de temperatura.
- Superficie lisa sin porosidades.
- Alto coeficiente de flujo.
- Peso liviano y facilidad para su almacenamiento, transporte e instalación.
- Alta resistencia al tratamiento químico del agua con gas, cloro o flúor.
- Mayor vida útil

Las gradientes de las tuberías serán de 1% como mínimo para todos los ramales y colectores y de 1.5 % en los colectores principales.

Para el caso de reposición de tuberías, se seguirá la misma pendiente existente en terreno, o la que determine previa a la ejecución de obra la Supervisión.

Para el montaje de tubos y accesorios se seguirá los siguientes pasos:

- Limpiar con un trapo húmedo (de gasolina, thinner u otros) la espiga del tubo y el interior de la campana donde se insertará, indicando con una marca la longitud de la campana en la espiga. Pulir con una lija o escofina en sentido circular el exterior de la espiga a insertarse y el interior de la campana.
- Aplicar el pegamento en forma homogénea y sin exceso en las superficies de contacto.
- Realizar el empalme ícelo espiga - campana dando un cuarto de vuelta al tubo.
- Dejar secar el pegamento y efectuar las pruebas después de 24 horas.

La prueba hidráulica para tuberías de desagüe consistirá en llenar las tuberías después de haber taponado las salidas bajas, debiendo permanecer llenas sin presentar escapes por lo menos durante 24 horas.

Las pruebas de las tuberías se podrán efectuar parcialmente a medida que el trabajo vaya avanzando, debiendo realizarse al final una prueba general.

CUANTIFICACIÓN:

La unidad de valorización de esta partida será por metro lineal de alcantarilla ml.

05.02.06 RELLENO SOBRE TUBO PVC SAL Ø 12”

RELLENO SOBRE EL TUBO

El material que se usa más frecuente para el relleno de esta zona es el mismo que se saca al excavar la zanja. Este relleno se realiza en capas de 25 a 30 cm hasta llegar al nivel deseado, normalmente se exige una densificación mínima de 90% del Proctor Standard, asunto que depende del tipo de estructura en la superficie de la zanja. Siempre que el tubo tenga un recubrimiento sobre la corona inferior a su diámetro se deberá incidir en esta densificación hasta los niveles de rellenos mínimos anotados en este documento en el caso de tener cargas vehiculares, caso contrario este relleno no tendrá mayor efecto sobre el comportamiento estructural del tubo. Si en el trabajo de compactación se va emplear tamper (sapo) hay que tener cuidado al densificar la primera capa y no pasar el caite del sapo exactamente sobre la corona del tubo. En las capas subsiguientes se puede perder cuidado al respecto. Ver valores de rellenos máximos y mínimos.

Todo proceso de vaciado de concreto (cabezales de transición, dados de anclaje en codos y/o buzones de inspección); se realizaran después de haber culminado los

trabajos de relleno y compactado del material alrededor del tubo; de manera tal que las gradientes de temperatura que se den en un periodo de tiempo no genere esfuerzos de tracción (dilatación y contracción) en las uniones de las tuberías.

Así mismo durante el proceso de vaciado de concreto se colocaran arriostres internos en la tubería; de manera tal de evitar aplastamiento debido al proceso de fraguado del concreto; estos arriostre se retiran después de siete (07) horas de culminado los trabajos de vaciado.

CUANTIFICACIÓN:

El trabajo será medido por Metro cúbico de relleno colocado (m³).

05.02.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

DESCRIPCIÓN

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener, el concreto de modo que este al endurecer tome la forma del diseño que indique los planos, tanto en dimensiones como en su ubicación de la estructura.

EJECUCIÓN

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos que modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del vaciado.

Para dichos diseños se tomará un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el Residente deberá obtener la autorización escrita del Inspector y su aprobación. Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y los que sean para aristas serán fileteados.

Los encofrados deberán ser construidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para conservar su rigidez. En general, se deberán unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente. En todo caso, deberán ser construidos de modo que se puedan fácilmente desencofrar.

Antes de depositar el concreto, los encofrados deben ser recubiertos adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del mortero.

Los encofrados no podrán quitarse antes de los tiempos siguientes, a menos que el Inspector lo autorice por escrito.

Cimentaciones y Elevaciones	3 días
Losas en Sumideros	21 días

ENCOFRADO DE SUPERFICIE

Los encofrados de superficie no visibles pueden ser contruidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas de la pasta.

ENCOFRADO DE SUPERFICIES VISIBLES

Los encofrados de superficie visibles tipo caravista serán hechos de manera laminada, planchas duras de fibra prensadas, madera machihembrada, aparejada y cepillada o metálicos. Las juntas de unión deberán ser calafateadas para no permitir la fuga de la pasta. En la superficie de contacto deberán ser cubiertas con cintas aprobadas por el Inspector, para evitar la formación de rebabas.

Dichas cintas deberán estar convenientemente sujetas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

CUANTIFICACIÓN:

El trabajo realizado será medido por Metro cuadrado de encofrado (m²).

05.02.08 ACERO DE REFUERZO F^Y= 4200KG/CM²

DESCRIPCIÓN

Esta sección comprenderá el aprovisionamiento, doblado y colocación de las varillas de acero para el refuerzo, de acuerdo con las Especificaciones que indique los planos correspondientes.

Material

Las varillas para el refuerzo del concreto estructural, deberán estar de acuerdo con los requisitos AASHTO, Designación M-31 y deberán ser deformados de acuerdo con AASHTO. M-137 en lo que respecta a las varillas N° 3 a N° 10 conforme a las Especificaciones del acero producido por SIDERPERU del acero de grado 60.

Requisitos para la construcción

Lista de Pedidos

Antes de colocar los pedidos del material, el Residente deberá proporcionar al Inspector, para su aprobación, todas las listas de pedidos y diagramas de dobladuras, no debiendo pedir material alguno hasta que dichas listas y diagramas hubiesen sido aprobados, de ninguna manera podrá exonerar al Residente de su responsabilidad en cuanto a la comprobación de la exactitud.

Protección de los Materiales

Las estructuras metálicas armadas deberán estar protegidas contra daños en todo momento y deberán almacenarse sobre maderamen para evitar el contacto con el suelo.

Antes de vaciar el concreto, se deberá revisar la varilla de refuerzo que vaya a ser empotrada, lo cual deberá estar exenta de moho espeso, suciedad, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña.

Dobladura

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo, deberán ser dobladas en frío, y de acuerdo con los procedimientos del “American Concrete Institute” (Instituto Americano del Concreto). Las varillas parcialmente empotradas en el concreto, no deberán ser dobladas salvo que se indique en los planos. Para contarlas y doblarlas, se deberán emplear obreros competentes y se deberán proporcionar los dispositivos adecuados para tal trabajo. En caso que el Inspector aprobase la aplicación de calor para el doblado de las varillas de refuerzo en el lugar de la obra, deberán adoptarse precauciones para asegurar que las propiedades físicas del acero no sean alteradas sustancialmente.

Colocación y Sujeción

Todo el refuerzo con varillas deberá ser colocado con exactitud y, durante el vaciado del concreto, las varillas deberán estar firmemente sostenidas por soportes aprobados, en la posición que muestren los planos. Las varillas de refuerzo deberán atarse juntas en forma segura. El refuerzo colocado en cualquier pieza estructural deberá ser inspeccionado y aprobado antes de vaciar el concreto.

Las principales varillas de refuerzo que carguen determinados esfuerzos, deberán ser empalmadas únicamente donde lo muestren los planos aprobados.

CUANTIFICACIÓN

Las varillas de refuerzo deberán ser medidas por peso, en función de número teórico de kilogramos, según especificaciones del fabricante, material entregado y colocado completo en la obra. (Kg)

05.02.09 CONCRETO F´C=175 KG/CM2

IDENT. A 04.01.07

05.02.10 TAPA REJILLA

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la fabricación, suministro e instalación de las rejas metálicas con Platinas enmarcadas en Angulares sobre Rieles de acero con una separación incluidas en el diseño y mostradas en los planos, que permitirán el ingreso de las aguas pluviales y a su vez para impedir el ingreso de basura y escombros a las estructuras de conducción del proyecto.

Las rejas además contarán con 2 tapas de acceso en ambos extremos, provistas de bisagras de 0.60 x 0.85 mt. Las cuales servirán para realizar la limpieza del sumidero.

MATERIALES

Platinas enmarcadas en Angulares sobre rieles de acero

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

La fabricación de las rejas se efectuará tal como se indica en los planos, por medio de soldaduras.

El ensamble deberá realizarse libre de deformaciones. Sus dimensiones no deben variar en más de 3 mm y las barras deberán ser rectas y paralelas entre sí.

El Residente proveerá todos los elementos que se requieran para el transporte, ensamble y montaje, tales como herramientas, equipos de soldadura, etc.

Las rejas se ensamblarán de acuerdo a los planos y deberán asegurarse firmemente en el lugar correcto. Durante el vaciado del concreto se verificará su alineamiento.

MEDICIÓN

Se medirán por unidad de reja debidamente instalada y aceptada por la Supervisión.

05.02.11 CURADO DE CONCRETO EN SUMIDEROS

DESCRIPCIÓN

Todo el concreto deberá protegerse de manera que, por un periodo mínimo de siete días, se evite la pérdida de humedad en la superficie.

MATERIALES

- Agua

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible. Todas las superficies que no hayan sido protegidas por los encofrados serán conservadas completamente mojadas. Ya sea rociándolas con agua, por medio de yute mojado, mediante arroceras de arena, tierra, vaporización o cualquier otro método que considere apropiado el Residente de obra, hasta el final del periodo de curado, de manera que se conserven los elementos de concreto húmedos por un periodo mínimo de siete (07) días.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

CONTROLES

Se verificará que el método adoptado para el curado asegure que se mantenga la humedad sobre toda el área pavimentada en forma continua por un período no menor de 07 (siete) días.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición se hará por metro lineal de sardinel, considerando toda el área que debe mantenerse húmeda (caras laterales y superiores).

06. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES Y METODOS

06.01. DISEÑO DE MEZCLAS

DESCRIPCION

Esta partida se refiere al diseño de mezclas de las distintas calidades de concreto estipulaciones en el proyecto que el residente de obra debe realizadas en laboratorio con los materiales que usara en la obra.

METODO DE EJECUCIÓN

Consiste en el muestreo de material agregado grueso y fino para llevarlos a laboratorio y realizar un adecuado diseño de mezcla que permita dar las dosificaciones

adecuadas de agregado grueso, agregado fino y agua por los bolsas de cemento que garanticen alcanzar las resistencias proyectadas.

METODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por unidad (Und), verificado y aceptado por el inspector de obra.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuara por unidad de diseño de mezcla.

06.02. PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION).

DESCRIPCIÓN

Se entiende bajo este rubro las pruebas de control de calidad que se deben realizar al concreto; teniendo en cuenta que se debe hacer no menos de una muestra por ensayo por cada 50 metros cúbicos de concreto colocado; o no menos de una muestra por cada 300 metros cuadrados de área superficial del pavimento; así mismo se deberá realizar a criterio del Residente de Obra o cuando el Inspector lo exija las pruebas por día de vaciado o concreto de diferente resistencia.

Ningún ensayo individual de resistencia estará por debajo de la resistencia de diseño en más de 35 kg/cm².

EQUIPOS

- Equipo para rotura de briquetas de concreto
- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) se tomará una muestra compuesta por seis (6) especímenes con los cuales se ensayarán probetas según MTC E 709 para ensayos de resistencia a flexotracción, de las cuales se fallarán tres (3) a siete (7) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia a siete (7) días se emplearán únicamente para controlar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán en la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de la resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como un ensayo.

Se procederá a la toma de muestras en moldes cilíndricos de 150 mm de diámetro por 300 mm de altura; las muestras deberán ser removidas de sus moldes en un tiempo no menor de 20 horas ni mayor de 48 horas después de su elaboración, la condición de humedad debe lograrse por inmersión de la muestra, sin el molde, en el agua. Las pruebas de rotura se deberán efectuar en un laboratorio especializado a fin de obtener resultados confiables. (Referencias normativas ASTM C 192 y AASHTO T 126).

CONTROLES

El promedio de la resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como un ensayo. Se debe verificar que los ensayos tengan el mínimo de especímenes indicados. La resistencia alcanzada a los 28 días debe ser por lo menos igual al 100% de la requerida.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por unidad de pruebas realizadas durante la obra. Si el tiempo de ejecución de la misma expiró, y aún se tienen muestras que no alcanzaron los 28 días, éstas se deberán realizar (al cumplirse los 28 días) a fin de garantizar el trabajo ejecutado.

06.03. ENSAYO CBR.

06.04. ENSAYO DE DENSIDAD-HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO)

DESCRIPCIÓN

Las pruebas se realizarán con el propósito de verificar el grado de compactación del material de base y sub-base.

EQUIPOS

- Equipo para compactación en campo
- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se procederá a realizar las pruebas insitu conjuntamente con el Inspector. Se deberá verificar que el grado de compactación no sea menor al 95% para sub-rasante y del 100% para la sub base y/o base.

Por lo menos se deberá realizar las pruebas con la siguiente frecuencia:

Ensayos y Frecuencias

Propiedades y Características	Método de Ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de Muestreo
Densidad – Humedad	MTC E 115	D 1557	T 180	1 cada 750 m ²	Pista
Compactación	MTC E 117 MTC E 124	D 1556 D 2922	T 191 T 238	1 cada 250 m ²	Pista

O antes, sí por su génesis, existe variación estratigráfica horizontal y vertical que originen cambios en las propiedades físico - mecánicas de los agregados. En caso de que los metrados del proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigirá como mínimo un ensayo de cada Propiedad y/o Característica.

Para el presente proyecto se debe considerar realizar pruebas de compactación cada 50 metros lineales, considerando hacer tres muestras (una en cada borde de la vía y una al centro) en cada punto de observación.

CONTROLES

El grado de compactación de los especímenes tomados simultáneamente en cada punto de muestreo no debe ser inferior al 95% para el proctor modificado en el caso de sub rasante y de 100% para el caso de sub base. Se realizarán pruebas adicionales o más espaciadas bajo la aprobación del Inspector de Obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por unidad.

FORMA DE PAGO

Lo descrito anteriormente y aprobado por el Inspector o Supervisor, será pagado conforme a lo indicado en la partida correspondiente, dicho precio constituirá la compensación total del uso de equipo, mano de obra y herramientas, seguros, etc. que son necesarios para completar satisfactoriamente ésta partida.

06.05 ESTUDIO DE CANTERA

IDENT. 06.03 Y 06.04

07. VARIOS

07.01. REUBICACION DE POSTES DE LUZ

07.01.01 REUBICACION DE POSTES DE LUZ

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la reubicación de aquellos postes de luz verticales existentes, que luego de realizar el trazo con el nuevo ancho de vía estas hayan quedado dentro del pavimento o de la cuneta, deberán coordinarse con Electro.

METODO DE EJECUCIÓN

Se reubicarán aquellos postes de luz existentes que luego del trazo quedan dentro del pavimento rígido o de las cunetas nuevas, reubicándolas hacia la vereda más próxima.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es la Unidad (Und) debidamente colocada y aprobada por el Inspector de obra.

CONDICIONES DE VALORIZACIÓN

Se valorizara por Unidad (Und) y según el precio unitario indicado en el Presupuesto.

07.02 SEÑALIZACIÓN

07.02.01 PINTURA EN EL PAVIMENTO

DESCRIPCIÓN

Esta partida consistirá en el pintado de marcas de tránsito (señales de direccionalidad de vías, paso de cebra para peatón, etc.) sobre el área pavimentada terminada, de acuerdo con estas especificaciones y en las ubicaciones dadas, con las dimensiones que muestran los planos, o indicados por el Inspector de obra. Los detalles que no estuviesen indicados en los planos deberán estar conformes con el Manual de Señalización del TCC.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La pintura a emplearse en marcas viales deberá ser pintura de tránsito blanca o amarilla de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo que ordene el Inspector de obra, adecuada para superficies pavimentadas, y deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Tipo de pigmento principal: Dióxido de titanio

- Pigmento en peso : mín. 57%
- Vehículo : Caucho clorado - alquiríco
- % vehículo no volátil : mín. 41%
- Solventes : aromáticos
- Densidad : 12.1
- Viscosidad : 75 a 85 (unidades Krebbs)
- Fineza o Grado de Molienda : Escala Hegman, mín.3
- Tiempo de Secado : Al Tacto: 5-10 minutos
- Completo para el libre tránsito de vehículos 25 ± 5 minutos.
- Resistencia al Agua (Lámina pintada sumergida en Agua durante 6 horas) No presenta señales de cuarteado, descortezado ni decoloración. No presenta ablandamiento, ampollamiento ni pérdida de adherencia.
- Apariencia de Película seca: No presenta arrugas ampollas, cuarteado ni pegajosidad. No presenta granos ni agujeros.
- Resistencia a la Abrasión seca en LITROS/MILS: 35
- Reflectancia Direccional : Buena
- Poder Cubriente : Bueno
- Flexibilidad (Mandril cónico $\frac{1}{2}$ ") : Buena

REQUISITOS PARA EL APLICADO

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillas u otros métodos aceptables para el Inspector de obra. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento.

Las rayas deberán ser de 10 cm de ancho. Los segmentos de raya interrumpida deberán ser de 3.00 m. a lo largo con intervalos de 5m. ó como lo indiquen los planos.

Las marcas sobre el pavimento serán continuas en los bordes de calzada y discontinuas en el centro. Las de borde de calzada serán de color blanco, mientras que las centrales serán de color amarillo.

Los Símbolos, letras, flechas y otros elementos a pintar sobre el pavimento, estarán de acuerdo a lo ordenado por el Inspector de obra y deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es el Metro Cuadrado (m²). Las cantidades aceptadas de marcas de tráfico sobre el pavimento se medirán en metros cuadrados aplicados, completados y aceptados.

CONDICIONES DE VALORIZACIÓN

El trabajo bajo esta partida será valorizada por metro cuadrado (m²) aceptado y según el precio unitario indicado en el Presupuesto.

07.03 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

07.03.01 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

DESCRIPCIÓN

Esta partida se refiere a la entrega final de obra, donde se efectuará un trabajo de limpieza completo de la zona comprendida en los límites del proyecto. Al no tenerse una idea clara del volumen de material a limpiar, se tomará toda la superficie considerada en el trazo y replanteo, pues en esta área es la que se ha trabajado aunque podría haberse excedido dichos límites. Cabe acotar que esta partida incluye el retiro mediante medios manuales y/o mecánicos si así lo cree conveniente el Residente de obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Para la limpieza final de obra, se destinará peones, quienes evacuarán el polvo y todos los materiales menores que queden luego de la eliminación del material excedente. Al personal se le dotará de escobas, palas, recogedores, carretillas, guantes para que ejecuten su labor. Los desechos se acumularán en una zona tal que permitan su carguío al volquete en forma rápida.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida será en metros cuadrados (m²). Se medirá el área limpiada efectivamente.

CONDICIONES DE VALORIZACIÓN

Se valorizará por metros cuadrados (m²) de trabajo ejecutado de acuerdo al precio unitario indicado en el Presupuesto.

07.04 PLACA RECORDATORIA

07.04.01 PLACA RECORDATORIA DE LA OBRA (INC./CONST. Y COLOCACION)

DESCRIPCIÓN

Esta partida abarca la fabricación, pedestal, colocación y acabados de un Placa Recordatoria de bronce, para la identificación de la Obra.

METODO DE EJECUCIÓN

La placa recordatoria será de 0.60 m de altura x 0.40 m de ancho o las indicadas por el Inspector de Obra, con la leyenda típica de las placas que usa la Municipalidad Provincial de Espinar, la ubicación de la placa será conforme a lo indicado en Planos y revisado por el Residente de Obra con previa aprobación del Inspector.

La colocación de la placa recordatoria incluye base, colocado, acabado y pintura.

Sistema de Control de Calidad

Se empleara materiales de primera calidad, la superficie de la placa recordatoria será de material de Bronce, empotrada en el lugar especificado por el Residente de Obra previa aprobación del Inspector de Obra

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida es la Unidad (Und).

CONDICIONES DE VALORIZACIÓN

Se valorizará por unidad (Und) ejecutado de acuerdo al precio unitario indicado en el Presupuesto.

4.13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.13.1 CONCLUSIONES

PRIMERO. El presente estudio mejora las condiciones técnicas de la transitabilidad vehicular y peatonal de la prolongación Calle 13 y además posibilita a los pobladores de la Urb. Lluscanay del distrito de Anta, provincia de Anta, departamento de Cusco a tener mejores condiciones de vida.

SEGUNDO. De las condiciones hidrológicas se tiene una precipitación pluvial de 701 mm/ año. de acuerdo a este dato y a las características geológicas oconales de Anta se tiene un nivel freático alto y demasiado alto en épocas de lluvias (enero - mayo) es por eso que se realizará un subdrenaje con pedraplen según norma del MTC estas estarán ubicadas a -1.10 m respecto a la rasante para así drenar y no perjudicar la funcionalidad del diseño del pavimento.

TERCERO. Del estudio geotécnico realizado en base a los trabajos en situ, ensayos de laboratorio, perfiles estratigráficos, el perfil estratigráfico encontrado desde -0.20 a -1.50 metros según AASTHO y SUCS presenta un SUELO DE MUY MALO (A- 7 - 6 (15) y A-7- 5 (15)) PARA BASE y OH Arcilla inorgánica de MEDIA A ELEVADA PLASTICIDAD respectivamente, además del ensayo CBR muestran un resultado de 6.25% M.D.S. lo cual nos indica que la capacidad admisible del suelo no soportará para base, teniendo este dato se realizará un cambio de material en base por material de préstamo de la cantera compone.

CUARTO. Para el diseño geométrico de la vía se respetó en manual diseño geométrico de vías urbanas 2005 – VCHI, la cual se muestra a continuación en una tabla de resumen, respecto a las condiciones de tráfico se tuvo que realizar el conteo vehicular según AASHTO la cual se aprecia solicitudes de tránsito de tipo C2, C3, B2 y vehículos ligeros.

Resumen del Diseño Geométrico de la Vía Lluscánay

PARAMETROS DE DISEÑO	DATOS	NORMA PARA VIAS URBANAS
TIPO DE VÍA	Local	MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS URBANAS 2005 – VCHI
VELOCIDAD DIRECTRIZ	30 Km/h	MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS URBANAS 2005 – VCHI
VISIBILIDAD DE PARADA	30 m.	MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS URBANAS 2005 – VCHI
PENDIENTE MAX.	≤ 7%	MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS URBANAS 2005 – VCHI
PENDIENTE MIN.	2.5 %	MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS URBANAS 2005 – VCHI
BOMBEO	2.5 %	MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS URBANAS 2005 – VCHI
ANCHO DE CALZADA (CARRIL IZQ. Y DER.)	4.10 m.	MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS URBANAS 2005 – VCHI
ANCHO DE VEREDA (VARIABLE)	≥ 1.2 m.	MANUAL DE DISEÑO GEOMETRICO DE VIAS URBANAS 2005 – VCHI

Fuente. Propia

QUINTO. De acuerdo a las anteriores condiciones técnicas se ha elegido un pavimento rígido por las ventajas que ofrece en su comportamiento frente a otros pavimentos, además esta se adapta eficazmente a la topografía y geomorfología de la zona. El diseño del pavimento tiene un periodo de diseño de 20 años. Se consideran los siguientes parámetros para cumplir con el periodo de diseño.

- Carpeta de rodadura = 0.20 m.
- Base = 0.30 m.
- Material pedraplen = 1.50 m.

SEXTO. Los diseños de las obras complementarias garantizarán la estabilidad y conservación de la vía así como de las viviendas ubicadas a lo largo de la vía, los cuales se tomaron los siguientes parámetros.

- Ancho de veredas = 1.20 - 1.30 m (variable)
- Ancho de sardinel = 0.15m
- Ancho de cunetas = 0.40m
- Profundidad = 0.10m

SEPTIMO. En la ejecución de la obra:

- Se debe respetar y conservar los elementos y formas naturales que la naturaleza colocó mas no eliminarlos.

- Se debe evitar la utilización de materiales y/o elementos que perjudiquen de manera abrupta a la ecología de la prolongación calle 13 Lusc'anay.

OCTAVO. El presupuesto base del proyecto se ha determinado considerando los precios unitarios y precios de insumos puestos en los almacenes de la obra, el costo directo es S/. **2007489.28** y el presupuesto total del proyecto asciende a la suma de (S/. **2287327.18**) que se desagrega de la siguiente manera:

Costo Directo	1,247,851.91
GASTOS GENERALES (13.72%)	171,250.11
GASTOS DE SUPERVISIÓN (2.36%)	29,490.41
-----	-----
-	
PRESUPUESTO TOTAL	1,448,592.43
SON : UN MILLON CUATROCIENTOS CUARENTIOCHO MIL QUINIENTOS NOVENTIDOS Y 43/100 NUEVOS SOLES	

4.13.2 RECOMENDACIONES

PRIMERO. Se debe cumplir con todo el diseño realizado, proceso constructivo y las especificaciones técnicas, planos, recomendaciones y sobre todo el impacto ambiental que provocará.

SEGUNDO. Las aguas subterráneas ocasionan bofedales al rededores de la zona del proyecto estas deben ser aprovechadas de manera permanente mediante un tratamiento de aguas para así consumirlas como agua potable o usos comerciales.

TERCERO. Se debe controlar el manejo del concreto (resistencia a la compresión, mezclado, vaceado, colocado, vibrado y curado), ya que reflejará la calidad del diseño planteado y evitará los problemas de cangrejas, grietas, desprendimientos, etc.

CUARTO. Evitar en lo posible el contacto del agua con cualquier estructura susceptible a ser dañada por esta, ya que se debe prever con sistemas de drenaje.

QUINTO. En lo referente a los aspectos sociales y de seguridad se debe mantener un diálogo cercano con los vecinos, a cerca de las propiedades que pudieran ser afectadas y los peligros que generan el manejo de equipos y maquinarias en la urb. Lluscanay calle 13 de la del distrito y provincia de Anta.

4.14 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(s.f.).

(s.f.). Obtenido de <https://es.climate-data.org/location/765106/>

Arakaki Harumi , R. (2014).

BUSTINSA ORTEGA. (2016). *Estudio de Mecánica de Suelos*.

CEINCO S.A.C. (2018).

CEINFOTEC. (2016). *COSTOS Y PRESUPUESTOS*.

CHÁVEZ LOAIZA, V. (2005). *MTC - MANUAL DE VÍAS URBANAS, DISEÑO GEOMETRICO DG*.

COIGT, COLEGIO OFICIAL DE INGENIERÍA GEOMÁTICA Y TOPOGRÁFICA DE ESPAÑA. (2015).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIERÍA GEOMÁTICA Y TOPOGRÁFICA . (2015). ESPAÑA.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIERÍA GEOMÁTICA Y TOPOGRÁFICA. (2014). *APUNTES DE TOPOGRAFÍA*. ESPAÑA.

Crespo Villalaz, C. (2004). *FUNDAMENTOS DE MECÁNICA DE SUELOS*.

Cusco, G. R. (2016).

GEOTECNIA, REYES VILLATORO FRANCISCO. (2014). *GEOTECNIA*.

GOBIERNO REGIONAL CUSCO - Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial. (2016).

Gobierno Regional de Cusco. (2016).

HUANG, Y. (2004). *PAVEMENT ANALYSIS AND DESIGN* (2.da ed.).

Mijares, F. J. (1997). *FUNDAMENTOS DE HIDROLOGÍA DE SUPERFICIE* .

Minaya, S. (2010). *DISEÑO MODERNO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS*.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2008). *Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito.*

MONTEJO , A. (2004). *INGENIERÍA DE PAVIMENTOS* (3.ra ed.).

Montejo , A. (2006). *INGENIERÍA DE PAVIMENTOS* (3.ra ed.).

MTC, MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS, MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. (2014).

MTC, Reglamento Nacional de Vehículos. (2003).

Ortega, B. (2016). *Laboratorio de Mecánica de Suelos.*

Ramos Nuñez , F. (2015).

Regional, G. (2016). Cusco.

Villatoro Francisco, R. (2014). *GEOTECNIA.*

4.15 ANEXOS

4.15.1 PANEL FOTOGRÁFICO

**VISTA 1. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA
PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA
URB. LLUSCANAY**



**VISTA 2. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA
PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA
URB. LLUSCANAY**

**VISTA 3. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA
PROLONGACIÓN DE LA CALLE 13 DE LA
URB. LLUSCANAY**



**VISTA 4. INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS
PARA EL LEVANTAMIENTO DE
COORDENADAS
DE LA VÍA**



**VISTA 5. TRAZO DE CALICATAS
EN LA VÍA (CALICATA NRO. 1)**

**VISTA 6. UBICACIÓN DE LA MAQUINARIA
PESADA PARA LA ESCAVACIÓN DE LA
CALICATA NRO. 2**



VISTA 7. MUESTRA DE LA CALICATA

CALICATA



8. MEDICIÓN ALTIMETRICA DE LA CALICATA

VISTA 9. TENDIDO DE MATERIALES Y HORNEADO DE LA MUESTRA PARA EL ESTUDIO DE SUELOS



**VISTA 10. MUESTRA PARA EL
ENSAYO DE CONTENIDPO
DE HUMEDAD**



VISTA 11. ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

VISTA 12. ENSAYO DE LIMITE LÍQUIDO



**VISTA 13. ENSAYO DE
LIMITE PLÁSTICO**



**VISTA 14. ENSAYO DE PROCTOR
MODIFICADO**

**VISTA 15. LECTURA DE
DEFORMACIÓN CBR**



4.15.2 DISEÑO DE MEZCLA PARA LA CARPETA DE RODADURA (ACI 211)

DISEÑO DE MEZCLAS f'c = 210 Kg/cm2

CALIDAD DE LOS MATERIALES (Ortega, 2016)

Paso #1

CEMENTO PORTLAND	TIPO IP		
PESO ESPECIFICO	CEMENTO YURA	2980	Kg/m3
PESO UNITARIO		1500.87	Kg/m3

Paso #2

DATOS DEL AGREGADO FINO **Cantera: CUNYAC**

MÓDULO DE FINEZA		2.82	
CONTENIDO DE HUMEDAD		6.12	%
ABSORCION		2.86	%
PESO UNITARIO SIN COMPACTAR		1633.57	Kg/m3

DATOS DEL AGREGADO GRUESO **Cantera: ZURITE**

PESO UNITARIO SECO Y COMPACTO		1569.27	Kg/m3
CONTENIDO DE HUMEDAD		0.9	%
ABSORCION		1.98	%
PESO UNITARIO SIN COMPACTAR		1445.86	Kg/m3
TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO		3/4"	

DATOS DE DISEÑO **Paso #3**

RESISTENCIA A LA COMPRESION	f'c =	210	Kg/cm2
TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO		3/4"	
TIPO DE CONTROL EN OBRA		Materiales de calidad controlada, dosificación por volúmen,	

CÁLCULO

DISEÑO DE MEZCLAS - METODO CAPECO

RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA		Paso #4 K =	1.15
	f'cr=	K * f'c	f'cr= 242 Kg/m2
SLUMP O ASENTAMIENTO		Paso #5	3"
AGUA DE MEZCLADO	Paso #6 =	Slump vs tam. Max de AG	190.00 Kg/m3

1,-	RELACION AGUA CEMENTO A/C (Tabla D)	f'cr=	263	Kg/m2	sin aire incorporado
		f'cr=	210	A/C	0.58
			245		0.51
		para	242		0.52

	A/C	=	0.52		
2.-	CONTENIDO DE CEMENTO	Paso #8			
	Cemento =	$\frac{200.00}{0.52}$	Kg/m3	=	368.22 Kg/m3
					8.66 bolsas
3.-	CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO (Tabla E)	Paso #9			
	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO SECO COMPACTO		0.62		m3
	AGREGADO GRUESO	=	972.9474		Kg
4.-	CONTENIDO DE AGREGADO FINO (Tabla F)	Paso #10			
	ESTIMACION DEL PESO DEL CONCRETO sin aire incorporado		2355		Kg/m3
	AGREGADO FINO	=	823.84		Kg
5.-	AJUSTE POR HUMEDAD DEL PESO DE LOS AGREGADOS	Paso #11			
	AGREGADO GRUESO	=	981.70		Kg
	AGREGADO FINO	=	874.25		Kg
	AGUA DE MEZCLA NETA				
	Agua en el agregado grueso	=	-10.51		Kg
	Agua en el agregado fino	=	26.86		Kg
	AGUA DE MEZCLA NETA	=	173.65		Litros
6.-	DOSIFICACION EN PESO RESULTANTE POR M3	Paso #11			
	CEMENTO	=	386.22	Kg	8.66 bolsas
	AGUA DE MEZCLADO	=	173.65	litros	20.0 Litros/bolsa
	AGREGADO GRUESO	=	981.70	Kg	
	AGREGADO FINO	=	874.25	Kg	
7.-	DOSIFICACION EN VOLUMEN	Paso #11			
	CEMENTO	=	0.245		m3
	AGREGADO GRUESO	=	0.679		m3
	AGREGADO FINO	=	0.535		m3
	AGUA DE MEZCLADO	=	0.174		m3
8.-	PROPORCION Cemento : Grava : Arena : Agua				
	CEMENTO	=	1.0		
	AGREGADO GRUESO	=	2.8		
	AGREGADO FINO	=	2.2		
	AGUA DE MEZCLADO	=	0.7		

DISEÑO DE MEZCLAS

f'c = 150 Kg/cm2

CALIDAD DE LOS MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	TIPO IP		
PESO ESPECIFICO	CEMENTO YURA	2980	Kg/m3
PESO UNITARIO		1500.87	Kg/m3

DATOS DEL AGREGADO FINO **Cantera: CUNYAC**

MÓDULO DE FINEZA		2.82	
CONTENIDO DE HUMEDAD		6.12	%
ABSORCION		2.86	%
PESO UNITARIO		1633.57	Kg/m3

DATOS DEL AGREGADO GRUESO **Cantera: ZURITE**

PESO UNITARIO SECO Y COMPACTO		1569.27	Kg/m3
CONTENIDO DE HUMEDAD		0.9	%
ABSORCION		1.98	%
PESO UNITARIO		1445.86	Kg/m3
TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO		3/4"	

DATOS DE DISEÑO

RESISTENCIA A LA COMPRESION	f'c =	175	Kg/cm2
TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO		3/4"	
TIPO DE CONTROL EN OBRA		Materiales de calidad controlada, dosificación por volumen,	

CÁLCULO

DISEÑO DE MEZCLAS - METODO CAPECO

RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA		K =	1.15		
	f'cr=	K * f'c	f'cr=	201	Kg/m2
SLUMP O ASENTAMIENTO				3"	
AGUA DE MEZCLADO				200.00	Kg/m3

1.-	RELACION AGUA CEMENTO A/C				
	(Tabla D)	f'cr=	219	Kg/m2	sin aire incorporado
		f'cr=		A/C	
			175	0.67	
			210	0.58	
		para		
			201	0.60	
		A/C	=	0.60	

2.- **CONTENIDO DE CEMENTO**

$$\text{Cemento} = \frac{200.00}{0.60} \text{ Kg/m}^3 = 331.20 \text{ Kg/m}^3 = 7.80 \text{ bolsas}$$

3.- CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO
(Tabla E)

$$\begin{aligned} \text{VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO SECO COMPACTO} &= 0.62 \text{ m}^3 \\ \text{AGREGADO GRUESO} &= 972.9474 \text{ Kg} \end{aligned}$$

4.- CONTENIDO DE AGREGADO FINO
(Tabla F)

$$\begin{aligned} \text{ESTIMACION DEL PESO DEL CONCRETO} &= 2355 \text{ Kg/m}^3 \\ \text{sin aire incorporado} & \\ \text{AGREGADO FINO} &= 850.46 \text{ Kg} \end{aligned}$$

5.- AJUSTE POR HUMEDAD DEL PESO DE LOS AGREGADOS

$$\begin{aligned} \text{AGREGADO GRUESO} &= 981.70 \text{ Kg} \\ \text{AGREGADO FINO} &= 902.50 \text{ Kg} \\ \text{AGUA DE MEZCLA NETA} & \\ \quad \text{Agua en el agregado grueso} &= -10.51 \text{ Kg} \\ \quad \text{Agua en el agregado fino} &= 27.74 \text{ Kg} \\ \text{AGUA DE MEZCLA NETA} &= 182.78 \text{ Litros} \end{aligned}$$

6.- DOSIFICACION EN PESO RESULTANTE POR M3

$$\begin{aligned} \text{CEMENTO} &= 331.60 \text{ Kg} = 7.80 \text{ bolsas} \\ \text{AGUA DE MEZCLADO} &= 182.78 \text{ litros} = 23.4 \text{ Litros/bolsa} \\ \text{AGREGADO GRUESO} &= 981.70 \text{ Kg} \\ \text{AGREGADO FINO} &= 902.50 \text{ Kg} \end{aligned}$$

7.- DOSIFICACION EN VOLUMEN

$$\begin{aligned} \text{CEMENTO} &= 0.221 \text{ m}^3 \\ \text{AGREGADO GRUESO} &= 0.679 \text{ m}^3 \\ \text{AGREGADO FINO} &= 0.552 \text{ m}^3 \\ \text{AGUA DE MEZCLADO} &= 0.183 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

8.- PROPORCION Cemento : Grava : Arena : Agua

CEMENTO	=	1.0
AGREGADO GRUESO	=	3.1
AGREGADO FINO	=	2.5
AGUA DE MEZCLADO	=	0.8

