

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

UAP



TESIS

**“MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL
DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA
CALLE 30 URBANIZACIÓN JAQUIJAHUANA Y JIRÓN TÚPAC AMARU APV
LA VICTORIA DEL DISTRITO DE ANTA PROVINCIA DE ANTA REGIÓN
CUSCO”**

Presentado por:

BR: JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO

Para optar el título profesional de ingeniero civil

Asesor técnico:

ING. GERMAN MENDOZA MORALES

Asesor metodológico:

DR. EDWARDS JESÚS AGUIRRE ESPINOZA

CUSCO – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso y a nuestra Santa Madre la Virgen María, por darme todo lo que tengo y sobre todo la fortaleza de poder concluir este proyecto.

A mi bella esposa Janet Mercado Cruz, quien está conmigo en cada momento de mi vida dándome su apoyo incondicional.

A mi hermosa hija Astrid Karime Cardenas Mercado, quien es la inspiración de mis logros.

A mis queridos padres Jorge Arturo Cardenas Anaya y Amanda Juana Galiano Carrillo a quienes yo admiro y quiero mucho.

A mis tíos José Octavio Galiano Carrillo, Gloria Carola Galiano Carrillo (+) y Sara Ofelia Cardenas Anaya (+) a quienes quiero mucho.

A mi hermana Pamela Cardenas Galiano y sobrino Jorge Fabrizio Achahui Cardenas a quienes quiero mucho.

A mi abuelo Sergio Rober Cardenas Palomino a quien quiero y respeto.

Y en general a todas aquellas personas que me apoyaron en el desarrollo de la presente tesis.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la vida y las bendiciones de cada momento.

Agradezco a mi hogar y mi familia por la confianza, el apoyo y la motivación que me dan.

Agradezco al Ingeniero German Mendoza Morales y al Doctor Edwards Jesús Aguirre Morales, por brindar su incondicional apoyo tanto como docentes y como asesores de la presente tesis.

Agradezco a la Universidad Alas Peruanas Filial Cusco, a mi querida facultad de ingeniería civil donde me forme profesionalmente para contribuir al desarrollo de nuestra Región y del Perú.

Agradezco a todos los docentes de la facultad de ingeniería civil, los cuales contribuyeron en el desarrollo profesional a lo largo de la carrera.

RESUMEN

La tesis tuvo como propósito analizar y evaluar los estudios (Socio Económico, Topográfico, Hidrológico, Geológico, Tráfico, Impacto Ambiental); a partir de estos determinar los diseños (Pavimento, Red de Agua Potable, Red de Aguas Servidas, Red de Aguas Pluviales, Señalización y Seguridad Vial); para luego realizar el presupuesto y la programación de obra, la cual se desarrolló con el tipo de investigación cuantitativa, haciendo uso de la técnica de observación y documentación; con el que se recolectó los datos hallados como el CBR, Estratigrafía, IMD y Caudal de diseño, se arriba a la conclusión que se mejorará la transitabilidad vehicular y peatonal, optando una pavimentación rígida de espesor 0.20 metros, con un periodo de diseño de 20 años y un esfuerzo a la compresión de 210 kilogramos por centímetro cuadrado con un bombeo transversal de 2.5 por ciento y longitudinal de 0.5 por ciento y veredas con un diseño de mezcla que contiene caucho granulado y sardineles transversales a la pavimentación con una altura de 0.20 metros y un esfuerzo a la compresión de 175 kilogramos por centímetro cuadrado, existe áreas verdes en lugares adecuados paralelo a las veredas con un ancho variable, la red de agua está proyectada a 20 años y se requiere un caudal de 0.88 litros por segundo para abastecer a los beneficiados y el desagüe tiene un periodo de diseño de 20 años y una tubería de 8 pulgadas de diámetro para evacuar 0.704 litros por segundo de volumen de descarga.

ABSTRACT

The purpose of the thesis was to analyze and evaluate the studies (Socio Economic, Topographical, Hydrological, Geological, Traffic, Environmental Impact); From these determine the designs (Pavement, Drinking Water Network, Sewage Network, Rainwater Network, Signaling and Road Safety); To then carry out the budget and the work schedule, which was developed with the type of quantitative research, making use of the technique of observation and documentation; With the collected data such as the CBR, Stratigraphy, IMD and Design Flow, it was concluded that vehicular and pedestrian impassability was improved, opting for a rigid paving of thickness 0.20 meters, with a design period of 20 Years and a compressive stress of 210 kilograms per square centimeter with a transverse pumping of 2.5 percent and longitudinal of 0.5 percent and sidewalks and sardines transverse to the paving with a height of 0.20 meters and a compressive force of 175 kilograms Per square centimeter, there are green areas in suitable places parallel to the sidewalks with a variable width, the water network is projected to 20 years and requires a flow of 0.88 liters per second to supply the beneficiaries and the drainage has a period of 20-year design and an 8-inch diameter pipe to evacuate 0.704 liters per second discharge volume.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de tesis para optar el Título de Ingeniero Civil, tiene por nombre “MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACIÓN JAQUIAHUANA Y JIRÓN TÚPAC AMARU APV LA VICTORIA DEL DISTRITO DE IZCUCHACA PROVINCIA DE ANTA REGIÓN CUSCO”; fue realizado con el objetivo de lograr afianzar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera. La tesis está dividido en cinco capítulos:

El Capítulo I está referido al Planteamiento del problema, donde se formula propiamente el problema general y los problemas específicos, se describe la justificación e importancia por el cual es factible este proyecto, se especifica las limitaciones y se establece el objetivo general y los objetivos específicos.

El Capítulo II enmarca las Referencias Teóricas, en donde se menciona los antecedentes de la investigación y el marco teórico.

El Capítulo III desarrolla la metodología de la investigación, donde se detalla el tipo de investigación, nivel de investigación, unidad de estudio, técnicas e instrumentos y recolección de información.

El Capítulo IV hace referencia al resultado, en la cual se tiene la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, estudios de ingeniería que tiene como base, el estudio de tráfico la cual se realizó en un periodo de tiempo de siete días ininterrumpidas y así conocer el ESAL y poder clasificar la carretera, de esa forma realizar un adecuado estudio topográfico cumpliendo con los órdenes de control topográfico para el presente proyecto seguidamente se realizó el estudio geotécnico en base a las muestras de las 3 calicatas realizadas in situ a una profundidad de 1.50m y así conocer el CBR más crítico luego se realizó el estudio hidrológico de la cuenca e microcuenca en donde se ubica el proyecto para poder hallar el caudal de escurrimiento de aguas pluviales y concluyendo con los estudios se tiene el estudio de impacto ambiental con el cual se pudo demostrar que el proyecto tendrá un impacto positivo en la comunidad campesina de Izcuchaca. Todos estos estudios previamente mencionados sirvieron para realizar el diseño de pavimento, diseño de agua potable, diseño de la red de aguas servidas, diseño de obras de drenaje superficial, diseño de señalización también se realizó el presupuesto de proyecto el cual tendrá un costo total de un millón quinientos mil cuarenta y dos mil quince soles y la programación de obra la cual tendrá una duración de 290 Días calendarios (9.6 Meses).

El Capítulo V dará a conocer las conclusiones y recomendaciones.

El material contenido en estas páginas es un aporte al estudio y aplicaciones del conocimiento de la ingeniería civil y a la comunidad campesina de Izcuchaca en especial a los beneficiados por la ejecución de dicho proyecto.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
INTRODUCCIÓN	VI
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.	1
1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO.	1
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.	2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.4.1. IMPORTANCIA.....	3
1.4.1.1. EN LO TEÓRICO.....	3
1.4.1.2. EN LO PRÁCTICO	3
1.4.1.3. EN LO METODOLÓGICO	4
1.4.1.4. EN LO EMPRESARIAL	4
1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.5.1. A NIVEL REGIONAL	4
1.5.2. A NIVEL PROVINCIAL	5
1.5.3. A NIVEL DISTRITAL	5
1.6. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. ANTECEDENTES DE LA TESIS.....	7
2.1.1. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL.....	7

2.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL REGIONAL	9
2.2. ASPECTOS TEÓRICOS PERTINENTES.....	10
2.2.1. DEFINICIÓN DE PAVIMENTO	10
2.2.1.1. TIPOS DE PAVIMENTOS.....	11
2.2.1.1.1. PAVIMENTO FLEXIBLE.....	11
2.2.1.1.2. EL PAVIMENTO RÍGIDO.....	13
2.2.2. DATOS NECESARIOS PARA EL DISEÑO.....	16
2.2.2.1. ESTUDIO SOCIO-ECONÓMICO	17
2.2.2.2. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	17
2.2.2.2.1. ESCALAS	17
2.2.2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS POR DEMANDA	17
2.2.2.2.3. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS POR OROGRAFÍA	18
2.2.2.2.4. ORDENES DE CONTROL TOPOGRÁFICO.....	19
2.2.2.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO	21
2.2.2.3.1. CONSIDERACIONES DEL CAUDAL DE DISEÑO.....	21
2.2.2.3.2. CICLO HIDROLÓGICO	21
2.2.2.3.3. DISTRIBUCIÓN DE GUMBEL.....	21
2.2.2.4. ESTUDIO GEOLÓGICO	22
2.2.2.4.1. FALLAS GEOLÓGICAS	22
2.2.2.4.2. TIPOS DE FALLAS.....	22
2.2.2.4.3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LOS SEDIMENTOS	22
2.2.2.5. ESTUDIO GEOTÉCNICO	23
2.2.2.5.1. DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA.....	23
2.2.2.5.2. CONTENIDO DE HUMEDAD	23
2.2.2.5.3. LÍMITES DE ATTERBERG	23
2.2.2.5.4. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS	24
2.2.2.5.5. ENSAYO DE PROCTOR	24
2.2.2.5.6. ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO.....	25
2.2.2.5.7. VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR	25
2.2.2.6. ESTUDIO DE TRÁFICO	25
2.2.2.6.1. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS VEHÍCULOS	25
2.2.2.6.2. VOLUMEN DE TRÁNSITO	27
2.2.2.6.3. VOLÚMENES DE TRÁNSITO PROMEDIOS DIARIOS	27
2.2.2.6.4. MÉTODOS DE AFORO MÉTODO MANUAL.....	27
2.2.2.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	27
2.2.2.7.1. MEDIO AMBIENTE	27
2.2.2.7.2. ECOSISTEMA	27
2.2.2.7.3. SINERGIA	27
2.2.2.7.4. HOMEOSTASIA	28
2.2.2.7.5. RESILENCIA.....	28

2.2.2.7.6. BASE LEGAL.....	28
2.2.2.7.8. MÉTODOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	31
2.2.2.7.9. MATRIZ DE LEOPOLD	31
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	33
3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	33
3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	33
3.1.3. UNIDAD DE ESTUDIO.....	33
3.1.4. TÉCNICA E INSTRUMENTO.....	33
3.1.4.1. TÉCNICA.....	33
3.1.4.2. INSTRUMENTO.....	33
3.1.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	33
3.1.5.1. CONTEO VEHICULAR.....	33
3.1.5.2. RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	34
3.1.5.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	34
3.1.5.4. EXTRACCIÓN DE MUESTRAS (CALICATAS).....	34
3.1.5.5. EXTRACCIÓN DE MUESTRAS (CANTERAS).....	34
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	35
4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	35
4.1.1 ANTECEDENTES EN LA ZONA DEL PROYECTO.....	35
4.1.2. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	35
4.1.2.1. ESTADO ACTUAL.....	35
4.1.2.2. RESUMEN DEL PROYECTO Y CONSIDERACIONES PARA SU DISEÑO.....	35
4.1.3. PRESUPUESTO.....	38
4.1.4. METAS DEL PROYECTO.....	38
4.1.5. TIEMPO DE EJECUCIÓN.....	44
4.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	45
4.2.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PARTIDAS.....	45
4.3. ESTUDIOS DEL PROYECTO.....	137
4.3.1. ESTUDIO SOCIO-ECONÓMICO.....	137
4.3.1.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS.....	137
4.3.1.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	137
4.3.1.3. EDUCACIÓN.....	138
4.3.1.4. SALUD.....	138
4.3.1.5. MORTALIDAD.....	139

4.3.1.6. MORBILIDAD	139
4.3.1.7. SANEAMIENTO BÁSICO	141
4.3.2. ESTUDIO DE TRÁFICO	142
4.3.2.1. ESTADO ACTUAL DEL TRÁNSITO	142
4.3.2.2. DETERMINACIÓN DEL CARRIL DE DISEÑO	142
4.3.2.3. CÁLCULO DEL TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO (TPD=IMD).....	143
4.3.2.4. CÁLCULO DEL TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA=IMDA)	143
4.3.2.5. PARQUE AUTOMOTOR (PA).....	144
4.3.2.6. CÁLCULO DEL FACTOR DE CRECIMIENTO	145
4.3.2.7. CÁLCULO DEL FACTOR CAMIÓN	146
4.3.2.8. RELACIÓN DE CARGAS POR EJE PARA DETERMINAR EJES EQUIVALENTES (EE) PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS	146
4.3.2.9. CÁLCULO DEL ESAL DE DISEÑO	147
4.3.3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	148
4.3.3.1. CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA	148
4.3.3.2. ÓRDENES DE CONTROL TOPOGRÁFICO	148
4.3.3.3. ELECCIÓN DEL INSTRUMENTO.....	148
4.3.3.4. METODOLOGÍA DE CONTROL TOPOGRÁFICO	150
4.3.3.4.1. POLIGONAL BASE.....	150
4.3.3.4.2. ORDEN DE CONTROL PLANIMETRÍA	152
4.3.3.4.3. ORDEN DE CONTROL ALTIMÉTRICO	154
4.3.3.5. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	155
4.3.3.6. DIBUJO DEL PLANO TOPOGRÁFICO.....	155
4.3.3.7. PERFIL LONGITUDINAL	155
4.3.3.8. SECCIONES TRANSVERSALES	155
4.3.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	156
4.3.4.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA.....	156
4.3.4.2. DATOS DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL	157
4.3.4.3. DATOS REGISTRADOS -ESTACIONES REGIONALES	160
4.3.4.4. DATOS AJUSTADOS -ESTACIONES REGIONALES SERIE DE MÁXIMOS ANUALES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)	161
4.3.4.5. INFLUENCIA DE MICROCUENCA	163
4.3.4.6. CÁLCULO DE PENDIENTE DE LA MICROCUENCA.....	165
4.3.4.7. CÁLCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	165
4.3.4.8. DISTRIBUCIÓN DE GUMBEL	167
4.3.4.9. CÁLCULO DE LAS LÁMINAS PARA DISTINTAS FRECUENCIAS	169
4.3.4.10. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD EQUIVALENTE (mm/hora)	170
4.3.4.11. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA (mm/min)	170
4.3.4.12. CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO.....	177
4.3.5. ESTUDIO GEOLÓGICO	179

4.3.5.1. UBICACIÓN DE CANTERAS	179
4.3.6. ESTUDIO GEOTÉCNICO	182
4.3.6.1. UBICACIÓN SATELITAL DE CALICATAS	182
4.3.6.2. PROFUNDIDAD DE LAS CALICATAS	183
4.3.6.3. ENSAYOS DE LABORATORIO	188
4.3.6.3.1. CONTENIDO DE HUMEDAD	188
4.3.6.3.2. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO.....	192
4.3.6.3.3. LÍMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA.....	194
4.3.6.3.4. CLASIFICACIÓN DE SUELOS.	201
4.3.6.3.5. ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO.....	201
4.3.6.3.6. VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR).....	206
4.3.6.3.7. PRUEBA DE ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES	209
4.3.6.3.8. GRANULOMETRÍA DE LOS AGREGADOS DE CANTERA PARA CONCRETO	211
4.3.6.3.9. PESO ESPECÍFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	212
4.3.6.3.10. PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO.....	215
4.3.6.3.11. DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO.....	216
4.3.6.3.12. REVENIMIENTO DEL CONCRETO.....	226
4.3.6.3.13. ENSAYO A COMPRESIÓN	226
4.3.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	228
4.3.7.1. IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO	228
4.3.7.2. NATURALEZA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	228
4.3.7.3. CATEGORIZACIÓN DEL PROYECTO DE ACUERDO AL RIESGO AMBIENTAL	229
4.3.7.4. ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE LEOPOLD	229
4.3.7.5. MITIGACIÓN DE IMPACTOS	234
4.4 DISEÑOS DE INGENIERÍA	236
4.4.1. DISEÑO DEL PAVIMENTO.....	236
4.4.1.1. ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO.....	236
4.4.1.1.1. COMPARACIÓN ECONÓMICA	236
4.4.1.1.2. COMPARACIÓN TÉCNICA	236
4.4.1.2. ADOPCIÓN DE TIPO DE PAVIMENTO	237
4.4.1.3. DATOS ESTUDIO GEOTÉCNICO	237
4.4.1.4. DATOS ESTUDIO DE TRÁFICO	238
4.4.1.5. PERIODO DE DISEÑO.....	238
4.4.1.6. CARGA DE DISEÑO (CD).....	238
4.4.1.7. CÁLCULO DE BASE DEL PAVIMENTO RÍGIDO	238
4.4.1.8. FACTOR DE SEGURIDAD (FS).....	239
4.4.1.9. CALCULO DEL MODULO DE REACCIÓN DE LA SUB-RASANTE (K).....	239
4.4.1.10. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO (Kc)	240
4.4.1.11. DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE DISEÑO DEL CONCRETO (MD).....	240
4.4.1.12. DETERMINACIÓN DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO.....	241

4.4.1.13. DETERMINACIÓN DEL ANÁLISIS POR FATIGA	242
4.4.1.14. DETERMINACIÓN DEL ANÁLISIS POR EROSIÓN	245
4.4.1.15. JUNTAS LONGITUDINALES	247
4.4.1.15.1. JUNTA DE CONTRACCIÓN	247
4.4.1.16. JUNTAS TRANSVERSALES	249
4.4.1.16.1. JUNTA DE CONTRACCIÓN	249
4.4.1.16.2. JUNTA DE DILATACIÓN	253
4.4.1.17. ACERO DE TEMPERATURA	254
4.4.1.18. VEREDAS	256
4.4.1.19. SARDINELES	257
4.4.2. DISEÑO DE RED DE AGUA POTABLE	258
4.4.2.1. RECOLECCIÓN DE DATOS	258
4.4.2.2. DOTACIÓN	258
4.4.2.3. CÁLCULO DEL CAUDAL REQUERIDO (Q)	258
4.4.2.4. PERIODO DE DISEÑO	259
4.4.2.5. VELOCIDAD	259
4.4.2.6. PRESIÓN	259
4.4.2.7. ELECCIÓN DE TUBERÍA	259
4.4.2.8. ACCESORIOS	260
4.4.2.9. DISEÑO DE RED DE AGUA CON EL PROGRAMA EPANET	260
4.4.2.10. VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD	260
4.4.2.11. VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN	260
4.4.2.12. VERIFICACIÓN DE LA DEMANDA BASE	261
4.4.3. DISEÑO DE RED DE AGUAS SERVIDAS	263
4.4.3.1. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	263
4.4.3.2. CÁLCULO DE LOS VOLÚMENES DE DESCARGA	263
4.4.3.3. PENDIENTES MÍNIMAS	264
4.4.3.4. ELECCIÓN DE TUBERÍA	264
4.4.3.5. DISEÑO DE RED DE AGUA SERVIDAS CON EL PROGRAMA SWMM	264
4.4.3.6. PERFILES DE LA RED DE ALCANTARILLADO	267
4.4.4. DISEÑO DE RED DE AGUAS PLUVIALES	272
4.4.4.1. DATOS ESTUDIO HIDROLÓGICO	272
4.4.4.2. PERIODO DE DISEÑO	272
4.4.4.3. ADOPCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	272
4.4.4.4. CÁLCULO DEL TIRANTE MÁXIMO DE AGUA EN LA MICROCUENCA	272
4.4.4.5. CÁLCULO DE LA DISTANCIA EN LA QUE EL TIRANTE ES MÁXIMO	273
4.4.4.6. CÁLCULO DEL ESPEJO DE AGUA MÁXIMO	274
4.4.4.7. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD MÁXIMA	274
4.4.4.8. COMPROBACIÓN DEL VALOR DEL CAUDAL	275
4.4.4.9. UBICACIÓN DE SUMIDEROS EN LA ZONA DEL PROYECTO	276

4.4.4.10. CÁLCULO DEL TIRANTE MÁXIMO DE AGUA CON SUMIDEROS PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU.....	277
4.4.4.11. CÁLCULO DE LA DISTANCIA EN LA EL TIRANTE ES MÁXIMO CON SUMIDEROS PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU.	277
4.4.4.12. CÁLCULO DEL ESPEJO DE AGUA MÁXIMO CON SUMIDEROS PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU.....	278
4.4.4.13. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU.....	278
4.4.4.14. COMPROBANDO EL VALOR DEL CAUDAL PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU.....	278
4.4.4.15. CÁLCULO HIDRÁULICO DE SUMIDERO PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU.	278
4.4.4.16. CÁLCULO DEL TIRANTE MÁXIMO DE AGUA CON SUMIDEROS PARA LA CALLE 30.	283
4.4.4.17. CÁLCULO DE LA DISTANCIA EN LA EL TIRANTE ES MÁXIMO CON SUMIDEROS PARA LA CALLE 30.....	283
4.4.4.18. CÁLCULO DEL ESPEJO DE AGUA MÁXIMO CON SUMIDEROS PARA LA CALLE 30.....	283
4.4.4.19. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD PARA LA CALLE 30.	284
4.4.4.20. COMPROBANDO EL VALOR DEL CAUDAL PARA LA CALLE 30	284
4.4.4.21. CÁLCULO HIDRÁULICO DE SUMIDERO PARA LA CALLE 30.....	284
4.4.4.22. CÁLCULO DEL DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERÍAS PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4, CALLE TÚPAC AMARU Y CALLE 30.....	287
4.4.4.23. CÁLCULO DE ACERO PARA CAJAS DE INSPECCIÓN.....	289
4.4.4.24. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA REJILLA	290
4.4.4.25. SEPARACIÓN DE LAS REJILLAS DEL SUMIDERO.....	290
4.4.5. DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	291
4.4.5.1. SEÑALES PREVENTIVAS PARA EL PROYECTO.....	291
4.4.5.2. SEÑALES REGULADORAS PARA EL PROYECTO	291
4.4.5.3. SEÑAL INFORMATIVA PARA EL PROYECTO.....	292
4.4.5.4. MARCAS PLANAS EN EL PAVIMENTO.....	293
4.5. COSTOS Y PRESUPUESTOS	295
4.5.1. RESUMEN DE METRADOS	295
4.5.2. PLANTILLA DE METRADOS	300
4.5.3. CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DE MAQUINARIAS	311
4.5.4. PRESUPUESTO.....	311
4.5.5. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS	311
4.5.6. RELACIÓN DE INSUMOS	311
4.5.7. FÓRMULA POLINÓMICA	311
4.5.8. GASTOS GENERALES.....	311

4.6. PROGRAMACIÓN DE OBRA.....	312
4.6.1. CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES.....	312
4.6.2. DIAGRAMA DE GANTT.....	312
4.6.3. RUTA CRÍTICA.....	312
4.7. INNOVACIÓN –CONCRETO ECO AMIGABLE EN VEREDAS:.....	313
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	317
5.1. CONCLUSIONES.....	317
5.2. RECOMENDACIONES.....	318
ANEXOS.....	320
PANEL FOTOGRÁFICO.....	320
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	324
PADRÓN DE BENEFICIADOS DEL PROYECTO.....	333
CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD.....	365
ESTUDIO DE SUELOS.....	367
ESTUDIO DE CANTERAS PARA BASE.....	389
CANTERA DE COMPONE.....	390
CANTERA DE LLUSKANAY.....	396
ESTUDIO DE CANTERAS PARA AGREGADO DE CONCRETO (PIEDRA CHANCADA DE HUILLQUE Y ARENA FINA DE CUNYAC).....	402
DISEÑO DE MEZCLA F'C=175 KG/CM ²	405
DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM ²	407
COSTOS Y PRESUPUESTOS.....	409
RENDIMIENTO DE MAQUINARIAS.....	410
PRESUPUESTO.....	442
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	447

RELACIÓN DE INSUMOS	495
FORMULA POLINÓMICA.....	499
GASTOS GENERALES	501
BIBLIOGRAFÍA.....	502

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 LIMITES POLITICOS PROVINCIAL	5
Tabla 2 COORDENADAS DEL PROYECTO	5
Tabla 3 LIMITES POLITICOS DISTRITAL.....	6
Tabla 4 VEHICULOS POR TRACCION DE SANGRE	26
Tabla 5 CATEGORIZACION DE ESTUDIO AMBIENTAL	31
Tabla 6 PARTIDAS DEL PROYECTO	38
Tabla 7 TOLERANCIAS DE TRAZO Y REPLANTEO.....	49
Tabla 8 COORDENADAS DE BOTADERO	50
Tabla 9 TOLERANCIAS EN TRAZO Y REPLANTEO.....	52
Tabla 10 LIMITES DE ACEPTACION AGREGADO FINO	65
Tabla 11 GRANULOMETRIA AGREGADO FINO	66
Tabla 12 CONTENIDO DE SUSTANCIAS PERJUDICIALES AGREGADO GRUESO	67
Tabla 13 GRANUOMETRIA AGREGADO GRUESO.....	68
Tabla 14 TOLERANCIAS ANALISIS DE AGUA.....	68
Tabla 15 CONTENIDO MÁXIMO DE IÓN CLORURO SOLUBLE EN EL CEMENTO	69
Tabla 16 DISEÑO DE MEZCLA F'C210KG/CM ²	69
Tabla 17 DISEÑO DE MEZCLA F'C175 KG/CM ²	84
Tabla 18 GRANULOMETRIA DEL CAUCHO	89
Tabla 19 DISEÑO DE MEZCLA CON CAUCHO GRANULADO F'C175 KG/CM ²	90
Tabla 20 DISEÑO DE MEZCLA F'C175 KG/CM ²	94
Tabla 21 DISEÑO DE MEZCLA F'C 210 KG/CM ²	102
Tabla 22 DISEÑO DE MEZCLA F'C 210 KG/CM ²	109
Tabla 23 DISEÑO DE MEZCLA F'C 210 KG/CM ²	125
Tabla 24 POBLACION CENSO (1940-1961-1972-1981-1993-2005-2007)	137
Tabla 25 POBLACION TASA DE CRECIMIENTO (1940-1961-1972-1981-1993-2005-2007)	137
Tabla 26 POBLACION DISTRITO Y CENTRO POBLADO DEL DISTRITO DE ANTA.....	137
Tabla 27 ACTIVIDAD ECONOMICA	138
Tabla 28 INSTITUCIONES EDUCATIVAS	138
Tabla 29 PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD	139
Tabla 30 PRINCIPALES CAUSAS DE MOTBILIDAD	140
Tabla 31 SANEAMIENTO BASICO DESAGÜE FUENTE: CENSO NACIONAL 2007	141
Tabla 32 SANEAMIENTO BASICO AGUA POTABLE	141
Tabla 33 DETERMINACION DEL CARRIL DE DISEÑO.....	142
Tabla 34 CONTEO VEHICULAR	142
Tabla 35 TRANSITO PROMEDIO DIARIO	143
Tabla 36 TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL.....	143
Tabla 37 PARQUE AUTOMOTOR CUSCO	145

Tabla 38 FACTOR DE CRECIMIENTO	145
Tabla 39 % DE CAMIONES EN CARRIL DE DISEÑO	146
Tabla 40 RELACION DE CARGAS POR EJE	146
Tabla 41 REALCION DE CARGAS POR EJE DEL PROYECTO	146
Tabla 42 ESAL DE DISEÑO	147
Tabla 43 CLASIFICACION DE CARRETERA	148
Tabla 44 ORDENES DE CONTROL TOPOGRAFICO	148
Tabla 45 ELECCION DE ESTACION TOTAL	149
Tabla 46 ELECCION DE GPS	149
Tabla 47 ELECCION DE BRUJULA	149
Tabla 48 ELECCION DE PRISMA	149
Tabla 49 ELECCION DE RADIOS	150
Tabla 50 ELECCION DE FLEXOMETRO	150
Tabla 51 COORDENADAS DE POLIGONAL BASE	150
Tabla 52 ANGULOS INTERNOS DE POLIGONAL BASE	151
Tabla 53 CALCULO DEL ERROR ANGULAR	152
Tabla 54 ORDEN DE CONTROL TOPOGRAFICO	152
Tabla 55 ANGULO AJUSTADO POLIGONAL CERRADA	153
Tabla 56 CALCULO DE AZIMUT	153
Tabla 57 PROYECCIONES SIN COMPENSAR	153
Tabla 58 CORRECCION DE PROYECCIONES	154
Tabla 59 COORDENADAS POLIGONAL BASE	154
Tabla 60 COMPROBACION DE CONTROL ALTIMETRICO	155
Tabla 61 ESTACION ANTA ANCACHURO	157
Tabla 62 REGISTRO DE PRECIPITACION MENSUAL ACUMULADA (mm) ESTACION METEREologica ANTA ANCACHURO	158
Tabla 63 SERIE DE MAXIMOS ANUALES DE PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm) 160	
Tabla 64 DATOS AJUSTADOS ESTACIONES REGIONALES SERIE DE MAXIMOS ANUALES DE PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)	161
Tabla 65 CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA	163
Tabla 66 COORDENADAS MICROCUENCA	165
Tabla 67 PENDIENTE PROMEDIO MICROCUENCA	165
Tabla 68 DATOS DE MICROCUENCA	166
Tabla 69 RESUMEN TIEMPO DE CONCENTRACION	167
Tabla 70 DISTRIBUCION DE GUMBEL	168
Tabla 71 LÁMINAS PARA DISTINTAS FRECUENCIAS	169
Tabla 72 VALORES DE RELACION DE LLUVIA CON DURACIOND E 24 HORAS	169
Tabla 73 PRECIPITACIONES MÁXIMAS PARA DIFERENTES TIEMPOS DE DURACIÓN DE LLUVIAS	170
Tabla 74 INTENCIDADES DE LLUVIA PARA DIFERENTES TIEMPOS DE DURACION	170

Tabla 75 CALCULO DE LA INTENCIDAD MAXIMA PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS	171
Tabla 76 CALCULO DE LA INTENCIDAD MAXIMA PERIODO DE RETORNO 5 AÑOS	172
Tabla 77 CALCULO DE LA INTENCIDAD MAXIMA PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS	172
Tabla 78 CALCULO DE LA INTENCIDAD MAXIMA PERIODO DE RETORNO 25 AÑOS	173
Tabla 79 CALCULO DE LA INTENCIDAD MAXIMA PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS	173
Tabla 80 CALCULO DE LA INTENCIDAD MAXIMA PERIODO DE RETORNO 75 AÑOS	174
Tabla 81 CALCULO DE LA INTENCIDAD MAXIMA PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS	174
Tabla 82 CALCULO DE LA INTENCIDAD MAXIMA PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS	175
Tabla 83 RESUMEN DE APLICACIONES DE REGISTRO POTENCIAL	175
Tabla 84 REGRESION POTENCIAL.....	176
Tabla 85 PERIODO DE RETORNO MICROCUENCA	176
Tabla 86 COORDENADAS DE CANTERAS Y BOTADERO	181
Tabla 87 NUMERO DE CALICATAS	182
Tabla 88 CAMION DE DISEÑO	183
Tabla 89 DESCRIPCION ESTATIGRAFICA DE CALIACATAS	187
Tabla 90 ENSAYOS DE LABORATORIO	188
Tabla 91 MASA MINIMA DE MUESTRA SEGÚN CARACTERISTICAS FISICAS DE LA MUESTRA	190
Tabla 92 CONTENIDO DE HUMEDAD	191
Tabla 93 ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO.....	193
Tabla 94 LIMITE LÍQUIDO (LL)	198
Tabla 95 LIMITE PLASTICO (LP)	200
Tabla 96 RESUMEN LÍMITES DE ATTERBERG.....	201
Tabla 97 CLASIFICACION DE SUELOS	201
Tabla 98 MAXIMA DENSIDAD SECA.....	204
Tabla 99 DENSIDAD HUMEDA	205
Tabla 100 DENSIDAD SECA.....	205
Tabla 101 RESUMEN DE CBR.....	209
Tabla 102 PESOS Y GRANULOMETRIAS PARA PRUEBA DE ABRASION DE LOS ANGELES..	209
Tabla 103 MASA TOTAL PARA PRUEBA DE ABRASION DE LOS ANGELES.....	210
Tabla 104 RESULTADOS PRUEBA DE ABRASION DE LOS ANGELES CANTERA DE COMPONE	210
Tabla 105 RESULTADOS PARA PRUEBA DE ABRASION DE LOS ANGELES CANTERA DE LLUSKANAY	210
Tabla 106 GRANULOMETRIA PARA AGREGADO GRUESO.....	212
Tabla 107 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO.....	213
Tabla 108 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO	214
Tabla 109 PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO Y GRUESO	215
Tabla 110 CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS.....	215
Tabla 111 RESISTENCIA A LA COMPRESION PROMEDIO	216
Tabla 112 ASENTAMIENTOS RECOMENDADOS PARA VARIOS TIPOS DE CONSTRUCCION	217

Tabla 113 ESTIMACION DEL AGUA DE MEZCLADO Y CONTENIDO DE AIRE.....	217
Tabla 114 RELACION AGUA/CEMENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO	217
Tabla 115 VOLUMEN DE AGREGADO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO	218
Tabla 116 PROPORCIONES PARA LA MEZCLA DE CONCRETO	221
Tabla 117 RESISTENCIA A LA COMPRESION PROMEDIO	221
Tabla 118 ASENTAMIENTOS RECOMENDADOS PARA VARIOS TIPOS DE CONSTRUCCION	222
Tabla 119 ESTIMACION DEL AGUA DE MEZCLADO Y CONTENIDO DE AIRE.....	222
Tabla 120 RELACION AGUA/CEMENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO	222
Tabla 121 VOLUMEN DE AGREGADO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO	223
Tabla 122 PROPORCIONES PARA LA MEZCLA DE CONCRETO	226
Tabla 123 IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO	228
Tabla 124 NATURALEZA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	228
Tabla 125 CATEGORIZACION DEL PROYECTO ACUERDO AL RIESGO AMBIENTAL	229
Tabla 126 CATEGORIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	229
Tabla 127 IDENTIFICACION DE FACTORES DE RIESGO.....	231
Tabla 128 INTERACCION DE FACTORES DE RIESGO.....	233
Tabla 129 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	234
Tabla 130 EFECTOS BIOTICOS	235
Tabla 131 EFECTOS SOCIO-ECONOMICOS	235
Tabla 132 COMPARACION TECNICA	236
Tabla 133 RESUMEN CALICATAS.....	237
Tabla 134 RESUMEN CANTERAS	237
Tabla 135 RESUMEN ESTUDIO DE TRÁFICO	238
Tabla 136 PERIODO DE DISEÑO.....	238
Tabla 137 CÁLCULO DE BASE DEL PAVIMENTO RIGIDO.....	238
Tabla 138 ESPESOR DE BASE.....	238
Tabla 139 FACTOR DE SEGURIDAD	239
Tabla 140 MODULO DE REACCION DE LA SUB-RASANTE	239
Tabla 141 CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO	240
Tabla 142 MODULO DE DISEÑO DEL CONCRETO.....	240
Tabla 143 ESPESOR DE PAVIMENTO	241
Tabla 144 ESFUERZO EQUIVALENTE	242
Tabla 145 FACTOR DE EROSION.....	245
Tabla 146 ESPACIAMIENTO ENTRE PASADORES VARILLA DE 3/8”.....	247
Tabla 147 ESPACIAMIENTO ENTRE PASADORES VARILLA DE 1/2”.....	247
Tabla 148 ESPACIAMIENTO ENTRE PASADORES VARILLA DE 5/8”.....	247
Tabla 149 CÁLCULO DE LA LONGITUD DEL PASADORES	248
Tabla 150 CÁLCULO DEL NUMERO DE BARRAS	249
Tabla 151 CAPACIDAD DE TRANSMISIÓN DE CARGA POR FUERZA CORTANTE EN CADA BARRA	250

Tabla 152 ESPACIAMIENTO ENTRE VARILLAS.....	250
Tabla 153 MODULO DE REACCIÓN DE LA SUB-RASANTE.....	251
Tabla 154 LONGITUD DE PASADORES.....	251
Tabla 155 SEPARACION DE JUNTAS.....	251
Tabla 156 ABERTURAS DE LAS JUNTAS DE CONTRACCION.....	252
Tabla 157 NÚMERO DE BARRAS MINIMA.....	253
Tabla 158 CAPACIDAD DE TRANSMISION DE CARGA.....	253
Tabla 159 ESPACIAMIENTO ENTRE VARILLAS.....	254
Tabla 160 CÁLCULO DEL AREA DE ACERO.....	255
Tabla 161 CÁLCULO DEL ESPACIAMIENTO.....	255
Tabla 162 VEREDAS.....	256
Tabla 163 ABERTURA DE JUNTA DE CONTRACCION EN VEREDAS.....	256
Tabla 164 SARDINELES.....	257
Tabla 165 ABERTURA DE JUNTA DE CONTRACCION EN SARDINELES.....	257
Tabla 166 RECOLECCION DE DATOS.....	258
Tabla 167 DOTACION.....	258
Tabla 168 RESUMEN DE EMPADRONADOS.....	259
Tabla 169 CAUDAL REQUERIDO.....	259
Tabla 170 SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	263
Tabla 171 CAUDAL RED AGUA POTABLE.....	263
Tabla 172 VOLUMEN DE DESCARGA.....	263
Tabla 173 PENDIENTE MINIMA.....	264
Tabla 174 TIRANTE MAXIMO DE AGUA.....	272
Tabla 175 TIRANTE MAXIMO.....	273
Tabla 176 ESPEJO DE AGUA MAXIMO.....	274
Tabla 177 VELOCIDAD MAXIMA.....	274
Tabla 178 COMPROBACION DEL CAUDAL.....	275
Tabla 179 CAUDAL FINAL.....	277
Tabla 180 TIRANTE MAXIMO.....	277
Tabla 181 TIRANTE MAXIMO.....	277
Tabla 182 ESPEJO DE AGUA.....	278
Tabla 183 VELOCIDAD.....	278
Tabla 184 COMPROBANDO CAUDAL.....	278
Tabla 185 CALCULO HIDRAULICO.....	279
Tabla 186 CAUDAL FINAL.....	283
Tabla 187 TIRANTE MAXIMO.....	283
Tabla 188 TIRANTE MAXIMO.....	283
Tabla 189 ESPEJO DE AGUA.....	284
Tabla 190 VELOCIDAD.....	284
Tabla 191 COMPROBACION DE CAUDAL.....	284

Tabla 192 CALCULO HIDRAULICO DE SUMIDEROS	285
Tabla 193 DIMENSION DE TUBERIA	288
Tabla 194 ACERO PARA CAJA DE INSPECCION	289
Tabla 195 DISEÑO ESTRUCTURAL DE REJILLA	290
Tabla 196 RESUMEN DE METRADOS	295
Tabla 197 PLANTILLA DE METRADOS	300
Tabla 198 RESISTENCIA DEL CONCRETO.....	313
Tabla 199 RESISTENCIA DEL CONCRETO F'C =175 KG/CM ² REEMPLAZANDO EL 10% DE AGREGAGO FINO POR CAUCHO GRANULADO.....	313
Tabla 200 CONCRETO F'C =175 KG/CM ² REEMPLAZANDO EL 20% DE AGREGAGO FINO POR CAUCHO GRANULADO.....	314
Tabla 201 CONCRETO F'C =175 KG/CM ² REEMPLAZANDO EL 30% DE AGREGAGO FINO POR CAUCHO GRANULADO.....	314
Tabla 202 CONCRETO F'C =175 KG/CM ² REEMPLAZANDO EL 40% DE AGREGAGO FINO POR CAUCHO GRANULADO.....	315
Tabla 203 DOSIFICACION PARA 1M ³ DE CONCRETO	315
Tabla 204 PROMEDIO DE SLUMP.....	316
Tabla 205 CONCRETO F'C =175 KG/CM ² REEMPLAZANDO EL 20% DE AGREGAGO FINO POR CAUCHO GRANULADO.....	316

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 UBICACIÓN A NIVEL REGIONAL.....	4
Figura 2 UBICACIÓN A NIVEL PROVINCIAL.....	5
Figura 3 UBICACIÓN A NIVEL DISTRITAL.....	6
Figura 4 POLIGONAL BASE.....	151
Figura 5 UBICACIÓN DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS CERCANAS A LA CUENCA DE ESTUDIO	156
Figura 6 NÚMERO DE AÑOS CON REGISTROS DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS POR ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA.....	157
Figura 7 MICROCUENCA DE ESTUDIO.....	164
Figura 8 CURVAS DE NIVEL DE LA MICROCUENCA.....	164
Figura 9 LONGITUD MAS LARGA DE LA MICROCUENCA.....	164
Figura 10 ÁREA DE ZONA DE INFLUENCIA.....	177
Figura 11 CURVAS DE NIVEL DE ÁREA DE ZONA DE INFLUENCIA.....	177
Figura 12 ÁREA Y PERÍMETRO DE ZONA DE INFLUENCIA.....	178
Figura 13 UBICACIÓN DE CANTERA DE LLUSKANAY.....	179
Figura 14 UBICACIÓN DE CANTERA DE COMPONNE.....	179
Figura 15 UBICACIÓN DE CANTERA ED HUILLQUE.....	179
Figura 16 UBICACIÓN DE CANTERA DE CUNYAC.....	180
Figura 17 UBICACIÓN DE CANTERA YUSTAY.....	180
Figura 18 UBICACIÓN DE BOTADERO.....	180
Figura 19 UBICACIÓN SATELITAL DE CALICATAS.....	182
Figura 20 NUMERACIÓN DE CALICATAS.....	183
Figura 21 CAMIÓN DE DISEÑO.....	183
Figura 22 PESO DE CAMIÓN DE DISEÑO.....	184
Figura 23 BOUSSINESQ.....	184
Figura 24 FUERZAS PRODUCIDAS POR LLANTA.....	185
Figura 25 FUERZA RESULTANTE O PUNTUAL DEL CAMIÓN DE DISEÑO.....	185
Figura 26 UBICACIÓN DE FUERZA CONCENTRADA.....	185
Figura 27 FUERZA PUNTUAL A 1.50 METROS DE PROFUNDIDAD.....	186
Figura 28 CUARTEO DE MATERIAL.....	189
Figura 29 ELECCIÓN DE MATERIAL.....	189
Figura 30 PESO DE MATERIAL.....	190
Figura 31 HORNO.....	191
Figura 32 TAMIZADO PARA GRANULOMETRÍA.....	192
Figura 33 TAMIZADO PARA LIMITE DE ATTERBERG.....	194
Figura 34 MEZCLA DE MATERIAL PARA LÍMITE LÍQUIDO (LL).....	195
Figura 35 CALIBRACIÓN DE CUCHARA DE CASA GRANDE.....	196
Figura 36 VACIADO DE MEZCLA EN CUCHARA DE CASAGRANDE.....	196
Figura 37 TIPOS DE ACANALADORES.....	196
Figura 38 USO DE ACANALADOR EN CUCHARA DE CASAGRANDE.....	197
Figura 39 PESO DE MATERIAL PARA LIMITE LÍQUIDO.....	197
Figura 40 MEZCLA DE MATERIAL PARA LIMITE PLÁSTICO.....	199
Figura 41 CILINDROS DE SUELO PARA LÍMITE PLÁSTICO.....	199
Figura 42 PESO DE RECIPIENTE.....	199
Figura 43 PESO DE MATERIAL PARA LÍMITE PLÁSTICO.....	200
Figura 44 PESO DE MATERIAL PARA HALLAR PROCTOR MODIFICADO.....	202
Figura 45 CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA PARA EL MATERIAL.....	203
Figura 46 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO.....	203
Figura 47 CUARTEO DE MATERIAL PARA HALLAR CBR.....	207
Figura 48 PROCEDIMIENTO PARA EL ENSAYO DE CBR.....	207
Figura 49 PESO DE LA MUESTRA CBR.....	208
Figura 50 SATURACIÓN DE LA MUESTRA CBR.....	208
Figura 51 APLICACIÓN DE CARGA CBR.....	208
Figura 52 ABACO ESPESOR DE PAVIMENTO PCA.....	241

Figura 53 REPETICIONES ADMISIBLES, ANÁLISIS POR FATIGA.....	244
Figura 54 REPETICIONES ADMISIBLES, ANÁLISIS POR EROSIÓN	246
Figura 55 VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD	260
Figura 56 VERIFICACIÓN DE LA RUGOSIDAD DE TUBERÍA	261
Figura 57 VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN.....	261
Figura 58 VERIFICACIÓN DE LA DEMANDA BASE POR LOTE.....	262
Figura 59 VERIFICACIÓN DE LA DEMANDA BASE DE LA RED	262
Figura 60 DISEÑO DE RED DE AGUA SERVIDAS	264
Figura 61 PROFUNDIDAD DE BUZONES.....	265
Figura 62 PENDIENTE DE LA RED DE AGUAS SERVIDAS	265
Figura 63 VELOCIDAD DE LA RED DE AGUAS SERVIDAS	266
Figura 64 COTA FONDO BUZONES	266
Figura 65 NUMERACIÓN DE TRAMOS DE RED.....	267
Figura 66 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 12-14.....	267
Figura 67 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 16-3.....	268
Figura 68 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 1-6.....	268
Figura 69 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 12-1.....	269
Figura 70 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 11-2.....	269
Figura 71 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 13-4.....	270
Figura 72 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 14-5.....	270
Figura 73 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 14-7.....	271
Figura 74 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 7-5.....	271
Figura 75 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 7-8.....	272
Figura 76 CÁLCULO DEL CAUDAL DE ESCURRIMIENTO	273
Figura 77 UBICACIÓN DE SUMIDEROS	276
Figura 78 SUMIDEROS DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y JIRÓN TÚPAC AMARU	276
Figura 79 TIRANTE DEL SUMIDERO TRAMO 1 EN HCANALES	280
Figura 80 SUMIDEROS LATERALES TRAMO 1.....	280
Figura 81 SUMIDEROS TRANSVERSALES TRAMO 1	281
Figura 82 VELOCIDAD DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES TRAMO 1	281
Figura 83 PENDIENTE DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES TRAMO 1	282
Figura 84 SUMIDEROS DE LA CALLE 30	282
Figura 85 TIRANTE DEL SUMIDERO TRAMO 2 EN HCANALES	286
Figura 86 SUMIDEROS TRANSVERSALES TRAMO 2	286
Figura 87 VELOCIDAD DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES TRAMO 2	287
Figura 88 PENDIENTE DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES TRAMO 2	287
Figura 89 ÁREA HIDRÁULICA TUBERÍA 8”	288
Figura 90 RELACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS.....	291
Figura 91 ALTURA DE SEÑALES PREVENTIVAS.....	291
Figura 92 RELACIÓN DE SEÑALES REGULADORAS	292
Figura 93 ALTURA DE SEÑALES REGULADORAS	292
Figura 94 RELACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS	293
Figura 95 MARCAS PLANAS EN EL PAVIMENTO	293
Figura 96 SEÑALES DE TRANSITO	294
Figura 97 UBICACIÓN DE SEÑALES DE TRANSITO	294
Figura 98 INGRESO A CALLE JATUN MFigura 1AYO – CALLE INMACULADA.....	320
Figura 99 CALLE JATUN MAYO	320
Figura 100 JIRÓN TÚPAC AMARU.....	320
Figura 101 PASO A DESNIVEL (LÍNEA FÉRREA).....	321
Figura 102 CALLE 30.....	321
Figura 103 INGRESO A CALLE 30- PROLONGACIÓN JAQUIAHUANA	321
Figura 104 MEDIDA INICIAL CON FLEXÓMETRO DE 50M	322
Figura 105 EXCAVACIÓN DE CALICATA 1 PARA SACAR LA MUESTRA	322
Figura 106 EXCAVACIÓN DE CALICATA 2 PARA SACAR LA MUESTRA	322
Figura 107 EXCAVACIÓN DE CALICATA 3 PARA SACAR LA MUESTRA	323

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA: En la actualidad a consecuencia de la explosión demográfica, por diferentes causas, como el aumento de la tasa de natalidad registrada en las últimas décadas o la migración distrital, provincial y regional por diferentes motivos como mejorar la calidad de vida, ha hecho de Izcuchaca, una comunidad en pleno desarrollo y expansión creando diferentes asociaciones pro-vivienda (APV), generando así nuevas urbanizaciones las cuales cuentan con calles en su mayoría sin pavimentar lo que dificulta una buena transitividad tanto peatonal como vehicular reconociendo que la importancia de la pavimentación en las calles es fundamental ya que la infraestructura vial es uno de los ejes de desarrollo más preponderante en el progreso económico social y cultural de los pueblos debido a que promueve el desarrollo, lo que conlleva a una mejor calidad de vida a los beneficiarios y al público en general brindando una circulación cómoda tanto peatones y vehículos durante cualquier época del año, teniendo así la calle Jatún Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la Victoria del distrito de Anta provincia de Anta, región Cusco, la cual no se encuentra pavimentada y se puede observar que existe una deficiente evacuación de aguas pluviales porque carece de tratamiento de alcantarillado, lo que dificulta la transitividad peatonal y vial, ocasionado charcos de agua en la calzada afirmada lo cual la deteriora significativamente, dificultando la transitividad vehicular y peatonal siendo esta última expuesta a salpicaduras ocasionadas por los vehículos que circulan por los charcos, causando gran malestar siendo estas calles de gran transitividad peatonal y vehicular al encontrarse a menos de 500 metros del Municipio de Anta requiere de una pavimentación

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2.1. PROBLEMA GENERAL.

¿De qué manera se mejoró la intransitividad vehicular y peatonal en la calle Jatún Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la Victoria del distrito de Anta, provincia de Anta, región Cusco?

1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO.

1.2.2.1. ¿Cuáles son los espesores adecuados de las capas en la pavimentación de la calle Jatún Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la Victoria del distrito de Anta provincia de Anta, región Cusco?

1.2.2.2. ¿Cuál es el sistema de drenaje pluvial para la pavimentación de la calle Jatún Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la Victoria del distrito de Anta, provincia de Anta, región Cusco?

1.2.2.3. ¿Cuál es el impacto ambiental que genera la pavimentación de la calle Jatún Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la Victoria del distrito de Anta provincia de Anta, región Cusco?

1.2.2.4. ¿Cuál es el caudal necesario para satisfacer la red de agua y el número de beneficiados en la calle Jatun Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la Victoria Distrito de Anta provincia de Anta, región Cusco?

1.2.2.5. ¿Cuál es la elección del sistema de alcantarillado y el caudal de diseño para la red de aguas servidas en la calle Jatun Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la Victoria Distrito de Anta provincia de Anta, región Cusco?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar de qué manera se mejoró la intransitividad vehicular y peatonal en la calle Jatún Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la victoria del distrito de Anta provincia de Anta, región Cusco.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1.3.2.1. Determinar cuáles son los espesores adecuados de las capas en la pavimentación de la calle Jatún Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la victoria del distrito de Anta provincia de Anta, región Cusco.

1.3.2.2. Determinar cuál es el sistema de drenaje pluvial para la pavimentación de la calle Jatún Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la victoria del distrito de Anta provincia de Anta, región Cusco.

1.3.2.3. Determinar cuál es el impacto ambiental que genera la pavimentación de la calle Jatún Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la victoria del distrito de Anta provincia de Anta, región Cusco.

1.3.2.4. Cuál es el caudal necesario para satisfacer la red de agua de la calle Jatun Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la Victoria Distrito de Anta provincia de Anta, región Cusco

1.3.2.5. Cuál es la elección del sistema de alcantarillado y el caudal de diseño para la red de aguas servidas en la calle Jatun Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la Victoria Distrito de Anta provincia de Anta, región Cusco.

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN: El presente estudio es importante por cuanto se hará uso del conocimiento científico y tecnológico en la transitabilidad vehicular y peatonal realizando una proyección social de la Universidad Alas Peruanas Filial Cusco en beneficio de los peatones y unidades vehiculares que transitan por la calle Jatún Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la Victoria del distrito de Anta provincia de Anta y región Cusco y para la obtención del grado de ingeniero civil . A partir de ello el estudio justifica su realización en cuanto a factibilidad ya que se tienen los elementos teóricos y prácticos que permiten su ejecución y es viable ya que el investigador posee los conocimientos y las habilidades científicas y tecnológicas para la realización del presente estudio. Además basa su justificación en la ley universitaria N°30220 en el reglamento de grados y títulos N° 991-2001-R-UAP de la universidad Alas Peruanas.

1.4.1. IMPORTANCIA.

1.4.1.1. EN LO TEÓRICO: El presente proyecto permitió, enriquecer la concepción teórica sobre el estudio de la pavimentación de la calle Jatún Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv la Victoria del distrito de Anta provincia de Anta y región Cusco , evaluando así procesos constructivos comunes dónde los resultados obtenidos sean representativos para este tipo de proyectos y la calidad del diagnóstico estará en función de la base teórica, se explica el concepto de calidad, las estrategias que deben de seguir el Municipio de Anta para lograr los beneficios que se puedan obtener.

1.4.1.2. EN LO PRÁCTICO: Desde el punto de vista práctico, el estudio sugiere la aplicación de métodos comparativos de resultados obtenidos y llevados a relacionarse con la calidad de la construcción.

1.4.1.3. EN LO METODOLÓGICO: En lo metodológico propone métodos comparativos de resultados con rendimiento, desarrollando un análisis costo-tiempo, resultado a la calidad del pavimento, basándose en lograr menos tráfico vehicular y satisfacción en los resultados.

1.4.1.4. EN LO EMPRESARIAL: El trabajo pretende enfocar a las empresas constructoras, municipios con base en proyectos ya realizados en el área de asfaltado de pavimentos, la utilización de métodos para evaluar la productividad, que pueden servir como herramientas para comparar los datos de rendimiento del proyecto con otras autopistas, calles, etc. Determinar el tiempo que tenían las actividades y establecer los factores cuando el resultado de producción no se logró. Y establecer una relación del resultado de producción con la calidad del producto.

1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN: La presente investigación se realizó en el área del conocimiento de la ingeniería civil en la rama de transporte e infraestructura vial y geográficamente, el proyecto se localiza en la calle Jatun Mayo tramos 1-4 Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y Jirón Túpac Amaru, Apv la victoria del distrito de Anta provincia de Anta y región Cusco la cual se encuentra delimitada de la siguiente manera:

1.5.1. A NIVEL REGIONAL:

El presente proyecto está ubicado en la Región Cusco, ubicado en la parte suroriental del Perú, con un área de 71900 kilómetros cuadrados.

Figura 2 UBICACIÓN A NIVEL REGIONAL



FUENTE PROPIA

1.5.2. A NIVEL PROVINCIAL: El presente proyecto está ubicado en la Provincia de Anta el cual se encuentra al noroeste de la provincia del Cusco y limita con:

Tabla 1 LIMITES POLÍTICOS PROVINCIAL

LIMITES POLITICOS	
POR EL NORTE	CON LA PROVINCIA DE LA CONVENCION Y URUBAMBA
POR EL SUR	CON LA PROVINCIA DE PARURO Y EL DEPARTAMENTO DE APURIMAC
POR EL OESTE	CON LA REGION APURIMAC
POR EL ESTE	CON LAS PROVINCIAS DE CUSCO Y URUBAMBA

FUENTE PROPIA

Figura 3 UBICACIÓN A NIVEL PROVINCIAL



FUENTE PROPIA

1.5.3. A NIVEL DISTRITAL: El presente proyecto está ubicado en el Distrito de Anta en el centro poblado de Izcuchaca, en la calle Jatun Mayo tramo 1-4, Apv La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru Apv La Victoria.

Tabla 2 COORDENADAS DEL PROYECTO

COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM	
LATITUD NORTE	-13.4628	X	808378
LONGITUD ESTE	-72.15195	Y	8509899
DATUM	WGS - 84	ZONA	18
ZONA	18	HEMISFERIO	SUR
ALTURA		3354	
SUPERFICIE		474.2 MI	

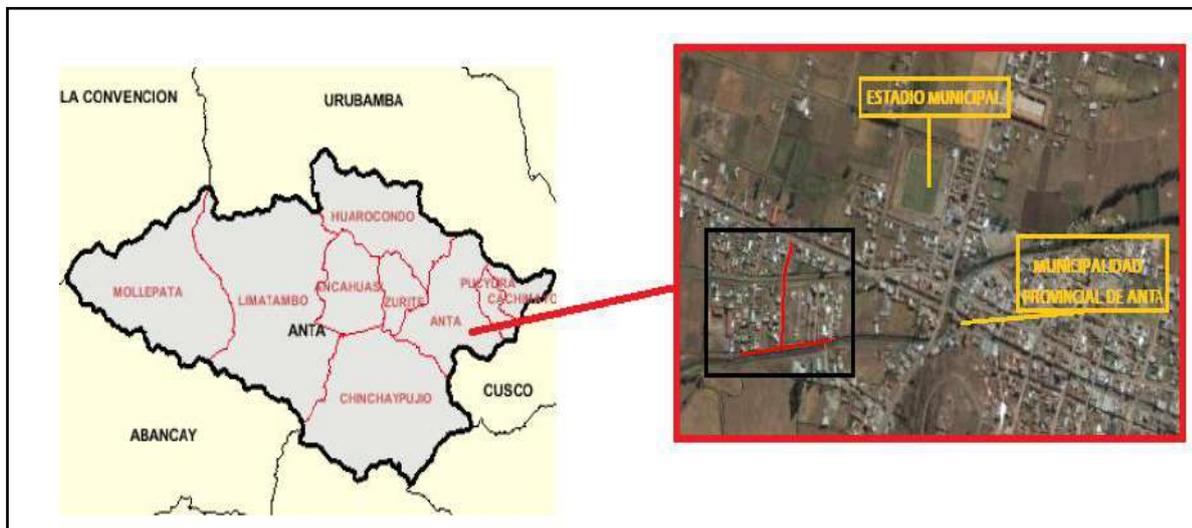
FUENTE PROPIA

Tabla 3 LIMITES POLÍTICOS DISTRITAL

LIMITES POLITICOS	
POR EL NORTE	CON LOS DISTRITOS DE MARAS Y CHINCHERO (PROV. URUBAMBA)
POR EL SUR	CON LOS DISTRITOS DE CHINCHAYPUJIO Y CCORCA (PROV. CUSCO)
POR EL OESTE	CON LOS DISTRITOS DE HUAROCONDO Y ZURITE
POR EL ESTE	CON LOS DISTRITOS DE CACHIMAYO Y PUCYURA

FUENTE PROPIA

Figura 4 UBICACIÓN A NIVEL DISTRITAL.



FUENTE PROPIA.

1.6. LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN: El presente proyecto presento como limitantes la ausencia de laboratorios en nuestra universidad, que permita el estudio a profundidad de los elementos compositivos para lo cual se recurrirá a laboratorios privados y efectuar los estudios necesarios para obtener datos del suelo.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.

2.1. ANTECEDENTES DE LA TESIS.

2.1.1. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL.

REFERENCIA 01: Tapia Sánchez, Leonard; Bautista Vega, Roiler Presley. DISEÑO DEL PAVIMENTO RÍGIDO, VEREDAS Y DRENAJE FLUVIAL, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE LA LOCALIDAD DE COLCAMAR, DISTRITO DE COLCAMAR - PROVINCIA DE LUYA - REGIÓN DE AMAZONAS. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Cesar Vallejo, Lambayeque 2015.

RESUMEN: La presente investigación se justifica porque en los últimos años se ha presentado un gran crecimiento urbanístico en la localidad de Colcamar – Colcamar – Luya- Amazonas, debido a este fenómeno social, es que la Municipalidad Distrital ha destinado gran parte de sus recursos al estudio de proyectos de consultoría, que permitan contribuir con el desarrollo socio-económico de la Región y consecuentemente con la Nación, uno de ellos es el que tiene que ver con los diseños de pavimentos rígidos y veredas de acceso a la localidad de Colcamar, que por su conformación y punto estratégico está desarrollando y planteando hoy por hoy diferentes situaciones que lo hace un punto atractivo para la ciudad, la investigación se realiza con el propósito de diseñar el pavimento rígido y las veredas para ayudar a la localidad a contar con servicios indispensables en este contexto urbanizador y de esa manera poder mejorar la calidad de vida de cada uno de los habitantes.

REFERENCIA 02: Pecho Mercado Yonel Henry. PAVIMENTACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS DE LA ZONA INDUSTRIAL – AA-HH VILLA HERMOSA Y DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LA ESMERALDA DEL DISTRITO DE MARCONA- PROVINCIA DE NAZCA. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica 2011.

RESUMEN: Es por ello que la pavimentación de las calles principales del distrito, así como la construcción de veredas que permitirán un adecuado tránsito peatonal, así como el confinamiento del pavimento a colocar, es de importancia porque esto a su vez permitirá mejorar las condiciones de vida de la población del distrito de Marcona y valorizar sus viviendas. Por ello el diseño y construcción de las veredas requiere que se realicen con la aplicación de la normatividad vigente del Ministerio de Transporte y el Reglamento Nacional de Construcción para este tipo de obras, debido al tránsito indiscriminado que se da en estas vías, en donde no se respetan las restricciones que se dan para los vehículos pesados que ingresan al distrito, a pesar de no estar autorizados para ello y la sobrecarga en exceso de estos

vehículos hace que los pavimentos flexibles tengan un prematuro deterioro, por lo que se requiere de un diseño adecuado. Este Proyecto requiere de una serie de trabajos previos como el levantamiento topográfico, realizar un estudio de suelos identificando previamente donde se realizarán las exploraciones de campo y posteriormente los ensayos de laboratorio respectivos que permitirá evaluar la rasante; luego se realizarán los diseños de la veredas y del pavimento flexible correspondiente para finalmente realizar los trabajos de pavimentación con la colocación de una base.

REFERENCIA 03: Saldaña Yáñez, Paulo Bruno; Mera Monsalve, Segundo Enrique. DISEÑO DE LA VÍA Y MEJORAMIENTO HIDRÁULICO DE OBRAS DE ARTE EN LA CARRETERA LOERO-JORGE CHÁVEZ, INICIO EN EL KM 7.5, DISTRITO DE TAMBOPATA, REGIÓN MADRE DE DIOS. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Privada Antenor Orrego, Madre de Dios 2014.

RESUMEN: La presente tesis tiene como finalidad realizar el diseño de la vía y mejoramiento hidráulico de obras de arte en la carretera Loero-Jorge Chávez, inicio en el km 7.5, distrito de Tambopata, región Madre de Dios, para poder mejorar el nivel de transitabilidad para lograr un adecuado acceso a los mercados locales y regionales, de esta manera el flujo adecuado de los productos agropecuarios de las zonas a intervenir en el desarrollo del presente estudio, ya que en la actualidad la zona presenta un déficit y ausencia de construcción de obras de arte en la zona, además de lograr la integración inter distrital, provincial y el posterior acceso a los servicios básicos, que es fundamental para el desarrollo socio-económico y cultural de estas localidades. El proyecto contiene las variables e indicadores de un estudio socioeconómico que son, Aspectos Generales: (nombre del proyecto, localización, unidad formuladora y ejecutora, participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios, marco de referencia, lineamientos de política sectorial en transportes y comunicaciones), identificación: (diagnóstico de la situación actual, definición del problema y sus causas, objetivo del proyecto), proceso y guías de diseño: (el proceso de diseño, guías de diseño), estudios preliminares (trabajos de campo, estudio de tráfico, clasificación de diseño, derecho de vía), estudio de suelos: (trabajos de campo, ensayos y pruebas físicas de laboratorio), estudio de canteras: (antecedentes, procedimiento, trabajos de campo), seguridad y señalización vial (generalidades, señalización en el proyecto, señales preventivas, ingeniería de seguridad), resultados, conclusiones y recomendaciones.

2.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL REGIONAL.

REFERENCIA 04: Loaiza Jara, Franco Giancarlo. MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHÍCULAR Y PEATONAL DE LA APV ERNESTO GUNTER DE LA MUNICIPALIDAD DEL DISTRITO DE CUSCO. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Alas Peruanas, Cusco 2014.

RESUMEN: Podemos afirmar que para que un proyecto funcione correctamente, debe contar con los estudios básicos de ingeniería civil, entre ellos el de Geotecnia, que constituye en base, para este y proyectos similares de obras civiles. Para seguir con el proyecto se realiza un estudio de ingeniería civil preliminar que está conformado de 5 etapas, estas etapas determinara el estado en que se encuentra la zona. La primera etapa consta de un estudio topográfico, la cual los demás estudios se regirán de acuerdo a la geografía de la zona que se presente. La segunda etapa consta de un estudio de tráfico para determinar la cantidad de vehículos que existe y determinar el espesor de la losa. La tercera etapa viene a ser el estudio geotécnico que realizará ciertos ensayos para determinar el comportamiento del suelo y así poder realizar los ensayos respectivos. La cuarta etapa se refiere al estudio hidrológico, es utilizada principalmente en relación con el diseño y ejecución de estructuras hidráulicas. Que en base a los datos recogidos de la estación de Kayra se podrá obtener el coeficiente de escorrentía, la intensidad de periodo de retorno y el caudal de diseño. Con estos datos se obtendrá las dimensiones exactas para el diseño de cunetas. Y por último la quinta etapa que es el estudio de impacto ambiental en la que el ponente, realizará los estudios pertinentes, el cual usará ábacos, base legal y entre otros para determinar su impacto hacia la naturaleza.

REFERENCIA 05: Alarcón Alarcón, Erick Bruno. MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE 1 TRAMOS DE 1-4; PROLONGACIÓN CALLE HOSPITAL TRAMOS DEL 1-3; CALLE 5 TRAMOS DEL 1-3 DE LA APV. AYLLU RAU RAU, DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO CUSCO. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Alas Peruanas, Cusco 2016.

RESUMEN: El presente proyecto consta en realizar los estudios geotécnicos, topográfico, tránsito, hidrológico y de esa forma poder realizar el diseño de pavimento y así poder calcular el espesor de la carpeta de rodadura siendo así una herramienta, que sirve como medio inmediato de consulta para el estudiante, con el fin de colaborar y afianzar los conocimientos aprendidos en la clase y mejorar la enseñanza_ aprendizaje de la materia.

REFERENCIA 06: Nible Baca, Rafael Omar. CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO TRAMO ANGOSTURA-PETROPERÚ DE LA CIUDAD DEL CUSCO,

PROVINCIA DEL CUSCO. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, 2012.

RESUMEN: El presente proyecto es trascendental para la población Cuzqueña, ya que la importancia que tiene la vía la categoriza de esa forma, el estudio nace de un adecuado estudio de la presencia de materiales arcillosos de baja plasticidad en la zona, para lo cual se tuvo que realizar un empedrado y estabilizar el suelo; seguidamente se realizó el estudio hidrológico para poder obtener el caudal de escurrimiento de aguas pluviales y en paralelo el estudio topográfico y estudio de tráfico, con los datos obtenidos se procedió a realizar el diseño del espesor del pavimento.

2.2. ASPECTOS TEÓRICOS PERTINENTES.

2.2.1. DEFINICIÓN DE 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” (Rico A. ., 1999, pág. 99). 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 económico (Montejo, 2006, pág. 2). Existen varios tipos de pavimento; sin embargo, sólo se profundizará en dos por el alcance del presente trabajo: flexible y rígido. Se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. Deberá presentar una resistencia adecuada a los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua. Debe tener una adecuada visibilidad y contar con un paisaje agradable para no provocar fatigas. (Arqhys Arquitectura)

2.2.1.1. TIPOS DE PAVIMENTOS.

2.2.1.1.1. PAVIMENTO FLEXIBLE: 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. La teoría que se utiliza para analizar su comportamiento es la teoría de capas de Burmister (Huang, 2004, pág. 8).

- Características: Las características fundamentales que debe cumplir un pavimento flexible son (Rico A. ., 1999, págs. 102-106):
- Resistencia estructural: El pavimento debe ser capaz de soportar las cargas debidas al tránsito de tal manera que el deterioro sea paulatino y que se cumpla el ciclo de vida definido en el proyecto. La causa de falla en este tipo de pavimentos con mayor aceptación es los esfuerzos cortantes. Sin embargo, también se producen esfuerzos adicionales por la aceleración y frenado de los vehículos así como esfuerzos de tensión en los niveles superiores de la estructura al deformarse esta verticalmente debido a la carga que soporta. Asimismo, el pavimento se encuentra sometido a cargas actuantes repetitivas. Éstas afectan a largo plazo la resistencia de las capas de relativa rigidez, que en los pavimentos flexibles serían sobre todo las carpetas y bases estabilizadas, donde podrían ocurrir fenómenos de fatiga. Además, la repetición de cargas puede causar la rotura de los granos del material granular modificando la resistencia de estas capas.
- Deformabilidad: El nivel de deformación del pavimento se debe controlar debido a que es una de las principales causas de falla en la estructura y si la deformación es permanentemente, el pavimento deja de cumplir las funciones para las cuales fue construido. Se presentan dos clases de deformaciones en una vía elástica (recuperación instantánea) y plástica (permanentes).
- Durabilidad: Una carretera que tenga un ciclo de vida prolongado en condiciones aceptables no sólo evita la necesidad de construcción nueva, sino también la molestia de los usuarios de la vía al interrumpir el tránsito.
- Costo: Se debe hallar un equilibrio entre el costo de construcción inicial y el mantenimiento al que tendrá que ser sometida la vía. Asimismo influye la calidad y la disponibilidad de los materiales para la estructura.
- Requerimientos de la conservación: Las condiciones de drenaje y subdrenaje juegan un rol decisivo en el ciclo de vida del pavimento.

- Comodidad: Una carretera tiene que resultar cómoda para los usuarios. Las capas que generalmente componen la estructura de un pavimento flexible son las siguientes (Montejo, 2006, págs. 4-5)
- Carpeta asfáltica: Es la capa superficial de la estructura. Tiene tres funciones principales: servir como superficie de rodamiento uniforme y estable para permitir el tránsito, impermeabilizar la estructura para evitar en lo posible la percolación del agua al interior del pavimento y ser resistente a los esfuerzos producidos por las cargas aplicadas.
- Base: Sirve como apoyo a la carpeta asfáltica y transmite los esfuerzos producidos por el tránsito a las capas inferiores en un nivel adecuado.
- Sub-base: Principalmente cumple con una función económica ya que permite la utilización de materiales de menor calidad en un porcentaje del espesor del pavimento. Entonces, dependiendo de la calidad y el costo del material disponible, se puede utilizar sólo base o sub-base y base. Con la construcción de la sub-base, puede ser que el espesor final de la capa sea mayor pero aun así resultar en un diseño más económico. Además puede servir como una capa de transición ya que actúa como un filtro que separa a la base de la subrasante impidiendo que los finos penetren en la primera y la dañen estructuralmente. Esta capa ayuda a controlar los cambios volumétricos que podrían tomar lugar en la subrasante debido a cambios en su contenido de agua o a cambios de temperatura. De esta manera, las deformaciones serían absorbidas por la sub-base evitando que se reflejen en la carpeta asfáltica. En cuanto a resistencia cumple la misma función que las capas superiores de transmitir los esfuerzos a la subrasante. Por último, a través de esta capa se puede drenar el agua e impedir la ascensión capilar. Además en la fase de construcción se pueden utilizar ciertos tratamientos como: la capa de sellado que se coloca encima de la carpeta asfáltica para impermeabilizar la superficie, el riego de liga y la capa de imprimación que sirven para asegurar la adherencia entre asfalto antiguo y nuevo en el primer caso, y entre el material granular y la mezcla asfáltica que se colocará encima en el segundo. Desde que se comenzaron a construir pavimentos flexibles se han ido elaborando teorías y desarrollando mejoras para el diseño y el análisis de estas estructuras. Algunos de estos avances son mencionados por Huang (Huang, 2004, págs. 1-2). Los métodos de diseño pueden ser clasificados dentro de cinco categorías y se detallan a continuación:
- Métodos Empíricos: Se caracterizan, como su nombre lo indica, por estar basados en datos recolectados de campo. Justamente esta característica resulta una desventaja en sí misma ya que el método sólo puede ser utilizado bajo las condiciones ambientales, de los

materiales y de carga de las muestras originales. Los resultados no pueden ser extrapolados directamente y haría falta desarrollar un nuevo método para corregir este inconveniente.

- **Métodos para limitar la falla por corte:** El objetivo de estos métodos es evitar que la falla por corte ocurra. Para esto se deben tener en cuenta principalmente las propiedades de cohesión y el ángulo interno de fricción del suelo de las diferentes capas del pavimento y de la subrasante. Este procedimiento ya no es tan popular debido a que con el incremento del volumen del tráfico y la mayor velocidad a la que llegan los vehículos se hace necesario brindar comodidad a los usuarios y no solo prevenir la falla por corte de los pavimentos.
- **Métodos para limitar las deformaciones:** Con estas técnicas se diseña el pavimento con un espesor que impida que se exceda el límite permisible de deflexiones verticales. La ventaja de utilizar deflexiones como criterio principal es que se pueden medir directamente en campo. Sin embargo, se debe tener en cuenta que gran cantidad de pavimentos fallan por esfuerzos y tensiones mayores que los esperados y no por deflexiones.
- **Métodos de regresión:** Basados en el desempeño de los pavimentos o en las pruebas de las carreteras estos procedimientos se caracterizan por utilizar ecuaciones de regresión basadas en los resultados de pruebas de caminos existentes. No obstante, presenta la misma desventaja que el método empírico en que dichas ecuaciones solo corresponden a las condiciones del lugar en que se encontraba la vía.
- **Métodos mecanístico-empíricos:** Estos métodos incorporan la mecánica de materiales y los datos obtenidos del rendimiento en campo de los pavimentos. Mediante estas metodologías se llega a relacionar las solicitaciones a las que se ve sometida la estructura con la respuesta de la misma, por ejemplo la carga de las llantas con los esfuerzos ocasionados. Utilizando este procedimiento se ha podido incrementar la confiabilidad del diseño y predecir el tipo de desgaste o deterioro que podría presentar el pavimento. Asimismo, al contrario de otros métodos antes mencionados, se puede extrapolar a partir de los datos de ciertas zonas o condiciones en que se llevan a cabo pruebas a otras circunstancias.

2.2.1.1.2. EL PAVIMENTO RÍGIDO: 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 subbase. La necesidad de utilizar la subbase 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 (Montejo, 2006, pág. 5). 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 (Huang, 2004, pág. 11). La resistencia del concreto utilizada usualmente es alta, entre 200 y 400 kg/cm². Por su parte las losas pueden ser de concreto simple, reforzado o preesforzado (Rico A. ., 1999, pág. 205). Otro autor clasifica los pavimentos rígidos de la siguiente manera (Huang, 2004, págs. 14-17).

- 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. 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:
- 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.
- 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 (Huang, 2004, págs. 6-8):
- 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 podrán 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 carreteras, 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.

2.2.2. DATOS NECESARIOS PARA EL DISEÑO: Aunque algunas metodologías puedan variar entre sí, los siguientes factores son necesarios para el diseño del pavimento en la mayoría de ellas.

- Estudio Socio-Económico
- Estudio Topográfico
- Estudio Hidrológico
- Estudio geológico
- Estudio Geotécnico
- Estudio de tráfico
- Estudio de impacto ambiental

2.2.2.1. ESTUDIO SOCIO-ECONÓMICO: Los estudios socioeconómicos de un territorio aportan una información valiosísima sobre la estructura de la población y sobre sus necesidades actuales y futuras, algo muy importante para el desarrollo de cualquier proyecto urbanístico o territorial. (Jose, 2014).

2.2.2.2. ESTUDIO TOPOGRÁFICO: El estudio topográfico se encarga de representar gráficamente el polígono y características superficiales de tu terreno. Indica la ubicación geográfica en base a coordenadas UTM, la altura sobre el nivel del mar y las medidas de cada lado de la forma del terreno. (Exclusivo, 2017)

2.2.2.2.1. ESCALAS: Escala es la relación lineal de semejanza entre un mapa o plano y la parte del terreno real representada en él. (Antonio Garcia, 1994, pág. 4)

2.2.2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS POR DEMANDA: Las carreteras del Perú se clasifican, en función a la demanda en (Comunicaciones, Manual de Carreteras Diseño Geometrico, 2014)

- AUTOPISTAS DE PRIMERA CLASE: Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6.000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6,00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3,60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.
- AUTOPISTAS DE SEGUNDA CLASE: Son carreteras con un IMDA entre 6.000 y 4.001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central, que puede variar de 6,00 m hasta 1,00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3,60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.
- CARRETERAS DE PRIMERA CLASE: Son carreteras con un IMDA entre 4.000 y 2.001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3,60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad

vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

- **CARRETERAS DE SEGUNDA CLASE:** Son carreteras con IMDA entre 2.000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3,30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.
- **CARRETERAS DE TERCERA CLASE:** Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3,00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2,50 m, contando con el sustento técnico correspondiente. Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.
- **TROCHAS CARROZABLES:** Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4,00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m. La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar.

2.2.2.2.3. **CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS POR OROGRAFÍA:** Las carreteras del Perú se clasifican, en función a la orografía en:

- **TERRENO PLANO TIPO 1:** Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazado.
- **TERRENO ONDULADO TIPO 2:** Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11 % y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado.
- **TERRENO ACCIDENTADO TIPO 3:** Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre

6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazado.

- **TERRENO ESCARPADO TIPO 4:** Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazado.

2.2.2.2.4. **ÓRDENES DE CONTROL TOPOGRÁFICO:** Se refiere a los niveles de exigencia relativos a precisión y exactitud que se imponen a las diversas operaciones del levantamiento. Se tienen varios órdenes de control, como son de 1°, 2° y 3° orden, donde las exactitudes asociadas a estos órdenes responden a las necesidades y características propias de un determinado trabajo topográfico y sus aplicaciones. La correcta determinación del orden de control dará lugar a establecer la metodología adecuada del levantamiento topográfico, así como los distintos tipos de instrumentos a utilizarse

- **RED PLANIMETRÍA:** Es importante definir la categoría del levantamiento topográfico, para poder optar por un rango de precisión y en función a este poder elegir adecuadamente el tipo de instrumento que se empleara para dicho trabajo para lo cual se tiene:
- **PRECISIÓN DE PRIMER ORDEN:** Precisión suficiente para levantamientos de gran exactitud, como puentes importantes, túneles largos y todas las estructuras de tamaño e importancia tal que justifiquen estudios geodésicos, preferentemente se emplea los métodos de repetición y reiteración; visuales tomadas cuidadosamente sobre tachuelas en las estacas o sobre el hilo de la plomada. El error angular permisible debe ser de $E_A = 5'' * (n)$ y el error lineal de cierre no debe exceder de 1/10000.
- **PRECISIÓN DE SEGUNDO ORDEN:** Precisión suficiente en gran parte para trabajos de planos de población, levantamiento de líneas jurisdiccionales y comprobación de planos topográficos de gran extensión; los ángulos deben ser leídos con una precisión a los 15"; el error angular de cierre es de $E_A = 15'' * (n)$ y el error lineal de cierre no debe exceder de 1/5000. Donde:

E_A = Error maximo permisible angular en segundos

n = Número de ángulos entre las tangentes del trazo

- **PRECISIÓN DE TERCER ORDEN:** Precisión suficiente para la mayor parte de los levantamientos topográficos y para el trazado de carreteras, vías férreas etc. casi todas las poligonales con teodolito están comprendidos en este caso. Los ángulos se leen con

apreciación a los 30". Las visuales se dirigen a los jalones perfectamente verticales. Se desprecian las pendientes inferiores al 2%. El error angular de cierre no debe pasar de $E_A = 30'' * (n)$ y el error lineal de cierre no debe exceder de 1/3000. Donde:

E_A = Error máximo permisible angular en segundos

n = Número de ángulos entre las tangentes del trazo

- **PRECISIÓN DE CUARTO ORDEN:** Precisión suficiente para redes de apoyo y levantamientos a escala corriente. Los ángulos leídos en el teodolito han de ser con apreciación al minuto. Para pendientes superiores al 3% se miden las distancias sobre el terreno y después se les aplica las correcciones correspondientes o se mide con la cinta mantenida horizontalmente y bajo tensión normal apreciada, mientras que las pendientes menores al 3% no se toman en cuenta. El error angular de cierre no debe exceder de $E_A = 1' * (n)$ y el error lineal de cierre no debe ser mayor de 1/1000.
- **RED ALTIMÉTRICA:** Para el control altimétrico se tiene los siguientes grados de precisión dependiendo de categoría de la vía.
 - **NIVELACIÓN DE ALTA PRECISIÓN (CARRETERAS DE 1RA Y 2DA CATEGORÍA).** El error máximo permisible debe ser igual o menor a:

$$E_L = 0.008 * \sqrt{k}$$

Donde:

E_L = Error máximo permisible en longitud en (m)

K= Longitud Nivelada en (km)

- **NIVELACIÓN DE MEDIANA PRECISIÓN (CARRETERAS DE 3RA CATEGORÍA).**

El error máximo permisible debe ser igual o menor a:

$$E_L = 0.02 * \sqrt{k}$$

Donde:

E_L = Error máximo permisible en longitud en (m)

K= Longitud Nivelada en (km)

- **NIVELACIÓN DE BAJA PRECISIÓN (TROCHAS CARROZABLES):** El error máximo permisible debe ser igual o menor a:

$$E_L = 0.10 * \sqrt{k}$$

Donde:

E_L = Error máximo permisible en longitud en (m)

K= Longitud Nivelada en (km)

2.2.2.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO: El correcto conocimiento del comportamiento hidrológico de un río, arroyo o de un lago es fundamental para poder establecer las áreas vulnerables a los eventos hidrometeorológicos extremos; así como para prever un correcto diseño de obras de infraestructura vial. (Comunicaciones, Manual de Carreteras Hidrología, Hidráulica y Drenaje, 2016)

2.2.2.3.1. CONSIDERACIONES DEL CAUDAL DE DISEÑO: Los caudales para sistemas de drenaje urbano menor deberán ser calculados (Ministerio de Vivienda, 2006):

Por el Método Racional si el área de la cuenca es igual o menor a 13 Km.

Por el Método de Hidrograma Unitario o Modelos de Simulación, para área de cuencas mayores de 13 Km. El período de retorno deberá considerarse de 2 a 10 años

2.2.2.3.2. CICLO HIDROLÓGICO: El agua en la naturaleza no permanece estática, presenta un constante dinamismo en el cual se definen diferentes etapas o fases; éstas, por su manera de enlazarse, generan un verdadero ciclo, ya que su inicio ocurre donde posteriormente concluye. (Maderey, 2005, pág. 10)

2.2.2.3.3. DISTRIBUCIÓN DE GUMBEL: Múltiples problemas prácticos requieren el estudio de las distribuciones de los valores extremos (máximos y mínimos), que han puesto en claro la debilidad científica de los llamados coeficientes de seguridad en ingeniería. Así los de inundaciones y sequías en hidrología, de rachas de viento en aerodinámica, de máxima y mínimas precipitaciones en meteorología, de resistencia de materiales, etc. Son todos problemas en que interesa la distribución de máximos o mínimos, cuyo estudio fue sistematizado por E.J.Gumbel. La función de distribución de una variable aleatoria x, con distribución de Gumbel es (Villacampa, 2005, pág. 337):

$$F(x) = P(X \leq x) = e^{-e^{-\alpha(x-u)}}$$

Donde:

x= Es el valor de la variable

F(x)= Es la probabilidad de que x no es superado

α, u = Son los parámetros a estimar

2.2.2.4. ESTUDIO GEOLÓGICO

2.2.2.4.1. FALLAS GEOLÓGICAS: Es una estructura en la cual se ha realizado una fractura o ruptura y un desplazamiento relativo entre los dos bloques separados por la fractura. Sus dimensiones son muy diversas, desde desplazamientos de escasos centímetros, a muchos cientos de metros, y desde una longitud muy pequeña a fracturas de muchos cientos de kilómetros. (Mantilla, 2011, pág. 315)

2.2.2.4.2. TIPOS DE FALLAS: Las fallas se clasifican según la dirección del movimiento y su relación con la superficie en:

- FALLA VERTICAL: Son las que tienen el plano de falla vertical.
- FALLA NORMAL: Llamada también falla gravitacional o de tensión, es una falla en la cual el bloque techo parece haberse desplazado hacia abajo en relación con el bloque piso, la cual se produce por efecto de la gravedad o por efecto de esfuerzos tensionales.
- FALLA INVERSA: Denominada falla de empuje o compresional, es aquella en la cual el bloque techo se ha levantado con respecto al bloque piso. El buzamiento más común oscila entre 45° y 60° . Según su inclinación se diferencian varios tipos: para ángulos superiores a 45° se denominan fallas inversas o cobijaduras; para valores comprendidos entre 15° y 45° se denominan cabalgamientos; y para valores de 0° a 15° , mantos de corrimiento.
- FALLA DE RUMBO: Es aquella en la cual el movimiento relativo se efectúa paralelamente al rumbo del plano de falla. Se divide en falla de rumbo dextral o dextrógira, cuando el bloque de la derecha se desplaza en dirección del observador, o simplemente el movimiento es en sentido horario; y fallas de rumbo sinistral o levógira, cuando el bloque de la izquierda se desplaza en dirección del observador, o el movimiento de los bloques es en sentido antihorario.
- FALLA ROTACIONAL: Es la que tiene un desplazamiento mayor en un extremo del plano de falla, y va reduciéndose hasta llegar a cero en el extremo opuesto. Estas fallas también se les conoce como fallas en tijera, o bien, se llaman de flexión.
- FALLA DE TRANSFORMACIÓN: Es la que conecta a otros accidentes estructurales de primer orden, tales como fosas oceánicas, dorsales y centro oceánicas o ambas. Estas fallas tienen movimiento inverso, jugando un papel importante en la expansión del fondo oceánico y en la deriva de los continentes, ejemplo, es la falla de San Andrés de California, como se verá dentro de la dinámica de las placas tectónicas.

2.2.2.4.3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LOS SEDIMENTOS: Los distintos medios de sedimentación originan una serie de depósitos cuyas características

geotécnicas están relacionadas con las condiciones de formación de estos sedimentos. Así la clasificación de los materiales, la granulometría, su forma y tamaño, dependen del medio de transporte.

- **DEPÓSITOS COLUVIALES:** Son materiales transportados por gravedad, la acción del hielo-deshielo y principalmente por el agua. Su origen es local, producto de la alteración in situ de las rocas y posterior escaso transporte como derrubio de ladera o depósitos de solifluxión.
- **DEPÓSITOS ALUVIALES:** Son materiales transportados y depositados por el agua. Su tamaño varía desde arcilla hasta las gravas gruesas, cantos y bloques. Las facies más gruesas presentan bordes redondeados. Se distribuyen en forma estratiforme, con cierta clasificación variando mucho su densidad.
- **DEPÓSITOS LACUSTRES:** Son sedimentos de grano fino, predominando limos y las arcillas. El contenido en materia orgánica puede ser muy alto, sobre todo en zonas pantanosas, en las que pueden encontrarse turberas.

2.2.2.5. ESTUDIO GEOTÉCNICO

2.2.2.5.1. **DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA:** En cualquier masa de suelo, los tamaños de los granos varían en gran medida. Para clasificar apropiadamente un suelo, se debe conocer su distribución granulométrica. La distribución granulométrica de un suelo de grano grueso se determina por lo general mediante un análisis granulométrico con mallas. Para un suelo de grano fino, la distribución granulométrica se puede obtener por medio del análisis del hidrómetro. (Das, 2012, pág. 2)

2.2.2.5.2. **CONTENIDO DE HUMEDAD:** La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas. (Bowles, 1980, pág. 11)

2.2.2.5.3. **LÍMITES DE ATTERBERG:** Cuando un suelo arcilloso se mezcla con una cantidad excesiva de agua, puede fluir como un semilíquido. Si el suelo se seca gradualmente, se comportara como un material plástico, semisólido o sólido, dependiendo de su contenido de humedad. El contenido de humedad, en porcentaje, en el que el suelo cambia de un estado líquido a uno plástico se define como límite líquido (ll). De manera similar, el contenido de humedad, en porcentaje, en el que el suelo cambia de un estado plástico a uno semisólido y de un estado semisólido a uno solido se define como límite plástico (lp) y límite de contracción

(lc), respectivamente. A estos límites se les refiere como límites de Atterberg. (Das, 2012, pág. 15)

2.2.2.5.4. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS: Los sistemas de clasificación de suelos dividen los suelos en grupos y subgrupos con base en propiedades ingenieriles comunes como la distribución granulométrica, el límite líquido y el límite plástico. (Das, 2012, pág. 17)

- SISTEMA DE AASHTO: El sistema de clasificación de suelos de la AASHTO fue propuesta originalmente para el Highway Research Board's Committee on Classification of Materials for Subgrades and Granular Type Roads (1945). De acuerdo con la forma presente de este sistema, los suelos se pueden clasificar según ocho grupos principales, A-1 a A-8, con base en su distribución granulométrica, límite líquido e índice de plasticidad. Los suelos listados en los grupos A-1, A-2 y A-3 son materiales de grano grueso, y aquellos en los grupos A-4, A-5, A-6 Y A-7 son materiales de grano fino. La turba, el fango y otros suelos altamente orgánicos se clasifican en el grupo A-8 y se identifican mediante una inspección visual. (Das, 2012, pág. 18)
- SISTEMA UNIFICADO: El Sistema Unificado de Clasificación de suelos (Unified Soil Classification System) lo propuso originalmente A. Casagrande en 1942 y más tarde lo reviso y adopto el United States Bureau of Reclamation y el Us Army Corps of Engineers. En la actualidad el sistema se utiliza prácticamente en todo el trabajo geotécnico. (Das, 2012, pág. 19)

2.2.2.5.5. ENSAYO DE PROCTOR: El ensayo normalizado de esta experiencia de compactación (la γ_d varía con la energía de compactación y con la humedad) se denomina Proctor, en honor al ingeniero Americano que lo desarrollo. El ensayo Proctor (NLT-107/72) consiste básicamente en conseguir unas relaciones entre humedades y densidades, que se plasman en puntos del grafico cartesiano-en ordenadas la densidad seca, y en abscisas la humedad. El proceso, normalizado, se puede resumir como sigue: la muestra de suelo, con poca o casi nula humedad, se subdivide en tres partes, cada una de las cuales se somete al apisonamiento (pisón de 2.5kg y 5cm de diámetro, y altura de caída de 30.5cm), con 26 golpes distribuidos por la superficie. Al repetir el proceso de apisonado para las otras dos partes, se obtiene el conjunto de las tres partes del suelo compactado en el molde estandarizado (molde de cilindro metálico de 1 litro de capacidad). Se determina su densidad y humedad, con lo que se obtiene un punto de la gráfica. Aumentando algo la humedad del suelo, un 2 ó 3%, se repite el proceso tantas veces como puntos se quieran obtener (generalmente de 5 a 7 puntos), que

determinan, al unirlos, una curva característica, en la que fácilmente se observa el valor de la densidad seca máxima, a la que le corresponde un valor de humedad llamada óptima. (González, 2012, pág. 31)

2.2.2.5.6. ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO: El ensayo Proctor Modificado corresponde a una energía de compactación más importante, como la de un asiento de calzada o la de la capa constituyente de la calzada propiamente dicha. (Sanz, 1975, pág. 41)

2.2.2.5.7. VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR: El valor relativo de soporte de un suelo (CBR) es un índice de su resistencia al esfuerzo cortante en condiciones determinadas de compactación y humedad, y se expresa como el tanto por ciento de la carga necesaria para introducir un pistón de sección circular en una muestra de suelo, respecto a la precisa para que el mismo pistón penetre a la misma profundidad de una muestra tipo de piedra triturada. Por lo tanto, si P_2 es la carga en kg necesaria para hacer penetrar el pistón en el suelo en estudio, y $P_x=1.360\text{kg}$, la precisa para penetrar la misma cantidad en la muestra tipo de piedra triturada, el Valor Relativo de Soporte del suelo vale, (P_2/P_x) multiplicada por 100. Pg 112 (Crespo, 2004, pág. 112)

2.2.2.6. ESTUDIO DE TRÁFICO

2.2.2.6.1. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS VEHÍCULOS: Los vehículos que circulan por las vías urbanas, están destinadas a distintos usos en función de su peso, potencia, dimensiones y maniobrabilidad, la clasificación se realizará de acuerdo al Reglamento Nacional de Vehículos.

Tabla 4 VEHÍCULOS POR TRACCIÓN DE SANGRE

VEHICULO POR TRACCION DE SANGRE	VEHICULOS IMPULSADOS POR TRACCION ANIMAL		ES AQUELLA CUYA PROPULSION PROVIENE DE BESTIAS DE TIRO.
	BICICLETAS O SIMILARES		AQUELLA CUYA IMPULSION PROVIENE DEL SER HUMANO.
VEHÍCULOS AUTOMOTORES	VEHICULOS MENORES	VEHICULOS MENORES AUTOMOTORES	VEHICULOS PROVISTOS DE DOS, TRES O CUATRO RUEDAS, PROVISTOS DE ASIENTOS Y/O MONTURA PARA EL USO DEL CONDUCTOR Y PASAJEROS SEGÚN SEA EL CASO, TALES COMO: BICIMOTOS, MOTONETAS, MOTOCICLETAS, TRICICLOS MOTORIZADOS, CUATRIMOTOS Y SIMILARES.
	VEHÍCULOS MAYORES	FURGONETA	VEHICULO AUTOMOTOR PARA EL TRANSPORTE DE CARGA LIVIANA, CON 3 O 4 RUEDAS, CON MOTOR DE NO MAS DE 500 CENTIMETROS CUBICOS DE CILINDRADA
		AUTOMOVIL	VEHICULO AUTOMOTOR PARA EL TRANSPORTE DE PERSONAS, NORMALMENTE HASTA DE 6 ASIENTOS Y EXCEPCIONALMENTE HASTA DE 9 ASIENTOS
		STATION WAGON	VEHICULO AUTOMOTOR DERIVADO DEL AUTOMOVIL QUE AL REBATIR LOS ASIENTOS POSTERIORES PERMITE SER UTILIZADO PARA EL TRANSPORTE DE CARGA
		CAMIONETA PICK UP	VEHICULO AUTOMOTOR DE CABINA SIMPLE O DOBLE, CON CAJA POSTERIOR, DESTINADA PARA EL TRANSPORTE DE CARGA LIVIANA Y CON UN PESO BRUTO VEHICULAR QUE NO EXCEDE LAS 4 TON
		CAMIONETA PANEL	VEHICULO AUTOMOTOR CON CARROCERIA CERRADA PARA EL TRANSPORTE DE CARGA LIVIANA, CON UN PESO BRUTO VEHICULAR QUE NO EXCEDE LAS 4 TON
		E	VEHICULO AUTOMOTOR PARA EL TRANSPORTE DE PERSONAS DE HASTA 16 ASIENTOS Y CUYO PESO BRUTO VEHICULAR NO EXCEDE LAS 4 TON
		OMNIBUS	VEHICULO AUTOMOTOR PARA EL TRANSPORTE DE PERSONAS DE MAS DE 16 ASIENTOS, CUYO PESO BRUTO VEHICULAR EXCEDE LAS 4 TON
		CAMION	VEHICULO AUTOPROPULSADO MOTORIZADO DESTINADO AL TRANSPORTE DE BIENES
		REMOLCADOR O TRACTO CAMION	VEHICULO MOTORIZADO DISEÑADO PARA REMOLCAR SEMIRREMOLQUES Y SOPORTAR LA CARGA QUE LES TRASMITEN ESTOS A TRAVEZ DE LA
		REMOLQUE	VEHICULO SIN MOTOR DISEÑADO PARA SER HALADO POR UN CAMION U OTRO VEHICULO MOTORIZADO, DE TAL MFORMA QUE NINGUNA PARTE DE SU PESO DESCANSE SOBRE EL VEHICULO REMOLCADOR
SEMI-REMOLQUE	VEHICULO SIN MOTOR Y SIN EJE DELANTERO, QUE SE APOYA EN EL REMOLCADOR TRANSMITIENDOLE PARTE DE SU PESO, MEDIANTE UN SISTEMA MECANICO DENOMINADO TORNAMESA O QUINTA		
VEHÍCULOS ESPECIALES	AQUELLOS QUE PUEDEN AFECTAR SENSIBLEMENTE EL TRAFICO A CAUSA DE SUS GRANDES DIMENSIONES, DE SU LENTITUD DE MOVIMIENTO, O DE AMBAS COSAS A LA VEZ. SE INCLUYEN LOS TRACTORES AGRICOLAS CON O SIN REMOLQUE, LOS VEHICULOS GIGANTES DE TRANSPORTE Y LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCION, ENTRE OTROS		

FUENTE: MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍAS URBANAS DG 2014

2.2.2.6.2. **VOLUMEN DE TRÁNSITO:** Se define volumen de tránsito como el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados, de un carril o de una calzada, durante un periodo determinado. (Eduardo, 2017, pág. 61)

2.2.2.6.3. **VOLÚMENES DE TRÁNSITO PROMEDIOS DIARIOS:** El volumen de tránsito promedio diario (TPD) es el volumen total de vehículos que pasan durante un periodo de tiempo dado (en días completos) igual o menor de un año y mayor que un día del periodo. (Lauro, 2005, pág. 61)

2.2.2.6.4. **MÉTODOS DE AFORO MÉTODO MANUAL:** El recuento manual es un método para obtener datos de volúmenes de tránsito a través del uso de personal de campo conocido como aforadores de tránsito. Son usados cuando la información deseada no puede ser obtenida mediante el uso de dispositivos mecánicos. Permite la clasificación de vehículos por tamaño, tipo, número de ocupantes y otras características y el registro de movimiento de vueltas y otros movimientos, tanto vehiculares como peatonales. (Lauro, 2005, pág. 18)

2.2.2.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.2.2.7.1. **MEDIO AMBIENTE:** El medio Ambiente (MA), es el entorno vital: el sistema constituido por los elementos físicos, biológicos, económicos, sociales, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en que vive, determinando la forma, el carácter, el comportamiento y la supervivencia de ambos. (Domingo, 2010, pág. 39)

2.2.2.7.2. **ECOSISTEMA:** Los textos legales que regulan la EIA, incluyen el término ecosistema en la relación de los factores ambientales; un ecosistema el sistema de relaciones que conforman los seres vivos entre sí y con el espacio que habitan. La noción de sistema es inherente a la reflexión ambiental, impregna la problemática ambiental y justifica el estilo de la gestión en materia. Un sistema es un conjunto de elementos en interacción dinámica orientados hacia un objetivo, que incluye su permanencia indefinida. (Domingo, 2010, pág. 42)

2.2.2.7.3. **SINERGIA:** El enfoque sistemático reconoce que el todo es más que las partes, esta afirmación se apoya, fundamentalmente, en la idea de sinergia término que significa reforzamiento, y se produce cuando el efecto de la acción conjunta de dos o más causas es superior a la suma de sus efectos individuales, aunque menos común, también se utiliza el término antisinergia o sinergia negativa, para aludir a efectos debilitadores en lugar de reforzadores, es decir que se producen cuando el efecto conjunto de dos o más acciones es inferior a la suma de los efectos individuales. El reforzamiento puede producirse entre efectos positivos, en cuyo caso la resultante será más positiva, o entre negativos en cuya resultante será

más negativa, pero en ambos casos la sinergia es positiva porque este signo se asocia al reforzamiento con independencia del carácter del resultado. Llevado el concepto a los sistemas. Significa que un sistema es mucho más que sus componentes o partes constituyentes es una unidad de orden superior. (Domingo, 2010, pag.42)

2.2.2.7.4. HOMEOSTASIA: El ecosistema se manifiesta, pues, como un sistema organizado con capacidad propia de autorregulación y de ajuste, lo que le permite mantener su estructura, su funcionamiento y la imagen que transmite, a lo largo del tiempo. A dicha capacidad se denomina biostasia u homeostasia, y representa la capacidad o potencial del sistema para reaccionar ante influencias externas; cuando una acción externa altera su estructura interna, el ecosistema reacciona en el sentido de reparar los efectos producidos y restituir el equilibrio inicial. Esta capacidad tiene unos límites que no se pueden rebasar sin peligro para la permanencia del ecosistema. (Domingo, 2010, pág. 43)

2.2.2.7.5. RESILENCIA: Se refiere a la capacidad o elasticidad del ecosistema- también se puede aplicar a alguna de sus componentes- para mantener su estructura organizativa, funcional y de imagen, ante influencias externas; aunque está relacionado con el concepto de homeostasia no debe confundirse con él; este representa la capacidad de reacción, mientras la resiliencia es la habilidad de un sistema para resistir ante los cambios y absorberlos sin transformarse en otro distinto, incluso aprovechándolos en beneficio propio. (Domingo, 2010, pág. 43)

2.2.2.7.6. BASE LEGAL: Los dispositivos legales que justifican la evaluación del impacto ambiental, para proteger los recursos del medio ambiente en el ámbito de los proyectos, se enumeran a continuación:

- LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ DE 1993: Instituye las bases de la gestión ambiental, estableciendo que las personas tienen derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Asimismo, define que los recursos naturales renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación y que el Estado es soberano en su aprovechamiento
- DECRETO LEGISLATIVO N° 1013: Que aprueba la ley de creación, organización y funciones del ministerio del ambiente (mayo 2008), y su modificatoria decreto legislativo N° 1039 (junio 2008): el Ministerio del Ambiente tiene como objetivo la conservación del ambiente, para asegurar el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y así

asegurar a la presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

- LEY 27446: Que crea el sistema ambiental nacional de evaluación de impacto ambiental (abril 2001), y su modificatoria decreto legislativo 1078 (junio 2008): En su Art. 3° señala: “Toda actividad proyecto u obra debe contar con una Certificación Ambiental, otorgada por Resolución de la Autoridad Competente”. El Art. 4° establece tres categorías de proyectos de acuerdo con el riesgo ambiental. Los proyectos de Foncodes se ajustan a la Categoría I de la Ley, y por tanto requerirán únicamente de una Declaración de Impacto Ambiental. La metodología de evaluación ambiental que se emplea en Foncodes se ajusta a este requerimiento.
- LEY 28245: Ley Marco del Sistema de Gestión Ambiental (junio 2004), y su Reglamento (D.S. N° 008-2005-PCM): El Sistema Nacional de Gestión Ambiental se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias y funciones sobre el ambiente y los recursos naturales; así como por los Sistemas Regionales y Locales de Gestión Ambiental, contando con la participación del sector privado y la sociedad civil, tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- LEY 28611: Ley General del Ambiente (octubre 2005): Establece el marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.
- LEY 27293: Ley que crea el Sistema Nacional de Inversión Pública (junio 2000) y sus modificatorias Ley 28522 (mayo 2005) y Ley 28802 (julio 2006): establece los principios, procesos, metodologías y normas técnicas que deben seguir las diversas fases de los proyectos de inversión, con la finalidad de optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión.
- MANUAL DE GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL: Para proyectos viales departamentales (enero 2005) RD n° 068-2005 MTC/16

2.2.2.7.7. CATEGORIZACIÓN DE PROYECTOS DE ACUERDO AL RIESGO AMBIENTAL: Según la Ley Peruana del Sistema Nacional de Evaluación Ambiental N° 27446 – Artículo 4°, los proyectos de inversión ya sean público o privados que impliquen actividades que puedan causar impactos ambientales negativos, deberán ser clasificados en una de las siguientes categorías:

- CATEGORÍA I (Declaración de Impacto Ambiental (EIA-DIA)).-Son aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales de carácter significativo.
- CATEGORÍA II (Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIA-sd)).- Incluye 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.
- CATEGORÍA III: (Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d)).-Incluye aquellos proyectos cuyas características, envergadura y/o localización, pueden producir impactos ambientales negativos significativos, cuantitativa o cualitativamente, requiriendo un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente. Esta clasificación deberá efectuarse siguiendo los criterios de protección ambiental establecidos por la autoridad competente.
 - La protección de la salud de las personas
 - La protección de la calidad ambiental, tanto del aire, del agua, del suelo, como la incidencia que puedan producir el ruido y los residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas y radiactivas
 - La protección de los recursos naturales, especialmente las aguas, el suelo, la flora y la fauna
 - La protección de las áreas naturales protegidas
 - La protección de los ecosistemas y las bellezas escénicas, por su importancia para la vida natural
 - La protección de los sistemas y estilos de vida de las comunidades
 - La protección de los espacios urbanos
 - La protección del patrimonio arqueológico, histórico, arquitectónicos y monumentos nacionales
 - La clasificación se realizara de acuerdo a la siguiente tabla de componentes afectados:

Tabla 5 CATEGORIZACIÓN DE ESTUDIO AMBIENTAL

CALIFICACION	CATEGORIA	REQUERIMIENTO
0-20	I	DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL
21-30	II	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMI DETALLADO
31-50	III	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DETALLADO

FUENTE LEY PERUANA DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

La puntuación se realizara según estos criterios

- 0: No hay impactos ambientales directos o indirectos; no requieren medidas.
- 1: Los impactos ambientales directos e indirectos son mínimos, poco significativos o transitorios; sólo requieren medidas preventivas.
- 2: Los impactos directos e indirectos son regularmente significativos y transitorios; requieren muy pocas 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.

2.2.2.7.8. MÉTODOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES:

Generalmente son métodos aplicados para evaluar de forma integrada y global los impactos de un proyecto sobre el conjunto el medio. Entre ellos se incluyen tanto métodos cualitativos (basados en criterios de orden, jerarquía o rangos), como cuantitativos (utilizan parámetros medibles de forma objetiva). Sin embargo estos últimos son los más adecuados para valorar impactos. Para obtener impactos totales sobre el medio ambiente, que viene definido por diferentes factores ambientales, medidos a su vez con distintos indicadores de impacto y distintas unidades, es más adecuado utilizar métodos cuantitativos que dispongan de procedimientos o sistemas que permitan homogeneizar todas las medidas a la misma unidad. (Abellan, 2006, pág. 224)

2.2.2.7.9. MATRIZ DE LEOPOLD: La matriz de Leopold se diseña a partir de la evaluación de impacto ambiental de una mina de fosfatos en California. Consiste en un cuadro de doble entrada cuyas columnas están encabezadas por filas están ocupadas por otra relación de acciones causa de impacto. La matriz no es propiamente un modelo para

realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así la matriz de Leopold solo tiene sentido cuando va acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos y del programa de seguimiento y control. (Pardo, 2002, pág. 138).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.

3.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN: La investigación presente titulada: “MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACIÓN JAQUIJAHUANA Y JIRÓN TÚPAC AMARU APV LA VICTORIA DEL DISTRITO DE ANTA PROVINCIA DE ANTA REGIÓN CUSCO” es una INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA, porque recoge y analiza datos sobre diferentes variables analizadas las cuales se pueden cuantificar.

3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN: La investigación presente tiene como nivel de investigación APLICATIVO, porque se hizo uso de un conocimiento para resolver un problema y PROPOSITIVO, porque se realizó una propuesta técnica (expediente) para la solución del problema.

3.1.3. UNIDAD DE ESTUDIO: El espacio del proyecto se encuentra en la CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACIÓN JAQUIJAHUANA Y JIRÓN TÚPAC AMARU APV LA VICTORIA DEL DISTRITO DE ANTA PROVINCIA DE ANTA DEPARTAMENTO CUSCO con una longitud lineal de 419.6 metros lineales.

3.1.4. TÉCNICA E INSTRUMENTO.

3.1.4.1. TÉCNICA: El procedimiento que se usó fue la técnica de la observación y documentación.

3.1.4.2. INSTRUMENTO: El instrumento que se uso fue los cuadros estadísticos, fichas de observación y encuestas.

3.1.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

3.1.5.1. CONTEO VEHICULAR: Se realizó el respectivo conteo vehicular realizado en un periodo de siete días hábiles consecutivos el cual se realizó con la ayuda de los vecinos beneficiados y de esa forma conocer el ESAL (Equivalent Single Axle Load- Carga Equivalente de un solo eje) y realizar un adecuado diseño.

3.1.5.2. RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DE ESTUDIO: Se realizó visitas a la zona para la elaboración del tema propuesto como tesis, para la recopilación de la documentación e información necesaria del proyecto. El reconocimiento de la zona es un aspecto fundamental para la elaboración del proyecto ya que nos proporcionará:

- Realizar un adecuado levantamiento topográfico.
- Ubicar las calicatas de manera adecuada para el estudio de suelos.
- Los recursos con los que cuenta la zona (canteras), para su análisis.

Este reconocimiento se realizó tantas veces como sea necesario para la adecuada recopilación de datos.

3.1.5.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: Se realizara el levantamiento topográfico, siguiendo los procedimientos y principios adecuados con el objeto de representar gráficamente las vías a trabajar, para realizar:

- Levantamiento de la poligonal base.
- Órdenes de control planimetrías y altimétricas
- Trazo de ejes
- Perfil longitudinal
- Secciones transversales
- Escala de Planos

3.1.5.4. EXTRACCIÓN DE MUESTRAS (CALICATAS): Se extrajeron 3 muestras a una profundidad de 1.50 m de profundidad las cuales fueron analizadas en el laboratorio de Mecánica de Suelos.

3.1.5.5. EXTRACCIÓN DE MUESTRAS (CANTERAS): Se extrajo diferentes muestras a una profundidad de 0.50 metros en la parte inferior y en la parte media del talud de las canteras las cuales fueron analizadas en el laboratorio de Mecánica de Suelos.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS.

4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.

4.1.1 ANTECEDENTES EN LA ZONA DEL PROYECTO: El presente proyecto no cuenta con antecedentes vinculados a la infraestructura vial salvo un lado de la manzana de la calle 30 que cuenta con vereda también tenemos un lado de la manzana de la calle Túpac Amaru que cuenta con vereda perimetral la cual fue ejecutada cuando se construía el terminal terrestre y el tramo 1 y 2 de la calle Jatun Mayo también cuenta con vereda. Es necesario señalar que la zona en proyecto cuenta actualmente con servicios de agua , desagüe las cuales fueron ejecutadas por la asociación de la zona sin ninguna asesoría técnica, por lo cual su presión de agua es menor a los 20 mca y el desagüe desfoga al río, asimismo se cuentan con alumbrado público. El proyecto nace como resultado de la necesidad sentida de los vecinos de las calles Jatun Mayo tramos 1-4 avp La Victoria y la calle 30 urbanización Jaquijahuana y jirón Túpac Amaru avp la Victoria puesto que esta vía servirá como acceso al camal de la localidad de Izcuchaca. Teniendo en cuenta que el siguiente proyecto se acoge a la búsqueda del desarrollo urbano, y consecuentemente elevar la calidad de vida de los beneficiarios, impulsando la actividad comercial y brindar mejores condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal. Las avenidas a intervenir, actualmente se encuentran compuestas por superficie de lastrado la cual se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimiento.

4.1.2. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

4.1.2.1. ESTADO ACTUAL: Debemos señalar que la vía del proyecto en estudio, es deficiente, debido a los efectos de las lluvias, haciéndose más críticas en los meses de noviembre a diciembre (época de intensas lluvias), haciéndose intransitable e insegura para la circulación del flujo peatonal y vehicular, debido a la formación de charcos de agua y barro, afectando el normal desplazamiento y generando el malestar de todos los usuarios.

4.1.2.2. RESUMEN DEL PROYECTO Y CONSIDERACIONES PARA SU DISEÑO: El presente proyecto consiste en la construcción de la infraestructura y tratamiento necesario, que requiere la pavimentación para garantizar su adecuada funcionalidad y durabilidad a lo largo del periodo de diseño planteado, para lo cual deben de tomar las acciones necesarias de mantenimiento. Se ha planteado la construcción de la vía con pavimento de concreto rígido en una longitud de 419.6 metros lineales y un ancho de 6.00 metros en toda su longitud, sardineles y veredas de concreto, áreas verdes y el sistema de evacuación de aguas pluviales, a continuación se mencionara las características más importantes de cada uno de los elementos que contiene el proyecto:

- Longitud a ejecutar.

Calle Jatun Mayo tramos 1-4

Los tramos a intervenir son de la progresiva 0+000 a 0+220.65

Calle 30 cruce de ferrocarril y jirón Túpac Amaru

Los tramos a intervenir son de la Progresiva 0+000 a 0+198.95

- Pavimento Rígido.

La Subbase se enroco con piedra mediana y capa anticontaminante

La base se reemplazó con material granular de 0.20 m de espesor.

La carpeta de rodadura es de concreto hidráulico con un espesor de 0.20m

La resistencia a la compresión es de 210 kg/cm²

El área total es de 2517.6 m²

El ancho de la pista es variable de 4.00m a 6.00 m

- Veredas.

Calle Jatun Mayo tramos 1-4

La resistencia a la compresión es de 175kg/cm²

El área intervenida es de 436.56 m²

El ancho es variable de 1.00 a 1.20

Calle 30 cruce de ferrocarril y jirón Túpac Amaru

La resistencia a la compresión es de 175kg/cm²

El área a intervenir es de 419.4 m²

El ancho es variable de 1.00 a 1.20

- Sardineles.

Calle Jatun Mayo tramos 1-4

La resistencia a la compresión es de 175kg/cm²

El área a intervenir es de 436.56 m²

El ancho es variable de 1.00 a 1.20

Calle 30 cruce de ferrocarril y Jirón Túpac Amaru

La resistencia a la compresión es de 175kg/cm²

El área a intervenir es de 419.4 m²

El ancho es variable de 1.00 a 1.20

- Sumideros.

Sumidero lateral

La resistencia a la compresión es de 210kg/cm²

La cantidad de sumideros laterales será un total de 14 und

Sumidero transversal

La resistencia a la compresión es de 210kg/cm²

La cantidad de sumideros transversales será un total de 03 und

- Red aguas pluviales.

Calle Jatun Mayo tramos 1-4

La instalación de tubería 8" será de 396.27 ml

Calle 30 cruce de ferrocarril y jirón Túpac Amaru

La instalación de tubería 8" será de 284.77 ml

- Red desagüe.

Calle Jatun Mayo tramos 1-4

La instalación de tubería 8" será de 224.65 ml

La instalación de tubería 4" será de 35.76 ml

La cantidad de buzones será de 03 und

Calle 30 cruce de ferrocarril y jirón Túpac Amaru

La instalación de tubería 8" será de 180.43 ml

La instalación de tubería 4" será de 120.44 ml

- Red de agua potable.

Calle Jatun Mayo tramos 1-4

La instalación de tubería 2" será de 221.53 ml

La instalación de tubería ½" será de 42.93 ml

Calle 30 cruce de ferrocarril y jirón Túpac Amaru

La instalación de tubería 2" será de 178.1311 ml

La instalación de tubería ½" será de 71.3 ml

- Jardines (áreas verdes).

Calle Jatun Mayo tramos 1-4

La resistencia a la compresión es de 175kg/cm²

El área a intervenir es de 436.56 m²

El ancho será variable de 1.00 a 1.20

Calle 30 cruce de ferrocarril y jirón Túpac Amaru

La resistencia a la compresión es de 175kg/cm²

El área a intervenir es de 419.4 m²

El ancho será variable de 1.00 a 1.20

4.1.3. PRESUPUESTO: De acuerdo al presupuesto calculado este asciende a un millón quinientos mil cuarenta y dos mil quince soles.

4.1.4. METAS DEL PROYECTO: Las metas del proyecto son las que se muestran a continuación:

Tabla 6 PARTIDAS DEL PROYECTO

01.00	OBRAS PROVISIONALES
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 M X 2.40 M
01.02	ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANÍA Y RESIDENCIA DE OBRA
02.00	OBRAS PRELIMINARES
02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA
02.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS
03.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA
03.02	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB-RASANTE
03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km
03.04	PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE
04.00	PAVIMENTO RÍGIDO
04.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO
04.02	CONFORMACIÓN DE EMPEDRADO PM=6"-8"
04.02.01	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE PM
04.02.02	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE PG=6"- 8"
04.02.03	EXTENDIDO DE PM=6"-8"
04.03	CONFORMACIÓN DE CAPA ANTICONTAMINANTE MG=3/4"-2"
04.03.01	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MG=3/4"-2"
04.03.02	ZARANDEO DE MG=3/4"-2"
04.03.03	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MG=3/4"-2"
04.03.04	EXTENDIDO DE MG=3/4"-2"

04.04	CONFORMACIÓN DE BASE E=0.20M
04.04.01	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE BASE
04.04.02	ZARANDEO DE MATERIAL DE BASE
04.04.03	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE
04.04.04	EXTENDIDO DE MATERIAL BASE E=0.20M
04.04.05	RIEGO Y COMPACTADO DE BASE
04.05	CONFORMACIÓN DE SUPERFICIE DE RODADURA
04.05.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO
04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA E=0.20M
04.05.03	JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACIÓN AC=1/2"
04.05.04	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN AL=3/4" ACERO LISO
04.05.05	JUNTA DE DILATACIÓN e=1" ACERO LISO
04.05.06	JUNTA DE AISLAMIENTO
04.05.07	ACERO GRADO 60 1/4" EN MALLA DE TEMPERATURA
04.05.08	CONCRETO f ^c =210 KG/CM ² , E=0.20M
04.05.09	CURADO DE CONCRETO
04.05.10	ACABADO DE JUNTA LONGITUDINAL LATERAL
04.05.11	CORTE EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN Y ALABEO
04.05.12	CORTE EN JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN
04.05.13	SELLADO DE JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN Y ALABEO
04.05.14	SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN
04.05.15	SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES LATERALES
04.05.16	SELLADO DE JUNTAS DE AISLAMIENTO
05.00	REUBICACIÓN DE POSTES
05.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO
05.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYOS PARA POSTES DE C/PREFABRICADO
05.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km

05.04	PERFILADO Y COMPACTADO
05.05	EXTRACCIÓN DE POSTES EXISTENTES DE C/PREFABRICADO
05.06	PARADO DE POSTE REUBICADO DE C/PREFABRICADO
06.00	SARDINELES, RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJE Y VEREDAS
06.01	SARDINELES
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO
06.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL P/SARDINELES
06.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km
06.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES
06.01.05	CONCRETO $f'c=175$ kg/cm ²
06.01.06	CURADO DE CONCRETO
06.01.07	SELLADO DE JUNTAS EN SARDINEL
06.02	VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJES
06.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO
06.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL P/VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJES
06.02.03	DEMOLICIÓN DE VEREDAS EXISTENTES C/EQUIPO (E=0.15M)
06.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km
06.02.05	PERFILADO Y COMPACTADO
06.02.06	EMPEDRADO C/PM=4"-6" (E=0.15M)
06.02.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
06.02.08	CONCRETO $f'c=175$ kg/cm ²
06.02.09	CURADO DE CONCRETO
06.02.10	BRUÑADO DE VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJE
06.02.11	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS
07.00	BARANDAS METÁLICAS EN GAVIONES
07.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

07.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYOS PARA EMPOTRAMIENTO
07.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km
07.04	CONCRETO $f'c=175$ kg/cm ²
07.05	CURADO DE CONCRETO
07.06	SOLDADO DE LARGUEROS Y LISTÓN MEDIO, METÁLICO $f'g=3''$
07.07	PINTADO DE BARANDA METÁLICA P/ANTI-CORROSIVA C/AMARILLO
08.00	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES
08.01	SUMIDEROS LATERALES
08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO
08.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL
08.01.03	PERFILADO Y COMPACTADO
08.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km
08.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
08.01.06	ACERO CORRUGADO $f'y= 4200$ kg/cm ² GRADO 60
08.01.07	CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ²
08.01.08	CURADO DE CONCRETO
08.01.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES
08.01.10	REJILLA METÁLICA
08.01.11	COLOCACIÓN DE REJILLA METÁLICA
08.02	SUMIDEROS TRANSVERSALES
08.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO
08.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL
08.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO
08.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km
08.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
08.02.06	ACERO CORRUGADO $f'y= 4200$ kg/cm ² GRADO 60
08.02.07	CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ²
08.02.08	CURADO DE CONCRETO
08.02.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES

08.02.10	REJILLA METÁLICA
08.02.11	COLOCACIÓN DE REJILLA METÁLICA
09.00	RED DE AGUA PLUVIAL
09.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO
09.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERÍA
09.03	PERFILADO Y COMPACTADO
09.04	CAMA DE ARENA
09.05	TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=8"
09.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO
10.00	RED DE AGUA Y DESAGÜE
10.01	RED DE AGUA
10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO
10.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERÍA NUEVA Y REPOSICIÓN
10.01.03	PERFILADO Y COMPACTADO
10.01.04	CAMA DE ARENA
10.01.05	TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=2"
10.01.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO
10.01.07	CONEXIONES DOMICILIARIAS
10.01.07.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL
10.01.07.02	CAMA DE ARENA
10.01.07.03	TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=1/2"
10.01.07.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO
10.02	RED DE DESAGÜE
10.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO
10.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERÍA
10.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO
10.02.04	CAMA DE ARENA
10.02.05	TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=8" DESAGÜE
10.02.06	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

10.02.07	BUZONES ESTÁNDAR
10.02.07.01	EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZONES
10.02.07.02	PERFILADO Y COMPACTADO
10.02.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
10.02.07.04	ACERO CORRUGADO $f_y= 4200$ kg/cm ² GRADO 60
10.02.07.05	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ²
10.02.07.06	TAPA DE INSPECCIÓN DE METAL DE 0.60x0.60 m
10.02.07.07	COLOCACIÓN TAPA DE INSPECCIÓN DE METAL DE 0.60x0.60 m
10.02.08	CONEXIONES DOMICILIARIAS
10.02.08.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL
10.02.08.02	CAMA DE ARENA
10.02.08.03	TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=4"
10.02.08.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO
11.00	PRUEBAS DE CALIDAD
11.01	DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO
11.02	CALIDAD DEL CONCRETO P/COMPRESIÓN
11.03	PRUEBA DE PROCTOR MODIFICADO
11.04	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO
11.05	PRUEBA HIDRÁULICA PARA RED DE AGUA
11.06	PRUEBA DE SOLDADURA
12.00	ÁREAS VERDES
12.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO
12.02	PREPARACIÓN DE TERRENO CON TIERRA VEGETAL
12.03	COLOCACIÓN DE CHAMPAS
12.04	PLANTACIÓN DE ARBUSTOS NATIVOS
13.00	SEÑALIZACIÓN
13.01	PINTADO DE CRUCE DE VÍA
13.02	PINTADO DE PAVIMENTO (LÍNEA CENTRAL)
13.03	PINTADO DE SARDINELES 0.15 X 0.20 m
13.04	PINTADO DE FLECHAS DIRECCIONALES

13.05	SEÑALES INFORMATIVAS
13.06	SEÑALES REGULADORAS
13.07	SEÑALES PREVENTIVAS
14.00	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
14.01	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
15.00	PLACA RECORDATORIA
15.01	COLOCACIÓN DE PLACA RECORDATORIA

FUENTE PROPIA

4.1.5. TIEMPO DE EJECUCIÓN: El proyecto se ejecutara en 259 Días calendarios (8 meses y 18 días).

4.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.2.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PARTIDAS

OBRAS PROVISIONALES

CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60M X 2.40M

DESCRIPCIÓN: Al inicio de obra, se instalará un cartel de identificación de 3.60m x 2.40m, 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 Provincial de Anta.

Esta partida incluye el costo de instalación y transporte de los carteles de obra.

MATERIALES

- Clavos p/madera
- Alambre
- Rollizos de eucalipto de 4"x3m
- Cartel de obra fabricado (tipo gigantografía) 3.60m* 2.40m

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: El cartel de Obra, será prefabricado tipo gigantografía de dimensiones 3.60x2.40 m, el cartel será fijado con clavos y alambre a los Rollizos de Eucaliptos y colocados en un lugar visible o cercano a la obra, los colores y el diseño los proporcionará la Autoridad Encargada.

CONTROLES: Se verificará que el cartel fabricado tenga todos los datos de la obra como Nombre del Proyecto, Presupuesto de Obra, Modalidad de Ejecución, Tiempo de Ejecución, y otros que indique la Gerencia de Obras de la Municipalidad Provincial de Anta. El colocado del cartel deberá ser en el lugar más visible de la obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado será medido por unidad.

ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANÍA Y RESIDENCIA DE OBRA

DESCRIPCIÓN: Con la finalidad de brindar seguridad para el almacenamiento de materiales y tener un lugar donde pueda atender la Residencia de Obra, se ha considerado utilizar el

terminal de Izcuchaca el cual sirvió como almacén y residencia de obra estos ambientes tendrán un área mínima de 64.00 m².

MATERIALES

- Madera
- Calamina
- Clavos para madera
- Alambre
- Rollizos de eucalipto de 4"x3m

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se construirá el almacén, caseta de guardianía y residencia con los materiales especificados éste local tendrá un área de 64m² y será totalmente seco, protegido de la lluvia, con cerramientos que garanticen la seguridad de lo almacenado, contará además con los servicios básicos de luz, agua y desagüe.

CONTROLES: Se verificará que la construcción sea idóneo para el almacenaje y resguardo de los materiales en custodia, igualmente tendrá un fácil acceso para el ingreso y salida de materiales hacia la obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por m², considerando el tiempo total de ejecución de Obra, verificado y aceptado por la Inspección de obra.

OBRAS PRELIMINARES

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS

DESCRIPCIÓN.: Esta partida se refiere al traslado del Equipo Mecánico y herramientas hacia la Obra, para que sea empleado en la construcción de la vía en sus diferentes etapas, y su retorno una vez terminado los trabajos.

EQUIPOS

- Camión Volquete
- Cargador sobre llantas
- Tractor sobre Oruga
- Motoniveladora
- Rodillo liso Vibratorio
- Camión Volquete
- Cargador sobre llantas
- Tractor sobre Oruga
- Motoniveladora

- Rodillo liso Vibratorio

MANO DE OBRA

- Operario, y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: El traslado del Equipo Pesado, se efectuará con el apoyo de camiones plataforma para el caso de Tractor sobre Orugas, Rodillo Vibratorio y la Motoniveladora, en el caso de volquetes, cisternas serán trasladados a obra por sus propios medios. Dentro del transporte del Equipo Liviano, será considerado el traslado de las herramientas y otros equipos livianos (vibradores, mezcladora de concreto, plancha compactadora), se realizara por medio del Camión Volquete a la Obra.

CONTROLES: Se verificará el tipo y cantidad de equipos o herramientas que ingresen a obra y su estado de operatividad, los equipos que ingresen a obra deberán estar listos para ejecutar los trabajos que determine el Ingeniero Residente.

MÉTODO DE MEDICIÓN.: El método de medición será tonelada (ton) para dicho efecto al ser varias maquinarias la medición será global (GLB), transportado y ubicado en obra, con la aprobación del Inspector de la Municipalidad.

TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones preliminares mostrados en los planos originales o complementarios.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Miras y jalones
- Wincha de 50m.
- Estación total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la vía, de acuerdo al alineamiento y pendientes presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizará primordialmente para dar los niveles de sub-rasante y rasante. Para lo cual se utilizará la estación total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y puntos de la poligonal base, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado de la vía.

El estacado se realizara con estacas de madera y clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la vía con yeso. Para controlar el nivel de rasante se trabaja con la estación total, miras y jalones y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizará primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizará la Estación Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos

topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizará con estacas de madera y clavos de 4” en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de agua potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

CONTROLES: Las tolerancias permitidas son.

Tabla 7 TOLERANCIAS DE TRAZO Y REPLANTEO

TOLERANCIAS FASE DE TRABAJO	TOLERANCIAS FASE DE TRABAJO	
	HORIZONTAL	VERTICAL
PUNTOS DE CONTROL	1:10000	(+/-5MM)
PUNTOS DEL EJE, (PC),(PT), PUNTOS EN CURVA Y REFERENCIAS	3.51388889	(+/-10MM)
OTROS PUNTOS DEL EJE	(+/- 50MM)	(+/- 100MM)

FUENTE DG-2014

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB-RASANTE

DESCRIPCIÓN: Comprende los trabajos de excavación hasta el nivel de sub-rasante en las dimensiones indicadas en los planos y cumpliendo las tolerancias establecidas. El corte de terreno a nivel de sub-rasante, constituye el movimiento de todo material de cualquier naturaleza con auxilio de tractor sobre orugas de 105 a 135 HP.

EQUIPOS

- Tractor de orugas
- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Esta partida consiste en toda la excavación necesaria hasta llegar a los niveles establecidos en los planos 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. Los trabajos de excavación se efectuarán con el fin de obtener la sección transversal tipo, indicada en los planos.

CONTROLES: La cotas finales de la sub rasante no variarán en +/- 10 mm de las consignadas en los planos.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por metro cubico (m³) de material a cortarse. El residente notificará al Inspector, con la anticipación suficiente, el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta el metrados de esta actividad.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1KM

DESCRIPCIÓN: Comprende la eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, cortes y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de la obra como son residuos de mezclas, basuras, etc producidos durante la ejecución de la misma.

FORMA DE EJECUCIÓN: Para el carguío se empleará Cargador Frontal, hacia camión volquete de 10m³, Se transportara al botadero.

Tabla 8 COORDENADAS DE BOTADERO

BOTADERO	LATITUD	LONGITUD	X	Y
	13°27'46.09"S	72°9'27.49"O	807762.0032	8509905.408
	DATUM	WGS-84	ZONA	18
	ZONA	18	HEMISFERIO	SUR

FUENTE PROPIA

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: Metro Cúbico (m³): El volumen de material a ser eliminado, será igual al producto del volumen del material excavado y cortado en banco por su coeficiente de esponjamiento, a este resultado se le restará el volumen de material relleno multiplicado.

FORMA DE PAGO: Se pagará el volumen efectivamente evacuado, compatibilizando con el número de viajes del volquete previa cubicación del mismo, al precio Unitario del Presupuesto de Obra, previa aprobación del supervisor.

PERFILADO COMPACTADO DE SUB-RASANTE

DESCRIPCIÓN: Esta partida se inicia una vez realizado los trabajos de excavación del material excedente hasta la cota de sub rasante, básicamente comprende los trabajos de nivelación en base a plantillas del terreno, seguido de los trabajos del compactado de la sub rasante.

PREPARACIÓN: Este trabajo consistirá en la preparación y el acondicionamiento del terreno natural en este caso nivel de sub rasante, sobre la que descansara toda la estructura del pavimento y sus elementos complementarios.

REQUISITOS GENERALES: Se llevara a cabo las operaciones de nivelado, perfilado, compactado, de tal manera que la sub-rasante terminada quede por debajo de la cota de rasante de acuerdo a los espesores de cada uno de los elementos de la estructura del pavimento.

Se eliminara las obstrucciones, materia orgánica, desmonte y todo relleno de basura que se encuentre, los huecos resultantes así como los agujeros, se rellenaran con material provenientes

de las operaciones de corte, tal como se indica en las operaciones de las ASSHO M-154. Eventualmente podrán usarse materiales pertenecientes a los grupos A-1 (gravas con arenas) y A-3 (arena), siempre y cuando se compacte en el 100% de la máxima densidad seca obtenida según ASSHO T-180 (Proctor Modificado)

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Cuando se concluya el corte respectivo, se procederá a nivelar el terreno con una moto niveladora en caso de realizar trabajos de relleno, primero se realizara el compactado de dicha zona para posteriormente colocar el material de relleno por capas no mayores de 0.20 mts. Y proceder a su compactado hasta alcanzar el nivel requerido para el perfilado final. Finalmente se compactara la sub – rasante, con un rodillo vibratorio liso de 7 a 9 toneladas. Para la compactación es recomendable emplear rodillos vibratorios autopropulsados.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA Metro Cuadrado (m²): El área de la superficie de la sub-rasante a compactar, será igual al producto del largo de la calle multiplicado por el ancho total de la calle.

FORMA DE PAGO: Se pagará por metro cuadrado de nivel de sub rasante perfilado y compactado, previa verificación del Supervisor de obra, de acuerdo al precio unitario del presupuesto, previa aprobación del supervisor de obra.

PAVIMENTO RÍGIDO

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizará primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizará la Estación Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizará estacas de madera con clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de agua potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

CONTROLES: Las tolerancias permitidas son.

Tabla 9 TOLERANCIAS EN TRAZO Y REPLANTEO

TOLERANCIAS FASE DE TRABAJO	TOLERANCIAS FASE DE TRABAJO	
	HORIZONTAL	VERTICAL
PUNTOS DE CONTROL	1:10000	(+/-5MM)
PUNTOS DEL EJE, (PC),(PT), PUNTOS EN CURVA Y REFERENCIAS	3.513888889	(+/-10MM)
OTROS PUNTOS DEL EJE	(+/- 50MM)	(+/- 100MM)

FUENTE DG-2014

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

CONFORMACIÓN DE EMPEDRADO PM=6"-8"

EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE PM

DESCRIPCIÓN: El material para empedrado será proveniente de la cantera de Yustay a 4 km de Izcuchaca, dicho material será utilizada para la conformación de la base.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: La extracción se realizará con la utilización de un cargador frontal 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 permitan, por parte del cargador frontal y los volquetes, un carguío y acceso cómodo y funcional.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición de la presente partida será por metro cubico (m³).

FORMA DE PAGO: Los pagos se realizarán.

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CARGUÍO Y TRANSPORTE DE PM=6"-8"

DESCRIPCIÓN: Consiste en el carguío con un cargador frontal sobre llantas hacia las unidades de transporte y el traslado del material hasta la obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Luego de apilado el material en cantera se procederá al carguío del mismo a las unidades encargadas del transporte a la obra, el tiempo de carguío será tal que permita un continuo traslado de material a obra, para tal efecto el residente luego de definida la cantera, hará el requerimiento de las unidades de volquetes necesarias que den fluidez y cumplan como mínimo con el rendimiento definido en el análisis de costos unitarios. Las unidades de transporte de material, transportarán de la cantera a pie de obra el material y será colocado según indicaciones del residente, el mismo que definirá el espaciamiento, a fin de conseguir el empedrado deseado. El operador de la maquinaria pesada coordinará con el residente las metas diarias y durante los trabajos contará con apoyo de personal.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición de la presente partida será por metro cubico.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

EXTENDIDO DE PM=6"-8"

DESCRIPCIÓN: Bajo este ítem se deberá suministrar equipo y materiales para llevar a cabo las operaciones relacionadas con la conformación del empedrado, en conformidad con las alineaciones que figuran en los planos. La base considerada es de 0.20 m de espesor.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se colocarán los materiales transportados por medio de volquetes de volteo o similares, se extenderán por medio de motoniveladoras de tal manera que formen una capa de empedrado la cual tendrá que perfilarse de tal manera quede nivelada.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será el metro cuadrado Verificado y aceptado por el Inspector de Obra (M3)

CONFORMACIÓN DE CAPA ANTICONTAMINANTE MG=3/4"-2"

EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MG=3/4"-2"

DESCRIPCIÓN: El material la capa anticontaminante será proveniente de la cantera de Huillque, dicho material será utilizada para la conformación de la capa anticontaminante.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: La extracción se realizará con la utilización de un cargador frontal 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 permitan, por parte del cargador frontal y los volquetes, un carguío y acceso cómodo y funcional.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición de la presente partida será por metro cubico (m³).

FORMA DE PAGO: Los pagos se realizaran:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

ZARANDEO DE MG=3/4"-2"

DESCRIPCIÓN: El material granular para la capa anticontaminante será zarandeado en cantera, antes de su transporte, con la finalidad de evitar el transporte de trozos grandes de rocas.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: El zarandeo se realizará con la utilización de un cargador frontal y una zaranda mecánica, procederá a realizar el zarandeo respectivo a fin de definir un tamaño máximo de partículas, lo que evitara que terrones muy grandes sean transportados hacia el lugar de la obra.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición de la presente partida será por metro cubico (m³).

FORMA DE PAGO: Los pagos se realizaran:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MG=3/4"-2"

DESCRIPCIÓN: Consiste en el carguío con un cargador frontal sobre llantas hacia las unidades de transporte y el traslado del material hasta la obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Luego de apilado el material en cantera se procederá al carguío del mismo a las unidades encargadas del transporte a la obra, el tiempo de carguío será tal que permita un continuo traslado de material a obra, para tal efecto el residente luego de definida la cantera, hará el requerimiento de las unidades de volquetes necesarias que den fluidez y cumplan como mínimo con el rendimiento definido en el análisis de costos unitarios. Las unidades de transporte de material, transportarán de la cantera a pie de obra el material y será

colocado según indicaciones del residente, el mismo que definirá el espaciamiento, a fin de conseguir el empedrado deseado. El operador de la maquinaria pesada coordinará con el residente las metas diarias y durante los trabajos contará con apoyo de personal.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición de la presente partida será por metro cubico.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán.

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

EXTENDIDO DE MG=3/4"-2"

DESCRIPCIÓN: Bajo este ítem se deberá suministrar equipo y materiales para llevar a cabo las operaciones relacionadas con la conformación de la capa anticontaminante, en conformidad con las alineaciones que figuran en los planos. La capa anticontaminante considerada es de 0.10 m de espesor.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se colocarán los materiales transportados por medio de volquetes de volteo o similares, se extenderán por medio de motoniveladoras de tal manera que formen una capa anticontaminante de material granular la cual tendrá que perfilarse de tal manera quede nivelada.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será el metro cuadrado Verificado y aceptado por el Inspector de Obra (M3)

CONFORMACIÓN DE BASE E=0.20M

EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE BASE

DESCRIPCIÓN: El material para base será proveniente de la cantera de Lluskanay, dicho material será utilizada para la conformación de la sub-base.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: La extracción se realizará con la utilización de un cargador frontal 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 permitan, por parte del cargador frontal y los volquetes, un carguío y acceso cómodo y funcional.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición de la presente partida será por metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO: Los pagos se realizaran:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

ZARANDEO DE MATERIAL DE BASE

DESCRIPCIÓN: El material de base será zarandeado en cantera, antes de su transporte, con la finalidad de evitar el transporte de trozos grandes de rocas.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: El zarandeo se realizará con la utilización de un cargador frontal y una zaranda mecánica, procederá a realizar el zarandeo respectivo a fin de definir un tamaño máximo de partículas, lo que evitara que terrones muy grandes sean transportados hacia el lugar de la obra.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición de la presente partida será por metro cubico (m³).

FORMA DE PAGO: Los pagos se realizaran:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE

DESCRIPCIÓN: Consiste en el carguío con un cargador frontal sobre llantas hacia las unidades de transporte y el traslado del material hasta la obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Luego de apilado el material en cantera se procederá al carguío del mismo a las unidades encargadas del transporte a la obra, el tiempo de carguío será tal que permita un continuo traslado de material a obra, para tal efecto el residente luego de definida la cantera, hará el requerimiento de las unidades de volquetes necesarias que den fluidez y cumplan como mínimo con el rendimiento definido en el análisis de costos unitarios. Las unidades de transporte de material, transportarán de la cantera a pie de obra el material y será colocado según indicaciones del residente, el mismo que definirá el espaciamiento, a fin de conseguir los espesores deseados. El operador de la maquinaria pesada coordinará con el residente las metas diarias y durante los trabajos contará con apoyo de personal.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición de la presente partida será por metro cubico.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

EXTENDIDO DE MATERIAL DE BASE

DESCRIPCIÓN: Bajo este ítem se deberá suministrar equipo y materiales para llevar a cabo las operaciones relacionadas con la conformación de la base granular sobre la sub rasante previamente preparada, en conformidad con las alineaciones que figuran en los planos. La base considerada es de 0.20 m de espesor.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Previamente a la construcción de la Base, la Sub rasante debe haber sido formada adecuadamente. Cualquier área que tenga una compactación inadecuada o cualquier desviación fuera de lo especificado, será escarificada y/o removida y compactada a satisfacción del Inspector. Sobre la Sub rasante aprobada, se colocarán los materiales transportados por medio de volquetes de volteo o similares, se extenderán por medio de motoniveladoras de tal manera que formen una capa suelta de mayor espesor que el que debe tener la capa compactada y evitando la segregación de materiales. Se procederá luego a un mezclado, de tal forma que el material sea llevado alternadamente de los bordes hacia el centro y viceversa, añadiéndole agua por medio de tanques regadores o camiones cisternas provistos de barras especiales distribuidoras, a fin de conseguir un riego uniforme, después de lo cual será perfilado de acuerdo a los planos. Luego se compactará utilizando equipo aprobado, rodillo vibratorio, dando el número de pasadas necesarias traslapando adecuadamente como para obtener la densidad no menor del 100% de la máxima seca Proctor Modificado. Los lugares inaccesibles al equipo de rodillo serán compactados con apisonadores portátiles vibrantes. Se deberá obtener la densidad no menor del 100%, de la máxima seca (Proctor Modificado). La superficie compactada debe ser totalmente lisa y uniforme en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será el metro cuadrado Verificado y aceptado por el Inspector de Obra (M3)

RIEGO Y COMPACTADO DE BASE

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consiste en el suministro, de agua, para el regado de la sub rasante a fin de alcanzar la densidad deseada. Luego se procede a realizar los trabajos de excavación del material excedente hasta la cota de sub rasante, básicamente comprende los trabajos de nivelación en base a plantillas del terreno, seguido de los trabajos del compactado de la sub rasante, teniendo en cuenta que la compactación debe alcanzar una densidad no menor del 95% de la densidad máxima obtenida en laboratorio.

PREPARACIÓN: Este trabajo consistirá en la preparación y el acondicionamiento del terreno natural en este caso nivel de sub rasante, sobre la que descansara toda la estructura del pavimento y sus elementos complementarios.

REQUISITOS GENERALES: Se llevara a cabo las operaciones de nivelado, perfilado, compactado, de tal manera que la sub-rasante terminada quede por debajo de la cota de rasante de acuerdo a los espesores de cada uno de los elementos de la estructura del pavimento. Se eliminara las obstrucciones, materia Este trabajo consiste en el suministro, de agua, para el regado de la sub rasante a fin de alcanzar la densidad deseada. Orgánica, desmonte y todo relleno de basura que se encuentre, los huecos resultantes así como los agujeros, se rellenaran con material provenientes de las operaciones de corte, tal como se indica en las operaciones de las ASSHO M-154. Eventualmente podrán usarse materiales pertenecientes a los grupos A-1 (gravas con arenas) y A-3 (arena), siempre y cuando se compacte en el 100% de la máxima densidad seca obtenida según ASSHO T -180 (Proctor Modificado)

FORMA DE EJECUCIÓN: Para efectuar la partida del Riego de Sub rasante, previamente el suelo debe estar preparado y nivelado, para luego la aplicación del riego se inicie con los trabajos de compactación hasta alcanzar el 95% de la densidad máxima teórica del ensayo de proctor modificado. Debiendo tener especial cuidado en el suministro de la cantidad de agua necesaria humedad óptima (CHO). Cuando se concluya el corte respectivo, se procederá a nivelar el terreno con una moto niveladora en caso de realizar trabajos de relleno, primero se realizara el compactado de dicha zona para posteriormente colocar el material de relleno por capas no mayores de 0.20 mts. Y proceder a su compactado hasta alcanzar el nivel requerido para el perfilado final. Finalmente se compactara la sub – rasante cuidando mantener la humedad óptima, con un rodillo vibratorio liso de 7 a 9 toneladas, hasta obtener el grado de compactación requerido según ensayo. Para la compactación es recomendable emplear rodillos vibratorios autopropulsados.

CALIDAD DE LOS MATERIALES: En esta partida se exigirá que el agua suministrada sea potable a fin de evitar alguna reacción química con el contenido de material del suelo de fundación. Y también se deben realizar pruebas de densidad de campo para controlar la densidad de esta capa. Estos controles se harán cada 50 ml., cuidando de distribuirlo alternadamente en los bordes y el eje de las pistas. Se emplearan el método del cono de arena, el volumétrico o cualquier otro aprobado por el Ing. Supervisor. El grado de compactación tolerable será del 95% de su máxima densidad teórica proctor modificado (NTP 339.141) en suelos granulares, se tolerara hasta dos puntos porcentuales menos en cualquier caso aislado, siempre que la medida aritmética de 6 puntos de la misma compactación sea igual o superior al porcentaje especificado. Tolerancia geométrica del proyecto más o menos 0.02 m.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA Metro Cuadrado (m²). El área de la superficie de la sub-rasante a compactar, será igual al producto del largo de la calle multiplicado por el ancho de la calle.

FORMA DE PAGO: Se pagara por el metro cuadrado de nivel de sub rasante perfilada y compactada, regada con agua, para la aplicación de los trabajos de compactación, previa verificación del Supervisor de obra, de acuerdo al precio unitario del presupuesto.

CONFORMACIÓN DE SUPERFICIE DE RODADURA

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizar primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizara la Estación Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizara estacas de madera con clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de aguan potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA E=0.20M

DESCRIPCIÓN: Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales de madera para contener el concreto, de modo que el concreto al endurecer, tome la forma que se indique en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura para el

caso de encofrado de contracción se refieren a la construcción de formas temporales de platina de 2"x1/2" 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 para madera
- Alambre
- Madera aguano (tablas y listones)
- Rollizo de eucalipto
- Acero de refuerzo
- Petróleo
- Platina de 2"x1/2"x6.00 m

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se construirán las formas de madera aguano (tablas de 1 ½"x8"x10'), arriostradas con barrotes hechos de listones de madera aguano de 2"x3"x10', cada 0.60m, para ellos se empleara los clavos de 3" para la fijación de estos, los listones también se emplearan para los tornapuntas de longitud aproximada de 0.60m, que serán fijados a los barrotes por un lado y al otro extremo con el rollizo de madera de 4"x3m, para esta fijación se emplearan los clavos de 4". El rollizo de eucalipto será fijado al suelo por medio de las varillas de acero corrugado ½" y alambre negro, para evitar cualquier desplazamiento horizontal y vertical. En todo caso, los encofrados deberán ser construidos de modo que se puedan fácilmente desencofrarse. Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos con petróleo para evitar la adherencia del concreto. En la mitad de su espesor del tablón y a los intervalos especificados en los planos, los encofrados tendrán orificios para insertar a través de ellos los pasadores de junta longitudinal y así mismo para el encofrado de juntas de contracción se ha considerado para este tipo de encofrado transversalmente cada 3.00m con platinas de 2"x1/2"x6.00 m, el empleo de las platinas es para garantizar el espesor y profundidad de las juntas de contracción, estas platinas serán sostenidas por el encofrado de madera longitudinal de la losa, para la cual habrá que realizar un corte para el pase de la platina por la madera. Antes de depositar el concreto, las platinas deberán ser convenientemente humedecidas con petróleo, para evitar la adherencia del concreto. 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.

CONTROLES: Se deberá verificar las tolerancias permisibles indicadas anteriormente, así mismo el desencofrado deberá cumplir por lo menos con el tiempo mínimo indicado.

MÉTODO DE MEDICIÓN: Se considerará como área de encofrado la superficie de la estructura que esté cubierta directamente por dicho encofrado y su unidad de medida será el metro cuadrado (m²)

JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACIÓN AC=1/2"

DESCRIPCIÓN: La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos. Dicho acero estará conformado por barras de diámetro de 1/2" debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM-A-615, serán colocadas en la junta longitudinal.

MATERIALES

- Hojas de sierra
- Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm² (corrugado)

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial y peón

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 que disminuya su adherencia. Se deberá asegurar su correcta ubicación en el elemento de concreto de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del mismo. Las barras serán corrugadas y no tendrán pintura ni grasa que impida su adherencia al concreto, se debe asegurar que las barras estén colocadas en un mismo plano paralelo horizontal para asegurar su mejor funcionamiento dentro del elemento. La tolerancia para el espaciamiento entre varillas será de -10 mm a +10 mm.

CONTROLES: Se verificará que en la colocación del acero se mantenga la tolerancia para el espaciamiento entre varillas de +/-10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por kilogramo (KG), verificado y aceptado por el Inspector de Obra

JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN AL=3/4" ACERO LISO

DESCRIPCIÓN: La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos. Estará conformado por barras de acero liso de diámetro de 3/4"

(pasadores), debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM –A-615, serán colocadas en juntas de contracción transversales.

MATERIALES

- Hojas de sierra
- Acero de construcción liso

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Todas las barras antes de usarlas deberán estar completamente limpias, es decir, libres de polvo, pintura, óxidos o cualquier otra materia perjudicial al acero; una mitad del pasador será engrasada de modo tal que se impida la adherencia entre el concreto y el acero con el objeto de permitir el libre movimiento de las losas contiguas. Las barras deberán ser lisas, alineadas y soportadas de tal manera que permanezcan paralelas en ambos plano, horizontal y vertical durante las operaciones de vaciado y acabado. Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada, en la ubicación que se tenga prevista para la junta. Se deberá dejar una referencia precisa que defina dicha posición a la hora de completar la junta. La tolerancia para el espaciamiento entre varillas será de -10 mm a +10 mm.

CONTROLES: Se verificará que en la colocación del acero se mantenga la tolerancia para el espaciamiento entre varillas de +/-10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por kilogramo (KG), verificado y aceptado por el Inspector de Obra

JUNTA DE DILATACIÓN E=1” ACERO LISO

DESCRIPCIÓN: 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” debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM – A-615, serán colocadas en juntas de dilatación, contiguas a estructuras existentes y donde se indique en los planos.

MATERIALES

- Hojas de sierra
- Acero de construcción liso

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Todas las barras antes de usarlas deberán estar completamente limpias, es decir, libres de polvo, pintura, óxidos o cualquier otra materia perjudicial al acero. Estarán de acuerdo a las normas para barras de acero mencionadas anteriormente. Las barras deberán ser lisas, alineadas y soportadas de tal manera que permanezcan paralelas en ambos planos, horizontales y verticales durante las operaciones de vaciado y acabado. 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.

CONTROLES: Se verificará que en la colocación del acero se mantenga la tolerancia para el espaciamiento entre varillas de +/-10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por kilogramo (KG), verificado y aceptado por el Inspector de Obra

JUNTA DE AISLAMIENTO

DESCRIPCIÓN: Las juntas de contracción se ubican transversalmente a la vía, y llevarán el sello asfáltico correspondiente, la junta longitudinal se ubica al centro de la vía.

MATERIALES

- Arena fina
- Asfalto Diluido MC-30
- Leña seca de eucalipto

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: El ancho de la junta deberá cumplir con lo especificado en el plano respectivo. Las juntas a llenar deberán estar exentas de polvo, material suelto y totalmente seco. El asfalto MC-30 será preparado mezclando con la arena, en las proporciones que se indican en cada uno de los análisis de costos unitarios (1:4). El rango de temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada estará entre 60 y 80 grados centígrados; considerándose que a partir de los 80 grados puede ocurrir la inflamación del producto, por lo que se debe tomar precauciones para prevenir fuego o explosiones. La aplicación de la mezcla se realizara en forma manual, rellenando las aberturas y compactándolas con la ayuda de herramientas manuales.

CONTROLES: Se verificará que el sello asfáltico cubra toda la junta en un espesor uniforme, para el acabado final no se admitirá la presencia de excedentes o desigualdades en la superficie intervenida, tanto longitudinalmente a la junta como en el ancho se debe mantener un alineamiento parejo para la presentación final del sello asfáltico.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La preparación, acondicionamiento y refino de la junta están incluidos en el método de medición de la partida. Se medirá en metros lineales de juntas (M), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

ACERO GRADO 60 ¼" EN MALLA DE TEMPERATURA

DESCRIPCIÓN: Se colocará una malla de fierro liso de ¼" libre de óxidos en malla espaciada a 0.30 m., para absorber los esfuerzos producidos por los cambios de temperatura.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a armar las mallas de acuerdo a las especificaciones indicadas en los planos, utilizando acero de ¼" espaciado a 0.30 m. unidos entre sí 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.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición se hará por kilogramo de fierro cortado y colocado, aprobado por el Inspector de Obra (M2). Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, $e=0.20\text{m}$

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 20.00 cm. La superficie deberá tener un acabado uniforme y nivelado.

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial y peón

MATERIALES

- Piedra chancada
- Arena Gruesa
- Cemento Portland
- Agua

EQUIPOS

- Mezcladora de Concreto
- Vibradora de concreto
- Herramientas manuales

MÉTODO DE EJECUCIÓN

MATERIALES

- **CEMENTO PORTLAND:** Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Portland 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, apiladas 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 de material 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:
Contenido de sustancias perjudiciales; El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación.

Tabla 10 LIMITES DE ACEPTACIÓN AGREGADO FINO

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 ion SO ₄		0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ion cl		0.10% máx.

FUENTE MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES MTC

Granulometría; La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

Tabla 11 GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO

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

FUENTE MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES MTC

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.

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, expuestas 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.

CONTENIDO DE SUSTANCIAS PERJUDICIALES: El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación.

Tabla 12 CONTENIDO DE SUSTANCIAS PERJUDICIALES AGREGADO GRUESO

Características	Norma de Ensayo	Masa total de la muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznableles	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 ion SO ₄		0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ion cl		0.10% máx.

FUENTE MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES MTC

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.

ABRASIÓN: 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%).

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.

Tabla 13 GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO

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	-	oct-30	-	0 - 5
9,5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	oct-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	-	-	-	-

FUENTE MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES MTC

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.

Tabla 14 TOLERANCIAS ANÁLISIS DE AGUA

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

FUENTE MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES MTC

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 Ion 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 ion 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 ion cloruro soluble en el concreto

Tabla 15 CONTENIDO MÁXIMO DE ION CLORURO SOLUBLE EN EL CEMENTO

<i>Tipo de Elemento</i>	<i>Contenido máximo de ión cloruro, expresado como %en peso del cemento</i>
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

FUENTE MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES MTC

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 9-11 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.

PREPARADO DE CONCRETO: Primero se coloca sobre la mezcladora en el siguiente orden de materiales: Agua, Cemento, agregados, fibras de acero.

DOSIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS

Tabla 16 DISEÑO DE MEZCLA F' C210KG/CM²

PROPORCION EN PESO Kg				PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³			
CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O	CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O
1	2.25	2.77	23.4	1	1.94	2.85	23.4

FUENTE ANEXOS DISEÑO DE MEZCLA F' C210KG/CM²

TRANSPORTE DEL CONCRETO: Con el fin de reducir el manipuleo del concreto al mínimo, la mezcladora deberá estar ubicada lo más 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 O VIBRADO DE CONCRETO: 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 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 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 ranurar de forma 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 metro cubico M3, verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

CURADO DE 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

MANO DE OBRA

- Operario 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, mediante arrocetas de arena, tierra, 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 cuadrado (m²), considerando el área que debe mantenerse húmeda.

ACABADO DE JUNTA LONGITUDINAL LATERAL

DESCRIPCIÓN: Esta partida comprende el acabado de las juntas longitudinales laterales (al lado del sardinel) la cual consta de una inclinación en sentido contrario de la pendiente transversal de la vía (bombeo), como se especifican en los planos de detalles de juntas en el pavimento.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: El método de construcción aplicado será un acabado inclinado, dicho acabado se realizara al momento del acabado del pavimento de concreto, evitando que se generen juntas frías, puesto que esta inclinación será acabada con el mismo concreto del vaciado de la losa del pavimento.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por metros Lineales (ml) de acabado de juntas laterales y según la aprobación del ingeniero supervisor.

CONDICIONES DE PAGO: Se pagará esta partida conforme al Precio Unitario del Contrato de acuerdo a la medición anterior (por ml.), previa aprobación del supervisor de obra.

CORTE EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN Y ALABEO

DESCRIPCIÓN: Esta partida se refiere al corte con sierra circular sobre el concreto endurecido de 3mm de ancho por 6cm de profundidad que se realizará con el fin de tener juntas de contracción para direccionar el agrietamiento del concreto. En condiciones normales el corte se realiza entre las 6 a 24 horas después del vaciado, dependiendo de condiciones de curado y tipo de sub base; condiciones extremas de temperatura requieren atenciones mayores en estos detalles. Climas cálidos pueden conducir a un incremento de la tasa de encogimiento requiriendo que los cortes comiencen antes de las 6 horas. Climas fríos pueden retardar el fraguado conduciendo las operaciones de corte de 24 horas a más después de pavimentar. En todo caso se acerrará antes de que se produzcan grietas de retracción en la superficie y cuando el concreto haya endurecido lo suficiente para soportar el corte sin aislamientos o desprendimientos, de acuerdo a lo indicado en los planos. En el terreno previamente se realizará un alineamiento con tiralíneas de ocre, para tener un mejor control al momento de realizar el corte del concreto, así mismo el espaciamiento de las juntas será cada 3,00 metros de distancia. Se realizara el corte con una sierra circular diamantada para concreto, la que estará montada sobre una cortadora de concreto con un tanque de agua para evitar el calentamiento y el desgaste de la sierra así como la emisión de polvareda.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Antes de iniciar propiamente con los trabajos de corte de juntas se procederá a hacer un alineamiento de las juntas de acuerdo a lo indicado en los detalles de los planos. Una vez realizado el alineamiento y el marcado de la ubicación de las juntas se

procederá al corte de estas con una cortadora de concreto con motor de 4 HP, que tendrá una sierra circular y un tanque de agua para realizar el corte de las juntas.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El trabajo realizado será medido en metros lineales.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CORTE EN JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN

DESCRIPCIÓN: Esta partida se refiere al corte con sierra circular sobre el concreto endurecido de 6mm de ancho por 2,5cm de profundidad que se realizará con la finalidad de ampliar las juntas de contracción y establecer un correcto factor de forma específico para el material de sello. El corte se realizará en un plazo de 7 días después de realizada la pavimentación y el corte inicial, para lo cual el residente de obra debe tener disponible los materiales de sello a la fecha para proceder de inmediato con su sellado.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se ejecutarán los trabajos de acuerdo a lo indicado en los detalles de los planos con una cortadora diamantada para concreto con motor de 4 HP, que tendrá una sierra circular y un tanque de agua para realizar el corte de las juntas.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El trabajo realizado será medido en metros lineales.

FORMA DE PAGO: Los pagos se realizaran:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

SELLADO DE JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN Y ALABEO

DESCRIPCIÓN: Refiere al sello en juntas transversales de contracción y alabeo, en las dimensiones y especificaciones mostradas en los planos respectivos. El material sellante para las juntas deberá ser elástico, resistente a los efectos de combustibles y aceites automotrices, detergentes entre otros, con propiedades adherentes con el concreto y que permita las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas de concreto sin degradarse, debiéndose emplear productos de silicón o similar, los cuales deberán ser autonivelantes, de uno o dos componentes y solidificarse a temperatura ambiente. A menos de que se especifique lo contrario, el material para el sellado de juntas deberá de cumplir con los requerimientos aquí indicados. El material se deberá adherir a los lados de la junta o grieta con el concreto y deberá formar un sello efectivo contra la filtración de agua o incrustación de materiales incompresibles. En ningún caso se podrá emplear algún material

sellador no autorizado en la presente especificación. El sellador deberá presentar fluidez suficiente para autonivelarse y no requerir de formado adicional, adicionalmente se deberá colocar respetando el factor de forma (altura de silicón / ancho del silicón en el depósito) el mismo que deberá proporcionar o recomendar el fabricante del sellador. La cinta de respaldo o backer rod que es una varilla de largo continuo deberá impedir efectivamente la adhesión del sellador a la superficie inferior de la junta, dar el factor forma correcto, así como controlar la cantidad de sello a emplear. La cinta de respaldo deberá ser de espuma de polietileno de un diámetro de 25% mayor al espesor de la junta y de las dimensiones indicadas en los planos respectivos. La cinta de respaldo deberá ser compatible con el sellador de silicón a emplear y no se deberá presentar adhesión alguna entre el silicón y la tirilla de respaldo.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Inmediatamente realizado el corte para alojar el sello se realizará una limpieza exhaustiva de la junta con agua o aire a presión (si se usa agua esperar a que este seque antes de aplicar el sellante), después de esta limpieza, se verificara que no existan restos de arena o similares incrustadas en las juntas. A continuación se colocara la cinta de respaldo a presión con un rodillo circular u otra herramienta similar hasta la profundidad especificada en los planos respectivos.

Luego de colocada la cinta de respaldo se aplicará un imprimante de ser necesario (obligatorio para sellos a base de poliuretano o de acuerdo a las especificaciones del fabricante) para finalmente aplicar el sellante elástico. Se seguirá estrictamente los procedimientos y especificaciones del fabricante del producto sellante adecuado para el sellado de este tipo de juntas. No se utilizará sello asfáltico o similar por las dimensiones proyectadas de las juntas y por las incompatibilidades con el material de respaldo.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El trabajo realizado será medido en metros lineales.

FORMA DE PAGO: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN

DESCRIPCIÓN: Refiere al sello en juntas transversales de contracción y alabeo, en las dimensiones y especificaciones mostradas en los planos respectivos. El material sellante para las juntas deberá ser elástico, resistente a los efectos de combustibles y aceites automotrices, detergentes entre otros, con propiedades adherentes con el concreto y que permita las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas de concreto sin

degradarse, debiéndose emplear productos de silicón o similar, los cuales deberán ser autonivelantes, de uno o dos componentes y solidificarse a temperatura ambiente. A menos de que se especifique lo contrario, el material para el sellado de juntas deberá de cumplir con los requerimientos aquí indicados. El material se deberá adherir a los lados de la junta o grieta con el concreto y deberá formar un sello efectivo contra la filtración de agua o incrustación de materiales incompresibles. En ningún caso se podrá emplear algún material sellador no autorizado en la presente especificación. El sellador deberá presentar fluidez suficiente para autonivelarse y no requerir de formado adicional, adicionalmente se deberá colocar respetando el factor de forma (altura de silicón / ancho del silicón en el depósito) el mismo que deberá proporcionar o recomendar el fabricante del sellador. La cinta de respaldo o backer rod que es una varilla de largo continuo deberá impedir efectivamente la adhesión del sellador a la superficie inferior de la junta, dar el factor forma correcto, así como controlar la cantidad de sello a emplear. La cinta de respaldo deberá ser de espuma de polietileno de un diámetro de 25% mayor al espesor de la junta y de las dimensiones indicadas en los planos respectivos. La cinta de respaldo deberá ser compatible con el sellador de silicón a emplear y no se deberá presentar adhesión alguna entre el silicón y la tirilla de respaldo.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Inmediatamente realizado el corte para alojar el sello se realizará una limpieza exhaustiva de la junta con agua o aire a presión (si se usa agua esperar a que este seque antes de aplicar el sellante), después de esta limpieza, se verificará que no existan restos de arena o similares incrustadas en las juntas. A continuación se colocará la cinta de respaldo a presión con un rodillo circular u otra herramienta similar hasta la profundidad especificada en los planos respectivos. Luego de colocada la cinta de respaldo se aplicará un imprimante de ser necesario (obligatorio para sellos a base de poliuretano o de acuerdo a las especificaciones del fabricante) para finalmente aplicar el sellante elástico. Se seguirá estrictamente los procedimientos y especificaciones del fabricante del producto sellante adecuado para el sellado de este tipo de juntas. No se utilizará sello asfáltico o similar por las dimensiones proyectadas de las juntas y por las incompatibilidades con el material de respaldo.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El trabajo realizado será medido en metros lineales.

FORMA DE PAGO: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES LATERALES

DESCRIPCIÓN: Refiere al sello en juntas transversales de contracción y alabeo, en las dimensiones y especificaciones mostradas en los planos respectivos. El material sellante para las juntas deberá ser elástico, resistente a los efectos de combustibles y aceites automotrices, detergentes entre otros, con propiedades adherentes con el concreto y que permita las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas de concreto sin degradarse, debiéndose emplear productos de silicón o similar, los cuales deberán ser autonivelantes, de uno o dos componentes y solidificarse a temperatura ambiente. A menos de que se especifique lo contrario, el material para el sellado de juntas deberá de cumplir con los requerimientos aquí indicados. El material se deberá adherir a los lados de la junta o grieta con el concreto y deberá formar un sello efectivo contra la filtración de agua o incrustación de materiales incompresibles. En ningún caso se podrá emplear algún material sellador no autorizado en la presente especificación. El sellador deberá presentar fluidez suficiente para autonivelarse y no requerir de formado adicional, adicionalmente se deberá colocar respetando el factor de forma (altura de silicón / ancho del silicón en el depósito) el mismo que deberá proporcionar o recomendar el fabricante del sellador. La cinta de respaldo o backer rod que es una varilla de largo continuo deberá impedir efectivamente la adhesión del sellador a la superficie inferior de la junta, dar el factor forma correcto, así como controlar la cantidad de sello a emplear. La cinta de respaldo deberá ser de espuma de polietileno de un diámetro de 25% mayor al espesor de la junta y de las dimensiones indicadas en los planos respectivos. La cinta de respaldo deberá ser compatible con el sellador de silicón a emplear y no se deberá presentar adhesión alguna entre el silicón y la tirilla de respaldo.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Inmediatamente realizado el corte para alojar el sello se realizará una limpieza exhaustiva de la junta con agua o aire a presión (si se usa agua esperar a que este seque antes de aplicar el sellante), después de esta limpieza, se verificará que no existan restos de arena o similares incrustadas en las juntas. A continuación se colocará la cinta de respaldo a presión con un rodillo circular u otra herramienta similar hasta la profundidad especificada en los planos respectivos. Luego de colocada la cinta de respaldo se aplicará un imprimante de ser necesario (obligatorio para sellos a base de poliuretano o de acuerdo a las especificaciones del fabricante) para finalmente aplicar el sellante elástico. Se seguirá estrictamente los procedimientos y especificaciones del fabricante del producto sellante adecuado para el sellado de este tipo de juntas. No se utilizará sello asfáltico o similar por las dimensiones proyectadas de las juntas y por las incompatibilidades con el material de respaldo.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El trabajo realizado será medido en metros lineales.

FORMA DE PAGO: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

SELLADO DE JUNTAS DE AISLAMIENTO

DESCRIPCIÓN: Refiere al sello en juntas transversales de contracción y alabeo, en las dimensiones y especificaciones mostradas en los planos respectivos. El material sellante para las juntas deberá ser elástico, resistente a los efectos de combustibles y aceites automotrices, detergentes entre otros, con propiedades adherentes con el concreto y que permita las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas de concreto sin degradarse, debiéndose emplear productos de silicón o similar, los cuales deberán ser autonivelantes, de uno o dos componentes y solidificarse a temperatura ambiente. A menos de que se especifique lo contrario, el material para el sellado de juntas deberá de cumplir con los requerimientos aquí indicados. El material se deberá adherir a los lados de la junta o grieta con el concreto y deberá formar un sello efectivo contra la filtración de agua o incrustación de materiales incompresibles. En ningún caso se podrá emplear algún material sellador no autorizado en la presente especificación. El sellador deberá presentar fluidez suficiente para autonivelarse y no requerir de formado adicional, adicionalmente se deberá colocar respetando el factor de forma (altura de silicón / ancho del silicón en el depósito) el mismo que deberá proporcionar o recomendar el fabricante del sellador. La cinta de respaldo o backer rod que es una varilla de largo continuo deberá impedir efectivamente la adhesión del sellador a la superficie inferior de la junta, dar el factor forma correcto, así como controlar la cantidad de sello a emplear. La cinta de respaldo deberá ser de espuma de polietileno de un diámetro de 25% mayor al espesor de la junta y de las dimensiones indicadas en los planos respectivos. La cinta de respaldo deberá ser compatible con el sellador de silicón a emplear y no se deberá presentar adhesión alguna entre el silicón y la tirilla de respaldo.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Inmediatamente realizado el corte para alojar el sello se realizará una limpieza exhaustiva de la junta con agua o aire a presión (si se usa agua esperar a que este seque antes de aplicar el sellante), después de esta limpieza, se verificará que no existan restos de arena o similares incrustadas en las juntas. A continuación se colocará la cinta de respaldo a presión con un rodillo circular u otra herramienta similar hasta la profundidad especificada en los planos respectivos. Luego de colocada la cinta de respaldo se aplicará un imprimante de ser necesario (obligatorio para sellos a base de poliuretano o

de acuerdo a las especificaciones del fabricante) para finalmente aplicar el sellante elástico. Se seguirá estrictamente los procedimientos y especificaciones del fabricante del producto sellante adecuado para el sellado de este tipo de juntas. No se utilizará sello asfáltico o similar por las dimensiones proyectadas de las juntas y por las incompatibilidades con el material de respaldo.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El trabajo realizado será medido en metros lineales.

FORMA DE PAGO: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

REUBICACIÓN DE POSTES

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizará primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizará la Estación Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizará estacas de madera con clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de agua potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYOS PARA POSTES DE C/PREFABRICADO

DESCRIPCIÓN: La excavación de hoyos para postes de c/prefabricado será hecha a mano (Con pico y pala) siguiendo los alineamientos como se muestra en los planos y de acuerdo a lo replanteado y demarcado por el Ingeniero Residente. La finalidad es tener los hoyos para la reubicación de los postes con un alineamiento adecuado al proyecto para un mejor desempeño en el proceso constructivo y a nivel de confinamiento.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Una vez hechas las marcas se procederá a excavar con el diámetro adecuado para que se pueda pasar el poste de c/prefabricado y su respectivo empedrado el cual fijara el poste en su lugar, dejándolo totalmente limpio antes de efectuarse el vaciado del concreto. La profundidad de la excavación estará de acuerdo a la altura para cada caso de acuerdo a los planos respectivos.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El trabajo relajado será medido en metros cúbicos.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km

DESCRIPCIÓN: Comprende la eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, cortes y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de la obra como son residuos de mezclas, basuras, etc. producidos durante la ejecución de la misma.

FORMA DE EJECUCIÓN: Para el carguío se empleará Cargador Frontal, hacia camión volquete de 10m³, Se buscará un botadero especial que no haga daño al medio ambiente.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA Metro Cúbico (m³): El volumen de material a ser eliminado, será igual al producto del volumen del material excavado y cortado en banco por su coeficiente de esponjamiento, a este resultado se le restará el volumen de material relleno multiplicado por su coeficiente de esponjamiento.

FORMA DE PAGO: Se pagará el volumen efectivamente evacuado, compatibilizando con el número de viajes del volquete previa cubicación del mismo, al precio Unitario del Presupuesto de Obra, previa aprobación del supervisor.

PERFILADO Y COMPACTADO

DESCRIPCIÓN: Esta partida se inicia una vez realizado los trabajos de excavación del material excedente hasta la cota de sub rasante, básicamente comprende los trabajos de nivelación en base a plantillas del terreno

PREPARACIÓN: Este trabajo consistirá en la preparación y el acondicionamiento del terreno natural en este caso nivel en donde se colocara el poste

REQUISITOS GENERALES: Se llevara a cabo las operaciones de nivelado, perfilado, compactado, de tal manera que la superficie terminada lista para el parado del poste. Se eliminara las obstrucciones, materia orgánica, desmonte y todo relleno de basura que se encuentre, los huecos resultantes así como los agujeros, se rellenaran con material provenientes de las operaciones de corte

EXTRACCIÓN DE POSTES EXISTENTES DE C/PREFABRICADO

DESCRIPCIÓN: Esta partida se debe realizar con sumo cuidado y coordinación ya que el poste al ser extraída tendera a caer a cualquier punto y para controlar esa caída se tendrá que despejar la zona para evitar accidentes.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Primeramente se tendrá que desinstalar las instalaciones eléctricas dicho trabajo se realizara por la institución competente para lo cual se tendrá que contactar con ellos se tendrá que amarrar el poste a la pala del cargador sobre llantas el cual soportara el poste para no apresurar su caída.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por unidad de poste (UND).

PARADO DE POSTE REUBICADO DE C/PREFABRICADO

DESCRIPCIÓN: Esta partida se inicia luego de realizado el hoyo donde se tendrá que ubicar el poste el cual tendrá que estar alineados entre si y ubicados a una distancia especificado en los planos.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: El parado de poste se realizará en la ubicación indicada en los planos el cual tendrá realizada un hoyo para el parado del poste el cual se parara con la ayuda de cargador sobre llantas y el respectivo empedrado y vaciado de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ el cual fijara el poste luego de la instalación se pedirá a la institución competente la instalación de los postes reubicado.

SARDINELES, RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJE Y VEREDAS

SARDINELES

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizará primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizará la Estación Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizará estacas de madera con clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de agua potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

EXCAVACIÓN MANUAL P/SARDINELES

DESCRIPCIÓN: La excavación de zanjas para los sardineles será hecha a mano (Con pico y pala) siguiendo los alineamientos como se muestra en los planos y de acuerdo a lo replanteado y demarcado por el Ingeniero Residente. La finalidad es dotar los sardineles de un anclaje para un mejor desempeño en el proceso constructivo y a nivel de confinamiento.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Una vez hechas las marcas se procederá a excavar con el ancho exacto del sardinel dejándolo totalmente limpio antes de efectuarse el vaciado del concreto. La profundidad de la excavación estará de acuerdo a la altura para cada caso de acuerdo a los planos respectivos. Es importante indicar que las excavaciones para construir los sardineles serán solamente después de haber conformado y compactado la sub base de la

superficie de rodadura. El ancho de la zanja en el fondo debe ser igual que el ancho de la zanja al ras de la superficie para garantizar la simetría de la estructura en toda su longitud.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El trabajo relajado será medido en metros cúbicos.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km

DESCRIPCIÓN: Comprende la eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, cortes y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de la obra como son residuos de mezclas, basuras, etc. producidos durante la ejecución de la misma.

FORMA DE EJECUCIÓN: Para el carguío se empleará Cargador Frontal, hacia camión volquete de 10m³, Se buscará un botadero especial que no haga daño al medio ambiente.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA Metro Cúbico (m³): El volumen de material a ser eliminado, será igual al producto del volumen del material excavado y cortado en banco por su coeficiente de esponjamiento, a este resultado se le restará el volumen de material rellenado multiplicado por su coeficiente de esponjamiento.

FORMA DE PAGO: Se pagará el volumen efectivamente evacuado, compatibilizando con el número de viajes del volquete previa cubicación del mismo, al precio Unitario del Presupuesto de Obra, previa aprobación del supervisor.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES

DESCRIPCIÓN: Se prepararán las formas de madera para encofrar los vaciados de concreto considerando que sean correctos los alineamientos, verticalidad y horizontalidad necesarios.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se deberán colocar los anclajes y arriostres necesarios para lograr el alineamiento y verticalidad de las tablas que servirán de encofrado. Los encofrados deberán tener las dimensiones adecuadas para producir unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones. Todos los diseños de encofrados, características y materiales empleados en su elaboración se consultarán al Ingeniero Inspector para su aprobación. 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. Las tolerancias admisibles en las estructuras de concreto (ACI – 347 – 78 ART.3.3). Consideradas son para el caso de sardineles, losas y veredas:

- Espesor de losas será entre -6mm +13mm

- Horizontalidad de las superficies de losas (sardineles y veredas) serán:

- En 3 metros de longitud: 5 mm.
- En toda la longitud: 20 mm.

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 deberán ser realizados con madera apropiada tanto en resistencia como en durabilidad para su conservación y posterior uso. Los encofrados para la superficie de las estructuras de concreto serán de madera corriente o la que apruebe el Inspector.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La medición se realiza en Metros Cuadrados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CONCRETO $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

DESCRIPCIÓN: El concreto será de una calidad que alcance una resistencia igual o mayor a 175 kg/cm^2 , de acuerdo a las especificaciones generales para obras de concreto. Será de un ancho de 0,15m por 0,50 m de altura. La superficie deberá tener un acabado uniforme y nivelado, con juntas transversales de $\frac{1}{2}$ " de espesor, espaciado a 3,00 m en coincidencia con las juntas de pavimentos y de acuerdo a los planos correspondientes.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Materiales:

- CEMENTO PORTLAND: Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Portland 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, 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.
- PIEDRA CHANCADA DE $\frac{1}{2}$ " Y ARENA GRUESA: Se utilizará arena gruesa proveniente de la cantera de Willki y piedra chancada de la cantera de Zurite, u otras autorizadas por el inspector de obra para las cuales se realizarán nuevos diseños de mezclas.
- 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.

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: 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 excederse la capacidad regulada por el fabricante para una mezcladora.
 Dosificación del concreto

Tabla 17 DISEÑO DE MEZCLA F'C175 KG/CM²

PROPORCION EN PESO Kg				PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³			
CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O	CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O
1	2.85	3.24	26.9	1	2.46	3.33	26.9

FUENTE ANEXOS DISEÑO DE MEZCLA F'C175 KG/CM²

TIEMPO DE MEZCLADO: Para mezcladoras de capacidad de 9 pies cúbicos el tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1,5 minutos. Los períodos 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 más 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. Vaciado o llenado: Antes de vaciar el concreto deberán eliminarse los residuos que pudieran encontrarse en los espacios ya que van a ser ocupados por el concreto, si los encofrados están contruidos de madera, estos deberán estar bien mojados o aceitados. Por ninguna circunstancia deberá usarse en el trabajo, concreto que haya endurecido parcialmente.

COMPACTACIÓN: En el momento mismo y después de la vaciada del concreto, este será debidamente compactado por medio de herramientas adecuadas, deberá usarse un batidor o paleta para el concreto a fin de lograr que el agregado grueso se aparte de las caras de las formas, mientras que los finos puedan fluir hacia las mismas a fin de lograr un acabado fino. El concreto deberá compactarse por medio de vibradores mecánicos y deberá ser acomodado a fin de que ocupe todas las esquinas y ángulos de los encofrados.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El Trabajo será medido en metros cúbicos.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CURADO DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN: El Curado de Concreto se realizará con un Aditivo Curador de Concreto (Menbrasil). Es un curador acrílico líquido que aplicado por aspersión sobre el concreto fresco le permite alcanzar su resistencia de diseño sin utilizar el curado con agua durante 7 días o en arrocetas. Este Curador forma una película plástica o sello protector impermeable, flexible y muy resistente. Con este proceso de curado se impide que el agua de hidratación del concreto se evapore violentamente, dejando grietas o fisuras en la superficie.

PROCESO CONSTRUCTIVO: El Curador debe ser aplicado con Aspensor, de manera uniforme, una mano, sobre la superficie, ni bien se haya evaporado la exudación. Se tendrá muy en cuenta las especificaciones técnicas del aditivo curador que se utilice.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición se hará por metro cuadrado que constituye el área que debe mantenerse húmeda.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

SELLADO DE JUNTAS EN SARDINEL

DESCRIPCIÓN: En general las juntas de los sardineles coincidirán con las juntas transversales de la losa de rodadura. El ancho de la junta será de 1" con una altura que abarque todo el sardinel expuesto (15 centímetros).

PROCESO CONSTRUCTIVO: Las juntas a llenar deberán estar exentas de polvo, material suelto, fraguada y totalmente secas. Es conveniente eliminar la lechada superficial mediante un escobillado enérgico. El sello será a base de asfalto RC-250 y será preparado mezclándolo con arena, en la proporción de 1:4 o el que determine el fabricante, bajo la aceptación y verificación del Inspector. El rango de temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada estará entre 60 y 80 grados centígrados. Se utilizará kerosene como solvente para mejorar la trabajabilidad de la mezcla. La aplicación de la mezcla se realizara en forma manual, rellenando las aberturas y compactándolas con la ayuda de platinas o rieles para el espesor indicado. Se verificará que el sello asfáltico cubra toda la junta en un espesor uniforme, para el acabado final no se admitirá la presencia de sobrantes o desigualdades en la superficie intervenida, tanto longitudinalmente a la junta como en el ancho se debe mantener un alineamiento parejo para la presentación final del sello asfáltico.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: Se medirá en metros lineales de juntas.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJES

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizar primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizara la Estación Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizara estacas de madera con clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de agua potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección. EXCAVACIÓN MANUAL P/VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJES

DEMOLICIÓN DE VEREDAS EXISTENTES

DESCRIPCIÓN: Las veredas existentes presentan una superficie fisurada y muy deteriorada por lo que se demolerá para mejorar su funcionabilidad eliminando los materiales contaminados e inservibles.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se realizará con la utilización de herramientas manuales adecuadas para este tipo de trabajo como: combos, cinceles, martillos, se limpiará la zona de trabajo y el material producto de la demolición se apilará donde indique el Residente para su posterior eliminación como material de desmonte.

UNIDAD DE MEDICIÓN: El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado, verificado y aceptado por el supervisor de obra.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km

DESCRIPCIÓN: Comprende la eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, cortes y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de la obra como son residuos de mezclas, basuras, etc. producidos durante la ejecución de la misma.

FORMA DE EJECUCIÓN: Para el carguío se empleará Cargador Frontal, hacia camión volquete de 10m³, Se buscará un botadero especial que no haga daño al medio ambiente.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA Metro Cúbico (m³): El volumen de material a ser eliminado, será igual al producto del volumen del material excavado y cortado en banco por su coeficiente de esponjamiento, a este resultado se le restará el volumen de material relleno multiplicado por su coeficiente de esponjamiento.

FORMA DE PAGO: Se pagará el volumen efectivamente evacuado, compatibilizando con el número de viajes del volquete previa cubicación del mismo, al precio Unitario del Presupuesto de Obra, previa aprobación del supervisor.

PERFILADO Y COMPACTADO

DESCRIPCIÓN: Consiste en efectuar los trabajos de perfilado y nivelado, con el propósito de corregir irregularidades del terreno; en la superficie donde se ubicarán las veredas.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se realizará con herramientas adecuadas para este tipo de trabajos, así mismo se debe contar con un compactador tipo plancha que permita obtener una compactación más regular; en los lugares donde no se pueda emplear el compactador tipo plancha, se utilizará un pisón manual. En terreno se nivelará con la ayuda de herramientas manuales, y luego de un previo riego se procederá a su compactado por medio del compactador tipo plancha dando varias pasadas hasta obtener una superficie plana, regular y dura.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado, verificado y aceptado por el Inspector de obra (M2)

EMPEDRADO C/PM=4"-6" (E=0.15M)

DESCRIPCIÓN: Esta partida consiste en la colocación de una capa de piedra mediana de 4" (0.10 m.) sobre el terreno debidamente compactado.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Sobre la base debidamente compactada en el área destinada a veredas se colocara la capa de piedra que deberá ser dura, compacta, limpia de polvo, y de materia orgánica o de barro. Antes del vaciado esta capa deberá ser humedecida, para que las piedras no absorban el agua del concreto.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será el (M2).

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

DESCRIPCIÓN: Se prepararán las formas de madera para encofrar los vaciados de concreto considerando que sean correctos los alineamientos, verticalidad y horizontalidad necesarios.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se deberán colocar los anclajes y arriostres necesarios para lograr el alineamiento y verticalidad de las tablas que servirán de encofrado. La madera a utilizar no deberá ser menor de 1 ½" de espesor para garantizar su durabilidad, los encofrados deberán tener las dimensiones adecuadas para producir unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones. Todos los diseños de encofrados, características y materiales empleados en su elaboración se consultarán al Ingeniero Inspector para su aprobación. 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. 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 deberán ser realizados con madera apropiada tanto en resistencia como en durabilidad para su conservación y posterior uso. Los encofrados para la superficie de las estructuras de concreto serán de madera corriente o la que apruebe el Inspector.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La medición se realiza en Metros Cuadrados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CONCRETO $f_c=175$ kg/cm² CON CAUCHO GRANULADO

DESCRIPCIÓN: El concreto será de una calidad que alcance una resistencia igual o mayor a 175 kg/cm², de acuerdo a las especificaciones generales para obras de concreto. Será de un

ancho de 1.05 m por 0,15 m de altura. La superficie deberá tener un acabado uniforme y nivelado, con juntas transversales de ½” de espesor, espaciado a 3,00 m en coincidencia con las juntas de pavimentos y de acuerdo a los planos correspondientes.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Materiales:

- **CEMENTO PORTLAND:** Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Portland 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, 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.
- **CAUCHO GRANULADO:** El caucho granulado a utilizar es el utilizado en las canchas sintéticas de futbol, tiene una forma cubica y un tamaño promedio de (2mm) que debe cumplir con:

Tabla 18 GRANULOMETRÍA DEL CAUCHO

TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO	PESO RETENIDO ACUM.(gr)	% RETENIDO ACUMUL.	PESO QUE PASA (gr)	% QUE PASA
3/8"	0	0.00%	0	0	500	100
N°4	0	0.00%	0	0	500	100
N°8	183.67	36.73%	183.67	36.73	316.33	63.27
N°16	269.34	53.87%	453.01	90.6	46.99	9.4
N°30	29.53	5.91%	482.53	96.51	17.47	3.49
N°50	9.01	1.80%	491.54	98.31	8.46	1.69
N°100	6.38	1.28%	497.92	99.58	2.08	0.42
N°200	2.08	0.42%	500	100	0	0
TOTAL	500		MODULO DE FINEZA	4.22		

FUENTE TESIS UAC “ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO REEMPLAZANDO EL AGREGADO FINO CON CAUCHO SINTÉTICO GRANULADO USADO EN CANCHAS DEPORTIVAS DE GRAS SINTÉTICO”

- **PIEDRA CHANCADA DE ½” Y ARENA GRUESA:** Se utilizará arena gruesa proveniente de la cantera de Willki y piedra chancada de la cantera de Zurite, u otras autorizadas por el inspector de obra para las cuales se realizarán nuevos diseños de mezclas.
- **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.

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.

DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO

Tabla 19 DISEÑO DE MEZCLA CON CAUCHO GRANULADO F'C175 KG/CM²

PROPORCION EN PESO Kg					PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³				
CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O	CAUCHO G.	CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O	CAUCHO G.
1	2.28	3.24	26.9	0.57	1	1.968	3.33	26.9	0.492

FUENTE ANEXOS DISEÑO DE MEZCLA F'C175 KG/CM²

MEZCLADO: 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 excederse la capacidad regulada por el fabricante para una mezcladora.

TIEMPO DE MEZCLADO: Para mezcladoras de capacidad de 9 pies cúbicos o menos el tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1,5 minutos. Los períodos 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 más 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.

VACIADO O LLENADO: Antes de vaciar el concreto deberán eliminarse los residuos que pudieran encontrarse en los espacios ya que van a ser ocupados por el concreto, si los encofrados están contruidos de madera, estos deberán estar bien mojados o aceitados. Por ninguna circunstancia deberá usarse en el trabajo, concreto que haya endurecido parcialmente.

COMPACTACIÓN: En el momento mismo y después de la vaciada del concreto, este será debidamente compactado por medio de herramientas adecuadas, deberá usarse un batidor o paleta para el concreto a fin de lograr que el agregado grueso se aparte de las caras de las formas, mientras que los finos puedan fluir hacia las mismas a fin de lograr un acabado fino.

El concreto deberá compactarse por medio de vibradores mecánicos y deberá ser acomodado a fin de que ocupe todas las esquinas y ángulos de los encofrados.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El Trabajo será medido en metros cúbicos.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.

- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CURADO DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN: El Curado de Concreto se realizará con un Aditivo Curador de Concreto (Menbrasil). Es un curador acrílico líquido que aplicado por aspersion sobre el concreto fresco le permite alcanzar su resistencia de diseño sin utilizar el curado con agua durante 7 días o en arrocetas. Este Curador forma una película plástica o sello protector impermeable, flexible y muy resistente.

Con este proceso de curado se impide que el agua de hidratación del concreto se evapore violentamente, dejando grietas o fisuras en la superficie.

PROCESO CONSTRUCTIVO: El Curador debe ser aplicado con Aspensor, de manera uniforme, una mano, sobre la superficie, ni bien se haya evaporado la exudación. Se tendrá muy en cuenta las especificaciones técnicas del aditivo curador que se utilice.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición se hará por metro cuadrado que constituye el área que debe mantenerse húmeda.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida

BRUÑADO DE VERADAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJE

DESCRIPCIÓN: Comprende el trabajo de bruñado (rayado) de las superficies vaciadas, esto se ejecutará con la autorización del Supervisor de Obra. El rayado evitará la aparición de grietas en el acabado final.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Este trabajo se ejecutará manualmente con el uso de herramientas manuales varias, las bruñas se desarrollarán en intervalos de 1m todos perpendiculares al eje de la vía, con dimensiones de 1cmx1cm.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La unidad de medida será el metro lineal realmente ejecutado, o sea la cantidad de metros lineales.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDO

DESCRIPCIÓN: Las juntas en la construcción de las veredas, deberán llevar el sello correspondiente, y se espaciarán cada tres metros, con bruñas cada metro; la dimensiones de las juntas serán de 1” de ancho por 5cm de profundidad y se ubicarán en coincidencia con las juntas de los Sardineles.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Las juntas a llenar deberán estar exentas de polvo, material suelto, fraguada y totalmente secas. Es conveniente eliminar la lechada superficial mediante un escobillado enérgico. El sello será a base de asfalto RC-250 y será preparado mezclándolo con arena, en la proporción de 1:4 o el que determine el fabricante, bajo la aceptación y verificación del Inspector. El rango de temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada estará entre 60 y 80 grados centígrados; Se utilizará kerosene como solvente para mejorar la trabajabilidad de la mezcla. La aplicación de la mezcla se realizará en forma manual, rellenando las aberturas y compactándolas con la ayuda de platinas o rieles para el espesor indicado. Se verificará que el sello asfáltico cubra toda la junta en un espesor uniforme, para el acabado final no se admitirá la presencia de sobrantes o desigualdades en la superficie intervenida, tanto longitudinalmente a la junta como en el ancho que se debe mantener.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: Se medirá en metros lineales de juntas.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

BARANDAS METÁLICAS EN GAVIONES

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizará primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizará la Estación Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizará estacas de madera con clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de agua potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYOS PARA EMPOTRAMIENTO

DESCRIPCIÓN: La excavación de hoyos para empotramiento de la baranda metálica será hecha a mano (Con pico y pala) siguiendo los alineamientos como se muestra en los planos y de acuerdo a lo replanteado y demarcado por el Ingeniero Residente. La finalidad es dotar a la baranda metálica de un anclaje para un adecuado empotramiento de esta.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Una vez hechas las marcas se procederá a excavar con el diámetro requerido para la base de la baranda de tubo F^oG^o de 3" de diámetro dejándolo totalmente limpio antes de efectuarse el vaciado del concreto. La profundidad de la excavación estará de acuerdo a la altura para cada caso de acuerdo a los planos respectivos. Es importante indicar que las excavaciones para construir los sardineles serán solamente después de haber conformado y compactado la sub base de la superficie de rodadura.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El trabajo realizado será medido en metros cúbicos.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km

DESCRIPCIÓN: Comprende la eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, cortes y rellenos de la obra, así como la

eliminación de desperdicios de la obra como son residuos de mezclas, basuras, etc. producidos durante la ejecución de la misma.

FORMA DE EJECUCIÓN: Para el carguío se empleará Cargador Frontal, hacia camión volquete de 10m³, Se buscará un botadero especial que no haga daño al medio ambiente.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA Metro Cúbico (m³): El volumen de material a ser eliminado, será igual al producto del volumen del material excavado y cortado en banco por su coeficiente de esponjamiento, a este resultado se le restará el volumen de material relleno multiplicado por su coeficiente de esponjamiento.

FORMA DE PAGO: Se pagará el volumen efectivamente evacuado, compatibilizando con el número de viajes del volquete previa cubicación del mismo, al precio Unitario del Presupuesto de Obra, previa aprobación del supervisor.

CONCRETO f'_c=175 kg/cm²

DESCRIPCIÓN: El concreto será de una calidad que alcance una resistencia igual o mayor a 175 kg/cm², de acuerdo a las especificaciones generales para obras de concreto. Será de un ancho de 0,15m por 0,45 m de altura. La superficie deberá tener un acabado uniforme y nivelado, con juntas transversales de ½” de espesor, espaciado a 3,00 m en coincidencia con las juntas de pavimentos y de acuerdo a los planos correspondientes.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Materiales:

- **CEMENTO PORTLAND:** Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Portland 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, 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.

- **PIEDRA CHANCADA DE ½” Y ARENA GRUESA:** Se utilizará arena gruesa proveniente de la cantera de Wilki y piedra chancada de la cantera de Zurite, u otras autorizadas por el inspector de obra para las cuales se realizarán nuevos diseños de mezclas.

- **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.

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. Dosificación del concreto.

Tabla 20 DISEÑO DE MEZCLA F' C175 KG/CM²

PROPORCION EN PESO Kg				PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³			
CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O	CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O
1	2.85	3.24	26.9	1	2.46	3.33	26.9

FUENTE ANEXOS DISEÑO DE MEZCLA F' C175 KG/CM²

MEZCLADO: 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 excederse la capacidad regulada por el fabricante para una mezcladora.

TIEMPO DE MEZCLADO: Para mezcladoras de capacidad de 9 pies cúbicos el tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1,5 minutos. Los períodos 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 más 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.

VACIADO O LLENADO: Antes de vaciar el concreto deberán eliminarse los residuos que pudieran encontrarse en los espacios ya que van a ser ocupados por el concreto, si los encofrados están contruidos de madera, estos deberán estar bien mojados o aceitados. Por ninguna circunstancia deberá usarse en el trabajo, concreto que haya endurecido parcialmente.

COMPACTACIÓN: En el momento mismo y después de la vaciada del concreto, este será debidamente compactado por medio de herramientas adecuadas, deberá usarse un batidor o paleta para el concreto a fin de lograr que el agregado grueso se aparte de las caras de las formas, mientras que los finos puedan fluir hacia las mismas a fin de lograr un acabado fino.

El concreto deberá compactarse por medio de vibradores mecánicos y deberá ser acomodado a fin de que ocupe todas las esquinas y ángulos de los encofrados.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El Trabajo será medido en metros cúbicos.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CURADO DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN: El Curado de Concreto se realizará con un Aditivo Curador de Concreto (Menbrasil). Es un curador acrílico líquido que aplicado por aspersión sobre el concreto fresco le permite alcanzar su resistencia de diseño sin utilizar el curado con agua durante 7 días o en arrocetas. Este Curador forma una película plástica o sello protector impermeable, flexible y muy resistente. Con este proceso de curado se impide que el agua de hidratación del concreto se evapore violentamente, dejando grietas o fisuras en la superficie.

PROCESO CONSTRUCTIVO: El Curador debe ser aplicado con Aspensor, de manera uniforme, una mano, sobre la superficie, ni bien se haya evaporado la exudación. Se tendrá muy en cuenta las especificaciones técnicas del aditivo curador que se utilice.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición se hará por metro cuadrado que constituye el área que debe mantenerse húmeda.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida

SOLDADO DE LARGUEROS Y LISTÓN MEDIO, METÁLICO F°G°=3"

DESCRIPCIÓN: Esta especificación cubre el suministro de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la fabricación y montaje de las barandas metálicas para protección del tramo considerado en el proyecto, de acuerdo con los detalles definidos en los planos y a satisfacción del Inspector.

MATERIALES

- Codo de F°G° 1 ½"x1 ½"
- Cemento Portland
- Soldadura
- Tubo F°G° 1 ½"

EQUIPOS

- Motosoldadora
- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN

CONTROL DE MATERIALES: Todos los materiales utilizados en la fabricación de las barandas deberán ser nuevos y de excelente calidad. Las copias certificadas de reportes de

ensayos de fábrica deberán ser suministradas a la Inspección, cuando ésta lo solicite. Tubería de acero: La tubería de acero utilizada en las barandas será del diámetro mostrado en los planos y su calidad deberá ser igual o similar a la especificada en la norma ASTM A53, grado B. Soldadura: Los electrodos y fundentes para soldadura deberán cumplir la norma correspondiente de la Sociedad Americana de Soldadura AWS A5.1, AWS A5.5, AWS A5.17, AWS A5.18, AWS A5.20 o AWS A5.23.

EJECUCIÓN: La construcción de las barandas se hará de acuerdo con la localización, alineamientos y cotas en los planos. Las barandas deberán ser fabricadas de acuerdo con los planos de diseño. Verificando el correcto anclaje de los Tubos de F°G° mediante dados de concreto de 0.15X0.15X0.10 por encima del muros de contención. Verificando el correcto empalme de elementos tanto verticales como horizontales y las uniones con los codos de F°G°, controlando la porosidad de la soldadura en los elementos metálicos para evitar filtraciones por agua y otros elementos que dañen los materiales. Todas las soldaduras deberán hacerse de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana de Soldadura, AWS D1.1.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición de la presente partida será por metro lineal (M), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

PINTADO DE BARANDA METÁLICA P/ANTI-CORROSIVA C/AMARILLO

DESCRIPCIÓN: Esta especificación cubre el pintado de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para el pintado de las barandas metálicas considerado en el proyecto, de acuerdo con los detalles definidos en los planos.

MATERIALES

- Pintura Anticorrosiva
- Thiner

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Todas las pinturas utilizadas en el pintado de las barandas deberán ser nuevas y de excelente calidad. Las copias certificadas de reportes de ensayos de fábrica deberán ser suministradas a la Inspección, cuando ésta lo solicite. Pintura. A los elementos metálicos se les deberán aplicar dos manos de pintura anticorrosiva cada mano de pintura tendrá un espesor mínimo de 1.5 mm (pintura seca). Se recomienda utilizar dos tonos uno en cada mano con el fin de diferenciar su colocación. Previamente se realizará el lijado de las mismas. La pintura anticorrosiva deberá aplicarse siguiendo las instrucciones del

fabricante de las mismas, debiéndose colocar dos capas de pintura con espesores mínimos de cada capa de 1.5 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición de la presente partida será por metro lineal (M), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

SUMIDEROS LATERALES

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizará primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizará la Estación Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizará estacas de madera con clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de agua potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL

DESCRIPCIÓN: Consiste en la excavación manual que se realizará para la construcción de los sumideros laterales en las ubicaciones que se consignan en el plano respectivo.

PROCESO CONSTRUCTIVO: 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. El Ingeniero Residente revisará la posibilidad del uso de entibaciones.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La unidad de medida de esta partida por metro cúbico.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

PERFILADO Y COMPACTADO

DESCRIPCIÓN: Comprende los trabajos de verificación de niveles y perfilado de las zanjas excavadas, tanto en fondo como en los costados de la zanja, de tal modo que concuerden con los niveles y características estipulados en los planos.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se realizaran con herramientas manuales y con la participación del ingeniero residente, La zanja será refinada y nivelada en el alineamiento y profundidad requerida regándose uniformemente para que con el pisón quede una superficie lista, únicamente poco antes de la colocación del encofrado y/o vaciado del concreto.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El refine y nivelación de zanja, será medido en metros cuadrados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del adecuado local.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km

DESCRIPCIÓN: Comprende la eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, cortes y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de la obra como son residuos de mezclas, basuras, etc. producidos durante la ejecución de la misma.

FORMA DE EJECUCIÓN: Para el carguío se empleará Cargador Frontal, hacia camión volquete de 10m³, Se buscará un botadero especial que no haga daño al medio ambiente.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA Metro Cúbico (m³): El volumen de material a ser eliminado, será igual al producto del volumen del material excavado y cortado en banco por su coeficiente de esponjamiento, a este resultado se le restará el volumen de material rellenado multiplicado por su coeficiente de esponjamiento.

FORMA DE PAGO: Se pagará el volumen efectivamente evacuado, compatibilizando con el número de viajes del volquete previa cubicación del mismo, al precio Unitario del Presupuesto de Obra, previa aprobación del supervisor.

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 que se indique en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Los encofrados deberán ser diseñados y construidos 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. Los encofrados deberán ser construidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez, y serán construidos 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 petróleo, para evitar la adherencia del mortero. En general al encofrado será removido cuando el concreto haya endurecido suficientemente para soportar su propio peso y cualquier otra carga que se imponga. 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 Supervisor, para evitar la formación de rebanadas. Dichas cintas deberán estar convenientemente sujetas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: Se considerará como área de encofrado la superficie de la estructura que esté cubierta directamente por dicho encofrado y su unidad medida será el metro cuadrado (m²).

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm² GRADO 60

DESCRIPCIÓN: Esta sección comprenderá el aprovisionamiento, doblado y colocación de las varillas de acero para el refuerzo, de acuerdo con las especificaciones siguientes en conformidad con los planos correspondientes. 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.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Todas las barras antes de usarlas deberán estar completamente limpias, es decir, libres de polvo, pintura, óxido, grasas o cualquier otra materia que disminuya su adherencia. Estará de acuerdo a las normas ASTM-A-615 normas E-060 RNC.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El total de acero colocado y expresado en longitud (m) será multiplicado por su peso por metro lineal, expresado en Kg/m, según el diámetro del tipo de acero, obteniendo un valor total en KILOGRAMO (KG).

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CONCRETO $f_c=210$ kg/cm²

DESCRIPCIÓN: El concreto será de una calidad que alcance una resistencia igual o mayor a 210 kg/cm², de acuerdo a las especificaciones generales para obras de concreto.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Materiales:

- CEMENTO PORTLAND: Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Portland 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, 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.

- PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ARENA GRUESA: Se utilizará arena gruesa proveniente de la cantera de Willki y piedra chancada de la cantera de Zurite, u otras autorizadas por el inspector de obra para las cuales se realizarán nuevos diseños de mezclas.
- 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.

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.

Dosificación del concreto.

Tabla 21 DISEÑO DE MEZCLA F'C 210 KG/CM²

PROPORCION EN PESO Kg				PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³			
CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O	CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O
1	2.25	2.77	23.4	1	1.94	2.85	23.4

FUENTE ANEXOS DISEÑO DE MEZCLA F'C 210 KG/CM²

MEZCLADO: 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 excederse la capacidad regulada por el fabricante para una mezcladora.

TIEMPO DE MEZCLADO: Para mezcladoras de capacidad de 9 pies cúbicos el tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1,5 minutos. Los períodos 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 más 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.

VACIADO O LLENADO: Antes de vaciar el concreto deberán eliminarse los residuos que pudieran encontrarse en los espacios ya que van a ser ocupados por el concreto, si los encofrados están contruidos de madera, estos deberán estar bien mojados o aceitados. Por ninguna circunstancia deberá usarse en el trabajo, concreto que haya endurecido parcialmente.

COMPACTACIÓN: En el momento mismo y después de la vaciada del concreto, este será debidamente compactado por medio de herramientas adecuadas, deberá usarse un batidor o paleta para el concreto a fin de lograr que el agregado grueso se aparte de las caras de las formas, mientras que los finos puedan fluir hacia las mismas a fin de lograr un acabado fino. El concreto deberá compactarse por medio de vibradores mecánicos y deberá ser acomodado a fin de que ocupe todas las esquinas y ángulos de los encofrados.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El Trabajo será medido en metros cúbicos.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CURADO DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN: El Curado de Concreto se realizará con un Aditivo Curador de Concreto (Menbrasil). Es un curador acrílico líquido que aplicado por aspersión sobre el concreto fresco le permite alcanzar su resistencia de diseño sin utilizar el curado con agua durante 7 días o en arrocetas. Este Curador forma una película plástica o sello protector impermeable, flexible y muy resistente. Con este proceso de curado se impide que el agua de hidratación del concreto se evapore violentamente, dejando grietas o fisuras en la superficie.

PROCESO CONSTRUCTIVO: El Curador debe ser aplicado con Aspersor, de manera uniforme, una mano, sobre la superficie, ni bien se haya evaporado la exudación. Se tendrá muy en cuenta las especificaciones técnicas del aditivo curador que se utilice.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición se hará por metro cuadrado que constituye el área que debe mantenerse húmeda.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida

TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES

DESCRIPCIÓN: Esta partida considera el tarrajeo de las paredes de concreto de los sumideros a manera de impermeabilizarlas utilizando el aditivo impermeabilizante.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se ejecutará el tarrajeo de manera que queden superficies lisas y homogéneas, para el caso de las paredes deberán ser aplomadas de manera de mantener la verticalidad y en el caso de las bases serán de acuerdo a las pendientes indicadas en los planos. Se hará el tarrajeo en base a las cantidades de material especificado en el precio unitario correspondiente.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición será por metros cuadrados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

REJILLA METÁLICA

DESCRIPCIÓN: Esta partida se refiere a la soldadura de la rejilla metálica, el cual estará conformado por de platinas de 2 1/2"X1/2" @ 3.5CM y marco de perfil angular "L 2 1/2" , con soportes transversales a la rejilla en la parte inferior de platinas de 2 1/2"X1/2" @ 20CM

de manera que el agua de la precipitación pluvial ingrese hacia el sumidero de manera rápida y fluida evitando el paso de sólidos de gran tamaño que pudieran obstruir la tubería interna. También permitirá que el tránsito vehicular no dañe la estructura y los sumideros especificados en los planos serán de riel con un marco de perfil angular “1 2 ½ “, con soportes transversales a la riel en la parte superior.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se realizará de acuerdo al diseño indicado en los planos respectivos de manera que no se desplacen transversalmente por acción del empuje de los vehículos que circulan transversalmente al eje del sumidero Para la soldadura las superficies deberán ser emparejadas y acabadas de tal manera de no reducir el espesor del metal soldado por más de 1 mm o 5% del material, la que sea menor. El refuerzo remanente no deberá exceder 1 mm de altura. Para el acabado se puede usar el cincelado y el ranurado, seguidos de un esmerilado. Donde se requiera acabado superficial, los valores de rugosidad no excederán los 6,3 micrones. Los acabados superficiales con rugosidades mayores de 3,2 micrones hasta 6,3 deberán tener el acabado paralelo a la dirección del esfuerzo principal. Las superficies acabadas con rugosidades menores o iguales que 3,2 micrones pueden ser acabadas en cualquier dirección. Si se requiere una reparación o modificación de la soldadura, se debe hacer de tal manera que el metal de aporte adyacente o el metal base no se vea afectado, las porciones de soldadura no conformes deberán ser eliminadas sin una remoción sustancial del metal base; la superficie deberá limpiarse totalmente antes de la soldadura; el metal de aporte deberá depositarse para compensar cualquier diferencia en tamaños.

Antes de soldar sobre un metal depositado previamente, o después de cualquier interrupción de la soldadura, se debe remover toda la escoria y se deberá limpiar con una escobilla de alambre la soldadura y el metal adyacente. Cuando se acabe el proceso de soldadura, se debe remover la escoria de todas las soldaduras terminadas, y se limpiará con escobilla de alambre de acero. Las juntas soldadas no serán pintadas hasta que se termine la soldadura y esta haya sido aceptada. Consideraciones no especificadas en el presente ítem se remitirán a lo que indica la norma E-090 Estructuras metálicas del Reglamento Nacional de Construcciones.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por unidad de sumidero fabricado.

COLOCACIÓN DE REJILLA METÁLICA

DESCRIPCIÓN: Esta partida comprende a la colocación de la rejilla a los sumideros la cual deberá ser colocada de manera correcta siendo estas ubicadas sobre el soporte de concreto que se generó para su descanso el cual absorberá las cargas producidas por el tráfico.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se empotrara una bisagra de acero de $\frac{3}{4}$ fabricado para que se pueda instalar el respectivo sumidero y quede fijo en el lugar luego se procede a soldar el sumidero de tal forma esta se pueda abrir sin ningún problema

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por unidad de sumidero fabricado.

SUMIDEROS TRANSVERSALES

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizar primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizara la Estación Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizara estacas de madera con clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de aguan potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL

DESCRIPCIÓN: Consiste en la excavación manual que se realizará para la construcción de los sumideros laterales en las ubicaciones que se consignan en el plano respectivo.

PROCESO CONSTRUCTIVO: 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 zanjas se tendrá cuidado de que no se produzcan deslizamientos del material de las paredes laterales, asegurando éste material. El Ingeniero Residente revisará la posibilidad del uso de entibaciones.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La unidad de medida de esta partida por metro cúbico.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA

Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

PERFILADO Y COMPACTADO

DESCRIPCIÓN: Comprende los trabajos de verificación de niveles y perfilado de las zanjas excavadas, tanto en fondo como en los costados de la zanja, de tal modo que concuerden con los niveles y características estipulados en los planos.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se realizaran con herramientas manuales y con la participación del ingeniero residente, La zanja será refinada y nivelada en el alineamiento y profundidad requerida regándose uniformemente para que con el pisón quede una superficie lista, únicamente poco antes de la colocación del encofrado y/o vaciado del concreto.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El refine y nivelación de zanja, será medido en metros cuadrados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del adecuado local.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km

DESCRIPCIÓN: Comprende la eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, cortes y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de la obra como son residuos de mezclas, basuras, etc. producidos durante la ejecución de la misma.

FORMA DE EJECUCIÓN: Para el carguío se empleará Cargador Frontal, hacia camión volquete de 10m³, Se buscará un botadero especial que no haga daño al medio ambiente.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA Metro Cúbico (m³): El volumen de material a ser eliminado, será igual al producto del volumen del material excavado y cortado en banco por su coeficiente

de esponjamiento, a este resultado se le restará el volumen de material relleno multiplicado por su coeficiente de esponjamiento.

FORMA DE PAGO: Se pagará el volumen efectivamente evacuado, compatibilizando con el número de viajes del volquete previa cubicación del mismo, al precio Unitario del Presupuesto de Obra, previa aprobación del supervisor.

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 que se indique en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Los encofrados deberán ser diseñados y construidos 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. Los encofrados deberán ser construidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez, y serán construidos 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 petróleo, para evitar la adherencia del mortero. En general al encofrado será removido cuando el concreto haya endurecido suficientemente para soportar su propio peso y cualquier otra carga que se imponga. 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 Supervisor, para evitar la formación de rebanadas. Dichas cintas deberán estar convenientemente sujetas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: Se considerará como área de encofrado la superficie de la estructura que esté cubierta directamente por dicho encofrado y su unidad medida será el metro cuadrado (m²).

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm² GRADO 60

DESCRIPCIÓN: Esta sección comprenderá el aprovisionamiento, doblado y colocación de las varillas de acero para el refuerzo, de acuerdo con las especificaciones siguientes en conformidad con los planos correspondientes. 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.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Todas las barras antes de usarlas deberán estar completamente limpias, es decir, libres de polvo, pintura, óxido, grasas o cualquier otra materia que disminuya su adherencia. Estará de acuerdo a las normas ASTM-A-615 normas E-060 RNC.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El total de acero colocado y expresado en longitud (m) será multiplicado por su peso por metro lineal, expresado en Kg/m, según el diámetro del tipo de acero, obteniendo un valor total en KILOGRAMO (KG).

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CONCRETO $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$

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.

PROCESO CONSTRUCTIVO Materiales:

- **CEMENTO PORTLAND:** Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Portland 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, 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.

- **PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ARENA GRUESA:** Se utilizará arena gruesa proveniente de la cantera de Wilki y piedra chancada de la cantera de Zurite, u otras autorizadas por el inspector de obra para las cuales se realizarán nuevos diseños de mezclas.
- **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.

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.

Dosificación del concreto

Tabla 22 DISEÑO DE MEZCLA F' C 210 KG/CM²

PROPORCION EN PESO Kg				PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³			
CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O	CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O
1	2.25	2.77	23.4	1	1.94	2.85	23.4

FUENTE ANEXOS DISEÑO DE MEZCLA F' C 210 KG/CM²

MEZCLADO: 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 excederse la capacidad regulada por el fabricante para una mezcladora.

TIEMPO DE MEZCLADO: Para mezcladoras de capacidad de 9 pies cúbicos el tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1,5 minutos. Los períodos 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 más 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.

VACIADO O LLENADO: Antes de vaciar el concreto deberán eliminarse los residuos que pudieran encontrarse en los espacios ya que van a ser ocupados por el concreto, si los encofrados están contruidos de madera, estos deberán estar bien mojados o aceitados. Por ninguna circunstancia deberá usarse en el trabajo, concreto que haya endurecido parcialmente.

COMPACTACIÓN: En el momento mismo y después de la vaciada del concreto, este será debidamente compactado por medio de herramientas adecuadas, deberá usarse un batidor o paleta para el concreto a fin de lograr que el agregado grueso se aparte de las caras de las formas, mientras que los finos puedan fluir hacia las mismas a fin de lograr un acabado fino. El concreto deberá compactarse por medio de vibradores mecánicos y deberá ser acomodado a fin de que ocupe todas las esquinas y ángulos de los encofrados.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El Trabajo será medido en metros cúbicos.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CURADO DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN: El Curado de Concreto se realizará con un Aditivo Curador de Concreto (Menbrasil). Es un curador acrílico líquido que aplicado por aspersión sobre el concreto fresco le permite alcanzar su resistencia de diseño sin utilizar el curado con agua durante 7 días o en arrocetas. Este Curador forma una película plástica o sello protector impermeable, flexible y muy resistente. Con este proceso de curado se impide que el agua de hidratación del concreto se evapore violentamente, dejando grietas o fisuras en la superficie.

PROCESO CONSTRUCTIVO: El Curador debe ser aplicado con Aspensor, de manera uniforme, una mano, sobre la superficie, ni bien se haya evaporado la exudación. Se tendrá muy en cuenta las especificaciones técnicas del aditivo curador que se utilice.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición se hará por metro cuadrado que constituye el área que debe mantenerse húmeda.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida

TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES

DESCRIPCIÓN: Esta partida considera el tarrajeo de las paredes de concreto de los sumideros a manera de impermeabilizarlas utilizando el aditivo impermeabilizante.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se ejecutará el tarrajeo de manera que queden superficies lisas y homogéneas, para el caso de las paredes deberán ser aplomadas de manera de mantener la verticalidad y en el caso de las bases serán de acuerdo a las pendientes indicadas en los planos. Se tarrajeará en base a las cantidades de material especificado en el precio unitario correspondiente.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición será por metros cuadrados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

REJILLA METÁLICA

DESCRIPCIÓN: Esta partida se refiere a la soldadura de la rejilla metálica, el cual estará conformado por de platinas de 2 1/2"X1/2" @ 3.5CM y marco de perfil angular "L 2 1/2" , con soportes transversales a la rejilla en la parte inferior de platinas de 2 1/2"X1/2" @ 20CM de manera que el agua de la precipitación pluvial ingrese hacia el sumidero de manera rápida

y fluida evitando el paso de sólidos de gran tamaño que pudieran obstruir la tubería interna. También permitirá que el tránsito vehicular no dañe la estructura y los sumideros especificados en los planos serán de riel con un marco de perfil angular “1 2 ½ “, con soportes transversales a la riel en la parte superior.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se realizará de acuerdo al diseño indicado en los planos respectivos de manera que no se desplacen transversalmente por acción del empuje de los vehículos que circulan transversalmente al eje del sumidero Para la soldadura las superficies deberán ser emparejadas y acabadas de tal manera de no reducir el espesor del metal soldado por más de 1 mm o 5% del material, la que sea menor. El refuerzo remanente no deberá exceder 1 mm de altura. Para el acabado se puede usar el cincelado y el ranurado, seguidos de un esmerilado. Donde se requiera acabado superficial, los valores de rugosidad no excederán los 6,3 micrones. Los acabados superficiales con rugosidades mayores de 3,2 micrones hasta 6,3 deberán tener el acabado paralelo a la dirección del esfuerzo principal. Las superficies acabadas con rugosidades menores o iguales que 3,2 micrones pueden ser acabadas en cualquier dirección. Si se requiere una reparación o modificación de la soldadura, se debe hacer de tal manera que el metal de aporte adyacente o el metal base no se vea afectado, las porciones de soldadura no conformes deberán ser eliminadas sin una remoción sustancial del metal base; la superficie deberá limpiarse totalmente antes de la soldadura; el metal de aporte deberá depositarse para compensar cualquier diferencia en tamaños. Antes de soldar sobre un metal depositado previamente, o después de cualquier interrupción de la soldadura, se debe remover toda la escoria y se deberá limpiar con una escobilla de alambre la soldadura y el metal adyacente. Cuando se acabe el proceso de soldadura, se debe remover la escoria de todas las soldaduras terminadas, y se limpiará con escobilla de alambre de acero. Las juntas soldadas no serán pintadas hasta que se termine la soldadura y esta haya sido aceptada. Consideraciones no especificadas en el presente ítem se remitirán a lo que indica la norma E- 090 Estructuras metálicas del Reglamento Nacional de Construcciones.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por unidad de sumidero fabricado.

COLOCACIÓN DE REJILLA METÁLICA

DESCRIPCIÓN: Esta partida comprende a la colocación de la rejilla a los sumideros la cual deberá ser colocada de manera correcta siendo estas ubicadas sobre el soporte de concreto que se generó para su descanso el cual absorberá las cargas producidas por el tráfico.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se empotrará una bisagra de acero de $\frac{3}{4}$ fabricado para que se pueda instalar el respectivo sumidero y quede fijo en el lugar luego se procede a soldar el sumidero de tal forma esta se pueda abrir sin ningún problema

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por unidad de sumidero fabricado.

RED DE AGUA PLUVIAL

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizará primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizará la Estación Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizará estacas de madera con clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de agua potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERÍA

DESCRIPCIÓN: Consiste en la excavación manual que se realizará para la tubería en las ubicaciones que se consignan en el plano respectivo.

PROCESO CONSTRUCTIVO: 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 zanjas se tendrá cuidado de que no se produzcan deslizamientos

del material de las paredes laterales, asegurando éste material. El Ingeniero Residente revisará la posibilidad del uso de entibaciones.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La unidad de medida de esta partida por metro cúbico.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

PERFILADO Y COMPACTADO

DESCRIPCIÓN: Comprende los trabajos de verificación de niveles y perfilado de las zanjas excavadas, tanto en fondo como en los costados de la zanja, de tal modo que concuerden con los niveles y características estipulados en los planos.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se realizaran con herramientas manuales y con la participación del ingeniero residente, La zanja será refinada y nivelada en el alineamiento y profundidad requerida regándose uniformemente para que con el pisón quede una superficie lista, únicamente poco antes de la colocación del encofrado y/o vaciado del concreto.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El refine y nivelación de zanja, será medido en metros cuadrados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del adecuado local.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar

CAMA DE ARENA

DESCRIPCIÓN: Consiste en la colocación de material propio zarandeado en una malla de 3/8” para el asentado de la tubería de drenaje de aguas pluviales

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá al zarandeo del material propio con el fin de eliminar las partículas de gran tamaño que puedan provocar presiones en la tubería se espaciara en el fondo de la zanjas y se le dará una ligera compactada, el espesor de esta cama será de 2” como mínimo.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por metro cúbico, aprobado por el Inspector de Obra (M3)

TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=8"

DESCRIPCIÓN: Para conducir las aguas pluviales, se utilizará tubería tipo pesada de PVC de 8” de diámetro.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Sobre la superficie de la zanja debidamente nivelada, se colocará la tubería de 8” de diámetro, considerando, en las juntas entre tuberías, darle una

profundidad para recibir la campana de la tubería; la unión se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Se deberá tener cuidado en proporcionar las pendientes mínimas.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por metro lineal, aprobado por el Inspector de Obra (ML)

RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN: Consiste el relleno de las zanjas donde se colocaron las tuberías de 8", esta se hará siguiendo el proceso establecido para estos fines, en capas no mayores de 0.20m y compactada con un pisón o compactadora manual de plancha vibratoria.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá al relleno en capas de 0.20m y se procederá a la nivelación y compactado de dichas capas, hasta llegar a los niveles del terreno.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medición se hará en metros cúbicos, aprobado por el Inspector de Obra (M3)

RED DE AGUA Y DESAGÜE

RED DE AGUA

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizará primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizará la Estación

Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizara estacas de madera con clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de aguan potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERÍA NUEVA Y REPOSICIÓN

DESCRIPCIÓN: Consiste en la excavación manual que se realizará para la tubería de red de agua potable en las ubicaciones que se consignan en el plano respectivo.

PROCESO CONSTRUCTIVO: 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. El Ingeniero Residente revisará la posibilidad del uso de entibaciones.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La unidad de medida de esta partida por metro cúbico.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

PERFILADO Y COMPACTADO

DESCRIPCIÓN: Comprende los trabajos de verificación de niveles y perfilado de las zanjas excavadas, tanto en fondo como en los costados de la zanja, de tal modo que concuerden con los niveles y características estipulados en los planos.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se realizaran con herramientas manuales y con la participación del ingeniero residente, La zanja será refinada y nivelada en el alineamiento y profundidad requerida regándose uniformemente para que con el pisón quede una superficie lista, únicamente poco antes de la colocación del encofrado y/o vaciado del concreto.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El refine y nivelación de zanja, será medido en metros cuadrados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del adecuado local.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar

CAMA DE ARENA

DESCRIPCIÓN: Consiste en la colocación de material propio zarandeado en una malla de 3/8" para el asentado de la tubería de agua potable.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá al zarandeo del material propio con el fin de eliminar las partículas de gran tamaño que puedan provocar presiones en la tubería se espaciara en el fondo de la zanjas y se le dará una ligera compactada, el espesor de esta cama será de 2" como mínimo.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por metro cúbico, aprobado por el Inspector de Obra (M3)

TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=2"

DESCRIPCIÓN: Para conducir las aguas pluviales, se utilizará tubería tipo pesada de PVC de 2" de diámetro.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Sobre la superficie de la zanja debidamente nivelada, se colocará la tubería de 2" de diámetro, considerando, en las juntas entre tuberías, darle una profundidad para recibir la campana de la tubería; la unión se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Se deberá tener cuidado en proporcionar las pendientes mínimas.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por metro lineal, aprobado por el Inspector de Obra (ML)

RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN: Consiste el relleno de las zanjas donde se colocaron las tuberías de 2", esta se hará siguiendo el proceso establecido para estos fines, en capas no mayores de 0.20m y compactada con un pisón o compactadora manual de plancha vibratoria.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá al relleno en capas de 0.20m y se procederá a la nivelación y compactado de dichas capas, hasta llegar a los niveles del terreno.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medición se hará en metros cúbicos, aprobado por el Inspector de Obra (M3)

CONEXIONES DOMICILIARIAS

EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL

DESCRIPCIÓN: Consiste en la excavación manual que se realizará para la tubería de red de agua potable en las ubicaciones que se consignan en el plano respectivo.

PROCESO CONSTRUCTIVO: 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 zanjas se tendrá cuidado de que no se produzcan deslizamientos

del material de las paredes laterales, asegurando éste material. El Ingeniero Residente revisará la posibilidad del uso de entibaciones.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La unidad de medida de esta partida por metro cúbico.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CAMA DE ARENA

DESCRIPCIÓN: Consiste en la colocación de material propio zarandeado en una malla de 3/8” para el asentado de la tubería de agua potable.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá al zarandeo del material propio con el fin de eliminar las partículas de gran tamaño que puedan provocar presiones en la tubería se espaciara en el fondo de la zanjas y se le dará una ligera compactada, el espesor de esta cama será de 2” como mínimo.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por metro cúbico, aprobado por el Inspector de Obra (M3)

TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=1/2"

DESCRIPCIÓN: Para conducir las aguas pluviales, se utilizará tubería tipo pesada de PVC de 1/2” de diámetro.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Sobre la superficie de la zanja debidamente nivelada, se colocará la tubería de 1/2” de diámetro, considerando, en las juntas entre tuberías, darle una profundidad para recibir la campana de la tubería; la unión se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Se deberá tener cuidado en proporcionar las pendientes mínimas.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por metro lineal, aprobado por el Inspector de Obra (ML)

RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN: Consiste el relleno de las zanjas donde se colocaron las tuberías de 2”, esta se hará siguiendo el proceso establecido para estos fines, en capas no mayores de 0.20m y compactada con un pisón o compactadora manual de plancha vibratoria.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá al relleno en capas de 0.20m y se procederá a la nivelación y compactado de dichas capas, hasta llegar a los niveles del terreno.

MÉTODO DE MEDICIÓN La medición se hará en metros cúbicos, aprobado por el Inspector de Obra (M3)

RED DE DESAGÜE

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizará primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizará la Estación Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizará estacas de madera con clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de agua potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERÍA NUEVA Y REPOSICIÓN

DESCRIPCIÓN: Consiste en la excavación manual que se realizará para la tubería en las ubicaciones que se consignan en el plano respectivo.

PROCESO CONSTRUCTIVO: 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 la zanja se tendrá cuidado de que no se produzcan deslizamientos

del material de las paredes laterales, asegurando éste material. El Ingeniero Residente revisará la posibilidad del uso de entibaciones.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La unidad de medida de esta partida por metro cúbico.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

PERFILADO Y COMPACTADO

DESCRIPCIÓN: Comprende los trabajos de verificación de niveles y perfilado de las zanjas excavadas, tanto en fondo como en los costados de la zanja, de tal modo que concuerden con los niveles y características estipulados en los planos.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se realizaran con herramientas manuales y con la participación del ingeniero residente, La zanja será refinada y nivelada en el alineamiento y profundidad requerida regándose uniformemente para que con el pisón quede una superficie lista, únicamente poco antes de la colocación del encofrado y/o vaciado del concreto.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El refine y nivelación de zanja, será medido en metros cuadrados.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del adecuado local.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar

CAMA DE ARENA

DESCRIPCIÓN: Consiste en la colocación de material propio zarandeado en una malla de 3/8” para el asentado de la tubería de drenaje de aguas pluviales

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá al zarandeo del material propio con el fin de eliminar las partículas de gran tamaño que puedan provocar presiones en la tubería se espaciara en el fondo de la zanjas y se le dará una ligera compactada, el espesor de esta cama será de 2” como mínimo.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por metro cúbico, aprobado por el Inspector de Obra (M3)

TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=8" DESAGÜE: Se considerará tubería de PVC Clase C-10 diseñadas para una vida útil de 50 años que tengan como norma de fabricación la N.T.P 4435 y cuyo sistema de empalme será de unión flexible. Las tuberías de PVC a ser empleadas bajo estas especificaciones, se emplearán únicamente en sistemas de desagüe doméstico, industrial y pluvial, y en los que la altura de relleno, sobre cargas, presión interior, condiciones

de terreno, de cimentación y otras condiciones análogas lo permita. Las tuberías serán de espiga – campana y el sistema de empalme será de unión flexible.

DESCRIPCIÓN: Se refiere al proceso de adquisición del material hasta la puesta en pie de obra. **Carga y Transporte:** La tubería de PVC., deberá ser cargada y transportada bajo la supervisión de personal especializado a fin de evitar que la tubería sufra golpes y trepidaciones las mismas que puedan ocasionar problemas de instalación o de comportamiento hidráulico en obra. Para este fin debemos seguir las siguientes recomendaciones: Se debe verificar que la plataforma del vehículo presente una superficie uniforme, sin la presencia de irregularidades o elementos salientes (clavos, pernos, etc.), que puedan dañar la tubería. El carguío de la tubería debe efectuarse evitando los golpes durante el proceso de acomodo; de la misma manera, los elementos de sujeción deberán ser adecuados a fin de que no produzcan daños (raspaduras y/o fracturas). Como norma general, ya sea para los tubos simple presión o de unión flexible, las campanas se dispondrán en forma alternada, a fin de evitar el aplastamiento y/o fractura de las mismas. La altura de apilamientos en tubos de PVC depende de la clase y diámetro de las tuberías a transportar, ya que a clases mayores corresponde una mayor resistencia a la fractura y raspadura. Asimismo, deberá tomarse en cuenta que los tubos pueden transportarse introduciendo diámetros menores dentro de los mayores. Dependiendo de la longitud de la plataforma la tubería podrá ser dispuesta en 1,2 o más rumas. Con base al peso y diámetro de la tubería el carguío se hará a granel en forma manual o utilizando separadores de madera que faciliten su descarga. **Recepción, Manipuleo y Descarga:** Para la recepción, manipuleo y descarga, se tendrá en cuenta lo siguiente. Al recibir la tubería en obra, deberá constatarse que esta ha llegado en perfectas condiciones, constatando de que no tengan defectos visibles ni presenten rajaduras. El manipuleo y la descarga de la tubería de PVC con pesos inferiores a los 150 kg., pueden efectuarse en forma manual sin necesidad de equipo mecánico, evitando su descarga en forma brusca. Los tubos deberán descargarse lo más cercano a la zanja y al lado opuesto del desmonte, para así evitar mayor movimiento y traslado de tuberías. Los tubos de mayor diámetro deben descargarse con ayuda de equipo mecánico, tomando las siguientes precauciones: Evite golpear los tubos durante la operación, no trate el tubo violentamente y asegure el perfecto estado de sogas, cadenas y ganchos que utilice en la operación.

ALMACENAMIENTO: Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en el almacén de la obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales, asimismo con la colocación de cuñas para no deteriorar las campanas.

INSTALACIÓN: La Red de Tubería PVC debe ser colocada en línea recta llevando una mínima pendiente, evitando que sea instalada siguiendo la topografía del terreno si éste es accidentado o variable. La tubería debe ser instalada teniendo en cuenta el sentido del flujo del desagüe, debiendo ser siempre la campana opuesta al sentido de circulación del flujo.

Para tubos de unión flexible, se debe tener en cuenta los siguientes pasos durante la instalación de los mismos. Limpie cuidadosamente el interior de la campana y el anillo e introdúzcalo en forma tal que el alveolo grueso quede en el interior de la campana. A continuación el instalador presenta el tubo cuidando que el chaflán quede insertado en el anillo, mientras que otro operario procede a empujar el tubo hasta el fondo, retirándolo luego 1 cm. Esta operación puede efectuarse con ayuda de una barreta y un taco de madera para facilitar la instalación. Debe tenerse en cuenta que el lubricante a ser utilizado en la instalación de la tubería debe ser el recomendado por el fabricante de los tubos. Los anillos de caucho o jebes deberán cumplir las siguientes especificaciones. Los anillos deben ser fabricados por presión o moldeados y curados (vulcanizados), de tal manera que cualquier sección transversal del anillo sea densa, homogénea y libre de porosidad, burbujas, picaduras o cualquier otra clase de imperfecciones. Los anillos deben ser fabricados de un compuesto de caucho de alto grado, el polímero básico debe ser caucho natural, caucho sintético o una mezcla de ambos y en especial es recomendable el uso del compuesto neopreno, para fabricar anillos de unión para tuberías que conducen desagües domésticos. La empaquetadura no deberá estirarse más del 20% de su circunferencia original cuando ésta sea colocada en la espiga o lengüeta de la tubería con excepción de empaquetaduras para tuberías de 1 200 mm de diámetro o mayores que podrá estirarse no más del 25 %. Debido al hecho de que el estiramiento excesivo pueda tener efectos en la empaquetadura de jebes, se debe usar todo el tiempo al menor estiramiento posible que sea compatible con una buena performance de la empaquetadura.

MEDIDA: La unidad de medida, en el caso de tuberías, es el metro lineal (ml).

RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN: Consiste el rellenado de las zanjas donde se colocaron las tuberías de 8", esta se hará siguiendo el proceso establecido para estos fines, en capas no mayores de 0.20m y compactada con un pisón o compactadora manual de plancha vibratoria.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá al relleno en capas de 0.20m y se procederá a la nivelación y compactado de dichas capas, hasta llegar a los niveles del terreno.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medición se hará en metros cúbicos, aprobado por el Inspector de Obra (M3)

BUZONES ESTÁNDAR

EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZONES

DESCRIPCIÓN: Se efectuará todas las excavaciones manuales necesarias para la instalación de tuberías de la red de desagüe.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: El fondo de cimentación deberá ser nivelado rebajando los puntos altos, pero de ninguna manera rellenando los puntos bajos. Se tendrá la precaución de no provocar alteraciones en la consistencia del terreno natural. Cuando la estabilidad de las paredes de las excavaciones, lo requieran, deberán construirse defensas, entibadas, tabla estacados y otros necesarios para su ejecución.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: Unidad de medida es m³. Norma de medición

El volumen de excavación se obtendrá multiplicando el ancho de la zanja por la altura promedio, luego multiplicando esta sección transversal, así obtenida, por la longitud transversal, así obtenida, por la longitud de la zanja. En los elementos que se siguen se medirá la intersección una sola vez. Se computarán en partidas separadas aquellas excavaciones que exijan un trabajo especial debido a la calidad y condiciones del terreno, así como las que tuviesen problemas de presencia de aguas subterráneas o de alguna otra índole que no permitan la ejecución normal de esta partida.

FORMA DE PAGO: 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.

PERFILADO Y COMPACTADO

DESCRIPCIÓN: Para proceder a instalar la tubería de agua en las zanjas excavadas estas deberán estar refinadas y niveladas, de tal manera que la tubería está apoyada uniformemente en el fondo de la zanja.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se ejecutara manualmente, el refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, se tendrá cuidado para que no quede protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo. La nivelación se efectuara en el fondo de la zanja para que los tubos se apoyen a lo largo de su generatriz inferior sobre la cama de apoyo aprobado por el supervisor.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: Unidad de medida es el ML, la unidad de medida es Metro (M), por lo que el pago se realizara evaluando la longitud refinada.

FORMA DE PAGO: 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 lineales de esta partida.

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km

DESCRIPCIÓN: Comprende la eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de excavaciones, cortes y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de la obra como son residuos de mezclas, basuras, etc. producidos durante la ejecución de la misma.

FORMA DE EJECUCIÓN: Para el carguío se empleará Cargador Frontal, hacia camión volquete de 10m³, Se buscará un botadero especial que no haga daño al medio ambiente.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: Metro Cúbico (m³). El volumen de material a ser eliminado, será igual al producto del volumen del material excavado y cortado en banco por su coeficiente de esponjamiento, a este resultado se le restará el volumen de material relleno multiplicado por su coeficiente de esponjamiento.

FORMA DE PAGO: Se pagará el volumen efectivamente evacuado, compatibilizando con el número de viajes del volquete previa cubicación del mismo, al precio Unitario del Presupuesto de Obra, previa aprobación del supervisor.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

DESCRIPCIÓN: Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales de madera para contener el concreto, de modo que el concreto al endurecer, tome la forma que se indique en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

MATERIALES

- Clavos para madera
- Alambre
- Madera aguano (tablas y listones)

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se construirán las formas de madera aguano (tablas de 1 ½"x8"x10'), en forma circular en un diámetro de 1.20m, arriostradas con listones de madera aguano de 2"x3"x10', en para ellos se empleara los clavos y alambre para la fijación de estos, en el centro del encofrado deberá dejarse un espacio hueco en dimensiones convenientes para el desencofrado del mismo. En todo caso, los encofrados deberán ser construidos de modo que puedan fácilmente desencofrarse.

MÉTODO DE MEDICIÓN: Se considerará como área de encofrado la superficie de la estructura que esté cubierta directamente por dicho encofrado y su unidad de medida será el metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por el Inspector de Obra

ACERO CORRUGADO $f'y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60

DESCRIPCIÓN: La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos. Dicho acero estará conformado por debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM-A-615.

MATERIALES

- Hojas de sierra
- Acero de refuerzo $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$ (corrugado)

EQUIPOS

- Herramientas manuales

MANO DE OBRA

- Operario, Oficial.

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 que disminuya su adherencia. Se deberá asegurar su correcta ubicación en el elemento de concreto de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del mismo. Las barras serán corrugadas y no tendrán pintura ni grasa que impida su adherencia al concreto, se debe asegurar que las barras estén colocadas en un mismo plano paralelo horizontal para asegurar su mejor funcionamiento dentro del elemento. La tolerancia para el espaciamiento entre varillas será de -10 mm a +10 mm.

CONTROLES: Se verificará que en la colocación del acero se mantenga la tolerancia para el espaciamiento entre varillas de +/-10 mm.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por kilogramo (KG), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

CONCRETO $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

DESCRIPCIÓN: El concreto será de una calidad que alcance una resistencia igual o mayor a 210 kg/cm², de acuerdo a las especificaciones generales para obras de concreto.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Materiales:

- **CEMENTO PORTLAND:** Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Portland 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, 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.

- PIEDRA CHANCADA DE ½” Y ARENA GRUESA: Se utilizará arena gruesa proveniente de la cantera de Willki y piedra chancada de la cantera de Zurite, u otras autorizadas por el inspector de obra para las cuales se realizarán nuevos diseños de mezclas.
- 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.

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.

Dosificación del concreto

Tabla 23 DISEÑO DE MEZCLA F’C 210 KG/CM²

PROPORCION EN PESO Kg				PROPORCION EN VOLUMEN PIE ³			
CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O	CEMENTO	AG.FINO	AG.GRUESO	H2O
1	2.25	2.77	23.4	1	1.94	2.85	23.4

FUENTE ANEXOS DISEÑO DE MEZCLA F’C 210 KG/CM²

MEZCLADO: 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 excederse la capacidad regulada por el fabricante para una mezcladora.

TIEMPO DE MEZCLADO: Para mezcladoras de capacidad de 9 pies cúbicos el tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1,5 minutos. Los períodos 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 más 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.

VACIADO O LLENADO: Antes de vaciar el concreto deberán eliminarse los residuos que pudieran encontrarse en los espacios ya que van a ser ocupados por el concreto, si los encofrados están construidos de madera, estos deberán estar bien mojados o aceitados. Por ninguna circunstancia deberá usarse en el trabajo, concreto que haya endurecido parcialmente.

COMPACTACIÓN: En el momento mismo y después de la vaciada del concreto, este será debidamente compactado por medio de herramientas adecuadas, deberá usarse un batidor o paleta para el concreto a fin de lograr que el agregado grueso se aparte de las caras de las formas, mientras que los finos puedan fluir hacia las mismas a fin de lograr un acabado fino. El concreto deberá compactarse por medio de vibradores mecánicos y deberá ser acomodado a fin de que ocupe todas las esquinas y ángulos de los encofrados.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El Trabajo será medido en metros cúbicos.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

TAPA DE INSPECCIÓN DE METAL DE 0.60x0.60 m

DESCRIPCIÓN: Esta partida comprende a la colocación de la tapa de inspección la cual será comprada

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se realizara la compra de la tapa de inspección más adecuada la cual cumpla con las especificaciones técnicas necesarias para su fin.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por unidad de tapa de inspección.

COLOCACIÓN TAPA DE INSPECCIÓN DE METAL DE 0.60x0.60

DESCRIPCIÓN: Esta partida comprende a la colocación de la tapa de inspección de metal la cual deberá ser colocada de manera correcta siendo estas ubicadas sobre el soporte de concreto que se generó para su descanso el cual absorberá las cargas.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se empotrara una bisagra de acero la cual será comprada para que se pueda instalar la respectiva tapa de inspección y quede fijo en el lugar

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por unidad de tapa de inspección.

CONEXIONES DOMICILIARIAS

EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL: Consiste en la excavación manual que se realizará para la tubería en las ubicaciones que se consignan en el plano respectivo.

PROCESO CONSTRUCTIVO: 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. El Ingeniero Residente revisará la posibilidad del uso de entibaciones.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La unidad de medida de esta partida por metro cúbico.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

CAMA DE ARENA

DESCRIPCIÓN: Consiste en la colocación de material propio zarandeado en una malla de 3/8” para el asentado de la tubería de drenaje de aguas pluviales

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá al zarandeo del material propio con el fin de eliminar las partículas de gran tamaño que puedan provocar presiones en la tubería se espaciara en el fondo de la zanjas y se le dará una ligera compactada, el espesor de esta cama será de 2” como mínimo.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por metro cúbico, aprobado por el Inspector de Obra (M3) **TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=4"**

DESCRIPCIÓN: Para conducir las aguas pluviales, se utilizará tubería tipo pesada de PVC de 4” de diámetro.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Sobre la superficie de la zanja debidamente nivelada, se colocará la tubería de 4” de diámetro, considerando, en las juntas entre tuberías, darle una profundidad para recibir la campana de la tubería; la unión se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Se deberá tener cuidado en proporcionar las pendientes mínimas.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por metro lineal, aprobado por el Inspector de Obra (ML)

RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN: Consiste el relleno de las zanjas donde se colocaron las tuberías de 8”, esta se hará siguiendo el proceso establecido para estos fines, en capas no mayores de 0.20m y compactada con un pisón o compactadora manual de plancha vibratoria.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá al relleno en capas de 0.20m y se procederá a la nivelación y compactado de dichas capas, hasta llegar a los niveles del terreno.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medición se hará en metros cúbicos, aprobado por el Inspector de Obra (M3)

PRUEBAS DE CALIDAD

DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO

DESCRIPCIÓN: Con el objeto de dosificar correctamente las cantidades de cemento y agregado para la consecución de adecuadas resistencias, se realizará los diseños de mezcla para concreto $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$

SUB-CONTRATOS: Diseño de Mezclas

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar las pruebas conociendo los agregados a usar, en base al Método Capeco adoptado para el diseño de mezcla del concreto. Asimismo se deberá tomar en consideración lo señalado por el Reglamento Nacional de Edificaciones en lo que se refiere a la calidad y exigencias del material disponible para la mezcla del concreto.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Por cada cincuenta metros cúbicos (50 m^3) 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 realizaran 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.

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.

PRUEBA DE PROCTOR MODIFICADO

DESCRIPCIÓN: Las pruebas de proctor modificado se realizarán para el propósito de verificar el grado de compactación de la sub rasante y de la base.

SUB- CONTRATOS: Prueba de Proctor Modificado

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por unidad, verificado y aceptado por el Supervisor de Obra.

PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO

DESCRIPCIÓN: Las pruebas de compactación se realizarán con el propósito de verificar la compactación de la sub rasante y el colocado del material de base.

SUB- CONTRATOS: Prueba de densidad de campo

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por unidad, verificado y aceptado por el Supervisor de Obra.

PRUEBA DE SOLDADURA

DESCRIPCIÓN: La prueba de soldadura que permite verificar el acabado de los elementos en los cuales se unan tuberías de fierro galvanizado en baranda.

MATERIALES

- Sprit de control de fisuras y penetración.

EQUIPO

- Herramientas Manuales

MANO DE OBRA

- Operario y peón.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por unidad UND.

PRUEBA HIDRÁULICA PARA RED DE AGUA

DESCRIPCIÓN: A medida que se verifiquen el montaje de la tubería y una vez que estén colocados en su posesión definitiva todos los accesorios, válvulas y grifos que debe llevar la instalación, se procederá a hacer pruebas parciales de presión interna, por tramo de 300 a 500m.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: A medida que se verifique el montaje de la tubería y una vez que estén colocados en su posición definitiva todo los accesorios, válvulas y grifos que debe llevar la instalación, se procederá a hacer pruebas parciales de presión interna, por tramo en un promedio de 400m, el tramo a prueba debe quedar parcialmente relleno, dejando descubiertas y bien limpias todas las uniones para las pruebas finales se abrirá todas las válvulas, grifos y se dejara penetrar el agua lentamente para eliminar el aire, antes de iniciar la prueba a presión, se empezara la carga por la parte final dejando correr el agua durante cierto tiempo, hasta que las bocas no dejen escapar más tarde, no será indispensable someter la instalación a una sub-presión pero si se le someterá a la presión normal a que puede someterse la tubería.

MÉTODO DE MEDICIÓN: El método de medición será por unidad UND.

ÁREAS VERDES

TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de las obras del cambio de la red matriz de agua potable, de acuerdo con los trazos, gradientes y dimensiones de la rasante de la vía.

MATERIALES

- Clavos
- Madera corriente para estacas
- Yeso

EQUIPOS

- Herramientas manuales
- Jalones
- Wincha de 50m.
- Estación Total

MANO DE OBRA

- Topógrafo, Operario, Oficial y peón

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Se procederá a realizar el trazo del eje de la red matriz de agua potable, de acuerdo al alineamiento y pendientes de la rasante presentados en los planos de planta y perfil respectivamente, considerando las tolerancias durante la fase de trabajo, este replanteo se realizará primordialmente para dar los niveles. Para lo cual se utilizará la Estación Total, jalones y wincha para trazar el alineamiento y marcar los respectivos puntos topográficos se marcarán los ejes y el alineamiento, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado. El estacado se realizará estacas de madera con clavos de 4" en el centro, a su vez demarcar el alineamiento de la red matriz de agua potable con yeso. Para controlar el nivel de la tubería matriz se trabaja con la Estación Total y se deberá dejar referenciada las alturas con estacas de madera y yeso.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida será por Metro cuadrado (m²), verificado y aceptado por la Inspección.

PREPARACIÓN DE TERRENO CON TIERRA VEGETAL

DESCRIPCIÓN: Una vez terminada la pavimentación de las calles se tiene que preparar, adecuar el terreno para posteriormente realizar la plantación de arbustos nativos de la zona.

FORMA DE EJECUCIÓN: Deberá tomarse en cuenta lo siguiente: Tierra negra.

Personal capacitado para realizar el trabajo del relleno El relleno debe realizarse cada 0.40 m. de espesor hasta cubrir la totalidad de la altura especificada aprobado por el Supervisor.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: Metro Cuadrado (m²), el volumen de tierra negra se obtendrá sumando todo el volumen colocado en todas las áreas verdes.

FORMA DE PAGO: Se pagara el área medida al Precio Unitario del Presupuesto de Obra, previa aprobación del supervisor de obra.

COLOCACIÓN DE CHAMPAS

DESCRIPCIÓN: Colocado de gramado encima del terreno seleccionado.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se procederá a la extensión de la grama o champa sobre la superficie con ayuda de herramientas manuales.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La unidad de medida será por metro cuadrado.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán:

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

PLANTACIÓN DE ARBUSTOS NATIVOS

DESCRIPCIÓN: Esta partida consiste en la plantación de arbustos nativos de la zona en las calles que se pavimentaran que constituirán los pulmones de la ciudad, para tener una vida más saludable.

FORMA DE EJECUCIÓN: Consiste en plantar los árboles nativos después de terminar toda la pavimentación de las calles en tramos espaciados equivalentes.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA.

Unidad de Medida: Und

FORMA DE PAGO: Los pagos se realizarán previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos y actividades descritos. Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar todas las actividades de la capacitación para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

SEÑALIZACIÓN

PINTADO DE CRUCE DE VÍA

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consistirá en el pintado de marcas de tránsito (Cruces peatonales) 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 ingeniero Supervisor. Los detalles que no estuviesen indicados en los planos deberán estar conformes con el Manual de Señalización del MTC.

FORMA DE EJECUCIÓN: El pintado de los cruces peatonales se realizara previa limpieza de la superficie a aplicar la pintura, antes de aplicar la pintura se demarcara los cruces con ayuda

de un cordel con ocre para mantener alineados los bordes de los cruces para no exceder la aplicación de la pintura, el pintado se hará de forma manual con brochas.

MATERIALES: La pintura deberá ser pintura de tránsito blanca o amarilla de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo que ordene el Ingeniero Supervisor, adecuada para superficies pavimentadas

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 Ingeniero Supervisor. 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 10cm de ancho. Los segmentos de raya interrumpida deberán ser de 3.00m. A lo largo con intervalos de 5m. O 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 Ingeniero Supervisor y deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: Metros Cuadrados (M2).las cantidades aceptadas de marcas de tráfico sobre el pavimento se medirán en metros cuadrados aplicados, completados y aceptados.

FORMA DE PAGO: El trabajo bajo esta partida será pagada por metro cuadrado aceptado, al precio unitario de contrato, cuyo precio y pago será compensación total para suministro y colocación de todos los materiales, y por toda mano de obra, equipo, herramientas, imprevistos necesarios para completar el trabajo ordenado en esta partida, previa aprobación del supervisor de obra.

PINTADO DE PAVIMENTO (LÍNEA CENTRAL)

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consistirá en el pintado de marcas de tránsito (señales de direccionalidad de vías, 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 ingeniero Supervisor. Los detalles que no estuviesen indicados en los planos deberán estar conformes con el Manual de Señalización del TCC.

MATERIALES: La pintura deberá ser pintura de tránsito blanca o amarilla de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo que ordene el Ingeniero Supervisor, adecuada para superficies pavimentadas.

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 Ingeniero Supervisor. 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 10cm de ancho. Los segmentos de raya interrumpida deberán ser de 3.00m. A lo largo con intervalos de 5m. O 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 Ingeniero Supervisor y deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: Metro lineal (ml), las cantidades aceptadas de marcas de tráfico sobre el pavimento se medirán en metros cuadrados aplicados, completados y aceptados.

FORMA DE PAGO: El trabajo bajo esta partida será pagada por metro cuadrado aceptado, al precio unitario de contrato, cuyo precio y pago será compensación total para suministro y colocación de todos los materiales, y por toda mano de obra, equipo, herramientas, imprevistos necesarios para completar el trabajo ordenado en esta partida, previa aprobación del supervisor de obra.

PINTADO DE SARDINELES 0.15 X 0.20 m

DESCRIPCIÓN: Este trabajo consistirá en el pintado de marcas de tránsito (señales de direccionalidad de vías, 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 ingeniero Supervisor. Los detalles que no estuviesen indicados en los planos deberán estar conformes con el Manual de Señalización del MTC.

MATERIALES: La pintura deberá ser pintura de tránsito blanca o amarilla de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo que ordene el Ingeniero Supervisor, adecuada para superficies pavimentadas.

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 Ingeniero Supervisor. 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 10cm de ancho. Los segmentos de raya interrumpida deberán ser de 2.40m. A lo largo con intervalos de 5m. O 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 Ingeniero Supervisor y deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA Metro Lineal (ml), las cantidades aceptadas de marcas de tráfico sobre el pavimento se medirán en metros lineales aplicados, completados y aceptados.

FORMA DE PAGO: El trabajo bajo esta partida será pagada por metro cuadrado aceptado, al precio unitario de contrato, cuyo precio y pago será compensación total para suministro y colocación de todos los materiales, y por toda mano de obra, equipo, herramientas, imprevistos necesarios para completar el trabajo ordenado en esta partida, previa aprobación del supervisor de obra.

PINTADO DE FLECHAS DIRECCIONALES

DESCRIPCIÓN: Son líneas de guía para los conductores y son utilizadas para indicar la dirección del pavimento.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se desarrollará con pintura continua blanca según los puntos especificados en los planos. El ancho de la franja será de 0,40 m y la longitud de 4.50m. Para su mejor visualización.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La unidad de medida será por metro lineal pintado.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán.

- Previa inspección del adecuado local.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar

SEÑALES INFORMATIVAS

DESCRIPCIÓN: Éstas tienen por objeto guiar al usuario de la vía en el curso de su viaje, proporcionándole informaciones que pueden ayudar en forma simple y directa. Estas señales están agrupadas en la siguiente forma:

Señales de dirección: Son aquellas que tienen por objeto guiar a los conductores de los vehículos hacia su destino o puntos intermedios. Son de forma rectangular, con la mayor dimensión horizontal, con fondo de color blanco y letras y símbolo de color negro.

Señales indicadores de ruta: Sirven para mostrar el número de rutas de los caminos o vías de acuerdo a la clasificación respectiva y se utilizan a lo largo de todas las avenidas. Es de forma cuadrada de 0.40m x 0.40m, de color negro, dentro del cual se inscribe un círculo blanco con números negros.

Señales de información general: Se utilizan con el fin de indicar al usuario sobre la ubicación de lugares de interés general, tales como hospitales, teléfonos, centros mineros, etc.

Son de forma rectangular de 0.60m x 0.90m con mayor dimensión vertical, cuyos colores son de fondo azul con recuadro blanco y símbolo negro.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: El método de medición será por unidad.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA Los pagos se realizarán.

- Previa inspección del adecuado local.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

SEÑALES REGULADORAS

DESCRIPCIÓN: Las señales reguladoras tienen por objeto indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de la circulación vehicular.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se desarrollará en las dimensiones y especificaciones mostradas en los planos respectivos. La pintura será obligatoriamente fosforescente y de los colores especificados.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La unidad de medida será por unidad de señal colocada.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán.

- Previa inspección del adecuado local.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

SEÑALES PREVENTIVAS

DESCRIPCIÓN: Las señales preventivas o de prevención son aquellas que se utilizan para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando ciertas precauciones necesarias. En el presente proyecto sólo se considera la señal P-49 zona escolar.

PROCESO CONSTRUCTIVO: Se desarrollará en las dimensiones y especificaciones mostradas en los planos respectivos. La pintura será obligatoriamente fosforescente y de los colores especificados.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA: La unidad de medida será por unidad de señal colocada.

FORMA DE PAGO DE LA PARTIDA: Los pagos se realizarán.

- Previa inspección del correcto desarrollo de los trabajos descritos.
- Una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida.

MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

DESCRIPCIÓN: Durante la ejecución de obra se implementaran los planes de contingencia citadas en el estudio de Impacto Ambiental, la cual será implementada en la zona donde se han identificado impactos.

MÉTODO DE EJECUCIÓN: Dentro de las medidas de contingencia consideradas para el presente proyecto se está considerando. Limpieza permanente en obra: que será realizado en forma continua durante la ejecución del proyecto, para no generar molestias a los vecinos de la zona. Riego Permanente en obra: Se refiere al riego permanente realizado para evitar la presencia de polvo, durante la ejecución del proyecto. Capacitación: que será brindado al personal de obra, para capacitarlos en temas de seguridad en obra, e información sobre los trabajos de mitigación ambiental. Limpieza General de Obra: que está referida a la limpieza final de obra, donde se recabara todos los desechos para ser depositados en botaderos autorizados.

Manejo de Botaderos: que consiste en un monto para realizar el tratamiento presente o futuro del botadero utilizado para eliminar el material excedente producido durante la ejecución del proyecto.

UNIDAD DE MEDIDA: Global (GLB).

PLACA RECORDATORIA

COLOCACIÓN DE PLACA RECORDATORIA

DESCRIPCIÓN: En esta partida se considera el suministro e instalación de la placa recordatoria de bronce, para ser ubicada en un lugar previamente determinado por el residente de obra, con la debida autorización de supervisión, pudiendo considerarse un podio previamente construido

MÉTODO DE MEDICIÓN: Por unidad (Unid) instalada.

CONDICIONES DE PAGO Se pagara de acuerdo al Precio Unitario del Presupuesto de Obra, previa aprobación del supervisor de obra.

4.3. ESTUDIOS DEL PROYECTO

4.3.1. ESTUDIO SOCIO-ECONÓMICO

4.3.1.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Tabla 24 POBLACIÓN CENSO (1940-1961-1972-1981-1993-2005-2007)

DEPARTAMENTO CUSCO POBLACION CENSADA Y TASAS DE CRECIMIENTO EN LOS CENSOS NACIONALES 1940-1961-1972-1981-1993-2005-2007							
AÑO	1940	1961	1972	1981	1993	2005	2007
PROVINCIA ANTA	39377	45090	46330	48452	56424	57905	54828
DISTRITO ANTA	16259	11790	12082	12769	16737	17259	16336

FUENTE CENSOS NACIONALES DE POBLACIÓN INEI

Tabla 25 POBLACIÓN TASA DE CRECIMIENTO (1940-1961-1972-1981-1993-2005-2007)

TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL (%)						
AÑO	1940-1961	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2005	2005-2007
PROVINCIA ANTA	0.65%	0.25%	0.50%	1.28%	0.22%	-0.20%
DISTRITO ANTA	-1.52%	0.225	0.62%	2.28%	0.26%	-0.17%

FUENTE CENSOS NACIONALES DE POBLACIÓN INEI

Tabla 26 POBLACIÓN DISTRITO Y CENTRO POBLADO DEL DISTRITO DE ANTA

POBLACION DEL DISTRITO		
	CASOS	%
URBANO	7081	43%
RURAL	9255	57%
TOTAL	16336	100%

FUENTE CENSOS NACIONALES DE POBLACIÓN INEI

4.3.1.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA: En el distrito de Anta la población en su gran mayoría son del área rural, los cuales se dedican a la actividad ganadera principalmente seguida de la actividad agrícola, caza y silvicultura, sin embargo el centro poblado de Izcuchaca es totalmente urbano los cuales se dedican a la actividad comercial al por menor de tal manera la población se dedica a la venta de sus productos. En la zona del proyecto los habitantes se dedican al comercio y agricultura.

Tabla 27 ACTIVIDAD ECONÓMICA

POBLACION	EMPADRONADOS	PROFESIONALES	COMERCIANTES	AGRICULTORES	OTROS
URB.VALLECITO HAQUIHAGUANA	35	3	11	12	9
LA VICTORIA1	58	2	14	30	12
LA VICTORIA2	25	0	5	16	4
URB.HAQUIHAGUANA CALLE 30	6	0	2	0	4

FUENTE PROPIA

4.3.1.3. EDUCACIÓN: Las estadísticas, muestran la cantidad de Población Analfabeta de 15 a más años, en la provincia de Anta, departamento de Cusco en el año 2007. Destaca el distrito de Anta con un total de 1663 personas analfabetas mayores de 15 años de edad. Como bien se sabe la educación es el eje fundamental para alcanzar la realización personal y social y es el medio para fomentar el crecimiento socioeconómico y cultural, que el país requiere para enfrentar el reto de lograr el desarrollo humano frente a los desafíos de la globalización. Es así, que el crecimiento educacional ha ido creciendo en este distrito ya que actualmente se cuenta con 36 instituciones educativas en sus diferentes niveles como vemos a continuación:

Tabla 28 INSTITUCIONES EDUCATIVAS

PROGRAMA EDUCATIVO	N°Secciones			N° de I.E
	N°Alumnos	N°Docentes		
EDUCACION INICIAL-CUNA	0	0	0	0
EDUCACION INICIAL-CUNA	557	24	40	13
EDUCACION PRIMARIA (MENORES)	2270	104	118	16
EDUCACION SECUNDARIA (MENORES)	2056	119	75	7
TOTAL	505	27	25	36

FUENTE ESCALE/MINEDU

Las deserciones y el ausentismo escolar en los diferentes niveles de educación, generalmente son reflejo de las condiciones socio-económicas de las familias de los educandos. Las razones de la deserción escolar, originado por las condiciones inadecuadas en la que se desenvuelve el sector educación, agravado por la inadecuada infraestructura, insuficiente implementación del mobiliario y el deficiente nivel de docentes, principalmente en el área rural se reflejan en el límite de inasistencias, enfermedades del alumno, trabajo, cambio de domicilio, etc.

4.3.1.4. SALUD: Las enfermedades que tienen mayores consecuencias de morbilidad son aquellas referidas a las enfermedades infecciosas y parasitarias del sistema digestivo, que pueden ser debidos a la mala manipulación de los alimentos y a la utilización inadecuada del agua, además otra de las enfermedades que constantemente se presentan es del

sistema respiratorio causados por el polvo y los constantes cambios climáticos en la zona, todo esto de acuerdo a la información brindada por el Centro de salud de Izcuchaca. Por otro lado de acuerdo al censo 2007, la población de Anta que se encuentra afiliada a los seguros de salud representan el 41.7% en el centro poblado de Anta y 38.4% en el distrito de Anta.

4.3.1.5. MORTALIDAD: Con respecto a mortalidad las principales causas están relacionadas a enfermedades del sistema digestivo, enfermedades infecciosas y parasitarias, enfermedades del sistema digestivo, enfermedades del sistema circulatorio y enfermedades del sistema respiratorio, siendo estos los más principales.

Tabla 29 PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD

DESCRIPCION	2005	2006	2007	2008	2009
CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS.	20	15	5	10	8
ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO.	19	17	12	15	10
CAUSAS EXTERNAS DE MORBILIDAD Y DE MORTALIDAD.	16	15	16	3	1
ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO.	9	11	16	23	31
TRAUMATISMOS, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSAS EXTERNAS .	9	1	0	0	1
TUMORES (NEOPLASIAS).	8	15	11	14	15
ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO.	7	5	5	30	22
ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO.	5	4	7	14	4
ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ORGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD.	3	3	5	1	1
SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO, NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE.	2	5	2	1	1
ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	1	5	2	3	2
EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	1	0	0	0	0
CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO PERINATAL	0	3	0	2	0
ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	0	1	0	0	0
MALFORMACIONES CONGENITAS, DEFOREMIDADES Y ANOMALIAS CROMOSOMICAS	0	1	1	0	1
ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	0	0	2	0	0
TRANSTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	0	0	1	0	0
TOTAL	100	101	85	116	97

FUENTE INFORMACIÓN BRINDADA POR EL CENTRO DE SALUD ANTA-IZCUCHACA

4.3.1.6. MORBILIDAD: Según el último informe de morbilidad del centro de salud de Anta, se tiene las “Diez primeras causas de Morbilidad” de todo el distrito de Anta, en donde se puede apreciar que las primeras causas de morbilidad son las enfermedades del sistema respiratorio, Sistema Digestivo.

Tabla 30 PRINCIPALES CAUSAS DE MORBILIDAD

DESCRIPCION	2006	2007	2008	2009	2010
CIERTAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS	4442	5585	13424	2748	2038
ENFERMEDADES DEL SISTEMA DIGESTIVO	6046	6895	7722	5272	3128
ENFERMEDADES DEL SISTEMA CIRCULATORIO	103	162	183	144	185
TUMORES (NEOPLASIA)	24	42	41	34	21
ENFERMEDADES DEL SISTEMA RESPIRATORIO	7053	9645	10167	7038	6030
ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO	1482	1662	2237	1754	1344
ENFERMEDADES DE LA SANGRE Y DE LOS ORGANOS HEMATOPOYETICOS Y CIERTOS TRASTORNOS QUE AFECTAN EL MECANISMO DE LA INMUNIDAD	219	219	246	86	47
ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO	156	201	179	122	151
EMBARAZO, PARTO Y PUERPERIO	436	473	518	301	268
CIERTAS AFECCIONES ORIGINADAS EN EL PERIODO PERINATAL	25	21	15	18	14
ENFERMEDADES ENDOCRINAS, NUTRICIONALES Y METABOLICAS	1319	153	687	844	1171
MALFORMACIONES CONGENITAS, DEFORMIDADES Y ANOMALIAS CROMOSOMICAS	14	13	13	15	7
TRASTORNOS MENTALES Y DEL COMPORTAMIENTO	448	504	507	343	334
ENFERMEDADES DE LA PIEL Y DEL TEJIDO SUBCUTANEO	704	786	995	558	422
ENFERMEDADES DEL OIDO Y DE LA APOFISIS MASTOIDES	339	323	382	322	191
ENFERMEDADES DEL OJO Y DE SUS ANEXOS	332	489	484	305	294
TRAUMATISMO, ENVENENAMIENTOS Y ALGUNAS OTRAS CONSECUENCIAS DE CAUSAS EXTERNAS	0	2723	2760	1884	1368
ENFERMEDADES DEL SISTEMA OSTEOMUSCULAR Y DEL TEJIDO CONJUNTIVO	782	961	1381	1187	1119
SINTOMAS, SIGNOS Y HALLAZGOS ANORMALES CLINICOS Y DE LABORATORIO, NO CLASIFICADOS EN OTRA PARTE	0	538	425	613	519
TOTAL	23924	31395	42366	23588	18651

FUENTE INFORMACIÓN BRINDADA POR EL CENTRO DE SALUD ANTA-IZCUCHACA

4.3.1.7. SANEAMIENTO BÁSICO

Tabla 31 SANEAMIENTO BÁSICO DESAGÜE

CATEGORIAS	DISTRITO ANTA		CENTRO POBLADO ANTA	
	VIVIENDAS	%	VIVIENDAS	%
RED PUBLICA DESAGÜE DENTRO DE LAS VIVIENDAS	831	20.88	809	51.83
RED PUBLICA DE DESAGÜE FUERA DE LAS VIVIENDAS	131	3.29	117	7.50
POZO SÉPTICO	378	9.50	47	3.01
POZO CIEGO O NEGRO /LETRINA	415	10.43	62	3.97
RIO ACEQUIA O CANAL	197	4.95	29	1.85
NO TIENEN NINGUNA	2028	50.95	497	31.84
TOTAL	3980	100.00	1561	100.00

FUENTE: CENSO NACIONAL 2007

Tabla 32 SANEAMIENTO BÁSICO AGUA POTABLE

CATEGORIAS	DISTRITO ANTA		CENTRO POBLADO ANTA	
	VIVIENDAS	%	VIVIENDAS	%
RED PÚBLICA DENTRO DE LA VIVIENDA (AGUA POTABLE)	1870	46.98	1195	76.55
RED PÚBLICA FUERA DE LA VIVIENDA	1220	30.65	213	13.65
PILON DE USO PUBLICO	289	7.26	28	1.79
CAMION CISTERNA U OTRO SIMILAR	2	0.05	1	0.07
POZO DE AGUA	125	3.15	28	1.79
RIO ACEQUIA, MANANTIAL	282	7.09	15	0.96
VECINO	155	3.89	68	4.36
OTRO	37	0.93	13	0.83
TOTAL	3980	100.00	1561	100.00

FUENTE: CENSO NACIONAL 2007

La comunidad Campesina de Izcuchaca al no tener las calles pavimentadas el polvo es causante de enfermedades respiratorias y digestivas lo que afecta principalmente en el rendimiento educativo de los escolares al inasistir a sus centros educativos por estar enfermos y la economía familiar al enfermarse los padres, siendo estas enfermedades la principal causa de mortalidad en la zona, al contar la comunidad con centro de salud y centros educativos es factible el proyecto de MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACIÓN JAQUIAHUANA Y JIRÓN TÚPAC AMARU APV LA VICTORIA la cual mejorara el nivel de vida de la población.

4.3.2. ESTUDIO DE TRÁFICO

4.3.2.1. ESTADO ACTUAL DEL TRÁNSITO: El estado actual del tránsito refleja cuantos vehículos transcurre por la vía del proyecto, en el estado actual en la que se encuentra, la cual es fundamental para la viabilidad del proyecto y de la prioridad de este.

4.3.2.2. DETERMINACIÓN DEL CARRIL DE DISEÑO: Se determinó el carril de diseño en base a las recomendaciones del Instituto del Asfalto.

Tabla 33 DETERMINACIÓN DEL CARRIL DE DISEÑO

N° CARRILES 2 Direcciones	% CAMIONES EN CARRIL DE DISEÑO	
	RANGO	PROMEDIO
1	100	100
2	50	50
4	35 - 48	45
6 +	25 - 48	40

FUENTE INSTITUCIÓN DEL ASFALTO

Inicialmente se efectuó un reconocimiento de la Calle Principal y calles aledañas a ésta, se realizó una apreciación preliminar del volumen y características del tráfico, a fin de identificar la mejor ubicación de la estación de conteo. El tráfico observado corresponde en su mayor parte a los vehículos que transportan el ganado al camal, seguida de vehículos familiares que transitan por la zona ya que esta abarca dos apv (La Victoria 1 y La Victoria 2) y dos Urbanizaciones (Haquijahuana y Vallecito Haquijahuana) y también de personas foráneas que van al restaurant turístico Hatun Mayo. Se realizó el aforo vehicular durante un periodo de tiempo de siete días con ayuda de los vecinos los cuales serán los principales beneficiados.

Tabla 34 CONTEO VEHICULAR

FECHA	MEDIO DE TRANSPORTE							IMD
	AUTOS	CAMIONETA	COMBI	MICROBUS	BUS(B-2)	CAMION (C-2)	CAMION (C-3)	
LUNES, 18 DE JULIO 2016	23	2	1	0	2	36	4	68
MARTES, 19 DE JULIO 2016	22	3	0	1	0	45	7	78
MIERCOLES, 20 DE JULIO 2016	24	4	2	1	0	35	5	71
JUEVES, 21 DE JULIO 2016	22	2	0	0	0	38	2	64
VIERNES, 22 DE JULIO 2016	22	3	1	1	1	40	4	72
SABADO, 23 DE JULIO 2016	23	2	0	2	0	10	1	38
DOMINGO, 24 DE JULIO 2016	25	4	1	0	0	21	2	53
TRAFICO PROMEDIO SEMANAL	161	20	5	5	3	225	25	444

FUENTE PROPIA

4.3.2.3. CÁLCULO DEL TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO (TPD=IMD)

Tabla 35 TRANSITO PROMEDIO DIARIO

TPDS	444.00	Vehículos
TPDS	63.43	Vehículos/día

FUENTE PROPIA

$$TPD = \frac{\sum TPDS}{7} \text{ Veh/Dia}$$

Donde:

TPDS= Tránsito Promedio Diario Semanal

TPD= Tránsito Promedio Diario

4.3.2.4. CÁLCULO DEL TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA=IMDA)

Tabla 36 TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL

TPD=	63.43	vehículo/día
n=	7.00	días
S=	7.96	
E=	2.98	
A=	5.84	
TPDA=IMDA=	69.27	vehículo/día
	57.59	vehículo/día
Se asume el mayor	69.27	vehículo/día

FUENTE PROPIA

$$TPDA = TPD + / - A$$

$$A = K * \sigma$$

$$TPDA=IMDA$$

Donde:

TPDA= Transito Promedio Diario Anual

IMDA=Índice Medio Diario Anual

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

K= Nivel de Confianza, cuyos valores pueden ser asumidos entre 1.64 y 1.96 para una confiabilidad de 90 % y 95% respectivamente. Para nuestro caso se asumirá el último valor.

σ = Error Estándar de la media o estimador de la desviación estándar vehicular

$$\sigma = \frac{S}{\sqrt{n}} \left(\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)$$

Donde:

S= Desviación estándar muestral

n= Tamaño de la muestra en número de días de aforo

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

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TD_i - TPD)^2}{n - 1}}$$

Donde:

TD_i =Volumen de transito del día “i”. Es decir, la cantidad de vehículos por cada día aforado.

4.3.2.5. PARQUE AUTOMOTOR (PA): El parque automotor ha tenido un gran crecimiento a nivel nacional y local en los últimos 10 años, teniendo un crecimiento significativo en el departamento del Cusco, según el último censo realizado por el INEI (2012) se tiene un incremento del 50.33% comparando con el parque automotor del Cusco de los años 2004-2012. Teniendo un crecimiento de 6.3% anual (r=0.063)

Tabla 37 PARQUE AUTOMOTOR CUSCO

Departamento	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	1 361 403	1 440 017	1 473 530	1 534 303	1 640 970	1 732 834	1 849 690	1 979 865	2 137 837
Amazonas	1 975	2 020	2 103	2 168	2 218	2 292	2 390	2 407	2 400
Áncash	19 293	19 382	19 757	20 354	21 001	21 309	22 086	23 322	25 418
Apurímac	3 730	3 816	3 879	3 916	3 934	3 973	3 969	3 966	4 039
Arequipa	78 858	79 544	81 293	84 829	91 674	98 270	106 521	118 985	134 533
Ayacucho	3 882	3 919	3 969	4 153	5 404	5 572	5 716	5 784	5 941
Cajamarca	8 882	9 501	10 256	11 255	12 383	13 563	15 107	17 320	19 673
Cusco	35 342	35 705	36 204	37 592	39 688	42 175	45 090	48 491	53 675
Huancavelica	1 043	1 061	1 080	1 103	1 216	1 291	1 319	1 317	1 323
Huánuco	10 968	10 886	10 836	10 892	11 255	11 382	11 864	12 576	13 476
Ica	22 692	22 753	22 834	23 170	25 498	25 691	26 135	26 419	26 551
Junín	43 468	43 648	44 454	46 091	47 769	49 404	51 094	53 118	56 237
La Libertad	97 590	153 777	152 847	153 251	155 411	156 646	158 672	162 026	167 325
Lambayeque	37 967	38 263	38 744	39 930	41 920	43 689	45 881	49 440	53 902
Lima 1/	866 881	885 636	912 763	957 368	1 036 850	1 106 444	1 195 353	1 287 454	1 395 576
Loreto	5 336	5 286	5 215	5 154	5 132	5 089	5 089	5 211	5 313
Madre de Dios	823	819	827	870	913	941	986	1 027	1 062
Moquegua	9 417	9 622	10 394	11 418	12 202	12 692	13 348	14 003	14 608
Pasco	4 772	5 232	5 514	6 075	6 807	7 187	7 351	7 292	7 238
Piura	31 731	31 734	31 828	32 314	33 497	34 650	36 367	39 099	42 404
Puno	25 642	25 874	26 452	28 062	29 889	31 645	34 169	37 074	40 543
San Martín	10 277	10 156	10 033	9 969	9 917	9 977	10 151	10 418	10 926
Tacna	30 549	31 119	32 011	33 944	35 911	38 457	40 465	42 318	44 430
Tumbes	2 958	3 009	3 025	3 042	3 040	3 054	3 086	3 119	3 257
Ucayali	7 327	7 255	7 212	7 383	7 441	7 441	7 481	7 679	7 987

FUENTE INEI (MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES)

4.3.2.6. CÁLCULO DEL FACTOR DE CRECIMIENTO

Tabla 38 FACTOR DE CRECIMIENTO

r	0.063	años
n	20	
FC	3.39	

FUENTE PROPIA

$$F. C = (1 + r)^n$$

Donde:

r = Tasa anual de crecimiento de tránsito (no en %)

n = Periodo de diseño del pavimento en años.

4.3.2.7. CÁLCULO DEL FACTOR CAMIÓN

Tabla 39 % DE CAMIONES EN CARRIL DE DISEÑO

TIPO	NUMERO DE VEHICULOS	% DE CAMIONES EN CARRIL DE DISEÑO	
		CARRIL-1 (50%)	CARRIL-2 (50%)
BUS (B-2)	3.00	1.50	1.50
CAMION (C-2)	225.00	112.50	112.50
CAMION (C-3)	25.00	12.50	12.50
SUMA DE VEHICULOS PESADOS	253.00	126.50	126.50

FUENTE PROPIA

4.3.2.8. RELACIÓN DE CARGAS POR EJE PARA DETERMINAR EJES EQUIVALENTES (EE) PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS

Tabla 40 RELACIÓN DE CARGAS POR EJE

TIPO DE EJE	EJE EQUIVALENTE (EE8.2tn)
EJE SIMPLE DE RUEDAS SIMPLE (EEs1)	$EE_{S1} = [P/6.6]^{4.1}$
EJE SIMPLE DE RUEDAS DOBLE (EEs2)	$EE_{S2} = [P/8.2]^{4.1}$
EJE TANDEM (1 EJE RUEDAS DOBLES + 1 EJE RUEDA SIMPLE) (EEta1)	$EE_{TA1} = [P/13.0]^{4.1}$
EJE TANDEM (2 EJES DE RUEDAS DOBLES)(EEta2)	$EE_{TA2} = [P/13.3]^{4.1}$
EJES TRIDEM (2 EJES RUEDAS DOBLES + 1 EJE RUEDAS SIMPLE)(EEtr1)	$EE_{TR1} = [P/16.6]^{4.0}$
EJES TRIDEM (3 EJES DE RUEDAS DOBLES)(EEtr2)	$EE_{TR2} = [P/17.5]^{4.0}$

FUENTE TABLA DEL APÉNDICE D DE LAS GUÍA AASHTO'93

Tabla 41 RELACIÓN DE CARGAS POR EJE DEL PROYECTO

EJE	BUS(B-2)	CAMION (C-2)	CAMION (C-3)	FACTOR DE EQUIVALENCIA	PRODUCTO
SIMPLE(7TON)	3			$\left(\frac{7}{6.6}\right)^{4.1} = 1.273$	3.82
TANDEM (11TON)		225		$\left(\frac{11}{13.0}\right)^{4.1} = 0.504$	113.43
TRIDEM (18TON)			25	$\left(\frac{18}{16.6}\right)^4 = 1.382$	34.56
					151.81

FUENTE PROPIA

$$FC = \frac{151.81}{126.5}$$

FC=1.2

4.3.2.9. CÁLCULO DEL ESAL DE DISEÑO

Tabla 42 EAL DE DISEÑO

TPD=	63.43
TPDS=	444.00
VEHICULOS PESADOS	253.00
A=	56.98
B=	50.00
r=	0.01
n=	20.00
FACTOR CAMION=	1.20
EAL=	480143.07

FUENTE PROPIA

$$EAL = TPDA * \frac{A}{100} * \frac{B}{100} * 365 * \frac{(1 + r)^n}{\ln(1 + r)} * FC$$

Donde:

TPDA= Transito promedio diario anual

A= Porcentaje estimado de vehículos pesados

B= Porcentaje de vehículos pesados que transitan por un carril

r = Tasa anual de crecimiento de tránsito (no en %)

n = Periodo de diseño del pavimento en años.

FC=Factor camión

4.3.3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

4.3.3.1. CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA: De acuerdo a los Normas Peruanas para el diseño de carreteras DG-2014, las calles del proyecto se clasifican en:

Tabla 43 CLASIFICACIÓN DE CARRETERA

CLASIFICACIÓN	
CLASIFICACION POR DEMANDA	CLASIFICACION POR OROGRAFIA
TROCHAS CARROSABLES	TERRENO PLANO TIPO I
IMD<200 VEH/DIA	PENDIENTES TRANSVERSALES <10% Y LONGITUDINALES <3%

FUENTE DG-2014

4.3.3.2. ÓRDENES DE CONTROL TOPOGRÁFICO: La correcta determinación del orden de control dará lugar a establecer la metodología adecuada del levantamiento topográfico, así como los distintos tipos de instrumentos a utilizarse.

Tabla 44 ORDENES DE CONTROL TOPOGRÁFICO

ORDENES DE CONTROL TOPOGRAFICO	
RED PLANIMETRICA	RED ALTIMETRICA
PRECISIÓN DE CUARTO ORDEN	NIVELACION DE BAJA PRECISIÓN
$E_A = 1'x(n)$	$E_L = 0.10x\sqrt{k}$
ERROR LINEAL DE CIERRE PERMISIBLE NO DEBE EXCEDER DE 1/1000	

FUENTE DG-2014

DONDE:

E_A = Error maximo permisible angular en segundos

n = Número de ángulos entre las tangentes del trazo

E_L = Error maximo permisible en longitud en (m)

K= Longitud Nivelada en (km)

4.3.3.3. ELECCIÓN DEL INSTRUMENTO: En base a la precisión requerida se optó por los siguientes equipos:

Tabla 45 ELECCIÓN DE ESTACIÓN TOTAL

ESTACION TOTAL	
MARCA	LEICA
MODELO	TS-02-1"
AUMENTO	30 X
VELOCIDAD	1 SEGUNDO
PRECISION	1.5MM + 2 PPM
PLOMADA LASER	1.5 MMA 1.5 M ALTURA DE INSTRUMENTO
ALCANCE	3500 METROS
RANGO DE TEMPERATURA	(-20 °C - +50 °C)

FUENTE PROPIA

Tabla 46 ELECCIÓN DE GPS

GPS	
MARCA	GARMIN
MODELO	GPSMAP-62S
PANTALLA	COLOR- 2,6"
ANTENA	QUADRIFILAR HELIX DE ALTA SENSIBILIDAD
BRUJULA	TRES EJES CON ALTIMETRO BAROMETRICO
PRECISION	(+/-4 METROS)

FUENTE PROPIA

Tabla 47 ELECCIÓN DE BRÚJULA

BRUJULA	
MARCA	BRUNTON
MODELO	F-5006LM
PRECISION EN AZIMUT	(+/- 1/2° CON GRADUACION DE 1°)
AJUSTE DECLINACION MAGNETICA	(+/- 180°)

FUENTE PROPIA

Tabla 48 ELECCIÓN DE PRISMA

PRISMA	
MARCA	LEICA
MODELO	GPR 111
PRECISION DE CENTRADO	2.0 MM
ALCANCE	2500 M

FUENTE PROPIA

Tabla 49 ELECCIÓN DE RADIOS

RADIOS	
MARCA	MOTOROLA
MODELO	MD200mr
ALCANCE	32 KILOMETROS
DURACION DE BATERIA	29 HORAS

FUENTE PROPIA

Tabla 50 ELECCIÓN DE FLEXÓMETRO

FLEXOMETRO	
MARCA	MAKAWA PROFESIONAL
MODELO	MK-525E (B)
ALCANCE	5 METROS

FUENTE PROPIA

4.3.3.4. METODOLOGÍA DE CONTROL TOPOGRÁFICO: El objeto de un levantamiento topográfico es la determinación tanto en planimetría como en altimetría, de puntos espaciales del terreno, necesarios para el trazado de curvas a nivel para la elaboración del plano topográfico para lo cual se empleó el método de la poligonal cerrada para conformar la red de apoyo. En esta poligonal cerrada las líneas vuelven al punto de origen o cierran en algún punto de precisión.

4.3.3.4.1. POLIGONAL BASE

Tabla 51 COORDENADAS DE POLIGONAL BASE

ESTACION	X	Y	Z
A	808339.021	8509881.86	3354
B	808232.924	8509894.68	3353.5243
C	808236.926	8510011.95	3352.9083
D	808284.158	8510035.13	3353.081
A'	808339.023	8509881.87	3353.991

DIFERENCIA 0.002 0.018 -0.009
 ERROR
 LINEAL 0.018

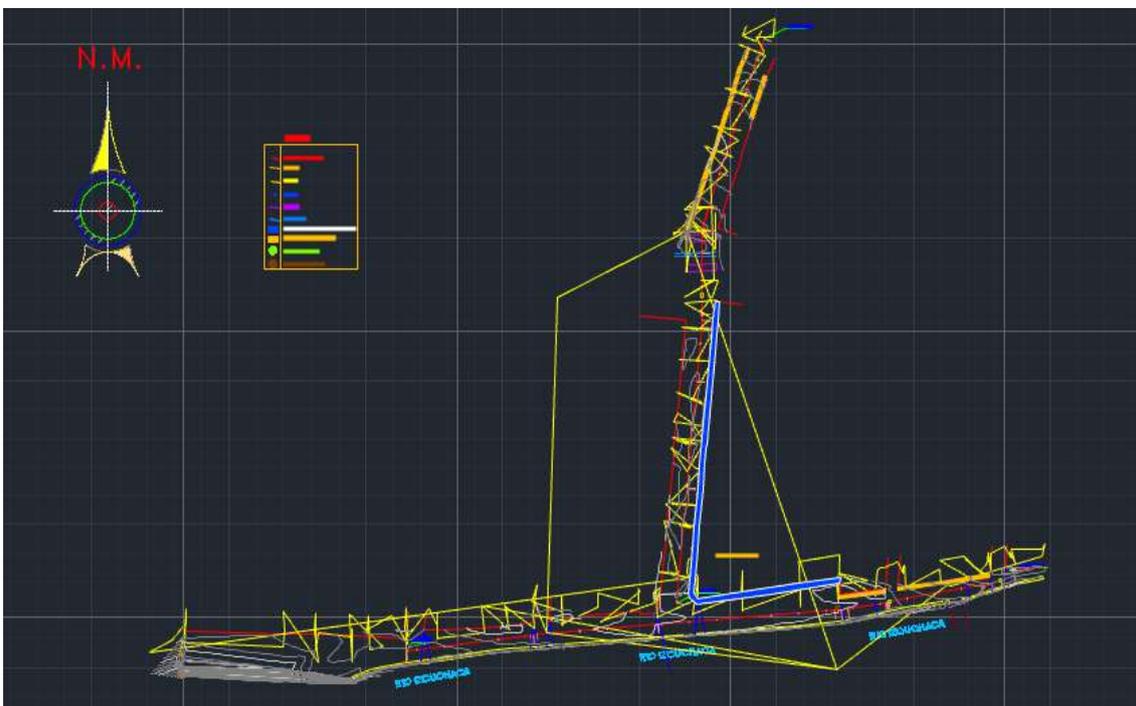
FUENTE PROPIA

Tabla 52 ÁNGULOS INTERNOS DE POLIGONAL BASE

ANGULOS		LONGITUD	
A	63°26'3"	A-B	106.87
B	94°56'7"	B-C	117.34
C	118°5'59"	C-D	52.62
D	83°32'58"	D-A	162.95
SUMA			439.77

FUENTE PROPIA

Figura 5 POLIGONAL BASE



FUENTE ANEXO PLANOS

- COMPENSACIÓN DE LA POLIGONAL BASE: Teniendo los datos obtenidos en el levantamiento de la poligonal base proseguimos a compensarlo.

NUMERO DE LADOS:	4		
	(°)	(')	(")
AZIMUT(AD):	356	53	38

Tabla 53 CÁLCULO DEL ERROR ANGULAR

VERTICE	ANG.MEDIDO		
	(°)	(')	(")
A	63	26	3
B	94	56	7
C	118	5	59
D	83	32	58
SUMA	360	1	7

CIERRE	180(n-2)
CIERRE	360

FUENTE PROPIA

	(°)	(')	(")	
	360	1	7	—
	360	0	0	
ERROR ANGULAR	0	1	7	
ERROR ANGULAR EN (")			67"	
AJUSTE	67"			

4.3.3.4.2. ORDEN DE CONTROL PLANIMETRÍA

Tabla 54 ORDEN DE CONTROL TOPOGRÁFICO

ORDENES CONTROL TOPOGRAFICO	
RED PLANIMETRICA	RED ALTIMETRICA
PRECISIÓN DE CUARTO ORDEN	NIVELACION DE BAJA PRECISION
$E_A = 1' * (4)$ $E_A = 4'$	$E_A = 67"$
	CUMPLE
ERROR LINEAL DE CIERRE PERMISIBLE	
$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{24431.667}$
	CUMPLE

FUENTE PROPIA

NUMERO DE LADC	4
	(°) (') (")
AZIMUT(AD)	356 53 38

Tabla 55 ANGULO AJUSTADO POLIGONAL CERRADA

VERTICE	ANG MEDIDO			MULTIPLS DE CORRECCIONES	CORRECCION REDONDEADA	DIFERENCIAS SUCESIVAS	ANG. AJUSTADO		
	(°)	(')	('')				(°)	(')	('')
A	63	26	3	16.75	17	17	63	25	46
B	94	56	7	33.50	34	17	94	55	50
C	118	5	59	50.25	50	16	118	5	43
D	83	32	58	67.00	67	17	83	32	41
SUMA	360	1	7				360	0	0

FUENTE PROPIA

Se realiza el cálculo de los azimut.

Tabla 56 CÁLCULO DE AZIMUT

AZIMUT	ANGULOS		
	(°)	(')	('')
AD	356	53	38
DA	536	53	38
DC	260	26	19
CD	440	26	19
CB	198	32	2
BC	378	32	2
BA	113	27	52
AB	293	27	52

FUENTE PROPIA

Se calcula las proyecciones tanto para la coordenada X, Y.

Tabla 57 PROYECCIONES SIN COMPENSAR

VERTICE	AZIMUT	ANGULOS EN RADIALES	DISTANCIAS	PROYECCIONES	
				SIN COMPENSAR	
				X	Y
A				0.01	0.06
	356 53 38	6.23	162.94	-8.83	162.71
D				0.00	0.02
	260 26 19	4.55	52.61	-51.89	-8.74
C				0.01	0.04
	198 32 2	3.47	117.34	-37.30	-111.25
B				0.01	0.04
	113 27 52	1.98	106.87	98.03	-42.55
A		SUMA	439.77	0.02	0.16

FUENTE PROPIA

Se puede apreciar que existe un exceso de 0.020 para X y 0.163 para Y el cual se tiene que compensar.

Tabla 58 CORRECCIÓN DE PROYECCIONES

CALCULO DE CORRECCION DE X				CALCULO DE CORRECCION DE Y			
CORRECCION=	0.020	X	162.947396	CORRECCION=	0.163	X	162.947396
	439.77004				439.77004		
			0.0073				0.0603
RESULTADO=	0.007			RESULTADO=	0.060		
CORRECCION=	0.020	X	52.6156445	CORRECCION=	0.163	X	52.6156445
	439.77004				439.77004		
			0.0023				0.0195
RESULTADO=	0.003			RESULTADO=	0.020		
CORRECCION=	0.020	X	117.338267	CORRECCION=	0.163	X	117.338267
	439.77004				439.77004		
			0.0052				0.0434
RESULTADO=	0.005			RESULTADO=	0.043		
CORRECCION=	0.020	X	106.868732	CORRECCION=	0.163	X	106.868732
	439.77004				439.77004		
			0.0048				0.0395
RESULTADO=	0.005			RESULTADO=	0.040		

FUENTE PROPIA

Teniendo los datos se procede a corregir las proyecciones y a realizar las compensaciones con la primera coordenada base la cual es para nuestro caso la coordenada del punto A.

Tabla 59 COORDENADAS POLIGONAL BASE

VERTICE	AZIMUT	ANGULOS EN RADIALES	DISTANCIA	PROYECCIONES				COORDENADAS	
				SIN COMPENSAR		COMPENSADA		X(ESTE)	Y(NORTE)
				X	Y	X	Y		
A				0.007	0.060			808339.021	8509881.860
	356 53 38	6.2289734	162.947396	-8.829	162.708	-8.836	162.648		
D				0.003	0.020			808330.185	8510044.508
	260 26 19	4.5455113	52.6156445	-51.885	-8.740	-51.888	-8.760		
C				0.005	0.043			808278.297	8510035.748
	198 32 2	3.46507	117.338267	-37.298	-111.253	-37.303	-111.296		
B				0.005	0.040			808240.994	8509924.453
	113 27 52	1.9803281	106.868732	98.031	-42.553	98.026	-42.593		
A		SUMA	439.77004	0.020	0.163	0.000	0.000	808339.021	8509881.860

FUENTE PROPIA

4.3.3.4.3. ORDEN DE CONTROL ALTIMÉTRICO

Tabla 60 COMPROBACIÓN DE CONTROL ALTIMÉTRICO

ORDENES DE CONTROL TOPOGRAFICO	
RED ALTIMETRICA	RED ALTIMETRICA
NIVELACIÓN DE BAJA PRECISIÓN	NIVELACIÓN DE BAJA PRECISIÓN
$E_L = 0.066$	$E_L = 0.0087$ CUMPLE

FUENTE PROPIA

4.3.3.5. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: Se hizo uso de la misma Estación Total (Leica TS – 02-1”) que fue usado para el levantamiento de la poligonal base. Se levantó la franja correspondiente al eje preliminar con un ancho de influencia variable desde 5.00 metros en las vías más angostas y más de 12 metros en las vías amplias; el método empleado para la ubicación de los puntos de relleno, es de radiación, teniendo como estaciones los vértices de la Poligonal Base (A, B, C, D), a partir de estas estaciones se obtuvieron los puntos para la representación gráfica del terreno.

4.3.3.6. DIBUJO DEL PLANO TOPOGRÁFICO: Con las coordenadas y cotas obtenidas anteriormente se elaboró el plano topográfico con la ayuda del programa CIVIL 3D. Se confeccionarán las curvas de nivel, cada 1 metro las curvas menores y cada 5 metros las curvas mayores, además se ubicaron los detalles catastrales y topográficos. (PLANO TOPOGRÁFICO-ANEXOS)

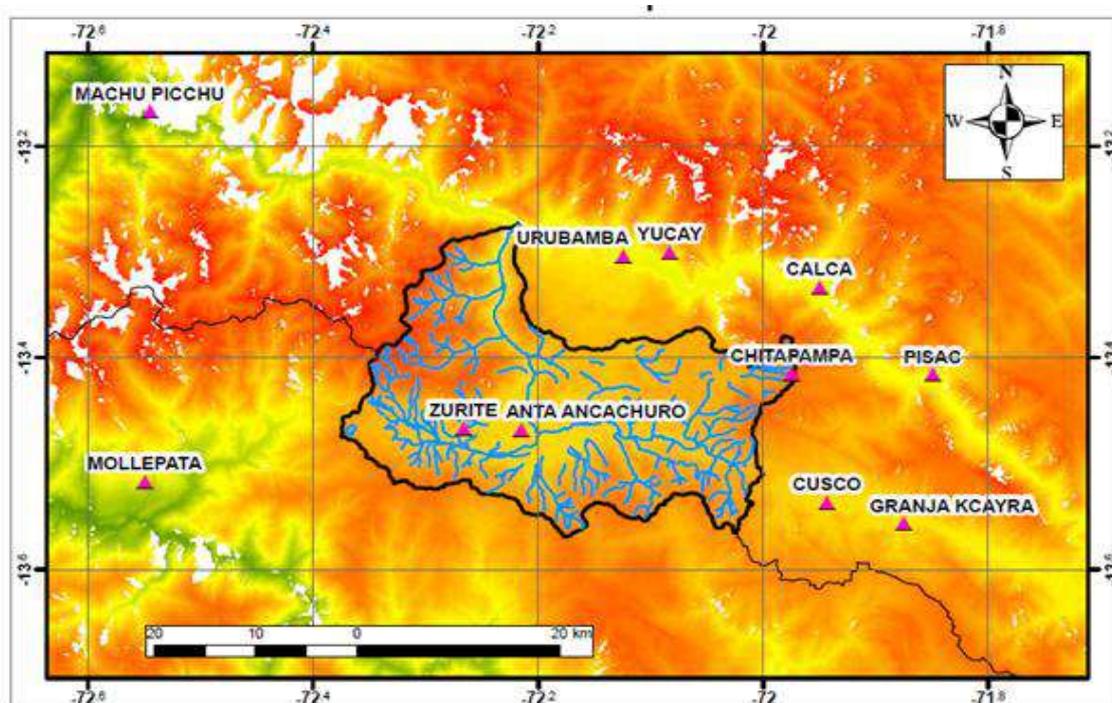
4.3.3.7. PERFIL LONGITUDINAL: El perfil longitudinal está formado por la pendiente, cota terreno, cota rasante, cota de rodadura, cota sub base, cota grava, cota sub rasante, altura de corte, altura de relleno y progresivas. El estacado para determinar el perfil longitudinal de las calles, se ha realizado cada 10 m a lo largo del eje de la calle. Para fines de proyecto, el sentido de las pendientes se define según el avance del kilometraje, siendo positivas aquellas que implican un aumento de cota y negativas las que producen una pérdida de cota. El sistema de cotas del proyecto se referirá al nivel medio del mar, para lo cual se enlazarán los puntos de referencia del estudio con las coordenadas UTM, obtenidas a partir del uso del gps Garmin GPSmap-625. (PLANO PERFIL LONGITUDINAL-ANEXOS)

4.3.3.8. SECCIONES TRANSVERSALES: La sección transversal de la vía en un punto de ésta, es un corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de los elementos que forman la calle en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural. Al realizar el levantamiento. Las secciones transversales se usan para calcular el volumen de tierras a moverse una vez planteado el nivel de sub-rasante. (PLANO SECCIONES TRANSVERSALES-ANEXOS)

4.3.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO

4.3.4.1. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA: La información pluviométrica se obtuvo de los datos registrados por el SENAMHI. En la zona de estudio, el SENAMHI tiene estaciones pluviométricas pertenecientes a la estación meteorológica Daza (DZ) -CUSCO, sin embargo no todas las estaciones pluviométricas operan actualmente o en su mayoría tienen datos faltantes de varios años. En la siguiente figura se muestran las ubicaciones de las estaciones pluviométricas más cercanas a la cuenca de interés:

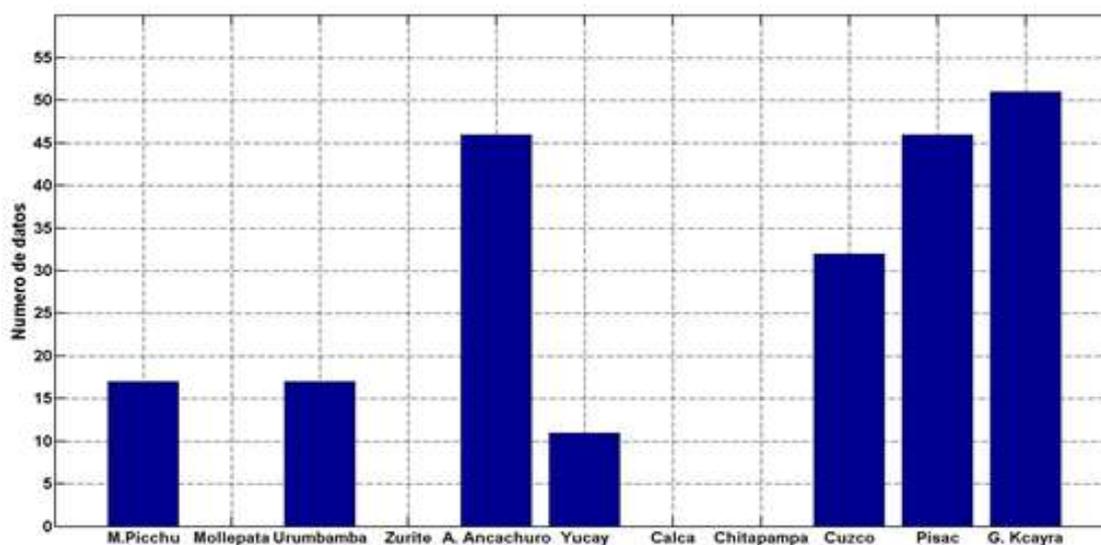
Figura 6 UBICACIÓN DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS CERCANAS A LA CUENCA DE ESTUDIO



FUENTE SENAMHI

En figura 5 se observa que hay tres estaciones dentro de la cuenca Huarcocondo: las estaciones Zurite, Anta Ancachuro y Chitapampa, dependiendo de la longitud de los registros de estas tres estaciones pluviométricas se seleccionará aquella(s) con la mayor cantidad de registros, caso contrario se tendrá que seleccionar las demás estaciones circundantes y más cercanas a la zona de estudio. En el siguiente gráfico se muestran el número de años con precipitación máxima de 24 horas por estación pluviométrica.

Figura 7 NÚMERO DE AÑOS CON REGISTROS DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS POR ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA



FUENTE SENAMHI

En la figura 6 se observa que las estaciones de Anta Ancachuro, Cusco, Granja Kcayra y Pisac son estaciones con una longitud de registros superior a los 30 años, lo cual, con fines de análisis estadísticos, tienen una longitud de registros suficientes y adecuados para una mejor performance del estudio. Según la figura 5 las estación más cercana a la cuenca de interés es Anta Ancachuro, además cuenta con una longitud de registro de casi 45 años la convierte en la estación ideal para el presente estudio.

Tabla 61 ESTACIÓN ANTA ANCACHURO

ESTACIÓN ANTA ANCACHURO			
LATITUD SUR	13°28'6"	DPTO	CUSCO
LONGITUD OESTE	71°12'57"	PROV	ANTA
ALTITUD (m.s.n.m)	3364	DIST	ZURITE

FUENTE SENAMHI

4.3.4.2. DATOS DE PRECIPITACIÓN PLUVIAL: Las precipitaciones que se producen en la zona de estudio son de origen orográfico y se caracterizan por tener fuertes intensidades. La presencia de los fenómenos meteorológicos en la zona de estudio están dentro de estaciones climatológicas marcadas, es así que en los meses de octubre a marzo se presentan en forma progresiva y continua lluvia, que comprenden las estaciones de primavera y verano, mientras que en los meses de abril a setiembre existe casi una ausencia total de lluvias, esto ocurre entre las estaciones de otoño e invierno.

Tabla 62 REGISTRO DE PRECIPITACIÓN MENSUAL ACUMULADA (mm) ESTACIÓN METEOROLÓGICA ANTA ANCACHURO

N° REG	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PRECIP. ANUAL (mm)
1	1970	163.5	126.4	95.6	77.8	1.4	0	3	0	44.6	56	80.4	209.4	858.1
2	1971	159.8	151.6	94.6	36.2	1	0.1	0	9.8	1.4	66.4	71.8	149.5	742.2
3	1972	207.2	52.2	150.7	42.6	0.6	0	12.2	27.6	19.8	12.6	78.3	126.8	730.6
4	1973	219.6	191.2	107.2	72.6	12	2.8	10.4	8.7	17.2	26	101.2	118.8	887.7
5	1974	146.4	186.7	143	60.8	9.2	17.8	0	41.2	10.8	29	38.4	101.2	784.5
6	1975	107.6	198.2	89.2	79.5	13	1.4	0	1	27	28	55	207.2	807.1
7	1976	143.7	112.1	138.8	52.4	11	10.4	27	0	29	9.2	48	90	671.6
8	1977	118.4	127.3	113.3	51	4.2	0	0	5	20.4	84.4	175	125.1	824.1
9	1978	172.2	93.2	142.8	60.5	13.2	0	0	0	16.5	7.4	103	104.6	713.4
10	1979	80	123	140	49.4	10.6	0	0	6.6	12	22	95.6	113.6	652.8
11	1980	98	118	154.8	15.4	4	0	1	2.2	2.4	76.8	92	93.8	658.4
12	1981	156.5	101.6	150.5	113.5	5.7	2	0	10.7	35	86.3	78.9	105.7	846.4
13	1982	236.7	140.8											
14	1983													
15	1984											65		
16	1985	79	83	57	57	0	0	0	0	23	52.8	128.3	132.7	612.8
17	1986	100.1	152.1	115.8	44.8	18.7	0	0	0	0	24.8	62.5	80.8	599.6
18	1987	190.1	134.2	73.2	0	0		33.4	0	0	25.2	100.6	165	
19	1988	223.3	138.5	241.5	93.6	0	0	0	0	0	8.1	43	107.3	855.3
20	1989	191.3	97.6	136.4	30.2	26.3	0	0	4.4	6.1	24.2	50	34.9	601.4
21	1990	129.8	59.3	24.6	3.2	0	36.6	0	16.6	15	122.4	86.8	36.6	530.9
22	1991	53.9	180.3	123	27.5	0	23.3	0	0	4.4	44.6		69	
23	1992	130.6	136	40.8	18.8	3.8	16.8	0	0	0	0	0	0	346.8
24	1993	145.1	428.7	107.3	35.9	6.8	0	0	22.8	59.4	192.4	224.4	565.8	1788.6
25	1994	588	384.1	418.9	49.1	32.5		0	0.3	39.5	87	186	255.7	
26	1995	194.7	47.5	224.9	19.9	1.8	5.2	0.6	0	22.8	15.6	94.6	313.3	940.9

27	1996	414.5	359.5	122.8	29.2	4.8	0.6	0.2	13.3	18.8	44	87.3	234	1329
28	1997		126.9	158.9	26.4	8.8	0	0	15.5	7.1	67.5	165.3	362.8	
29	1998	163.7	128.6	131.6		0	3.4	0	0.3	11.5	62.8	60.6	65.1	
30	1999	294.2	341	193.1	73.3	0.8	0	0.2	6.2	60.9	91.5	110.4	211.3	1382.9
31	2000	188	210.7	143.8	40.8	1.6	18.5	0.6	5.4	13.9	147.7	43.6	189.7	1004.3
32	2001	514.5	186.2	404.9	33.7	11.4	0	40	37	19.4	150.1	89.3	135.4	1621.9
33	2002	185.4	296.7	220.1	78.5	25.6	16.9	76	9.9	59.8	105.8	114.8	170.8	1360.3
34	2003	170.3	180.4	215.1	23.9	7	7.5	0	31.2	10.8	65.1	39.1	173	923.4
35	2004	251.7	182.5	53.4	47.8	2.5	26.9	25.7	11.1	35.2	51.9	86.2	122.8	897.7
36	2005	109.3	97.3	88.6	35.6	1.8	0	4	11.8	9	30.6	64.6	129.6	582.2
37	2006	212.6	143.8	143.5	68.8	0.3	13.6	0	1.6	5.4	68.4	100.9	116.3	875.2
38	2007	121.3	114.8	92.7	95.1	30.4	0	0.8	0	2.6	71	89.9	184.4	803
39	2008	146.7	124.4	89.7	18.1	8.2	1.5	0	8.5	14.6	122.8	161	117.7	813.2
40	2009	162.9	173.1	96.3	11	14.9	0	19.3	0	17.5	34.8	288.7	132.3	950.8
41	2010	289	194.2	148.5	26.4	1.2	5.2	3.4	3.5	12.1	89.6	54.7	184.9	1012.7
42	2011	139.5	269.3	214.8	78.9	13.6	10.3	11	16.6	52.2	89.4	72.8	152.5	1120.9
43	2012	136.3	177.8	110.6	47.5	1.8	2.8	4.4	0	45.1	26.8	135.3	227.2	915.6
44	2013	161.6	163	80.5	7	1.9	6.1	0.1	18.3	3.2	103.7	111.2	158.9	815.5
45	2014	134.5	123.5	71.1	46.3	8.9	0	0	1.3	11.5	62.9	37.6	159.7	657.3
46	2015	180.9	101.4	80.5	79.2	2.9	2.3	6.2	7.2	31.5	50.9	75.4	110	728.4
47	2016	140.9	224.7	70.9										
N° Datos		40	40	37	38	37	36	37	35	37	37	37	37	37
Media		188.4	163.9	141.6	46.5	7.9	99.1	6.9	8.3	18.7	59.9	96.2	152.8	990.3
Desv. Estandar		110.09	88.92	82.18	27.03	8.92	559.77	15.62	10.96	16.88	45.09	55.84	100.98	313.80
Coef. Variacion		0.584	0.542	0.580	0.581	1.123	5.646	2.272	1.313	0.902	0.753	0.580	0.661	0.317
Prec. Max.		588.0	428.7	418.9	113.5	32.5	3,364.0	76.0	41.2	60.9	192.4	288.7	565.8	3,364.0
Prec. Min.		53.9	47.5	24.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

FUENTE SENAMHI

4.3.4.3. DATOS REGISTRADOS -ESTACIONES REGIONALES

Tabla 63 SERIE DE MÁXIMOS ANUALES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)

Año Hidrológico	Macchu Picchu	Urubamba	Anta Ancachuro	Yucaj	Cuzco	Pisac	Granja Kcayra
1963 - 1964	S/D	S/D	S/D	S/D	24.2	25.0	23.0
1964 - 1965	S/D	S/D	S/D	S/D	33.8	24.0	31.4
1965 - 1966	S/D	S/D	28.2	S/D	36.0	15.0	38.0
1966 - 1967	S/D	S/D	27.3	S/D	23.0	25.0	42.1
1967 - 1968	S/D	S/D	31.0	S/D	38.0	25.6	24.6
1968 - 1969	S/D	S/D	35.0	S/D	37.0	33.6	25.1
1969 - 1970	S/D	S/D	25.0	S/D	28.0	40.5	44.8
1970 - 1971	S/D	S/D	26.2	S/D	19.0	33.4	36.1
1971 - 1972	S/D	S/D	46.8	S/D	44.5	24.1	36.6
1972 - 1973	S/D	S/D	31.7	29.1	27.0	35.4	28.4
1973 - 1974	S/D	S/D	31.8	25.0	33.0	25.2	22.8
1974 - 1975	S/D	S/D	30.0	27.4	33.6	13.1	25.0
1975 - 1976	S/D	S/D	44.0	29.3	43.3	21.6	20.0
1976 - 1977	S/D	S/D	26.0	18.4	34.5	24.1	33.9
1977 - 1978	S/D	S/D	33.0	24.7	24.0	20.4	27.2
1978 - 1979	S/D	S/D	40.0	22.3	33.0	21.6	39.0
1979 - 1980	S/D	S/D	25.0	22.8	35.0	26.6	38.2
1980 - 1981	S/D	S/D	38.0	26.8	25.0	24.5	40.2
1981 - 1982	S/D	S/D	39.5	31.3	52.0	26.4	29.6
1982 - 1983	S/D	S/D	S/D	29.0	29.0	11.0	21.4
1983 - 1984	S/D	S/D	S/D	S/D	42.0	11.4	36.5
1984 - 1985	S/D	S/D	30.8	S/D	45.6	26.4	31.2
1985 - 1986	S/D	S/D	26.4	S/D	51.6	12.7	27.5
1986 - 1987	S/D	S/D	34.4	S/D	28.2	25.7	42.1
1987 - 1988	S/D	S/D	29.0	S/D	30.0	27.9	35.2
1988 - 1989	S/D	S/D	19.4	S/D	19.2	45.0	41.9
1989 - 1990	S/D	S/D	21.8	S/D	29.0	24.0	26.5
1990 - 1991	S/D	S/D	17.2	S/D	25.7	15.0	37.6
1991 - 1992	S/D	S/D	18.4	S/D	45.6	22.0	22.6
1992 - 1993	S/D	S/D	39.4	S/D	30.0	S/D	48.5
1993 - 1994	S/D	S/D	41.4	S/D	40.0	S/D	39.6
1994 - 1995	S/D	S/D	36.0	S/D	25.0	S/D	34.6
1995 - 1996	S/D	S/D	67.4	S/D	S/D	S/D	31.3
1996 - 1997	S/D	S/D	56.7	S/D	S/D	S/D	47.0
1997 - 1998	23.7	14.7	31.1	S/D	S/D	24.4	35.9
1998 - 1999	57.6	28.1	53.1	S/D	S/D	27.7	19.3
1999 - 2000	48.0	30.0	30.5	S/D	S/D	36.6	25.5
2000 - 2001	57.4	35.5	47.2	S/D	S/D	26.2	31.0

2001 - 2002	72.9	27.6	29.6	S/D	S/D	27.5	26.7
2002 - 2003	68.5	22.4	33.9	S/D	S/D	28.8	39.1
2003 - 2004	43.9	18.4	28.2	S/D	S/D	25.2	30.8
2004 - 2005	64.2	19.5	22.9	S/D	S/D	23.0	27.8
2005 - 2006	48.1	28.5	36.0	S/D	S/D	30.0	51.6
2006 - 2007	69.2	20.5	36.8	S/D	S/D	28.1	32.9
2007 - 2008	51.5	24.6	30.1	S/D	S/D	38.7	27.9
2008 - 2009	57.5	29.8	40.1	S/D	S/D	38.3	27.8
2009 - 2010	47.1	26.1	49.6	S/D	S/D	30.6	41.2
2010 - 2011	50.2	21.1	54.3	S/D	S/D	33.6	29.8
2011 - 2012	50.6	21.6	28.4	S/D	S/D	29.3	39.5
2012 - 2013	48.0	33.4	35.7	S/D	S/D	36.6	27.2
2013 - 2014	66.3	32.7	S/D	S/D	S/D	21.0	31.1

FUENTE SENAMHI

4.3.4.4. DATOS AJUSTADOS -ESTACIONES REGIONALES SERIE DE MÁXIMOS ANUALES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm): Según el estudio de miles de estaciones - año de datos de lluvia, realizado por L. L. Welss, los resultados de un análisis probabilístico llevado a cabo con lluvias máximas anuales tomadas en un único y fijo intervalo de observación, al ser incrementados en un 13% conducían a magnitudes más aproximadas a las obtenidas en el análisis basado en lluvias máximas verdaderas. Por tanto el valor representativo adoptado para la cuenca será multiplicado por 1.13 para ajustarlo por intervalo fijo y único de observación.

Tabla 64 DATOS AJUSTADOS ESTACIONES REGIONALES SERIE DE MÁXIMOS ANUALES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm)

Año Hidrológico	Macchu Picchu	Urubamba	Anta Ancachuro	Yucay	Cuzco	Pisac	Granja Kcayra
1963 - 1964	-	-	-	-	27.3	28.3	26.0
1964 - 1965	-	-	-	-	38.2	27.1	35.5
1965 - 1966	-	-	31.9	-	40.7	17.0	42.9
1966 - 1967	-	-	30.8	-	26.0	28.3	47.6
1967 - 1968	-	-	35.0	-	42.9	28.9	27.8
1968 - 1969	-	-	39.6	-	41.8	38.0	28.4
1969 - 1970	-	-	28.3	-	31.6	45.8	50.6
1970 - 1971	-	-	29.6	-	21.5	37.7	40.8
1971 - 1972	-	-	52.9	-	50.3	27.2	41.4
1972 - 1973	-	-	35.8	32.9	30.5	40.0	32.1
1973 - 1974	-	-	35.9	28.3	37.3	28.5	25.8
1974 - 1975	-	-	33.9	31.0	38.0	14.8	28.3
1975 - 1976	-	-	49.7	33.1	48.9	24.4	22.6

1976 - 1977	-	-	29.4	20.8	39.0	27.2	38.3
1977 - 1978	-	-	37.3	27.9	27.1	23.1	30.7
1978 - 1979	-	-	45.2	25.2	37.3	24.4	44.1
1979 - 1980	-	-	28.3	25.8	39.6	30.1	43.2
1980 - 1981	-	-	42.9	30.3	28.3	27.7	45.4
1981 - 1982	-	-	44.6	35.4	58.8	29.8	33.4
1982 - 1983	-	-	-	32.8	32.8	12.4	24.2
1983 - 1984	-	-	-	-	47.5	12.9	41.2
1984 - 1985	-	-	34.8	-	51.5	29.8	35.3
1985 - 1986	-	-	29.8	-	58.3	14.4	31.1
1986 - 1987	-	-	38.9	-	31.9	29.0	47.6
1987 - 1988	-	-	32.8	-	33.9	31.5	39.8
1988 - 1989	-	-	21.9	-	21.7	50.9	47.3
1989 - 1990	-	-	24.6	-	32.8	27.1	29.9
1990 - 1991	-	-	19.4	-	29.0	17.0	42.5
1991 - 1992	-	-	20.8	-	51.5	24.9	25.5
1992 - 1993	-	-	44.5	-	33.9	-	54.8
1993 - 1994	-	-	46.8	-	45.2	-	44.7
1994 - 1995	-	-	40.7	-	28.3	-	39.1
1995 - 1996	-	-	76.2	-	-	-	35.4
1996 - 1997	-	-	64.1	-	-	-	53.1
1997 - 1998	26.8	16.6	35.1	-	-	27.6	40.6
1998 - 1999	65.1	31.8	60.0	-	-	31.3	21.8
1999 - 2000	54.2	33.9	34.5	-	-	41.4	28.8
2000 - 2001	64.9	40.1	53.3	-	-	29.6	35.0
2001 - 2002	82.4	31.2	33.4	-	-	31.1	30.2
2002 - 2003	77.4	25.3	38.3	-	-	32.5	44.2
2003 - 2004	49.6	20.8	31.9	-	-	28.5	34.8
2004 - 2005	72.5	22.0	25.9	-	-	26.0	31.4
2005 - 2006	54.4	32.2	40.7	-	-	33.9	58.3
2006 - 2007	78.2	23.2	41.6	-	-	31.8	37.2
2007 - 2008	58.2	27.8	34.0	-	-	43.7	31.5
2008 - 2009	65.0	33.7	45.3	-	-	43.3	31.4
2009 - 2010	53.2	29.5	56.0	-	-	34.6	46.6
2010 - 2011	56.7	23.8	61.4	-	-	38.0	33.7
2011 - 2012	57.2	24.4	32.1	-	-	33.1	44.6
2012 - 2013	54.2	37.7	40.3	-	-	41.4	30.7
2013 - 2014	74.9	37.0	-	-	-	23.7	35.1
Máxima	82.4	40.1	76.2	35.4	58.8	50.9	58.3

FUENTE PROPIA

Tabla 65 CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA PARA SER USADOS EN EL MÉTODO RACIONAL.							
CARACTERÍSTICA DE LA SUPERFICIE	PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
ÁREAS DESARROLLADAS							
ASFÁLTICO	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
CONCRETO /TECHO	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
ZONAS VERDES (JARDINES, PARQUES,ETC)							
CONDICIÓN POBRE (CUBIERTA PASTO MENOR DE 50% DEL AREA)							
PLANO 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
PROMEDIO 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
PENDIENTE SUPERIOR A 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
CONDICIÓN PROMEDIO (CUBIERTA DE PASTO DEL 50 AL 75% DE ÁREA)							
PLANO 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
PROMEDIO 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
PENDIENTE SUPERIOR A 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.63	0.60
CONDICIÓN BUENA (CUBIERTA DE PASTO MAYOR DE 75% DEL ÁREA)							
PLANO 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
PROMEDIO 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
PENDIENTE SUPERIOR A 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
ÁREAS NO DESARROLLADAS							
ÁREA DE CULTIVOS							
PLANO 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
PROMEDIO 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
PENDIENTE SUPERIOR A 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
PASTIZALES							
PLANO 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
PROMEDIO 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
PENDIENTE SUPERIOR A 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
BOSQUES							
PLANO 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
PROMEDIO 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
PENDIENTE SUPERIOR A 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

FUENTE NORMA TÉCNICA OS.060 DRENAJE PLUVIAL URBANO

Se tendrá un coeficiente de escorrentía de 0.54

4.3.4.5. INFLUENCIA DE MICROCUENCA

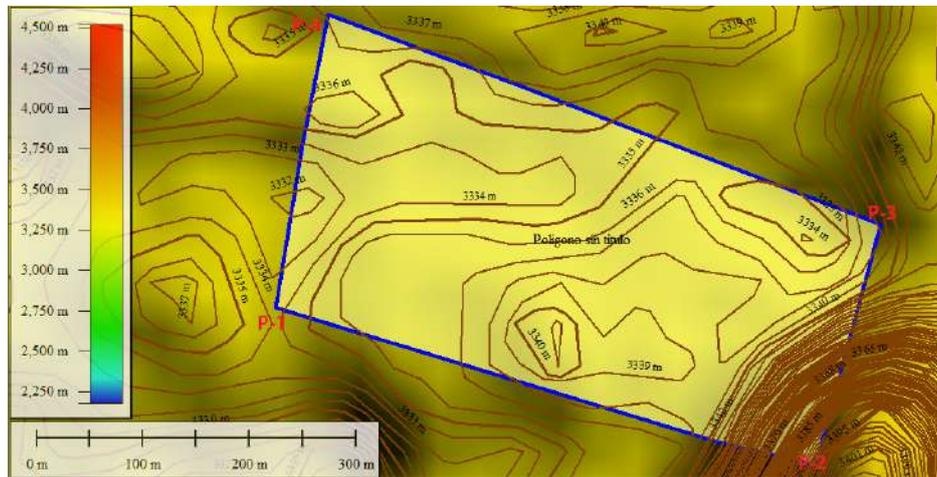
INFLUENCIA DE MICRO-CUENCA	AREA(m ²)	AREA(Km ²)	AREA(HA)	PERIMETRO (m)	LONG MAYOR (m)
	141648.658	0.142	14.165	1606.785	556.8079

Figura 8 MICROCUENCA DE ESTUDIO



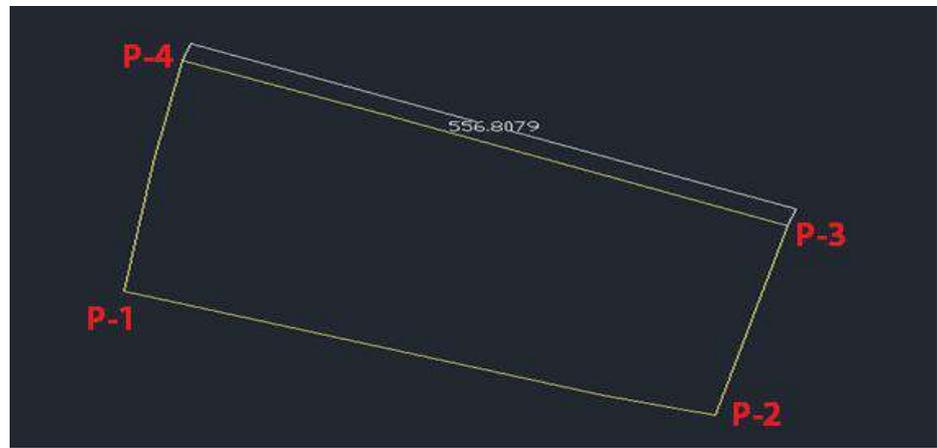
FUENTE PROPIA

Figura 9 CURVAS DE NIVEL DE LA MICROCUENCA



FUENTE PROPIA

Figura 10 LONGITUD MAS LARGA DE LA MICROCUENCA



FUENTE PROPIA

Tabla 66 COORDENADAS MICROCUENCA

Nombre Punto	Posición X	Posición Y	Posición Z
P-1	808654.5514	8509963.0814	3333.375
P-2	808592.7822	8509734.8493	3393.006
P-3	808085.1998	8509884.5881	3338.334
P-4	808134.5244	8510162.0963	3336.288

FUENTE PROPIA

4.3.4.6. CÁLCULO DE PENDIENTE DE LA MICROCUENCA: La pendiente de la microcuenca es un parámetro muy importante en el estudio de toda Cuenca, ya que tiene relación con la infiltración, la escorrentía superficial, humedad del suelo, es uno de los factores que controla el tiempo de escurrimiento y de concentración la cual se calculó por el método del rectángulo.

$$S = \frac{H}{L}$$

Donde:

S=Pendiente promedio de la Cuenca.

H= Desnivel total (cota en la parte más alta – cota en la parte más baja).

L= Lado mayor del rectángulo equivalente.

Tabla 67 PENDIENTE PROMEDIO MICROCUENCA

COTA PARTE SUPERIOR	3393.006
COTA PARTE INFERIOR	3333.375
DESNIVEL TOTAL	59.631
LADO MAYOR	556.808
PENDIENTE PROMEDIO	0.107

FUENTE PROPIA

4.3.4.7. CÁLCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN: El tiempo de concentración es un parámetro que nos servirá para calcular el caudal máximo, y está definido como el tiempo transcurrido, desde que una gota de agua cae, en el punto más alejado de la cuenca hasta que llega a la salida de esta (estación de aforo). Teniendo en cuenta que de acuerdo a lo establecido en la norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano indica que en ningún caso el tiempo de concentración debe ser inferior a 10 minutos y si lo fuera se trabajara con 10 minutos.

Tabla 68 DATOS DE MICROCUENCA

DATOS DE MICROCUENCA	AREA	PENDIENTE	n	C	LONG.CAUSE
	0.14KM ²	0.11m/m	0.04	0.36	556.808m

FUENTE PROPIA

FÓRMULA DE KERBY

$$T_C = \frac{0.606 * (L * n)^{0.467}}{S^{0.334}}$$

Donde:

T_C= Tiempo de concentración (minutos).

L= Longitud del curso de agua desde aguas arriba hasta el punto en estudio (Km)

n= Coeficiente de rugosidad.

S= Pendiente promedio de la cuenca (m/m)

T_c=30.2 minutos

FÓRMULA DE KIRPICH

$$T_C = 0.01947 * \left(\frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}\right)$$

Donde:

T_C= Tiempo de concentración (minutos).

L= Longitud del curso de agua desde aguas arriba hasta el punto en estudio (m)

S= Pendiente (m/m)

T_c=5.9 minutos

FÓRMULA DE BRANSBY – WILLIAMS

$$T_C = \frac{91.44 * L}{A^{0.1} * S^{0.2}}$$

Donde:

T_C= Tiempo de concentración (minutos).

L= Longitud del curso de agua desde aguas arriba hasta el punto en estudio (km)

A=Área de la cuenca (Ha)

S= Pendiente (m/km)

T_c=15.3 minutos

FÓRMULA DE LA AGENCIA FEDERAL DE AVIACIÓN

$$t_c = \frac{0.03(1.1 - C)L^{0.5}}{S^{0.33}}$$

Donde:

T_c= Tiempo de concentración (minutos).

L= Long del curso de agua desde aguas arriba hasta el punto de estudio (pies)

c=Coefficiente de escorrentía

S= Pendiente (%)

T_c=19.5 minutos

FÓRMULA DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

$$t_c = 0.3 \left(\frac{L}{S^{0.25}} \right)^{0.76}$$

Donde:

T_c= Tiempo de concentración (horas).

L= Longitud de cause (km)

S= Pendiente (m/m)

T_c=17.5 minutos

Tabla 69 RESUMEN TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

FORMULA	TC (MIN.)	TC (HORAS)	PROM (MIN.)	PROM (HORAS)
Kerby	10.3	0.17	16.4	0.273
Kirpich	5.9	0.10		
Bransby - Williams	15.3	0.25		
AFA	25.8	0.43		
Ministerio de obras públicas	17.5	0.29		

FUENTE PROPIA

Se tiene un tiempo de concentración de 16.4 minutos

4.3.4.8. DISTRIBUCIÓN DE GUMBEL: Se trabajará con la distribución Gumbel con los datos ajustados -estaciones regionales serie de máximos anuales de precipitación máxima en 24 horas (mm).

Tabla 70 DISTRIBUCIÓN DE GUMBEL

No	Año	Mes	Precipitación (mm)	
		Max. Precip.	x_i	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1970	DIC	29.6	66.88
2	1971	ENE	52.9	228.01
3	1972	ENE	35.8	3.85
4	1973	ENE	35.9	3.42
5	1974	FEB	33.9	15.09
6	1975	DIC	49.7	142.47
7	1976	ENE	29.4	70.63
8	1977	FEB	37.3	0.24
9	1978	ENE	45.2	55.00
10	1979	MAR	28.3	90.90
11	1980	MAR	42.9	26.58
12	1981	ENE	44.6	46.94
13	1982	ENE	0.0	1427.63
14	1983	ENE	0.0	1427.63
15	1984	ENE	34.8	8.88
16	1985	DIC	29.8	63.24
17	1986	FEB	38.9	1.18
18	1987	ENE	32.8	25.14
19	1988	MAR	21.9	251.60
20	1989	ENE	24.6	172.92
21	1990	ENE	19.4	336.65
22	1991	FEB	20.8	288.73
23	1992	FEB	44.5	45.40
24	1993	DIC	46.8	80.96
25	1994	ENE	40.7	8.39
26	1995	DIC	76.2	1472.87
27	1996	ENE	64.1	691.00
28	1997	DIC	35.1	6.98
29	1998	ENE	60.0	493.68
30	1999	FEB	34.5	11.02
31	2000	FEB	53.3	241.86
32	2001	ENE	33.4	18.80
33	2002	FEB	38.3	0.27
34	2003	MAR	31.9	35.02
35	2004	ENE	25.9	141.78
36	2005	DIC	40.7	8.39
37	2006	ENE	41.6	14.44
38	2007	DIC	34.0	14.22
39	2008	NOV	45.3	56.69
40	2009	NOV	56.0	333.57
41	2010	ENE	61.4	555.78
42	2011	FEB	32.1	32.40
43	2012	DIC	40.3	6.54
		<i>Suma</i>	1624.714	9023.67

FUENTE PROPIA

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 37.78 \text{ mm}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 14.66 \text{ mm}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * s = 11.43 \text{ mm}$$

$$u = \bar{x} - 0.5772 * \alpha = 31.19 \text{ mm}$$

4.3.4.9. CÁLCULO DE LAS LÁMINAS PARA DISTINTAS FRECUENCIAS

Tabla 71 LÁMINAS PARA DISTINTAS FRECUENCIAS

<i>Periodo</i>	<i>Variable</i>	<i>Precip.</i>	<i>Prob. de</i>	<i>Corrección</i>
<i>Retorno</i>	<i>Reducida</i>	<i>(mm)</i>	<i>ocurrencia</i>	<i>intervalo fijo</i>
<i>Años</i>	<i>YT</i>	<i>XT'(mm)</i>	<i>F(xT)</i>	<i>XT (mm)</i>
2	0.3665	35.3762	0.5000	35.3762
5	1.4999	48.3297	0.8000	48.3297
10	2.2504	56.9060	0.9000	56.9060
25	3.1985	67.7422	0.9600	67.7422
50	3.9019	75.7811	0.9800	75.7811
75	4.3108	80.4537	0.9867	80.4537
100	4.6001	83.7607	0.9900	83.7607
500	6.2136	102.200	0.9980	102.2003

FUENTE PROPIA

Tabla 72 VALORES DE RELACIÓN DE LLUVIA CON DURACIÓN E 24 HORAS

DURACIONES EN HORAS									
1	2	3	4	5	6	8	12	18	24
0.30	0.39	0.46	0.52	0.57	0.61	0.68	0.80	0.91	1.00

FUENTE D.F. CAMPOS ARANDA

Tabla 73 PRECIPITACIONES MÁXIMAS PARA DIFERENTES TIEMPOS DE DURACIÓN DE LLUVIAS

Tiempo de Duración	Cociente	P.M.P. (mm) para diferentes tiempos de duración Sg. Periodo de Retorno							
		2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	75 años	100 años	500 años
24 hr	X24 = 100%	35.376	48.330	56.9060	67.742	75.7811	80.4537	83.7607	102.2003
18 hr	X18 = 91%	32.192	43.980	51.7845	61.645	68.9608	73.2128	76.2222	93.0022
12 hr	X12 = 80%	28.3010	38.664	45.5248	54.194	60.6249	64.3629	67.0086	81.7602
8 hr	X8 = 68%	24.0558	32.864	38.6961	46.065	51.5312	54.7085	56.9573	69.4962
6 hr	X6 = 61%	21.5795	29.481	34.7127	41.323	46.2265	49.0767	51.0940	62.3422
5 hr	X5 = 57%	20.1644	27.548	32.4364	38.613	43.1952	45.8586	47.7436	58.2541
4 hr	X4 = 52%	18.3956	25.131	29.5911	35.226	39.4062	41.8359	43.5556	53.1441
3 hr	X3 = 46%	16.2730	22.232	26.1768	31.161	34.8593	37.0087	38.5299	47.0121
2 hr	X2 = 39%	13.7967	18.849	22.1933	26.419	29.5546	31.3769	32.6667	39.8581
1 hr	X1 = 30%	10.6129	14.4989	17.0718	20.323	22.7343	24.1361	25.1282	30.6601

FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

4.3.4.10. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD EQUIVALENTE (mm/hora): Basando en los resultados anteriores se procede a calcular la intensidad equivalente para cada caso.

$$I_m = \frac{P}{T}$$

Donde:

I_m = Intensidad máxima (mm/h)

P = Precipitación en altura de agua (mm)

T = Tiempo (h)

Tabla 74 INTENSIDADES DE LLUVIA PARA DIFERENTES TIEMPOS DE DURACIÓN

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno						
Hr	min	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	75 años	100 años
24 hr	1440	1.47	2.01	2.37	2.82	3.16	3.35	3.49
18 hr	1080	1.79	2.44	2.88	3.42	3.83	4.07	4.23
12 hr	720	2.36	3.22	3.79	4.52	5.05	5.36	5.58
8 hr	480	3.01	4.11	4.84	5.76	6.44	6.84	7.12
6 hr	360	3.60	4.91	5.79	6.89	7.70	8.18	8.52
5 hr	300	4.03	5.51	6.49	7.72	8.64	9.17	9.55
4 hr	240	4.60	6.28	7.40	8.81	9.85	10.46	10.89
3 hr	180	5.42	7.41	8.73	10.39	11.62	12.34	12.84
2 hr	120	6.90	9.42	11.10	13.21	14.78	15.69	16.33
1 hr	60	10.61	14.50	17.07	20.32	22.73	24.14	25.13

FUENTE ELABORACIÓN PROPIA

4.3.4.11. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA (mm/min)

$$I_m = \frac{K * T^m}{t^n}$$

Donde:

I_m = Intensidad máxima (mm/min)

K= Constante de regresión

T= Periodo de retorno (años)

t= Duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración (min)

m,n= Coeficiente de regresión

Realizando un cambio de variable

$$D = K * T^m$$

Se tiene:

$$I_m = \frac{D}{t^n}$$

$$I_m = D * t^{-n}$$

Tabla 75 CALCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA PERIODO DE RETORNO 2 AÑOS

<i>Periodo de retorno para T = 2 años</i>						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) ²
1	1440	1.4740	7.2724	0.3880	2.8216	52.8878
2	1080	1.7885	6.9847	0.5814	4.0606	48.7863
3	720	2.3584	6.5793	0.8580	5.6449	43.2865
4	480	3.0070	6.1738	1.1009	6.7969	38.1156
5	360	3.5966	5.8861	1.2800	7.5341	34.6462
6	300	4.0329	5.7038	1.3945	7.9538	32.5331
7	240	4.5989	5.4806	1.5258	8.3625	30.0374
8	180	5.4243	5.1930	1.6909	8.7808	26.9668
9	120	6.8984	4.7875	1.9313	9.2460	22.9201
10	60	10.6129	4.0943	2.3621	9.6711	16.7637
10	4980	43.7918	58.1555	13.1128	70.8723	346.9435

$$\ln(A) = 4.8959$$

$$A = 133.7406$$

$$B = -0.6164$$

FUENTE PROPIA

Tabla 76 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA PERIODO DE RETORNO 5 AÑOS

Periodo de retorno para T = 5 años

Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) ²
1	1440	2.0137	7.2724	0.7000	5.0906	52.8878
2	1080	2.4433	6.9847	0.8934	6.2399	48.7863
3	720	3.2220	6.5793	1.1700	7.6977	43.2865
4	480	4.1080	6.1738	1.4129	8.7232	38.1156
5	360	4.9135	5.8861	1.5920	9.3706	34.6462
6	300	5.5096	5.7038	1.7065	9.7334	32.5331
7	240	6.2829	5.4806	1.8378	10.0725	30.0374
8	180	7.4105	5.1930	2.0029	10.4010	26.9668
9	120	9.4243	4.7875	2.2433	10.7397	22.9201
10	60	14.4989	4.0943	2.6741	10.9486	16.7637
10	4980	59.8268	58.1555	16.2329	89.0172	346.9435

$$\ln(A) = 5.2079$$

$$A = 182.712$$

$$B = -0.6164$$

FUENTE PROPIA

Tabla 77 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS

Periodo de retorno para T = 10 años

Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) ²
1	1440	2.3711	7.2724	0.8633	6.2786	52.8878
2	1080	2.8769	6.9847	1.0567	7.3809	48.7863
3	720	3.7937	6.5793	1.3334	8.7724	43.2865
4	480	4.8370	6.1738	1.5763	9.7317	38.1156
5	360	5.7854	5.8861	1.7553	10.3321	34.6462
6	300	6.4873	5.7038	1.8698	10.6652	32.5331
7	240	7.3978	5.4806	2.0012	10.9677	30.0374
8	180	8.7256	5.1930	2.1663	11.2493	26.9668
9	120	11.0967	4.7875	2.4066	11.5218	22.9201
10	60	17.0718	4.0943	2.8374	11.6174	16.7637
10	4980	70.4433	58.1555	17.8664	98.5172	346.9435

$$\ln(A) = 5.3713$$

$$A = 215.135$$

$$B = -0.6164$$

FUENTE PROPIA

Tabla 78 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA PERIODO DE RETORNO 25 AÑOS

Periodo de retorno para T = 25 años

Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) ²
1	1440	2.8226	7.2724	1.0377	7.5462	52.8878
2	1080	3.4247	6.9847	1.2310	8.5984	48.7863
3	720	4.5161	6.5793	1.5077	9.9193	43.2865
4	480	5.7581	6.1738	1.7506	10.8079	38.1156
5	360	6.8871	5.8861	1.9297	11.3581	34.6462
6	300	7.7226	5.7038	2.0442	11.6594	32.5331
7	240	8.8065	5.4806	2.1755	11.9231	30.0374
8	180	10.3871	5.1930	2.3406	12.1545	26.9668
9	120	13.2097	4.7875	2.5810	12.3563	22.9201
10	60	20.3227	4.0943	3.0117	12.3311	16.7637
10	4980	83.8573	58.1555	19.6095	108.6542	346.9435

$Ln(A) = 5.5456$ $A = 256.101$ $B = -0.6164$

FUENTE PROPIA

Tabla 79 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA PERIODO DE RETORNO 50 AÑOS

Periodo de retorno para T = 50 años

Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) ²
1	1440	3.1575	7.2724	1.1498	8.3618	52.8878
2	1080	3.8312	6.9847	1.3432	9.3816	48.7863
3	720	5.0521	6.5793	1.6198	10.6571	43.2865
4	480	6.4414	6.1738	1.8627	11.5002	38.1156
5	360	7.7044	5.8861	2.0418	12.0182	34.6462
6	300	8.6390	5.7038	2.1563	12.2990	32.5331
7	240	9.8515	5.4806	2.2876	12.5377	30.0374
8	180	11.6198	5.1930	2.4527	12.7368	26.9668
9	120	14.7773	4.7875	2.6931	12.8932	22.9201
10	60	22.7343	4.0943	3.1239	12.7902	16.7637
10	4980	93.8086	58.1555	20.7309	115.1758	346.9435

$Ln(A) = 5.6577$ $A = 286.492$ $B = -0.6164$

FUENTE PROPIA

Tabla 80 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA PERIODO DE RETORNO 75
AÑOS

Periodo de retorno para T = 75 años

Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) ²
1	1440	3.3522	7.2724	1.2096	8.7969	52.8878
2	1080	4.0674	6.9847	1.4030	9.7995	48.7863
3	720	5.3636	6.5793	1.6796	11.0507	43.2865
4	480	6.8386	6.1738	1.9226	11.8696	38.1156
5	360	8.1795	5.8861	2.1016	12.3704	34.6462
6	300	9.1717	5.7038	2.2161	12.6403	32.5331
7	240	10.4590	5.4806	2.3475	12.8656	30.0374
8	180	12.3362	5.1930	2.5125	13.0475	26.9668
9	120	15.6885	4.7875	2.7529	13.1796	22.9201
10	60	24.1361	4.0943	3.1837	13.0352	16.7637
10	4980	99.5927	58.1555	21.3292	118.6553	346.9435

$$\ln(A) = 5.7175 \quad A = 304.157 \quad B = -0.6164$$

FUENTE PROPIA

Tabla 81 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA PERIODO DE RETORNO 100
AÑOS

Periodo de retorno para T = 100 años

Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) ²
1	1440	3.4900	7.2724	1.2499	9.0898	52.8878
2	1080	4.2346	6.9847	1.4433	10.0809	48.7863
3	720	5.5840	6.5793	1.7199	11.3157	43.2865
4	480	7.1197	6.1738	1.9629	12.1183	38.1156
5	360	8.5157	5.8861	2.1419	12.6075	34.6462
6	300	9.5487	5.7038	2.2564	12.8701	32.5331
7	240	10.8889	5.4806	2.3877	13.0864	30.0374
8	180	12.8433	5.1930	2.5528	13.2567	26.9668
9	120	16.3333	4.7875	2.7932	13.3725	22.9201
10	60	25.1282	4.0943	3.2240	13.2001	16.7637
10	4980	103.6864	58.1555	21.7320	120.9980	346.9435

$$\ln(A) = 5.7578 \quad A = 316.659 \quad B = -0.6164$$

FUENTE PROPIA

Tabla 82 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS

Periodo de retorno para T = 500 años

Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) ²
1	1440	4.2583	7.2724	1.4489	10.5368	52.8878
2	1080	5.1668	6.9847	1.6423	11.4707	48.7863
3	720	6.8134	6.5793	1.9189	12.6248	43.2865
4	480	8.6870	6.1738	2.1618	13.3467	38.1156
5	360	10.3904	5.8861	2.3409	13.7787	34.6462
6	300	11.6508	5.7038	2.4554	14.0049	32.5331
7	240	13.2860	5.4806	2.5867	14.1768	30.0374
8	180	15.6707	5.1930	2.7518	14.2899	26.9668
9	120	19.9291	4.7875	2.9922	14.3250	22.9201
10	60	30.6601	4.0943	3.4230	14.0148	16.7637
10	4980	126.5126	58.1555	23.7217	132.5692	346.9435

$Ln(A) = 5.9568$

$A = 386.371$

$B = -0.6164$

FUENTE PROPIA

Tabla 83 RESUMEN DE APLICACIONES DE REGISTRO POTENCIAL

Resumen de aplicación de regresión potencial

Periodo de Retorno (años)	Término ctte. de regresión (d)	Coef. de regresión [c]
2	133.74057643765	-0.6163860881
5	182.71152638736	-0.6163860881
10	215.13455635703	-0.6163860881
25	256.10114067549	-0.6163860881
50	286.49249316992	-0.6163860881
75	304.15710592231	-0.6163860881
100	316.65944068809	-0.6163860881
500	386.37065118315	-0.6163860881
Promedio =	260.17093635263	-0.6163860881

FUENTE PROPIA

En función del cambio de variable realizado, se realiza otra regresión de potencia entre las columnas del periodo de retorno (T) y el término constante de regresión (D), para obtener valores de la ecuación.

$D = K * T^m$

Tabla 84 REGRESIÓN POTENCIAL

Nº	x	y	ln x	ln y	Regresión potencial	
					ln x*ln y	(lnx) ²
1	2	133.7406	0.6931	4.8959	3.3936	0.4805
2	5	182.7115	1.6094	5.2079	8.3818	2.5903
3	10	215.1346	2.3026	5.3713	12.3678	5.3019
4	25	256.1011	3.2189	5.5456	17.8505	10.3612
5	50	286.4925	3.9120	5.6577	22.1331	15.3039
6	75	304.1571	4.3175	5.7175	24.6854	18.6407
7	100	316.6594	4.6052	5.7578	26.5158	21.2076
8	500	386.3707	6.2146	5.9568	37.0192	38.6214
8	767	2081.3675	26.8733	44.1105	152.3471	112.5074

$$\ln(A) = 4.8835 \quad A = 132.0868 \quad B = 0.1877$$

FUENTE PROPIA

De ahí se tiene que:

El termino constante de regresión (K) =132.0868

Coefficiente de regresión (m) = 0.187653

Finalmente se tiene la ecuación de intensidad válida para la subcuena:

$$I = \frac{132.0868 * T^{0.187653}}{t^{0.61639}}$$

En donde t (Duración de la precipitación equivalente al tiempo de concentración (min)) es igual a 16.4 min. En donde T (periodo de retorno) deberá considerarse de 2 a 10 años.

Tabla 85 PERIODO DE RETORNO MICROCUENCA

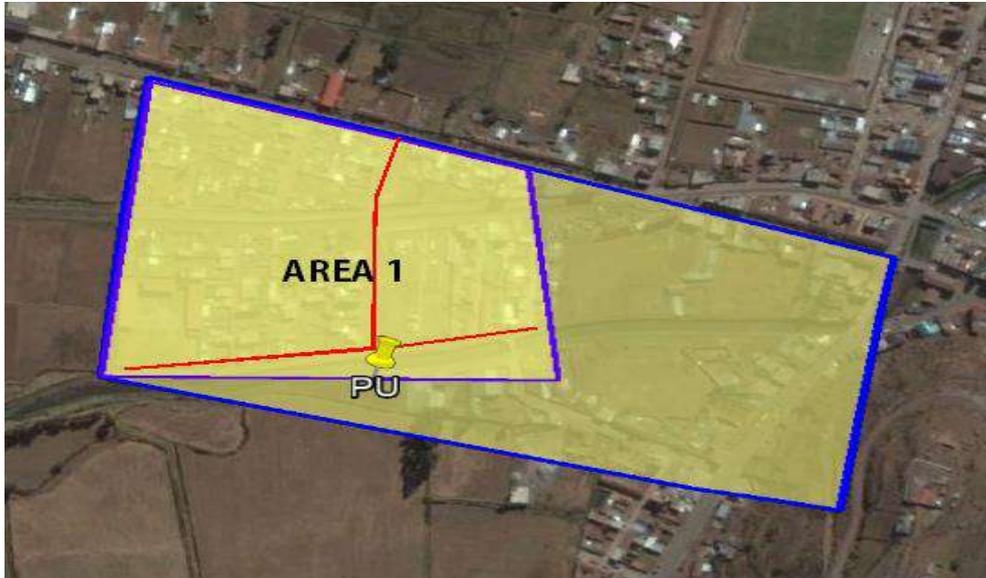
AÑOS	PERIODO DE RETORNO			
	2	5	7	10
INTENSIDAD	26.8244608	31.8570559	33.9333707	36.2823008

FUENTE PROPIA

Para dicho proyecto se tomara un periodo de diseño de 10 años.

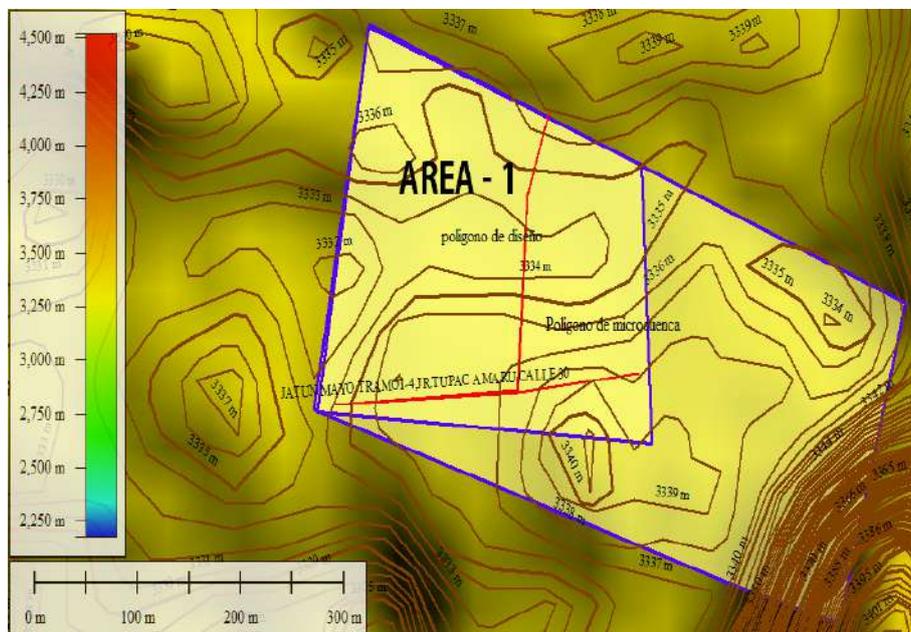
4.3.4.12. CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO: Primeramente calculamos el área neta de escurrimiento de la zona del proyecto ya que existe un río y por ende gran parte del volumen de escurrimiento de aguas pluviales de este desembocaran ahí.

Figura 11 ÁREA DE ZONA DE INFLUENCIA



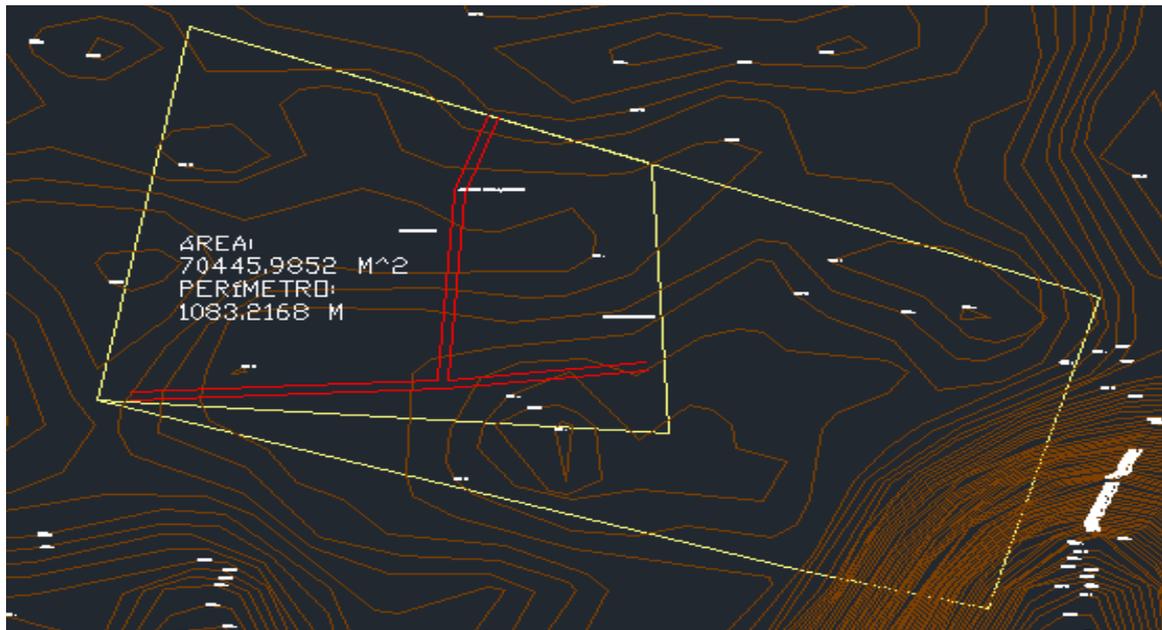
FUENTE PROPIA

Figura 12 CURVAS DE NIVEL DE ÁREA DE ZONA DE INFLUENCIA



FUENTE PROPIA

Figura 13 ÁREA Y PERÍMETRO DE ZONA DE INFLUENCIA



FUENTE PROPIA

$$Q = 0.278 * C * I * A$$

Donde:

Q= Caudal pico en m³/seg

I= Intensidad de diseño en mm/hr

A= Área de drenaje Km²

C= Coeficiente de escorrentía

I=	26.8244608 mm/hr	7.45124E-06 m/seg
A=	0.07044599 km ²	70445.9852 m ²
C=	0.36	

$$Q = 0.05253298 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Q= 52.533 litros/segundo

4.3.5. ESTUDIO GEOLÓGICO

4.3.5.1. UBICACIÓN DE CANTERAS: Para la ubicación de canteras se utilizó la carta geológica de la Ingemmet (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico). Seguidamente se localizó dos canteras para material de base, las cuales son cantera de Lluskanay a 2.55 kilómetros del proyecto y la cantera de Componer a 10.4 kilómetros del proyecto y para el material de enrocado con piedra mediana de 6"-8" se localizó la cantera de Yustay a 4 kilómetros, para la capa anticontaminante se localizó la cantera de Huillque a 27.8 kilómetros, para el agregado fino se utilizó la cantera de Cunyac a 71.8 kilómetros del proyecto y para el agregado grueso la cantera de Huillque a 27.8 kilómetros del proyecto. La ubicación del botadero fue proporcionado por la oficina de catastro el cual está a 1km de la zona del proyecto.

Figura 14 UBICACIÓN DE CANTERA DE LLUSKANAY



FUENTE PROPIA

Figura 15 UBICACIÓN DE CANTERA DE COMPONNE



FUENTE PROPIA

Figura 16 UBICACIÓN DE CANTERA ED HUILIQUE



FUENTE PROPIA

Figura 17 UBICACIÓN DE CANTERA DE CUNYAC



FUENTE PROPIA

Figura 18 UBICACIÓN DE CANTERA YUSTAY



FUENTE PROPIA

Figura 19 UBICACIÓN DE BOTADERO



FUENTE PROPIA

Tabla 86 COORDENADAS DE CANTERAS Y BOTADERO

DESCRIPCION	COORDENADAS GEOGRAFICAS		COORDENADAS UTM	
	LATITUD	LONGITUD	X	Y
CANTERA LLUSKANAY	13°27'3.84"S	72°8'30.50"O	809492.4491	8511184.773
	DATUM	WGS-84	ZONA	18
	ZONA	18	HEMISFERIO	SUR
CANTERA COMPONNE	13°29'40.08"S	72°13'28.57"O	800466.3002	8506482.441
	DATUM	WGS-84	ZONA	18
	ZONA	18	HEMISFERIO	SUR
CANTERA YUSTAY	13°28'36.85"S	72°5'40.68"O	814570.4826	8508264.494
	DATUM	WGS-84	ZONA	18
	ZONA	18	HEMISFERIO	SUR
CANTERA HUILIQUE	13°26'55.37"S	72°21'57.89"O	785194.1553	8511716.454
	DATUM	WGS-84	ZONA	18
	ZONA	18	HEMISFERIO	SUR
CANTERA CUNYAC	13°33'39.54"S	72°35'7.29"O	761315.7543	8499534.196
	DATUM	WGS-84	ZONA	18
	ZONA	18	HEMISFERIO	SUR
BOTADERO	13°27'46.09"S	72°9'27.49"O	807762.0032	8509905.408
	DATUM	WGS-84	ZONA	18
	ZONA	18	HEMISFERIO	SUR

FUENTE PROPIA

4.3.6. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Tabla 87 NÚMERO DE CALICATAS

TIPO DE CARRETERA CLASIFICACION POR DEMANDA	PROFUNDIDAD	NUMERO MINIMO DE CALICATAS	OBSERVACION
AUTOPISTAS DE PRIMERA CLASE	1.50 m respecto al nivel de la sub razante del proyecto	2 carriles por sentido 4 calicatas por Km por sentido 3 carriles por sentido 4 calicatas por Km por sentido 4 carriles por sentido 6 calicatas por Km por sentido	Las calicatas se ubicaran longitudinalmente y en forma alternada
AUTOPISTAS DE SEGUNDA CLASE	1.50 m respecto al nivel de la sub razante del proyecto	2 carriles por sentido 4 calicatas por Km por sentido 3 carriles por sentido 4 calicatas por Km por sentido 4 carriles por sentido 6 calicatas por Km por sentido	
CARRETREA DE PRIMERA CLASE	1.50 m respecto al nivel de la sub razante del proyecto	4 calicatas por Km	
CARRETREA DE SEGUNDA CLASE	1.50 m respecto al nivel de la sub razante del proyecto	3 calicatas por Km	Las calicatas se ubicaran longitudinalmente y en forma alternada
CARRETREA DE TERCERA CLASE	1.50 m respecto al nivel de la sub razante del proyecto	2 calicatas por Km	
TROCHAS CARROZABLES	1.50 m respecto al nivel de la sub razante del proyecto	1 calicatas por Km	

FUENTE MANUAL DE MATERIALES PARA CARRETERAS (EM 2000)

En nuestro caso al ser una trocha carrozable y tener una longitud de 0.4196 Km se debe realizar 1 calicatas, pero para este proyecto se realizó un total de 3 calicatas cada 0.100 Km de dimensión 1.20x 1.0m lo suficiente para que uno pueda bajar a sacar la muestra y examinar los diferentes estratos de suelo en su estado natural.

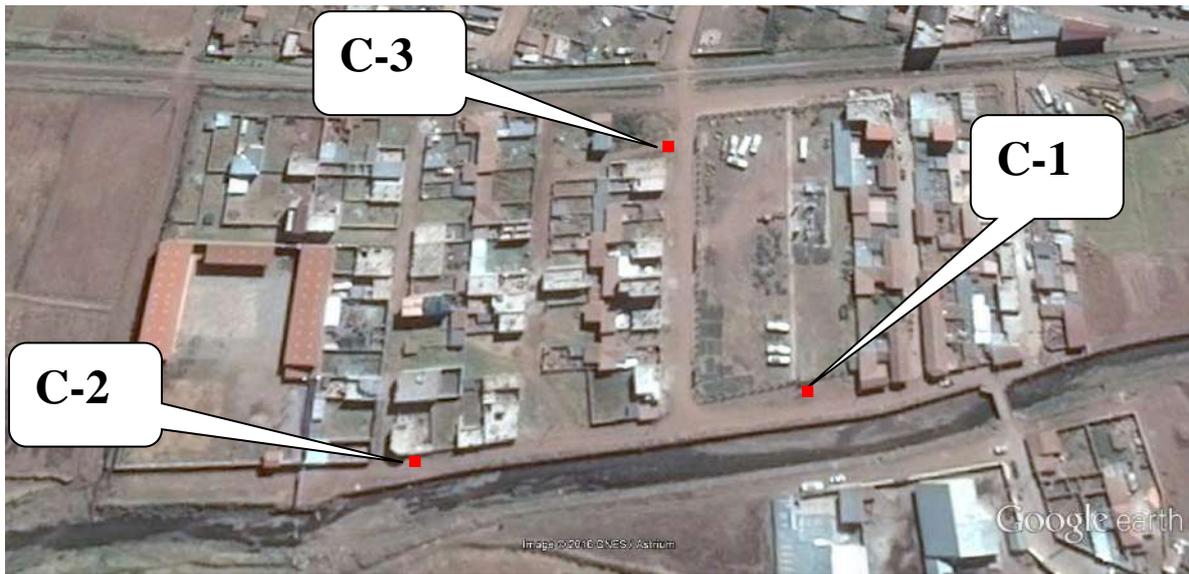
4.3.6.1. UBICACIÓN SATELITAL DE CALICATAS

Figura 20 UBICACIÓN SATELITAL DE CALICATAS



FUENTE GOOGLE EARTH JULIO DEL 2016

Figura 21 NUMERACIÓN DE CALICATAS



FUENTE GOOGLE EARTH JULIO DEL 2016

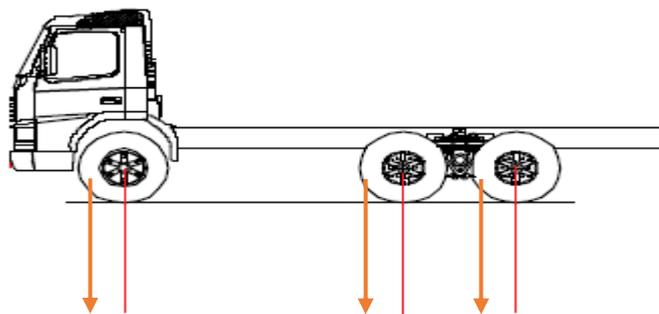
4.3.6.2. PROFUNDIDAD DE LAS CALICATAS: La profundidad de cada calicata será de 1.5m según recomendaciones del Manual de ensayo de materiales (EM2000), para lo cual se demostró usando la teoría de Boussinesq, sabiendo que el vehículo más pesado que transita por nuestra calle es un Tandem.

Tabla 88 CAMIÓN DE DISEÑO

Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Eje Delant	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)
			Conjunto de ejes posteriores				
			1°	2°	3°	4°	
	13,20	7	18	---	---	---	25

FUENTE PROPIA

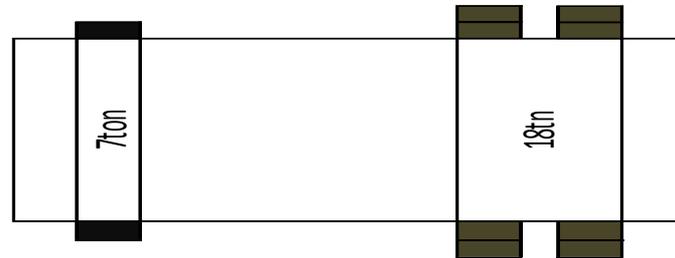
Figura 22 CAMIÓN DE DISEÑO



FUENTE PROPIA

Se puede apreciar en el grafico cómo es que se produce las cargas puntuales transmitidas al suelo.

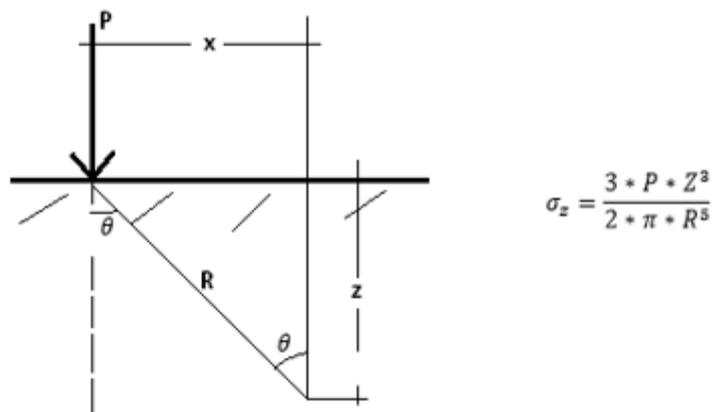
Figura 23 PESO DE CAMIÓN DE DISEÑO



FUENTE PROPIA

Usando la teoría de Boussinesq

Figura 24 BOUSSINESQ



FUENTE BRAJAN M DAS, FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES

Donde:

P= Fuerza puntual

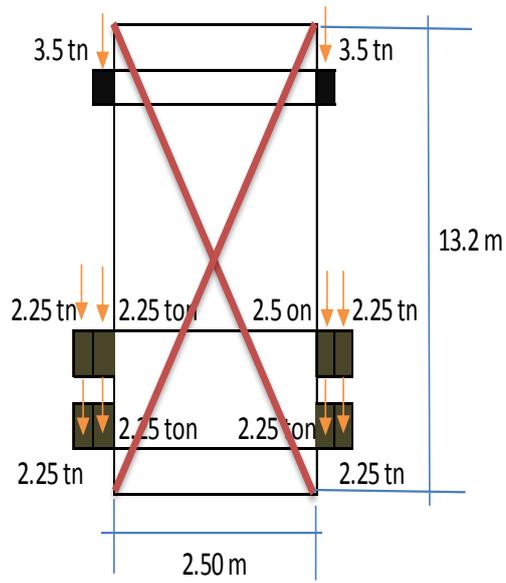
Z=Profundidad

R= hipotenusa del triangulo

σ_z = Incremento de esfuerzo

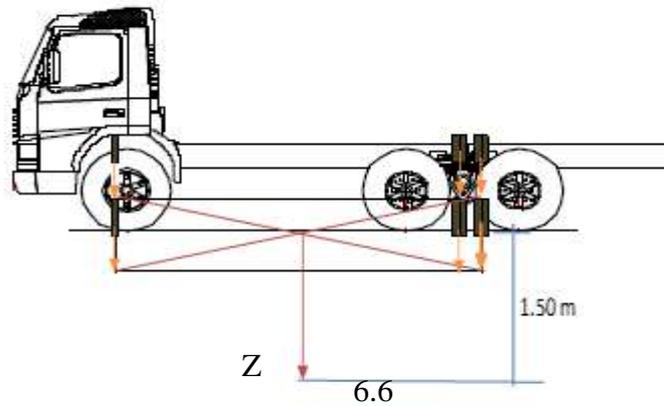
Se realizó el cálculo de la carga transmitida al suelo, perceptible a una profundidad de 1.50 metros debajo de la superficie de rodadura, tomando como carga crítica la carga generada en la intersección de las cargas puntuales la cual se produce en la intersección de las líneas rojas mostradas en la figura.

Figura 25 FUERZAS PRODUCIDAS POR LLANTA



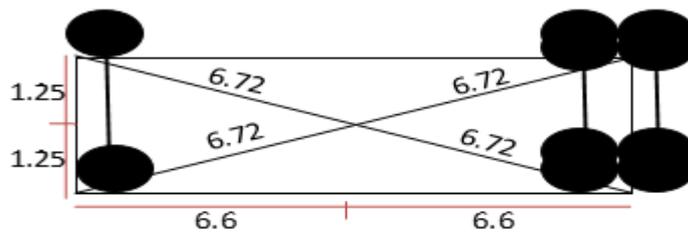
FUENTE PROPIA

Figura 26 FUERZA RESULTANTE O PUNTUAL DEL CAMIÓN DE DISEÑO



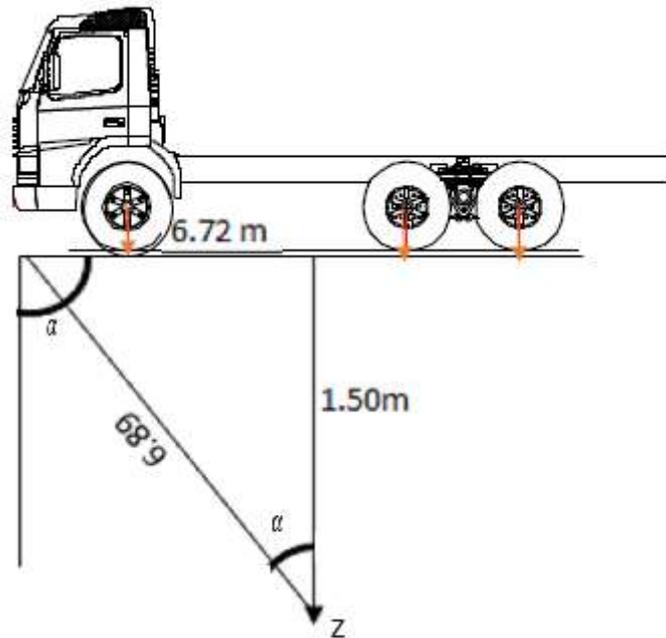
FUENTE PROPIA

Figura 27 UBICACIÓN DE FUERZA CONCENTRADA



FUENTE PROPIA

Figura 28 FUERZA PUNTUAL A 1.50 METROS DE PROFUNDIDAD



FUENTE PROPIA

$$A. -\sigma_z = \frac{3 * 3.5 * 1.5^3}{2 * \pi * 6.89^5}$$

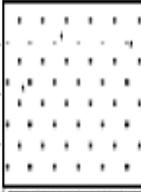
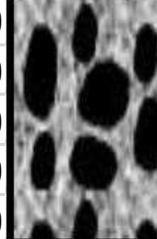
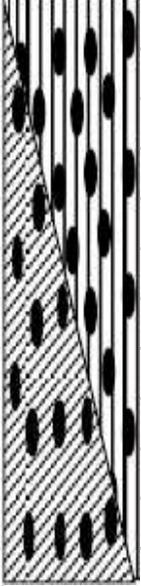
$$A. -\sigma_z = 0.00036 \quad \text{Para el primer eje se tendrá.} - 0.00036 * 2 = 0.00072$$

$$B. -\sigma_z = \frac{3 * 2.25 * 1.5^3}{2 * \pi * 6.89^5}$$

$$B. -\sigma_z = 0.000234 \quad \text{Para los ejes traseros se tendrá.} - 0.000234 * 8 = 0.00187$$

En conclusión la carga que se transmite a una profundidad de 1.50 metros en el punto z será 0.00259 ton.

Tabla 89 DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA DE CALICATAS

PERFIL ESTATIGRAFICO								
CALICATA1			CALICATA2			CALICATA3		
PROFUNDIDAD	ESTRATO	DESCRIPCION	PROFUNDIDAD	ESTRATO	DESCRIPCION	PROFUNDIDAD	ESTRATO	DESCRIPCION
0.10		MATERIAL CONFORMADO POR GRAVAS SUB ANGULOSAS CON PRESENCIA DE FINOS	0.10		RELLENO CONFORMADO POR PLASTICOS,ETC	0.10		MATERIAL CONFORMADO POR GRAVAS SUB ANGULOSAS CON PRESENCIA DE FINOS DE COLOR MARRON OSCURO
0.20			0.20			0.20		
0.30			0.30			0.30		
0.40			0.35			0.40		
0.50		LIMOS INORGANICOS Y ARENA MUY FINA, DE COLOR MARRON ROJIZO, HUMEDO EN EL LUGAR, COMPACIDAD COMPACTADA, ESTRATO HOMOGENEO. NO PRESENTA NIVEL FREATICO, SIN INDICIOS DE MATERIAL ORGANICO (ML)	0.40		ESTRATO CONFORMADOS POR ARENAS LIMOSAS-ARCILLOSAS, BAJA PLASTICIDAD, DE COLOR MARRON ROJIZO, HUMEDO EN EL LUGAR, COMPACIDAD COMPACTADA, GRAVAS EN POCA CANTIDAD. NO PESENTA NIVEL FREATICO, SIN INDICIOS DE MATERIA ORGANICA (SC-SM)	0.40		ESTRATO CONFORMADO POR ARCILLA INORGANICA DE PLASTICIDAD BAJA A MEDIA DE COLOR MARRON OSCORO, HUMEDO EN EL LUGAR, COMPACIDAD COMPACTADA, ESTRATO HOMOGENEO. NO PRESENTA NIVEL FREATICO, SIN INDICIOS DE MATERIA ORGANICA (CL)
0.60			0.50			0.60		
0.70			0.60			0.70		
0.80			0.70			0.80		
0.90			0.80			0.90		
1.00			0.90			1.00		
1.10			1.00			1.10		
1.20			1.10			1.20		
1.30			1.20			1.30		
1.40			1.30			1.40		
1.50			1.40			1.50		
			1.50					

FUENTE ANEXOS LABORATORIO DE SUELOS

4.3.6.3. ENSAYOS DE LABORATORIO: Para realizar las propiedades de la muestra se han realizado los siguientes ensayos de acuerdo a los procedimientos de la American Society for Testing and Materials (ASTM) y según normas del MTC que se indican a continuación.

Tabla 90 ENSAYOS DE LABORATORIO

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD	D 2216
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	MTC E 107
LIMITE LÍQUIDO	MTC E 110
LIMITE PLÁSTICO	MTC E 111
PROCTOR MODIFICADO	MTC E 115
PROCTOR STANDAR	MTC E 116
RAZÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)	MTC E 132
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.)	D 2487
CLASIFICACIÓN DE SUELOS (A.A.S.H.T.O.)	D 3282

FUENTE ANEXOS LABORATORIO DE SUELOS

4.3.6.3.1. CONTENIDO DE HUMEDAD: El contenido de humedad es la relación que existe entre el peso de agua contenida en la muestra en estado natural y el peso después de ser secada en el horno a una temperatura de 110 ± 5 °C hasta obtener un peso constante.

APARATOS PARA HALLAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD

ESPÁTULA: Se requiere la espátula para colocar la muestra del cuarteo en la bandeja.

BANDEJA: Se requiere de la bandeja para soportar la muestra la cual será colocada en las taras.

TARAS: Se requiere de las taras para colocar la muestra de la bandeja con un meso uniforme de aproximadamente 500 g.

BALANZA: Se requiere de la balanza para poder pesar la muestra húmeda y la muestra seca.

HORNO DE SECADO: Se requiere del horno de secado termostáticamente controlado, capaz de mantener una temperatura de 110 ± 5 °C para poder secar la muestra húmeda en aproximadamente 24 horas.

PROCEDIMIENTOS: Primero se realiza el cuarteo, el cual consiste en dividir la muestra en cuatro para poder obtener la muestra representativa la que es los dos extremos del cuarteo.

Figura 29 CUARTEO DE MATERIAL



FUENTE PROPIA

Figura 30 ELECCIÓN DE MATERIAL



FUENTE PROPIA

Se necesita una cantidad de muestra mínima según características físicas de la muestra de acuerdo al manual de ensayo de materiales MTC 106-2000.

Tabla 91 MASA MÍNIMA DE MUESTRA SEGÚN CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA MUESTRA

MÁXIMO TAMAÑO DE PARTÍCULA (PASA EL 100%)	Tamaño de malla Estandar	Masa maxima recomendada de espécimen de ensayo humedo para contenido de humedad reportados a +/- 0.1 %	Masa minima recomendada de espécimen de ensayo humedo para contenido de humedad reportados a +/- 1 %
2 mm o menos	2.00 mm (N°10)	20 g	20g
4.75 mm	4.760 mm (N°4)	100 g	20g
9.5 mm	9.525 mm (3/8")	500 g	50g
19.0 mm	19.050 mm (3/4")	2.5 kg	250g
37.5 mm	38.1 mm (1 1/2")	10 kg	1 kg
75.0 mm	76.200 mm (3")	50 kg	5 kg

FUENTE MTC 106-2000.

Se pesan las tres taras vacías luego las tres taras con las muestras (peso húmedo) y se colocan en el horno

Figura 31 PESO DE MATERIAL



FUENTE PROPIA

Luego se colocan las muestras en el horno

Figura 32 HORNO



FUENTE PROPIA

Para ser retiradas luego de 24 horas y volver a pesar las muestras (peso seco)

CÁLCULOS: Se calcula el contenido de humedad de la muestra, mediante la siguiente formula

$$w(\%) = \frac{(P_1 - P_2)}{(P_2 - P_3)} \times 100$$

Donde:

W % = CONTENIDO DE HUMEDAD EXPRESADO EN PORCENTAJE

P1 = PESO DE LA TARA MÁS EL SUELO HÚMEDO

P2 = PESO DE LA TARA MÁS EL SUELO SECO AL HORNO

P3 = PESO DE LA TARA.

Tabla 92 CONTENIDO DE HUMEDAD

CALICATA 1			CALICATA 2			CALICATA 3			
HUMEDAD NATURAL									
MUESTRA	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3	M-1	M-2	M-3
LADO									
N° DE TARRO	9	7	11	18	22	47	18	22	47
P. DEL TARRO (gr)	63	56	55	75	58	59	58	55	59
TARRO+S.HUMEDO (gr)	488.3	565	512.2	506	562	513.5	563	550.7	515.5
TARRO + S. SECO (gr)	436.6	505	462.5	464.1	515	468.2	502.2	490	460.2
P.DEL S. HUMEDO (gr)	420.3	509	457.2	431	504	454.5	505	495.7	456.5
P. DEL S. SECO (gr)	383.6	449	407.5	389.1	457	409.2	444.2	435	401.2
P. DEL AGUA (gr)	46.7	60	49.7	41.9	47	45.3	60.8	60.7	55.3
% DE HUMEDAD	12.5	13.4	12.2	10.8	10.3	11.1	13.7	14	13.8
HUMEDAD PROMEDIO (%)	12.7			10.7			13.8		

FUENTE ANEXOS LABORATORIO DE SUELOS

4.3.6.3.2. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO: Este es un ensayo que nos permite cuantificar la distribución de las partículas del suelo, para lo cual se extrae una muestra significativa para poder obtener la distribución por tamaño de las partículas. Primero se realizó el secado al horno de la muestra significativa durante 24 horas hasta conseguir un peso contante en la muestra. Segundo se realiza el tamizado con las mallas (N°8, N°10, N°16, N°30, N°40, N°50, N°100, N°200) durante 5 a 8 minutos aproximadamente para luego proceder a pesar las muestras retenidas en cada tamiz.

Figura 33 TAMIZADO PARA GRANULOMETRÍA



FUENTE PROPIA

Tabla 93 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MALLA		CALICATA 1				CALICATA 2				CALICATA 3			
		PESO (gr)	% RET	% RET	% QUE	PESO (gr)	% RET	% RET	% QUE	PESO (gr)	% RET	% RET	% QUE
TAMIZ	mm.		PARCIAL	ACUM.	PASA		PARCIAL	ACUM.	PASA		PARCIAL	ACUM.	PASA
3"	76.2				100				100				100
2 1/2"	63.5	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100
2"	50.6	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100
1 1/2"	38.1	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100
1"	25.4	0	0	0	100	60	2.6	2.6	97.4	0	0	0	100
3/4"	19.05	0	0	0	100	53	2.3	4.9	95.1	0	0	0	100
1/2"	12.7	0	0	0	100	33	1.5	6.4	93.6	0	0	0	100
3/8"	9.525	0	0	0	100	51	2.2	8.6	91.4	0	0	0	100
1/4"	6.35	0	0	0	100	155	6.8	15.4	84.6	0	0	0	100
N°4	4.76	0	0	0	100	131	5.8	21.2	78.8	0	0	0	100
N°8	2.36	8	1.1	1.1	98.9	8	0.8	22	78	4	0.6	0.6	99.4
N°10	2	7	1	2.1	97.9	9	1	23	77	1	0.1	0.7	99.3
N°16	1.19	9	13	3.4	96.6	6	0.6	23.6	76.4	2	0.3	1	99
N°30	0.6	9	1.3	4.7	95.3	32	3.4	27	73	4	0.6	1.6	98.4
N°40	0.42	11	1.5	6.2	93.8	31	3.3	30.3	69.7	3	0.4	2	98
N°50	0.3	11	1.5	7.7	92.3	56	5.9	36.2	63.8	7	1	3	97
N°100	0.149	110	15.4	23.1	76.9	200	21.1	57.3	42.7	73	10.2	13.2	86.8
N°200	0.074	190	26.6	49.7	50.3	145	15.3	72.6	27.4	88	12.3	25.5	74.5
<200		360	50.3	100		259	27.4	100		534	74.6	100	

FUENTE ANEXOS LABORATORIO DE SUELOS

4.3.6.3.3. LÍMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA: Los límites de Atterberg o límites de consistencia son los puntos de transición de un estado al otro (límite líquido, límite plástico, límite sólido), estos ensayos se ejecutan con suelos tamizados a través de la malla N° 40.

Figura 34 TAMIZADO PARA LIMITE DE ATTERBERG



FUENTE PROPIA

Seguidamente se realiza el lavado de la muestra a través del tamiz N° 200 la cual se debe lavar la muestra manipulándola ligeramente a mano, con la chorrera de agua, luego de lavar toda la muestra realiza el secado al horno por 24 hora, para luego mezclar la muestra representativa con agua destilada y realizar los ensayos para hallar los límites de atterberg o de consistencia.

- LIMITE LÍQUIDO (LL): Es el contenido de humedad por debajo del cual el suelo se comporta como un material plástico. A este nivel de contenido de humedad, el suelo está en el vértice de cambiar su comportamiento al de un fluido viscoso, en otras palabras, es cuando el suelo pasa de un estado plástico a un estado líquido.

APARATOS PARA HALLAR EL LÍMITE LÍQUIDO

Balanza: Se requiere de la balanza para poder pesar la muestra húmeda y la muestra seca con precisión de 0.01 gramos

Dispositivo mecánico Aparato de Casagrande: Es un instrumento manual diseñado para determinar el límite líquido de suelos.

Mortero: Utensilio del laboratorio que sirve para machacar el suelo y mezclarlo entre sí,

Tamizador N° 40: con aro y malla de acero inoxidable de 0,350mm

Horno: Se requiere del horno de secado termostáticamente controlado, capaz de mantener una temperatura de $110 \pm 5 \text{ C}^\circ$ para poder secar la muestra húmeda en aproximadamente 24 horas.

PROCEDIMIENTO: Teniendo la muestra anteriormente mencionada, mezclada con agua destilada, separar 200 gramos de esta en una capsula de porcelana y lo que sobra será para hallar el límite plástico, la muestra separada mezclarla con una espátula hasta formar una pasta manejable.

Figura 35 MEZCLA DE MATERIAL PARA LÍMITE LÍQUIDO (LL)



FUENTE PROPIA

Ajustar la copa de Casagrande para poder usar, primero se afloja el tornillo superior luego girar la manivela hasta que la copa de Casagrande llegue hasta su punto más alto, luego se ajusta la altura de caída (1cm) con el tornillo posterior, luego que la copa queda calibrada a 1cm se ajusta el tornillo superior, para de esa forma colocar la masa mezclada, ésta se coloca en forma circular a manera que quede completamente lisa en el centro.

Figura 36 CALIBRACIÓN DE CUCHARA DE CASA GRANDE



FUENTE PROPIA

Figura 37 VACIADO DE MEZCLA EN CUCHARA DE CASAGRANDE



FUENTE PROPIA

Para luego usar el acanalador se debe tener en cuenta:

Figura 38 TIPOS DE ACANALADORES

ACANALADOR TIPO CASA GRANDE	SUELOS PLASTICOS	
ACANALADOR TIPO HUECO DE ORANYI	SUELOS POCO PLASTICOS	
ACANALADOR TIPO CURVO ASTM	SUELOS TURBOSOS	

FUENTE JOSEPH BOWLES, MANUAL DE LABORATORIO DE SUELOS EN INGENIERÍA CIVIL

Al ser nuestro suelo plástico se utilizó el acanalador tipo casa grande y se procede a su golpeo con un aproximado de dos golpes por segundo hasta que los labios del surco se unan por el fondo en una distancia de 12.7 milímetros el número de golpes debe estar en el rango de 15 a 35 golpes caso contrario aumentar más agua a la muestra para que esta cierre en ese rango.

Figura 39 USO DE ACANALADOR EN CUCHARA DE CASAGRANDE



FUENTE PROPIA

Luego se procede a pesar los recipientes de metal sin muestra para luego colocar la muestra, que se extrae cerca al centro de la ranura cerrada y finalmente ponerlo al horno para ser retiradas, luego de 24 horas y volver a pesar las muestras (peso seco)

Figura 40 PESO DE MATERIAL PARA LIMITE LÍQUIDO



FUENTE PROPIA

CÁLCULOS: Realizar la curva de fluidez que representa la relación entre el contenido de humedad y el correspondiente número de golpes de la taza de bronce, en un gráfico de papel semilogarítmico. Con el contenido de humedad (Eje de las Ordenadas) sobre la escala aritmética, y el número de golpes (Eje de las Abscisas) sobre la escala logarítmica, la curva de flujo es una línea recta promedia, que pasa tan cerca como sea posible a través de los tres o más puntos dibujados.

El límite líquido se calcula a través de la intersección de la curva de flujo con la ordenada de 25 golpes como límite líquido del suelo y aproximarse este valor a un número entero.

Tabla 94 LIMITE LÍQUIDO (LL)

ENSAYO	CALICATA1			CALICATA2			CALICATA3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Nº DE GOLPES	29	24	20	31	25	19	33	25	20
RECIPIENTE Nº	15	22	30	23	47	33	28	12	7
R+SUELO HUM.	28.14	29.33	28.81	28.1	32.5	30.17	28.2	24.2	26.4
R+SUELO SECO	26.11	26.91	26.28	25.44	28.88	26.81	25	21.78	23.37
PESO RECIP.	13.8	14	14.1	13.9	14.1	14.2	14.3	14.1	14.3
PESO AGUA	2.03	2.42	2.53	2.66	3.62	3.36	3.2	2.42	3.03
PESO S.SECO	12.31	12.91	12.18	11.54	14.78	12.61	10.7	7.68	9.07
% DE HUMEDAD	16.49	18.75	20.77	23.05	24.49	26.65	29.91	31.51	33.41
LIMITE LIQUIDO	18.56			24.65			31.68		

FUENTE ANEXOS LABORATORIO DE SUELOS

- **LÍMITE PLÁSTICO (LP):** Es el contenido de humedad límite entre el estado sólido y el plástico en otras palabras es cuando el suelo pasa de un estado semisólido a un estado plástico

APARATOS PARA HALLAR EL LÍMITE PLÁSTICO: Balanza: Se requiere de la balanza para poder pesar la muestra húmeda y la muestra seca con precisión de 0.01 gramos

Horno: Se requiere del horno de secado termostáticamente controlado, capaz de mantener una temperatura de 110 +/- 5 °C para poder secar la muestra húmeda en aproximadamente 24 horas.

Vidrio esmerilado: Se requiere de una placa de vidrio esmerilado para poder hacer los rollitos necesarios para hallar el límite plástico.

PROCEDIMIENTOS: Utilizar la mezcla separada exteriormente y colocarla en una capsula de porcelana para realizar el mezclado con una espátula hasta formar una pasta manejable.

Figura 41 MEZCLA DE MATERIAL PARA LIMITE PLÁSTICO



FUENTE PROPIA

La masa se rueda en el vidrio esmerilado con los dedos hasta formar cilindros con un diámetro de 3mm se empieza agrietar, desmoronar es ahí cuando se toma la muestra en el recipiente.

Figura 42 CILINDROS DE SUELO PARA LÍMITE PLÁSTICO



FUENTE PROPIA

Se pesa en la balanza el recipiente sin muestra

Figura 43 PESO DE RECIPIENTE



FUENTE PROPIA

Se pesa en la balanza el recipiente con muestra.

Figura 44 PESO DE MATERIAL PARA LÍMITE PLÁSTICO



FUENTE PROPIA

CÁLCULOS

$$\text{LÍMITE PLÁSTICO} = \frac{\text{PESO DE AGUA}}{\text{PESO DE SUELO SECADO AL HORNO}} \times 100$$

Tabla 95 LIMITE PLÁSTICO (LP)

ENSAYO	CALICATA 1		CALICATA 2		CALICATA 3	
	1	2	1	2	1	2
RECIPIENTE N°	N	P	37	22	37	22
R+SUELO HUM.			26.2	25.26	29.4	31.1
R+SUELO SECO.			24.15	23.34	27.4	29
PESO RECIPI.			14	14.2	14.2	14.1
PESO AGUA			2.05	1.92	2	2.1
PESO S. SECO			10.15	9.14	13.2	14.9
LIMITE PLASTICO			20.2	21.01	15.15	14.09
					20.6	

FUENTE ANEXOS LABORATORIO DE SUELOS

- **ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):** Se denomina índice de plasticidad, a la diferencia numérica entre el valor obtenido de Límite Líquido y Límite Plástico de una muestra de suelo; es el índice de consistencia más importante, dado que su valor permite conocer cuánto plástico es un material.

CÁLCULOS: Matemáticamente está representada por la siguiente relación:

$$IP = LL - LP$$

Donde:

IP=Índice de plasticidad

LL=Límite líquido

LP=Límite plástico

Cuando el límite líquido o el límite plástico no pueden determinarse, el índice de plasticidad se informará con la abreviatura NP (No Plástica)

Así mismo, cuando el límite plástico resulte igual o mayor que el límite líquido, el índice de plasticidad se informará como NP (No Plástica)

Tabla 96 RESUMEN LÍMITES DE ATTERBERG

LIMITES DE ATTERBERG	CALICATA 1	CALICATA 2	CALICATA 3
LL	18.56	24.65	31.68
LP	NP	20.6	14.62
IP	NP	4.05	17.06

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

4.3.6.3.4. CLASIFICACIÓN DE SUELOS.

Tabla 97 CLASIFICACIÓN DE SUELOS

CLASIFICACION	CALICATA 1	CALICATA 2	CALICATA 3
SUCS	ML (LIMO DE BAJA COMPRESIBILIDAD)	SC-SM (ARENA CON ARCILLA-ARENALIMOSA)	CL (ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD)
AASHTO	A-4(2)	A-2-4(0)	A-6(10)

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

4.3.6.3.5. ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO: Este ensayo se aplica sólo para suelos que tienen 30% o menos en peso de sus partículas retenidas en el tamiz de 3/4" pulg (19,0 mm). Este ensayo abarca los procedimientos de compactación usados en Laboratorio, para determinar la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario Seco de los suelos (curva de compactación), compactados en un molde de 4 o 6 pulgadas (101,6 o 152,4 mm) de diámetro con un pisón de 10 lbf (44,5 N), que cae de una altura de 18 pulgadas (457 mm), produciendo una energía de compactación de 56 000 lb-pie/pie³ (2 700 kN-m/m³).

APARATOS PARA HALLAR EL ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Ensamblaje de molde

Collar

Molde de 4 pulgadas

Molde de 6 pulgadas

Pisón o martillo

Balanza

Horno

Regla

Tamices

Herramientas de mezcla

PROCEDIMIENTOS: Para el ensayo de Proctor modificado la muestra pasa a través del tamiz N°4 (4.75mm), 3/8 pulg (9.5mm) o 3/4 pulg (19.0mm), se determina el contenido de humedad, en una bandeja pesar cuatro especímenes con 6 kg, para el ensayo de Proctor estándar la muestra se pasa a través del tamiz N°4(4.75 mm), 3/8 pulg (9.5mm), se determina el contenido de humedad, en una bandeja pesar cuatro especímenes con 3 kg. Se trabaja con la cantidad de agua igual al 4.5% del peso del suelo

Figura 45 PESO DE MATERIAL PARA HALLAR PROCTOR MODIFICADO



FUENTE PROPIA

$$\text{Cantidad de Agua} = \frac{6000 * 4.5}{100}$$

$$\text{Cantidad de Agua} = 270 \text{ ml}$$

Es la cantidad de agua con un 4.5% del peso del suelo, ahora se realiza una regla de tres simple para calcular la cantidad de agua para el contenido de humedad obtenida el cual se mide en una probeta para mezclar con el suelo.

Figura 46 CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMA PARA EL MATERIAL



FUENTE PROPIA

Figura 47 ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO



FUENTE PROPIA

CÁLCULOS

$$\delta_t = \frac{M_t - M_{md}}{V * 1000}$$

Donde:

δ_t = Densidad Humeda del espécimen compactado (Mg/m³)

M_t = Masa del espécimen húmedo y molde (kg)

M_{md} = Masa del molde de compactación (kg)

V= volumen de molde de compactación (m³)

$$\delta_m = \frac{\delta_m}{1 + \frac{W}{100}}$$

Donde:

δ_d = Densidad seca del espécimen compactado

W= Contenido de Agua

Tabla 98 MAXIMA DENSIDAD SECA

CALICATA	CALICATA 1	CALICATA 2	CALICATA 3
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.76	1.904	1.832
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.6	10.3	15.4

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

Tabla 99 DENSIDAD HUMEDA

CALICATAS	CALICATA 1				CALICATA 2				CALICATA 3			
PRUEBA N°	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
NUMERO DE CAPAS	5	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5
NUMERO DE GLOPES	25	5	5	5	56	56	56	56	25	25	25	25
PESO SUELO + MOLDE (gr.)	3715	3821	3889	3842	7491	7625	7786	7712	3764	3840	3922	3907
PESO MOLDE (gr.)	2008	2008	2008	2008	3342	3342	3342	3342	2008	2008	2008	2008
PESO SUELO COMPACTADO (gr.)	1707	1813	1881	1834	4149	4283	4444	4370	1756	1832	1914	1899
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	940	940	940	940	2118	2118	2118	2118	904	904	904	904
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1.816	1.929	2.001	1.951	1.959	2.022	2.098	2.063	1.942	2.027	2.117	2.101

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

Tabla 100 DENSIDAD SECA

CALICATAS	CALICATA 1				CALICATA 2				CALICATA 3			
TARA N°	12	22	27	14	11	15	28	21	14	16	20	8
TARA + SUELO HUNEDO (gr)	386	353	379	417.5	402	418	391	454	241	239	239	230
TARA + SUELO SECO (gr)	356.9	321	339	370	377	388	360	415	218	214	211	201
PESO DE AGUA (gr)	29.1	32	40	47.5	25	30	31	39	23	25	28	29
PESO DE TARA (gr)	75	57	57	55	75	60	56	65	30	30	31	27
PESO DE SUELO SECO (gr)	281.9	264	282	315	302	328	304	350	188	184	180	174
HUMEDAD (%)	10.3	12.1	14.2	15.1	8.3	9.1	10.2	11.1	12.2	13.6	15.6	16.7
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.646	1.72	1.752	1.695	1.809	1.853	1.904	1.856	1.731	1.784	1.832	1.801

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

4.3.6.3.6. VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR): El número CBR (o simplemente, CBR) se obtiene como la relación de la carga unitaria (pulgada cuadrada) necesaria para lograr una cierta profundidad de penetración del pistón de penetración (con una área de 19.4 cm^2) dentro de la muestra compactada de suelo a un contenido de humedad y densidad dada con respecto a la carga unitaria, patrón requerida para obtener la misma profundidad de penetración en una muestra estándar de material triturado. Prensa similar a las usadas en ensayos de compresión Molde, de metal, cilíndrico, de $152,4 \text{ mm} \pm 0.66 \text{ mm}$ (6 ± 0.026 "") de diámetro interior y de $177,8 \pm 0.46 \text{ mm}$ (7 ± 0.018 "") de altura Disco espaciador, de metal Pistón de compactación Una placa de metal perforada, por cada molde, de 149.2 mm ($5 \frac{7}{8}$ "") de diámetro Un trípode cuyas patas puedan apoyarse en el borde del molde, que lleve montado y bien sujeto en el centro un dial (deformímetro) Pesas. Uno o dos pesas anulares de metal que tengan una masa total de $4,54 \pm 0,02 \text{ kg}$ y pesas ranuradas de metal cada una con masas de $2,27 \pm 0,02 \text{ kg}$. Las pesas anular y ranurada deberán tener $5 \frac{7}{8}$ " a $5 \frac{15}{16}$ " ($149,23 \text{ mm}$ a $150,81 \text{ mm}$) en diámetro; además de tener la pesa, anular un agujero central de $2 \frac{1}{8}$ " aproximado ($53,98 \text{ mm}$) de diámetro. Pistón de penetración, metálico de sección transversal circular, de $49.63 \pm 0,13 \text{ mm}$ ($1,954 \pm 0,005$ "") de diámetro, área de 19.35 cm^2 (3 pulg^2) Dos diales con recorrido mínimo de 25 mm (1 "") y divisiones lecturas en 0.025 mm (0.001 "") Estufa, termostáticamente controlada

Balanzas

Tamices

PROCEDIMIENTOS: Primero se debe preparar tres muestras y agregar agua para alcanzar el óptimo contenido de humedad, el mismo que fue determinado en el ensayo proctor anteriormente hallado.

Figura 48 CUARTEO DE MATERIAL PARA HALLAR CBR



FUENTE PROPIA

Realizar la medida del peso del molde más base y diámetros, armar el equipo y compactar para el primer molde con 56 golpes luego con 25 y finalmente con 12.

Figura 49 PROCEDIMIENTO PARA EL ENSAYO DE CBR



FUENTE PROPIA

Realizar el pesado del molde con el suelo compactado y colocar sobre la superficie de la muestra compactada, en el molde la placa perforada con basta y sobre estos dos pesos una circular y otra anular; colocar el trípode con el dial encima del molde y realizar una lectura inicial, mantener la muestra sumergida durante cuatro días y realizar otra lectura.

Figura 50 PESO DE LA MUESTRA CBR



FUENTE PROPIA

Figura 51 SATURACIÓN DE LA MUESTRA CBR



FUENTE PROPIA

Después quite los moldes del tanque de remojo, vierta el agua retenida en la parte superior del mismo, quite los pesos de la sobrecarga y plato, registrar el peso del molde más suelo después de saturar, coloque la misma sobrecarga de pesas anulares sobre la muestra igual a las usadas en el remojo, llevar la muestra al dispositivo de carga y aplicar una carga de 44 Newtons y poner los diales de penetración y el de carga en cero, aplicar la carga en el pistón de penetración con una velocidad de penetración uniforme de 1.3mm/min, registrar la carga cuando la penetración esté en 0.64 mm, 1.27mm, 1.91mm, 2.54mm, 3.81mm, 5.08mm, 6.35mm, 7.62mm, 8.89mm, 10.16mm, 11.43mm, 12.70mm.

Figura 52 APLICACIÓN DE CARGA CBR



FUENTE PROPIA

CÁLCULOS

$$\% \text{ Expansion} = \frac{L_1 - L_2}{116.4} * 100$$

L_1 = Lectura inicial en mm

L_2 = Lectura final en mm

Tabla 101 RESUMEN DE CBR

CALICATA	CALICATA 1	CALICATA 2	CALICATA 3
CBR (100% M.D.S.)0.1"	15.40%	19.30%	22.30%
CBR (95% M.D.S.)0.1"	6.70%	9.00%	9.60%

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

4.3.6.3.7. PRUEBA DE ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES: Es una prueba que combina el desgaste por frotación como por abrasión, sus resultados muestran buena correlación, no solo por desgaste del material, sino por su comportamiento en las estructuras.

APARATOS PARA HALLAR LA PRUEBA DE ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES.

Balanza:

Estufa.

Tamices

Máquina de los Ángeles

Carga Abrasiva

PROCEDIMIENTOS: Lavar la muestra y secarlo en el horno a una temperatura constante se realiza el tamizado y luego se pesa el material retenido en cada tamiz (3/8",1/2",3/4",1") Teniendo en cuenta la siguiente tabla.

Tabla 102 PESOS Y GRANULOMETRÍAS PARA PRUEBA DE ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES

Pasa tamiz		Retenido en tamiz		Pesos y granulometrías de la muestra para ensayo (g)			
mm	(alt.)	mm	(alt.)	A	B	C	D
37,5	(1 1/2")	-25,0	(1")	1250 ± 25			
25,0	(1")	-19,0	(3/4")	1250 ± 25			
19,0	(3/4")	-12,5	(1/2")	1250 ± 10	2500 ± 10		
12,5	(1/2")	-9,5	(3/8")	1250 ± 10	2500 ± 10		
9,5	(3/8")	-6,3	(1/4")			2500 ± 10	
6,3	(1 1/4")	-4,75	(N° 4)			2500 ± 10	
4,75	(N° 4)	-2,36	(N° 8)				5000 ± 10
TOTALES				5000 ± 10	2500 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

FUENTE MTC E 207-2000

Después del pesado se unirá los materiales del tamizado el cual debe pesar 5000+/-10 gramos para llevarlo a la máquina de los ángeles, se colocara la carga abrasiva que consta de las esferas el cual el número de ellas esta vasado en la masa total.

Tabla 103 MASA TOTAL PARA PRUEBA DE ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES

Granulometria de ensayo	Número de esferas	Masa Total gr.
A	12	5000+/-25
B	11	4584+/-25
C	8	3330+/-20
D	6	2500+/-15

FUENTE MTC E 207-2000

Luego se introduce las esferas en la máquina de los ángeles seguida del material el cual tiene que dar un aproximado de 30 a 33 revoluciones por minutos dando un total de 500 vueltas.

Retirar el material de la máquina de los ángeles y realizar los cálculos correspondientes.

CÁLCULOS

$$\% \text{ DESGASTE} = \frac{100 * (P_1 - P_2)}{P_1}$$

P₁ = PESO DE MUESTRA SECA ANTES DEL ENSAYO

P₂ = PESO DE MUESTRA SECA DESPUES DEL ENSAYO

Tabla 104 RESULTADOS PRUEBA DE ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES CANTERA DE COMPONE

CANTERA DE COMPONE						
TAMAÑO MÁXIMO	GRADUACIÓN	N° REVOLUCIÓN	N°BILLAS	PESO MUESTRA ANTES DE ENSAYO (g)	PESO MUESTRA RETENIDO DESPUÉS DE ENSAYO (G)	% TOTAL PERDIDO
1"	A	500	12	5005	3037	39.32

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

Tabla 105 RESULTADOS PARA PRUEBA DE ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES CANTERA DE LLUSKANAY

CANTERA DE LLUSKANAY						
TAMAÑO MÁXIMO	GRADUACIÓN	N° REVOLUCIÓN	N°BILLAS	PESO MUESTRA ANTES DE ENSAYO (g)	PESO MUESTRA RETENIDO DESPUÉS DE ENSAYO (G)	% TOTAL PERDIDO
1"	A	500	12	5010	3354	33.05

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

4.3.6.3.8. GRANULOMETRÍA DE LOS AGREGADOS DE CANTERA PARA CONCRETO

DATOS

PIEDRA CHANCADA DE HUILLQUE

ARENA FINA DE CUNYAC

- AGREGADO FINO

EQUIPOS UTILIZADOS

Horno eléctrico

Juego de tamices

Balanza

Brocha

Recipiente

PROCEDIMIENTO: Se toma una muestra aproximadamente de 5kg de agregado, el cual es obtenida por el método de cuarteo del todo el material disponible.

Una vez seleccionada la muestra, esta es sometida a un proceso de lavado sobre la malla N°200 con el fin de eliminar todas las impurezas y/o sustancias perjudiciales que podría contener. Una vez concluido este proceso la muestra lavada es colocada en el horno a temperatura constante de 110 °C +/- 5 °C durante 24 horas hasta obtener un peso constante en la muestra.

De todo el material seco retirado del horno, nuevamente mediante un proceso de cuarteo se extrae una muestra de aproximadamente 500 gr.

La muestra extraída es sometida a un proceso de tamizado mecánico a través de una serie de tamices estandarizados y ordenados en forma decreciente de acuerdo al tamaño.

Concluido el proceso de tamizado, se procede a pesar cada porción de material que ha sido retenido en cada tamiz.

- AGREGADO GRUESO

EQUIPOS UTILIZADOS

Horno eléctrico

Juego de tamices

Balanza

Brocha

Recipiente

PROCEDIMIENTO: Se toma una muestra aproximadamente de 5kg de agregado, el cual es obtenida por el método de cuarteo del todo el material disponible.

Una vez seleccionada la muestra, esta es sometida a un proceso de lavado sobre la malla N°4 con el fin de eliminar todas las impurezas y/o sustancias perjudiciales que podría contener. Una vez concluido este proceso la muestra lavada es colocada en el horno a temperatura constante de 110 °C +/- 5 °C durante 24 horas hasta obtener un peso constante en la muestra.

De todo el material seco retirado del horno, nuevamente mediante un proceso de cuarteo se extrae una muestra de aproximadamente 2000 gr.

La muestra extraída es sometida a un proceso de tamizado mecánico a través de una serie de tamices estandarizados y ordenados en forma decreciente de acuerdo al tamaño.

Concluido el proceso de tamizado, se procede a pesar cada porción de material que ha sido retenido en cada tamiz.

Tabla 106 GRANULOMETRÍA PARA AGREGADO GRUESO

TAMIZ PULGADAS	AGREGADO GRUESO (HUILQUE)		AGREGADO FINO (CUNYAC)	
	AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO	
	% RETENIDO	% PASA	% RETENIDO	% PASA
2"	0.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	0.00	100.00	0.00	0.00
1"	0.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	17.29	82.71	0.00	0.00
1/2"	44.35	38.36	0.00	0.00
3/8"	24.20	14.16	0.00	100.00
N°4	11.54	2.62	7.21	92.79
N°8	0.00	2.62	13.50	79.29
N°16	0.00	0.00	12.50	66.79
N°30	0.00	0.00	20.30	46.49
N°50	0.00	0.00	18.90	27.59
N°100	0.00	0.00	23.50	4.09
N°200	0.00	0.00	2.49	1.60

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

4.3.6.3.9. PESO ESPECÍFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN

- AGREGADO FINO

EQUIPOS UTILIZADOS

Horno eléctrico

Juego de tamices

Balanza

Brocha

Recipientes

Fiola (Matraz aforado)

Secadora

Cono de absorción

Bomba de vacíos

PROCEDIMIENTO: Se extrae una muestra limpia y seca de agregado fino, en una cantidad aproximada de 1000 gr. Para ser cubierta con agua y dejarla en reposo durante 24 horas.

Pasada las 24 horas el material se extiende sobre una superficie plana expuesta a una corriente uniforme de aire caliente con el fin de garantizar un estado de partículas saturadas con superficie seca. Dicha muestra se remueve entre si constantemente hasta que los granos del agregado no se adhieran entre sí, este proceso se repetirá cuantas veces, sea necesario, hasta que la muestra al ser colocada en un molde cónico, y se golpee suavemente en la superficie 25 veces con la barra de metal se derrumbe, una vez sacada verticalmente dicho molde. Este proceso garantiza que el agregado fino ha alcanzado la condición de partícula saturada con superficie seca. Una vez logrado esa condición del agregado se introduce en la Fiola (matra aforado) una muestra de 250 gr. del material preparado, se vierte agua sobre la muestra en 3 etapas hasta alcanzar la altura de 500 cm³, cabe precisar que en cada verticion de agua debe de eliminarse el aire atrapado con la bomba de vacíos se debe registrar el peso de la Fiola + muestra añadida y el peso de la Fiola+ muestra añadida + agua vertida.

Una vez concluida la anterior etapa, se retira el total de la muestra del frasco para ser secada en el horno a una temperatura constante de 110 °C +/- 5 °C se debe registrar el peso de la muestra seca.

Tabla 107 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO MUESTRA ARENA DEL RIO CUNYAC	
A=PESO MATRAZ + AGUA HASTA EL AFORADO)	687
B=PESO DEL MATERIAL SATURADO (SUPERFICIE SECA)	432
C= PESO MARAZ + AGUA + MATERIAL A+B	1119
D=PESO GLOBAL CON DESPLAZAMIENTO VOLUMEN	952
E= PESO MATERIAL EN AGUA	265
F=VOLUMEN MASA-VOLUMEN VACIOS	167
G=PESO MATERIAL SECO EN ESTUFA	420
H= VOLUMEN DE LA MASA	155
PESO BASE SECA	2.51
PESO BASE SATURADA	2.59
PESO ESP. APARENTE (BASE SECA)	2.71
% ABSORCION	2.86%

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

- AGREGADO GRUESO

EQUIPOS UTILIZADOS

Horno eléctrico

Balanza

Recipientes

PROCEDIMIENTO: Para este ensayo se utilizara 5000 gr. De agregado grueso, que se obtiene por el método del cuarteo; luego se procede a lavar el material para eliminar todas las impurezas y una vez concluida esta etapa, el material es secado en el horno a una temperatura uniforme de 110 °C +/- 5 °C Registrar el peso del material seco

Luego se sumerge en agua durante 24 horas todo el material secado en el horno.

La muestra es retirada del recipiente donde reposa y es depositada sobre un paño grande y absorbente para desaparecer toda película de agua visible en la superficie de las partículas. Debe tenerse cuidado en evitar la evaporación durante la operación del secado de la superficie. Registrar el peso de la muestra saturada con superficie seca

Una vez tenido el material en condición saturada con superficie seca, esta es depositada en una cesta de alambre y sumergida en agua para calcular su peso. Registrar el peso del material sumergida en agua. Una vez concluida la anterior etapa, todo el material es retirado de la cesta y colocado en otra bandeja para secarlo en el horno a una temperatura constante de 110 °C +/- 5 °C durante 24 horas. Registrar el peso del material secado en el horno.

Tabla 108 PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO MUESTRA PIEDRA CHANCADA DE HUILLQUE	
A=PESO MATRAZ + AGUA HASTA EL AFORADO)	1739
B=PESO DEL MATERIAL SATURADO (SUPERFICIE SECA)	722
C= PESO MARAZ + AGUA + MATERIAL A+B	1461
D=PESO GLOBAL CON DESPLAZAMIENTO VOLUMEN	2187
E= PESO MATERIAL EN AGUA	448
F=VOLUMEN MASA-VOLUMEN VACIOS	274
G=PESO MATERIAL SECO EN ESTUFA	708
H= VOLUMEN DE LA MASA	260
PESO BASE SECA	2.58
PESO BASE SATURADA	2.64
PESO ESP. APARENTE (BASE SECA)	2.72
% ABSORCION	1.98%

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

4.3.6.3.10. PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO

EQUIPOS UTILIZADOS

Horno eléctrico

Balanza

Brocha

Recipientes

Briquetera

Barra compactadora

PROCEDIMIENTO: Se utilizará 10 kg de agregado grueso, que se obtiene por el método del cuarteo; luego se procede a lavar el material para eliminar todas las impurezas y una vez concluida esta etapa, el material es secado en el horno a una temperatura uniforme de 110 °C +/- 5 °C durante 24 horas. Una vez tenido el material en estado seco, el cilindro metálico que se utiliza en este ensayo (briqueteras) es rellena en 3 capas de espesor uniforme con este material, cabe precisar que cada capa de material debe ser apisonada con la barra compactadora dándole 25 golpes distribuidos uniformemente sobre la superficie. El material que sobre después de haber compactado la última capa, se elimina utilizando la barra compactadora como regla. Registrar el peso de la briquetera, peso de la briquetera + agregado y el volumen de la briquetera. NOTA. Si cada capa es compactada, se calcula el peso unitario compactado; mientras que si cada capa no es compactada se calculara el peso unitario suelto.

Tabla 109 PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO Y GRUESO

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO		AGREGADO FINO COMPACTADO	AGREGADO FINO SUELTO	AGREGADO GRUESO COMPACTADO	AGREGADO GRUESO SUELTO
PESO MATERIAL SECO AL HORNO + MOLDE (gr)	A	10313	10235	10099	9838
PESO DEL MOLDE (gr)	B	6780	6780	6780	6780
PESO MATERIAL SECO AL HORNO (gr)	C= A - B	3533	3455	3319	3058
VOLUMEN DEL MOLDE	D	2115	2115	2115	2115
PESO UNITARIO (Kg/m ³)	C/D	1670.45	1633.57	1569.27	1445.86

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

Tabla 110 CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

DESCRIPCION	ARENA FINA (CANTERA CUNYAC)	PIEDRA CHANCADA (CANTERA HUILLQUE)
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL		3/4"
MODULO DE FINEZA	2.82	
PESO UNITARIO SECO SUELTO (Kg/cm ³)	1633.57	1445.86
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO (Kg/m ³)	1670.45	1569.27
PESO ESPECIFICO (Kg/m ³)	2590	2640
% DE ABSORCION	2.86	1.98
% DE HUMEDAD	6.12	0.9

FUENTE ANEXOS ESTUDIO DE SUELOS

4.3.6.3.11. DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO:

El diseño de mezcla se realizara mediante el método del American Concrete Institute (ACI), basado en tablas empíricas mediante el cual se determinan las condiciones de partida y la dosificación para las briquetas con la cantidad idónea de material a usar.

- RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO ($f'_c=210$)

CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO

DESCRIPCIÓN

CEMENTO PORTLAND TIPO IP

PESO ESPECIFICO=3150

CÁLCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA

Tabla 111 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO

f'_c	f'_{cr}
<210	$f'_c + 70$
210-350	$f'_c + 84$
350<	$f'_c + 98$

FUENTE RIVA LÓPEZ, DISEÑO DE MEZCLA

$$f'_{cr}=210+84$$

$$f'_{cr}=294$$

Tabla 112 ASENTAMIENTOS RECOMENDADOS PARA VARIOS TIPOS DE CONSTRUCCIÓN

TIPOS DE CONSTRUCCION	REVENIMIENTO	
	MAXIMO	MINIMO
ZAPATAS Y MUROS DE CIMENTACION REFORZADOS	3"	1"
ZAPATAS SIMPLES, CAJONES Y MUROS DE SUBESTRUCTURAS	3"	1"
VIGAS Y MUROS REFORZADOS	4"	1"
COLUMNAS	4"	2"
PAVIMENTOS Y LOSAS	3"	1"
CONCRETO CICLOPEO Y MASIVO	2"	1"

FUENTE RIVA LÓPEZ, DISEÑO DE MEZCLA

Tabla 113 ESTIMACIÓN DEL AGUA DE MEZCLADO Y CONTENIDO DE AIRE

CANTIDAD APROXIMADA DE AGUA DE AMASADO EN KILOGRAMOS O LITROS POR 1M ³ DE CONCRETO EN FUNCION DEL SLUMP Y EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO.								
SLUMP	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
1" - 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" - 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" - 7"	243	228	216	202	190	178	160	
% AIRE ATRAPADO	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2

FUENTE RIVA LÓPEZ, DISEÑO DE MEZCLA

Tabla 114 RELACIÓN AGUA/CEMENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS (F'cr)(Kg/cm ²)	RELACION AGUA/CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
450	0.38	
400	0.43	
350	0.48	0.4
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.7	0.61
150	0.8	0.71

FUENTE RIVA LÓPEZ, DISEÑO DE MEZCLA

$$\begin{array}{r} 250 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 0.62 \\ 294 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad X \\ 300 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 0.55 \end{array}$$

$$X=0.558$$

CÁLCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO} = \frac{\text{CONTENIDO DE AGUA DE MEZCLA} \left(\frac{\text{LTS}}{\text{M}^3}\right)}{\text{RELACION} \frac{a}{c} \text{ (para } f'_{cr}\text{)}}$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO} = \frac{190 \left(\frac{\text{LTS}}{\text{M}^3}\right)}{0.558}$$

CONTENIDO DE CEMENTO = 340.5 Kg

CÁLCULO DEL FACTOR CEMENTO

$$\text{FACTOR CEMENTO} = \frac{\text{CONTENIDO DEL CEMENTO}}{\text{PESO BOLSA CEMENTO}}$$

$$\text{FACTOR CEMENTO} = \frac{340.5}{42.5}$$

FACTOR CEMENTO = 8.01 BOLSAS

Tabla 115 VOLUMEN DE AGREGADO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO

TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO, PARA DIFERENTES MODULOS DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
	MOLULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
PULGADA	2.4	2.6	2.8	3
3/8"	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.6
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.7
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

FUENTE RIVA LÓPEZ, DISEÑO DE MEZCLA

$$\begin{array}{r} 3 \quad \quad \quad 0.6 \\ 2.82 \quad \quad \quad \times \\ \hline 2.8 \quad \quad \quad 0.62 \end{array}$$

$$X=0.617$$

PESO AGREGADO GRUESO (Kg/m³)= VOL. AGREGADO/1VOL DEL CONCRETO*PESO UNITARIO COMPACTADO DEL A. GRUESO

$$\text{PESO AGREGADO GRUESO (Kg/m}^3\text{)}=0.617*1569.27$$

$$\text{PESO AGREGADO GRUESO (Kg/m}^3\text{)}= 968.3$$

CÁLCULO DE VOLÚMEN DE CEMENTO

$$\text{VOL. CEMENTO (m}^3\text{)} = \frac{\text{CONTENIDO DE CEMENTO}}{\text{PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO}}$$

$$\text{VOL. CEMENTO (m}^3\text{)} = \frac{340.5}{3150}$$

$$\text{VOL. CEMENTO (m}^3\text{)} = 0.108$$

CÁLCULO DE VOLÚMEN DE AGUA

$$\text{VOL. AGUA (m}^3\text{)} = \frac{\text{REQUERIMIENTOS APROXIMADOS DE AGUA DE MEZCLADO}}{\text{PESO ESPECIFICO DEL AGUA}}$$

$$\text{VOL. AGUA (m}^3\text{)} = \frac{190}{1000}$$

$$\text{VOL. AGUA (m}^3\text{)} = 0.19$$

CÁLCULO DE VOLÚMEN AGREGADO GRUESO

$$\text{VOL. AGREGADO GRUESO (m}^3\text{)} = \frac{\text{PESO SECO DEL A. GRUESO}}{\text{PESO ESPECIFICO DEL A. GRUESO}}$$

$$\text{VOL. AGREGADO GRUESO (m}^3\text{)} = \frac{968.3}{2640}$$

$$\text{VOL. AGREGADO GRUESO (m}^3\text{)} = 0.367$$

CÁLCULO DEL VOLÚMEN AGREGADO FINO

VOL. AGREGADO FINO (m³)

$$= 1 - (\text{VOL. AGUA} + \text{VOL. CEMENTO} + \frac{\text{AIRE INCORPORADO}\%}{100} + \text{VOL. AGREGADO GRUESO})$$

$$\text{VOL. AGREGADO FINO (m}^3\text{)} = 1 - (0.685)$$

$$\text{VOL. AGREGADO FINO (m}^3\text{)} = 0.315$$

CÁLCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO

$$\text{PESOA. FINO} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right) = \text{VOL. A. FINO} * \text{PESO ESPECIFICO DEL A. FINO}$$

$$\text{PESOA. FINO} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right) = 0.315 * 2590$$

$$\text{PESOA. FINO} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \right) = 815.85$$

CÁLCULO DEL AJUSTE POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN

PESOS DE AGREGADOS HÚMEDOS

$$\text{P. A. FINO HUMEDO(Kg)} = (\text{P. A. FINO SECO}) * \left(1 + \frac{\text{W}\%}{100} \right)$$

$$\text{P. A. FINO HUMEDO(Kg)} = 815.85 * \left(1 + \frac{6.12}{100} \right)$$

$$\text{P. A. FINO HUMEDO(Kg)} = 865.78$$

$$\text{P. A. GRUESO HUMEDO(Kg)} = (\text{P. A. GRUESO SECO}) * \left(1 + \frac{\text{W}\%}{100} \right)$$

$$\text{P. A. GRUESO HUMEDO(Kg)} = 968.3 * \left(1 + \frac{0.9}{100} \right)$$

$$\text{P. A. GRUESO HUMEDO(Kg)} = 977.015$$

CÁLCULO DEL AGUA EFECTIVA

$$\text{AGUA (A. FINO)} = (\text{P. A. FINO SECO}) * \left(\frac{\text{w}\% - \%a}{100} \right)$$

$$\text{AGUA (A. FINO)} = (815.85) * \left(\frac{6.12 - 2.86}{100} \right)$$

$$\text{AGUA (A. FINO)} = 26.6$$

$$\text{AGUA (A. GRUESO)} = (\text{P. A. GRUESO SECO}) * \left(\frac{w\% - \%a}{100}\right)$$

$$\text{AGUA (A. GRUESO)} = (968.3) * \left(\frac{0.9 - 1.98}{100}\right)$$

$$\text{AGUA (A. GRUESO)} = -10.46$$

$$\text{AGUA EFECTIVA (Lts)} = \text{AGUA DE DISEÑO} - (\text{AGUA (A. FINO)} + \text{AGUA (A. GRUESO)})$$

$$\text{AGUA EFECTIVA (Lts)} = 190 - (26.6 + (-10.46))$$

$$\text{AGUA EFECTIVA (Lts)} = 173.86$$

Tabla 116 PROPORCIONES PARA LA MEZCLA DE CONCRETO

CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA
340.5	865.78	977.015	173.86
1	2.54267254	2.869353891	21.7053683

$$1 : 2.54 : 2.86 : 21.7\text{ts}$$

FUENTE ANEXOS LABORATORIO DE SUELOS

- RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO ($f'_c=175$)

CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO

DESCRIPCIÓN

CEMENTO PORTLAND TIPO IP

PESO ESPECIFICO=3150

CÁLCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA

Tabla 117 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO

f'_c	f'_{cr}
<210	$f'_c + 70$
210-350	$f'_c + 84$
350<	$f'_c + 98$

FUENTE RIVA LÓPEZ, DISEÑO DE MEZCLA

$$f'_{cr} = 175 + 70$$

$$f'_{cr} = 254$$

Tabla 118 ASENTAMIENTOS RECOMENDADOS PARA VARIOS TIPOS DE CONSTRUCCIÓN

TIPOS DE CONSTRUCCION	REVENIMIENTO	
	MAXIMO	MINIMO
ZAPATAS Y MUROS DE CIMENTACION REFORZADOS	3"	1"
ZAPATAS SIMPLS, CAJONES Y MUROS DE SUBESTRUCTURAS	3"	1"
VIGAS Y MUROS REFORZADOS	4"	1"
COLUMNAS	4"	2"
PAVIMENTOS Y LOSAS	3"	1"
CONCRETO CICLOPEO Y MASIVO	2"	1"

FUENTE RIVAS LÓPEZ, DISEÑO DE MEZCLA

Tabla 119 ESTIMACIÓN DEL AGUA DE MEZCLADO Y CONTENIDO DE AIRE

CANTIDAD APROXIMADA DE AGUA DE AMASADO EN KILOGRAMOS O LITROS POR 1M ³ DE CONCRETO EN FUNCION DEL SLUMP Y EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO.								
SLUMP	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
1" - 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" - 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" - 7"	243	228	216	202	190	178	160	
% AIRE ATRAPADO	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2

FUENTE RIVAS LÓPEZ, DISEÑO DE MEZCLA

Tabla 120 RELACIÓN AGUA/CEMENTO Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS (F'cr)(Kg/cm ²)	RELACION AGUA/CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
450	0.38	
400	0.43	
350	0.48	0.4
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.7	0.61
150	0.8	0.71

FUENTE RIVAS LÓPEZ, DISEÑO DE MEZCLA

$$\begin{array}{r} 250 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 0.62 \\ 254 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad X \\ 300 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 0.55 \end{array}$$

$$X=0.614$$

CÁLCULO DEL CONTENIDO DE CEMENTO

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO} = \frac{\text{CONTENIDO DE AGUA DE MEZCLA} \left(\frac{\text{LTS}}{\text{M}^3}\right)}{\text{RELACION} \frac{a}{c} \text{ (para } f'_{cr}\text{)}}$$

$$\text{CONTENIDO DE CEMENTO} = \frac{190 \left(\frac{\text{LTS}}{\text{M}^3}\right)}{0.614}$$

CONTENIDO DE CEMENTO = 309.5 Kg

CÁLCULO DEL FACTOR CEMENTO

$$\text{FACTOR CEMENTO} = \frac{\text{CONTENIDO DEL CEMENTO}}{\text{PESO BOLSA CEMENTO}}$$

$$\text{FACTOR CEMENTO} = \frac{309.5}{42.5}$$

FACTOR CEMENTO = 7.28 BOLSAS

Tabla 121 VOLUMEN DE AGREGADO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO

TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO GRUESO	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO, SECO Y COMPACTADO POR UNIDAD DE VOLUMEN DE CONCRETO, PARA DIFERENTES MODULOS DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
	MOLULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
PULGADA	2.4	2.6	2.8	3
3/8"	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.6
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.7
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

FUENTE RIVA LÓPEZ, DISEÑO DE MEZCLA

$$\begin{array}{r} 3 \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad 0.6 \\ 2.82 \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad X \\ 2.8 \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad 0.62 \end{array}$$

$$X=0.617$$

PESO AGREGADO GRUESO (Kg/m³)= VOL AGREGADO/1VOL DEL CONCRETO*PESO UNITARIO COMPACTADO DEL A. GRUESO

$$\text{PESO AGREGADO GRUESO (Kg/m}^3\text{)}=0.617*1569.27$$

PESO AGREGADO GRUESO (Kg/m³)= 968.3

CÁLCULO DE VOLUMEN DE CEMENTO

$$\text{VOL. CEMENTO (m}^3\text{)} = \frac{\text{CONTENIDO DE CEMENTO}}{\text{PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO}}$$

$$\text{VOL. CEMENTO (m}^3\text{)} = \frac{309.5}{3110}$$

$$\text{VOL. CEMENTO (m}^3\text{)} = 0.1$$

CÁLCULO DE VOLUMEN DE AGUA

$$\text{VOL. AGUA (m}^3\text{)} = \frac{\text{REQUERIMIENTOS APROXIMADOS DE AGUA DE MEZCLADO}}{\text{PESO ESPECIFICO DEL AGUA}}$$

$$\text{VOL. AGUA (m}^3\text{)} = \frac{190}{1000}$$

$$\text{VOL. AGUA (m}^3\text{)} = 0.19$$

CÁLCULO DE VOLUMEN AGREGADO GRUESO

$$\text{VOL. AGREGADO GRUESO (m}^3\text{)} = \frac{\text{PESO SECO DEL A. GRUESO}}{\text{PESO ESPECIFICO DEL A. GRUESO}}$$

$$\text{VOL. AGREGADO GRUESO (m}^3\text{)} = \frac{968.3}{2640}$$

$$\text{VOL. AGREGADO GRUESO (m}^3\text{)} = 0.367$$

CÁLCULO DEL VOLUMEN AGREGADO FINO

VOL. AGREGADO FINO (m³)

$$= 1 - (\text{VOL. AGUA} + \text{VOL. CEMENTO} + \frac{\text{AIRE INCORPORADO}\%}{100} + \text{VOL. AGREGADO GRUESO})$$

$$\text{VOL. AGREGADO FINO (m}^3\text{)} = 1 - (0.677)$$

$$\text{VOL. AGREGADO FINO (m}^3\text{)} = 0.323$$

CÁLCULO DEL PESO DEL AGREGADO FINO

$$\text{PESOA. FINO } \left(\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = \text{VOL. A. FINO} * \text{PESO ESPECIFICO DEL A. FINO}$$

$$\text{PESOA. FINO } \left(\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = 0.323 * 2590$$

$$\text{PESOA. FINO } \left(\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) = 836.57$$

CÁLCULO DEL AJUSTE POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN

PESOS DE AGREGADOS HÚMEDOS

$$\text{P. A. FINO HUMEDO(Kg)} = (\text{P. A. FINO SECO}) * \left(1 + \frac{\text{W}\%}{100}\right)$$

$$\text{P. A. FINO HUMEDO(Kg)} = 836.57 * \left(1 + \frac{6.12}{100}\right)$$

$$\text{P. A. FINO HUMEDO(Kg)} = 887.77$$

$$\text{P. A. GRUESO HUMEDO(Kg)} = (\text{P. A. GRUESO SECO}) * \left(1 + \frac{\text{W}\%}{100}\right)$$

$$\text{P. A. GRUESO HUMEDO(Kg)} = 968.3 * \left(1 + \frac{0.9}{100}\right)$$

$$\text{P. A. GRUESO HUMEDO(Kg)} = 977.015$$

CÁLCULO DEL AGUA EFECTIVA

$$\text{AGUA (A. FINO)} = (\text{P. A. FINO SECO}) * \left(\frac{\text{w}\% - \%a}{100}\right)$$

$$\text{AGUA (A. FINO)} = (836.57) * \left(\frac{6.12 - 2.86}{100}\right)$$

$$\text{AGUA (A. FINO)} = 27.3$$

$$\text{AGUA (A. GRUESO)} = (\text{P. A. GRUESO SECO}) * \left(\frac{\text{w}\% - \%a}{100}\right)$$

$$\text{AGUA (A. GRUESO)} = (968.3) * \left(\frac{0.9 - 1.98}{100}\right)$$

$$\text{AGUA (A. GRUESO)} = -10.46$$

$$\text{AGUA EFECTIVA (Lts)} = \text{AGUA DE DISEÑO} - (\text{AGUA (A. FINO)} + \text{AGUA (A. GRUESO)})$$

$$\text{AGUA EFECTIVA (Lts)} = 190 - (27.3 + (-10.46))$$

$$\text{AGUA EFECTIVA (Lts)} = 173.16$$

Tabla 122 PROPORCIONES PARA LA MEZCLA DE CONCRETO

CEMENTO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGUA
309.5	887.77	977.015	173.16
1	2.607254038	2.869353891	21.6179775

1 2.61 2.86 21.62

FUENTE ANEXOS LABORATORIO DE SUELOS

4.3.6.3.12. REVENIMIENTO DEL CONCRETO

EQUIPOS UTILIZADOS

Cono de Abrams

Barra compactadora

Cinta métrica

Bandeja plana

PROCEDIMIENTO: Se coloca el cono de Abrams, previamente aceitado con petróleo la superficie interna, sobre una superficie plana y humedecida, a continuación se vierte el concreto en estado fresco en tres capas proporcionales hasta que llene el total del cono. Cabe precisar que inmediatamente después de llenado cada capa se debe de apisonar con la barra compactadora, dándole 25 golpes distribuidos y penetrando solo la altura de la capa que va ser compactada. Este proceso se repite tres veces hasta llenar el cono. El material restante que sobre en la superficie del cono, es retirado utilizando la barra compactadora como regla.

Seguidamente se retira el cono de Abrams verticalmente hacia arriba, y se determina la diferencia entre la altura del cono de Abrams y la altura media de la cara libre del cono de concreto deformado, obteniendo así el revenimiento del concreto en una medida de longitud teniendo en cuenta que se debe encontrar entre 1" y 3".

4.3.6.3.13. ENSAYO A COMPRESIÓN

EQUIPOS UTILIZADOS

Equipo de compresión

Cinta métrica

Vernier

Balanza

PROCEDIMIENTO: El primer paso es la elaboración de briquetas o testigos que serán los elementos participes del ensayo, la fabricación de briquetas responde al diseño de mezcla previamente elaborado en base a dosificaciones en peso.

Posterior mente a la elaboración queda el desmolde y marcado de las muestras para proceder al curado por sumersión en agua, los días determinados para ensayar la muestra, ya sea 7 o 28 días. Terminado este proceso la muestra estará lista para ser colocada en el equipo de compresión.

Previo a la realización del ensayo se debe de realizar las mediciones de los diámetros y alturas de cada una de las briquetas a ser ensayadas. Asimismo deben de ser pesadas; y también debe de registrarse la edad del testigo en ser sumergido en agua para ser ensayado.

Luego las muestras a ser ensayadas deben de ser tapadas en los extremos con almohadillas de neopreno, y ubicadas en el centro de la máquina que medirá la carga axial máxima (P) que soporta el testigo al producirse una falla en el mismo.

4.3.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

4.3.7.1. IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO

Tabla 123 IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO

DIRECTOS	INHABILITACIÓN DEL TRÁNSITO EN LA ZONA DEL PROYECTO	INCREMENTO DE EMISIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO Y CONTAMINACIÓN DE AIRE	CAMBIO DEL PAISAJE POR ALMACENAMIENTO DE MATERIAL PARA MEJORAMIENTO DE TERRENO PROVENIENTE DE CANTERAS.	PERTURBACIÓN A LOS VECINOS POR LOS RUIDOS, MANIOBRAS PROPIOS DE LA EJECUCIÓN
INDIRECTOS	DERRAME DE COMBUSTIBLE POR USO DE MAQUINARIAS			

FUENTE ABELLÁN MANUELA, LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

4.3.7.2. NATURALEZA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla 124 NATURALEZA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

POR LA VARIACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL	IMPACTO POSITIVO
POR LA INTENSIDAD (GRADO DE DESTRUCCIÓN)	IMPACTO MINIMO
POR LA EXTENSIÓN	IMPACTO PUNTUAL
POR EL MOMENTO EN QUE SE MANIFIESTA	IMPACTO LATENTE
POR SU PERSISTENCIA	IMPACTO PERMANENTE
POR SU CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN	IMPACTO FUGAZ
POR LA RELACIÓN CAUSA-EFECTO	IMPACTO DIRECTO O PRIMARIO
POR LA FORMA DE INTERACCIÓN	IMPACTO SIMPLE
POR SU PERIODICIDAD	IMPACTO CONTINUO
POR SU NECESIDAD DE APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS	IMPACTO MODERADO

FUENTE ABELLÁN MANUELA, LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

4.3.7.3. CATEGORIZACIÓN DEL PROYECTO DE ACUERDO AL RIESGO AMBIENTAL

Tabla 125 CATEGORIZACIÓN DEL PROYECTO ACUERDO AL RIESGO AMBIENTAL

SUELO	AGUA	AIRE	FLORA	USO DE TIERRA	SOCIO CULTURAL	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIO	TOTAL
3	2	2	1	3	4	4	19

FUENTE ABELLÁN MANUELA, LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Tabla 126 CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CALIFICACION	CATEGORIA	REQUERIMIENTO
0-20	I	DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL
21-30	II	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMI DETALLADO
31-50	III	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DETALLADO

FUENTE LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EIA

Según la tabla de los componentes afectados, se tiene un resultado de 19 puntos por consiguiente, el proyecto pertenece a la CATEGORÍA I; por lo tanto solo se requiere una declaración de Impacto Ambiental (EIA-DIA)

4.3.7.4. ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE LEOPOLD: El primer paso para el análisis es determinar mediante una evaluación cualitativa del terreno en función a las necesidades y requerimientos de la población frente a la elaboración del proyecto, las actividades o acciones a desarrollar en la ejecución de la obra.

- Trabajos de exploración de suelos y estudios para el proyecto
- Movilización de maquinarias y materiales
- Movimiento de tierras
- Eliminación de material de corte
- Construcción de obras de concreto
- Acciones de mitigación de impactos
- Alteración de flora y fauna
- Efectos negativos por ruido de equipos

De igual manera en base a la evaluación realizada en el terreno de proyecto y tomando en cuenta aspectos relacionados con el entorno y los antecedentes que se han encontrado en la evaluación, se ha podido determinar los siguientes factores ambientales sobre los cuales incidirá la realización de las actividades o acciones determinadas.

- Población
- Suelo
- Agua
- Aire
- Clima
- Paisaje
- Patrimonio cultural
- Propiedad privada
- Propiedad pública
- Ingresos per cápita
- Residencia del poblador
- Calidad de vida
- Tecnología
- Desarrollo, Generación de empleo
- Erosión de suelos
- Infraestructura

Tabla 127 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO								
PROYECTO	ACCIONES A DESARROLLAR EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA							
	TRABAJOS DE EXPLORACIÓN DE SUELOS Y ESTUDIOS PARA EL PROYECTO	MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y MATERIALES	MOVIMIENTO DE TIERRAS	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE CORTE	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CONCRETO	OBRAS DE DRENAJE	IMPLEMENTACIÓN DE ÁREAS VERDES	ACCIONES DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS
MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACIÓN JAQUIJAHUANA Y JIRÓN TÚPAC AMARU APV LA VICTORIA DEL DISTRITO DE ANTA PROVINCIA DE ANTA DEPARTAMENTO CUSCO								
RIESGO DE CONTAMINACIÓN DEL SUELO		X						X
DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO			X	X				X
CAMBIOS EN EL PAISAJE	X	X	X	X	X	X	X	X
RELIEVE	X	X	X	X	X			X
EROSIÓN		X	X	X	X	X		X
ESTABILIDAD	X	X	X	X	X	X	X	X
AGUAS SUPERFICIALES			X	X	X			X
AGUAS SUBTERRÁNEAS			X					X
CALIDAD DE AIRE		X	X	X	X	X	X	X
CONTAMINACIÓN		X	X	X	X	X	X	X

RUIDO		X	X	X	X	X	X	X
FLORA Y FAUNA	X	X	X	X	X	X	X	X
USO DE TIERRA		X	X	X				X
RESIDENCIA DEL POBLADOR		X	X	X	X			
IMPACTO VISUAL	X	X	X	X	X			
CALIDAD DE VIDA		X	X	X	X			X
GENERACIÓN DE EMPLEO	X	X	X	X	X			X
INDUSTRIA Y COMERCIO		X	X	X	X	X	X	
SALUD Y SEGURIDAD	X	X	X	X	X	X	X	X
RED Y TRANSPORTES		X	X	X	X			
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS		X	X	X				X

FUENTE PROPIA

Una vez identificados los factores de riesgo, 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.

Tabla 128 INTERACCIÓN DE FACTORES DE RIESGO

INTERACCIÓN DE FACTORES DE RIESGO									
PROYECTO	ACCIONES A DESARROLLAR EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA								
MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACIÓN JAQUAHUANA Y JIRÓN TUPAC AMARU APV LA VICTORIA DEL DISTRITO DE ANTA PROVINCIA DE ANTA DEPARTAMENTO CUSCO	TRABAJOS DE EXPLORACIÓN DE SUELOS Y ESTUDIOS PARA EL PROYECTO	MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIAS Y MATERIALES	MOVIMIENTO DE TIERRAS	ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE CORTE	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CONCRETO	OBRAS DE DRENAJE	IMPLEMENTACION DE AREAS VERDES	ACCIONES DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS	PROMEDIO ARITMETICO
MANITUD/IMPACTO	M/I	M/I	M/I	M/I	M/I	M/I	M/I	M/I	M/I
RIESGO DE CONTAMINACION DEL SUELO		-1/1						2/7	1/8
DISMINUCION DE LA CALIDAD DEL SUELO			-1/1	-2/6				0/1	-3/8
CAMBIOS EN EL PAISAJE	0/1	-1/1	0/1	-1/7	-1/1	-1/1	5/6	2/5	3/23
RELIEVE	0/1	-1/1	0/1	-1/7	-1/1			1/5	-2/16
EROSION		-1/1	0/1	-1/7	-1/1	-1/1		1/5	-3/16
ESTABILIDAD	-1/4	-1/4	-1/5	-1/5	-1/3	-1/3	-1/1	1/3	-6/30
AGUAS SUPERFICIALES			-2/4	-2/4	2/3			2/5	0/18
AGUAS SUBTERRANEAS			-3/6					-3/6	-6/12
CALIDAD DE AIRE		-2/4	-3/6	-3/6	-1/2	-1/1		-2/5	-12/26
CONTAMINACION		-2/6	-1/5	-2/6	-2/7	-1/6	-1/5	-2/7	-11/42
RUIDO		-2/5	-3/5	-3/5	-2/6	-1/5	-1/5	-3/7	-15/38
FLORA Y FAUNA	-2/6	-1/5	-1/5	-1/5	1/1	1/1	5/3	1/2	3/29
USO DE TIERRA		-2/5	-2/5	-2/3				-2/3	-8/18
RESIDENCIA DEL POBLADOR		-2/4	-3/5	-2/5	-2/5				-9/19
IMPACTO VISUAL	-1/1	-1/1	-1/1	-2/3	3/3				-2/13
CALIDAD DE VIDA		-1/3	-2/5	-2/5	3/5			3/5	1/25
GENERACION DE EMPLEO	1/1	1/2	3/6	3/6	4/7			4/7	16/30
INDUSTRIA Y COMERCIO		1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1		6/6
SALUD Y SEGURIDAD	-1/1	-1/1	-3/4	-3/4	-2/3	-1/2	1/1	-2/2	-12/20
RED Y TRANSPORTES		-2/4	-3/5	-3/5	-3/3				-11/19
DISPOSICION DE RESIDUOS		-2/3	-3/6	-3/6				-3/6	-11/21
MAGNITUD (M)	-4	-21	-28	-30	-2	-5	9	0	-81
IMPACTO (I)	15	52	78	100	68	21	22	81	437

FUENTE PROPIA

Se realiza el promedio aritmético entre la magnitud y el impacto para poder identificar el impacto ambiental saliendo un total de +178 lo que nos indica que el proyecto tendrá un impacto ambiental positivo.

4.3.7.5. MITIGACIÓN DE IMPACTOS: Ninguna EIA puede ser calificada como satisfactoria si no incorpora propuestas para eliminar, neutralizar, reducir o compensar los impactos ambientales principales del proyecto durante las fases de ejecución. Por lo expuesto las medidas de mitigación constituyen uno de los puntos más importantes de este estudio.

Tabla 129 MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

COMPONENTE	ELEMENTO	ACTIVIDAD	PREVENCION
EFECTO FISICO			
AIRE	GASES	OPERACIÓN DE EQUIPOS	SE DEBERA PREVER LAS ACCIONES NECESARIAS PARA NO DAÑAR EL ECOSISTEMA
	PARTICULAS	EXCAVACIONES	APUNTALAMIENTOS EN LAS PAREDES EXCAVADAS
		DISPOSICION DE MATERIAL DE CORTE	EN TODOS LOS RELLENOS Y BOTADEROS SE DEBE EFECTUAR UN RIEGO AL CONFORMAR CADA CAPA DEL MATERIAL
		EXPLOTACION DE FUENTES DE MATERIAL	EN LO POSIBLE HUMEDECER LAS ZONAS DE EXTRACCION PARA MINIMIZAR LA DISPERSION DE PARTICULAS
		CAMPAMENTOS, TALLERES Y ALMACENES	PARA EVITAR LA DISPERSION DE PARTICULAS SE DEBE CUBRIR LOS MATERIALES FINOS CON CUBIERTAS ADECUADAS
		CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	TENER UN CONTROL ADECUADO EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO EN LA OBRA EN GENERAL
AGUA	INERTES	EXCAVACIONES	APUNTALAMIENTOS EN LAS PAREDES EXCAVADAS
		DISPOSICION DE MATERIAL DE CORTE	CONSTRUIR EN LOS RELLENOS FILTROLS Y CUNETAS PERIMETRALES QUE PERMITAN RECOGER LAS AGUAS Y DISPONERLAS ADECUADAMENTE
		CAMPAMENTO TALLERES Y AÑMACENES	INSTALACIONES ADECUADAS DE TALLERES Y ALAMECENES, CON TRATAMIENTOS DE DRENAJE
		CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS ADECUADOS PARA EVITAR QUE LAS PARTICULAS INERTES ENTREN EN CONTACTO CON EL AGUA
	DINAMICA FLUVIAL	EXCAVACIONES	APUNTALAMIENTOS EN LAS PAREDES EXCAVADAS
		CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	GARANTIZAR LA PROTECCION DE LOS CAUSES Y EL NORMAL FUNCIONAMIENTO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO
SUELOS	PROPIEADAES FISICAS	EXCAVACIONES	APUNTALAMIENTOS EN LAS PAREDES EXCAVADAS
		ELIMINACION DE MATERIALES DE CORTE	UBICACIÓN Y MANEJO DE BOTADEROS
	PROPIEADAES QUIMICAS	OPERACIÓN DE EQUIPOS	SE DEBERA PREVER LAS ACCIONES NECESARIAS PARA NO DAÑAR EL ECOSISTEMA
		CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	CUIDADO EN EL USO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

FUENTE PROPIA

Tabla 130 EFECTOS BIÓTICOS

COMPONENTE	ELEMENTO	ACTIVIDAD	PREVENCION
EFECTO BIOTICO			
DIVERSIDAD	DIVERSIDAD DE ORGANISMOS	EXCAVACIONES	APUNTALAMIENTOS EN LAS PAREDES EXCAVADAS
		OPERACIÓN DE EQUIPOS	SE DEBERA PREVER LAS ACCIONES NECESARIAS PARA NO DAÑAR EL ECOSISTEMA
		EXPLOTACION DE FUENTES DE MATERIAL	LA VEGETACION DESTRUIDA DEBERA SER REMPLAZADA CON LA SIEMBRA DE NUEVAS ESPECIES VEGETALES EN LAS CANTERAS EXPUESTAS
ESTABILIDAD	ESTATUS DE HABITAD	EXCAVACIONES	APUNTALAMIENTOS EN LAS PAREDES EXCAVADAS
		DISPOSICION DE MATERIAL DE CORTE	ELECCION DE LUGARES ESTRATEGICOS PARA EL DEPOSITO DE MATERIALES Y EFECTUAR UN TRATAMIENTO ADECUADO EN CASO DE EFECTUAR RELLENOS
		CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	SE DEBERA EN LO POSIBLE EXPLOTAR CANTERAS QUE NO PRESENTEN COBERTURA VEGETAL Y DE NO DARSE EL CASO REVEGETALIZAR LA ZONA DE EXPLOTACION

FUENTE PROPIA

Tabla 131 EFECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

COMPONENTE	ELEMENTO	ACTIVIDAD	PREVENCION
EFECTO SOCIO-ECONOMICO			
RECURSOS	PAISAJE	EXCAVACIONES	APUNTALAMIENTOS EN LAS PAREDES EXCAVADAS
		DISPOSICIONES DE MATERIAL DE CORTE	ELECCION DE LUGARES ESTRATEGICOS PARA EL DEPOSITO DE MATERIALES Y EFECTUAR UN TRATAMIENTO ADECUADO EN CASO DE EFECTUAR RELLENOS
		CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	EFECTUAR LA CONSTRUCCION DE OBRAS CON UN CRITERIO DE ADAPTACION AL MEDIO
	CALIDAD DE VIDA	CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONCRETO	RESPECTO DE LAS CARACTERISTICAS CULTURALES DE LA ZONA: ESTILOS DE VIDA, RESPETO A SU SISTEMA TRADICIONAL DE VIDA
SALUD	RUIDOS	OPERACIÓN DE EQUIPOS	SE DEBERA PREVER LAS ACCIONES NECESARIAS PARA NO DAÑAR EL ECOSISTEMA
		TALLER Y ALMACEN	UBICAR LAS INSTALACIONES EN LUGARES ALEJADOS DE CENTROS POBLADOS
	RIESGO	OPERACIÓN DE EQUIPOS	SE DEBERA PREVER LAS ACCIONES NECESARIAS PARA NO DAÑAR EL ECOSISTEMA
	OLORES	OPERACIÓN DE EQUIPOS	SE DEBERA PREVER LAS ACCIONES NECESARIAS PARA NO DAÑAR EL ECOSISTEMA
	SALUBRIDAD	TALLER Y ALMACEN	IMPLANTAR CONDICIONES ADECUADAS DE SALUBRIDAD
TIERRA	USO DE SUELOS	NEGOCIACION DE PREDIOS	SE REALIZARA DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN LA LEY DE UNA MANERA JUSTA
INFRAESTRUCTURA	VIAS Y TRANSPORTE	EXCAVACIONES	ESTABLECER UN PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO ADECUADO
		OPERACIÓN DE EQUIPOS	SE DEBERA PREVER LAS ACCIONES NECESARIAS PARA NO DAÑAR EL ECOSISTEMA
	CARPETA DE RODADURA	ENCOFRADO Y VACIADO DE CONCRETO	ESTABLECER UN PROGRAMA ADECUADO PARA REALIZAR DICHS TRABAJOS

FUENTE PROPIA

4.4 DISEÑOS DE INGENIERÍA

4.4.1. DISEÑO DEL PAVIMENTO

4.4.1.1. ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO: Para elegir el tipo de pavimento para este proyecto se ha tomado en cuenta aspectos prioritariamente técnicos y económicos, con los cuales bajo una adecuada relación costo-beneficio se ha elegido el tipo de pavimento más adecuado para la topografía, calidad del suelo y volumen de tránsito, es así que se ha analizado bajo los siguientes criterios.

4.4.1.1.1. COMPARACIÓN ECONÓMICA: Para hacer una comparación económica tenemos que referirnos al costo significativo que tienen estos, tanto en su construcción como en su mantenimiento posterior. Para empezar tenemos que tener en consideración que el mantenimiento en los pavimentos flexible será cada año y en los pavimentos rígidos será cada 5 años, El costo constructivo de los pavimentos flexibles representa aproximadamente el 65%-70% del costo de construcción del pavimento rígido, teniendo a igualarse en sus costos finales. Haciendo un análisis de sus costos anuales se puede ver que el pavimento flexible llega a costar 186% del pavimento rígido durante su vida útil por lo cual el pavimento rígido resulta más bajo en costos anuales.

4.4.1.1.2. COMPARACIÓN TÉCNICA: Es necesario analizar por el tipo de vía y estructura del pavimento para poder seleccionar el tipo de pavimento que se adoptara en el presente proyecto, los criterios son los siguientes.

Tabla 132 COMPARACIÓN TÉCNICA

PARAMETROS DE DISEÑO	PAVIMENTO	PAVIMENTO
	FLEXIBLE	RIGIDO
VIDA UTIL	20	20
ESTRUCTURA		
SUB-BASE	SI	SI
BASE	SI	NO
CAPA DE IMPRIMACION	SI	NO
CARPETA DE RODADURA ASFALTO	SI	NO
LOSA DE CONCRETO	NO	SI
REQUERIMIENTOS DE INSUMOS		
MATERIALES		
DE CANTERA (CBR 20 -50%)	SI	NO
DE CANTERA (CBR > 50%)	SI	SI
EQUIPO		
MANTENIMIENTO	SI	NO

FUENTE PROPIA

4.4.1.2. ADOPCIÓN DE TIPO DE PAVIMENTO: Conforme a las comparaciones realizadas tanto técnicas como económicas debidas a la estructura del pavimento, para el presente proyecto se ha elegido el pavimento rígido que es el más adecuado para el proyecto.

4.4.1.3. DATOS ESTUDIO GEOTÉCNICO
CALICATAS

Tabla 133 RESUMEN CALICATAS

ENSAYO	CALICATA 1	CALICATA 2	CALICATA 3
LIMITE LIQUIDO %	18.56	24.65	31.68
INDICE DE PLASTICIDAD	NP	4.05	17.06
CLASIFICACION AASHTO	A-4(2)	A-2-4(0)	A-6(10)
CLASIFICACION SUCS	ML	SC-SM	CL
% QUE PASA LA MALLA N° 200	50.3	27.4	74.5
CBR 95%	6.7	9	9.6
CBR 100%	15.4	19.3	22.3

FUENTE ANEXOS LABORATORIO DE SUELOS

CANTERAS

Tabla 134 RESUMEN CANTERAS

ENSAYO	CANTERA	
	COMPONNE	LLUSKANAY
LIMITE LIQUIDO %	27.11	18.9
INDICE DE PLASTICIDAD	6.52	1.97
CLASIFICACION AASHTO	A-2-4(0)	A-1-a(0)
CLASIFICACION SUCS	GP-GM	GW-GM
% QUE PASA LA MALLA N°200	10.4	8.4
CBR 95%	19.7	26.7
CBR 100%	45.7	58.6

FUENTE ANEXOS LABORATORIO DE SUELOS

4.4.1.4. DATOS ESTUDIO DE TRÁFICO

Tabla 135 RESUMEN ESTUDIO DE TRÁFICO

TPD	63.43
TPDS	444
ESAL	480143.067

FUENTE ESTUDIO DE TRÁFICO

4.4.1.5. PERIODO DE DISEÑO

Tabla 136 PERIODO DE DISEÑO

TIPO DE CARRETERA	PERIODO DE DISEÑO
Autopista Regional	20 – 40 años
Troncales Suburbanas	15 – 30 años
Troncales rurales	
Colectoras Suburbanas	10 – 20 años
Colectoras Rurales	

FUENTE MANUAL PARA EL DISEÑO DE CAMINOS NO PAVIMENTADOS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO

El periodo de diseño de la pavimentación será de 20 años.

4.4.1.6. CARGA DE DISEÑO (CD): Se trabajara con una carga de diseño de CD= 11 Ton

4.4.1.7. CÁLCULO DE BASE DEL PAVIMENTO RÍGIDO

Tabla 137 CÁLCULO DE BASE DEL PAVIMENTO RÍGIDO

P	11	ton
IMD	63.43	veh/dia
CBR(100%)	15.4	%
E	23.6	cm

FUENTE PROPIA

El espesor de base será:

Tabla 138 ESPESOR DE BASE

BASE	SUELO MEJORADO DE CANTERA	20	cm
	CAPA ANTICONTAMINANTE MG=3/4"-2"	10	cm
	EMPEDRADO PM =6"-8"	20	cm

FUENTE PROPIA

$$E = \frac{100 + \sqrt{P} * (75 + 50 \log \frac{IMD}{10})}{CBR + 5}$$

DONDE:

E= Espesor total de la base (cm)

P= Carga de diseño (tn)

IMD= Índice Medio Diario

CBR= Correspondiente a la sub rasante (100%)

4.4.1.8. FACTOR DE SEGURIDAD (FS): Ya que nuestro proyecto es una vía en la cual existe volumen moderado de tránsito de camiones, a causa de que es una de las 2 vías de acceso al camal se tendrá un FS=1.1

Tabla 139 FACTOR DE SEGURIDAD

FS= 1.20 TRAFICO PESADO
FS= 1.10 TRAFICO MODERADO
FS= 1.00 TRAFICO NORMAL

FUENTE MANUAL DE LA PCA

4.4.1.9. CALCULO DEL MODULO DE REACCIÓN DE LA SUB-RASANTE (K)

Tabla 140 MODULO DE REACCIÓN DE LA SUB-RASANTE

EAL DISEÑO	VALOR DE DISEÑO DE LA SUB RASANTE %
10^4 o menor	60
10^4 a 10^6	75
10^6 a mas	87.5

FUENTE MANUAL DE LA PCA

K=4.54 Kg/cm²

Para $CBR \leq 18\%$ $K = 2.1366 * \ln (X) + 0.4791$

Para $CBR > 18\%$ $K = -0.0009 * X^2 + 0.2985 * X + 1.4950$

Donde:

X= CBR (95%)

El método PCA considera que el valor de k debe estar entre:

$$(3.52 < k < 49.21 \text{ kg/cm}^2)$$

4.4.1.10. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO (K_c)

Tabla 141 CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO

K=	4.54	Kg/cm ³
e=	20	cm
K _c =	5.69	Kg/cm ³

FUENTE PROPIA

$$K_c = K + 0.02 * (1.2 * e + \frac{e^2}{12}) \dots \dots \dots \text{Para base granular}$$

$$K_c = K + \frac{e^2}{18} \dots \dots \dots \text{Para base suelo cemento}$$

Donde:

K= Modulo de reacción de la sub-rasante (kg/cm²)

K_c=Modulo de reacción combinado de la base (kg/cm²)

e= Espesor de base en cm

4.4.1.11. DETERMINACIÓN DEL MODULO DE DISEÑO DEL CONCRETO (MD):

Para nuestro caso se empleara un concreto $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$

Tabla 142 MODULO DE DISEÑO DEL CONCRETO

f' _c (28días)=	210	kg/cm ²
f' _c (90días)=	231	kg/cm ²
MR=	50.82	kg/cm ²
MD=	25.41	kg/cm ²

FUENTE PROPIA

$$MD= 1/2 * MR$$

$$MR=0.22 * f'_c (90 \text{ días})$$

$$F'_c (90 \text{ días})=1.1 * f'_c (28 \text{ días})$$

DONDE:

MD= Modulo de diseño del concreto

Mr= Modulo de rotura del concreto

$f'c_{(90 \text{ días})}$ = Resistencia del concreto a los 90 días

$f'c_{(28 \text{ días})}$ = Resistencia del concreto a los 28 días

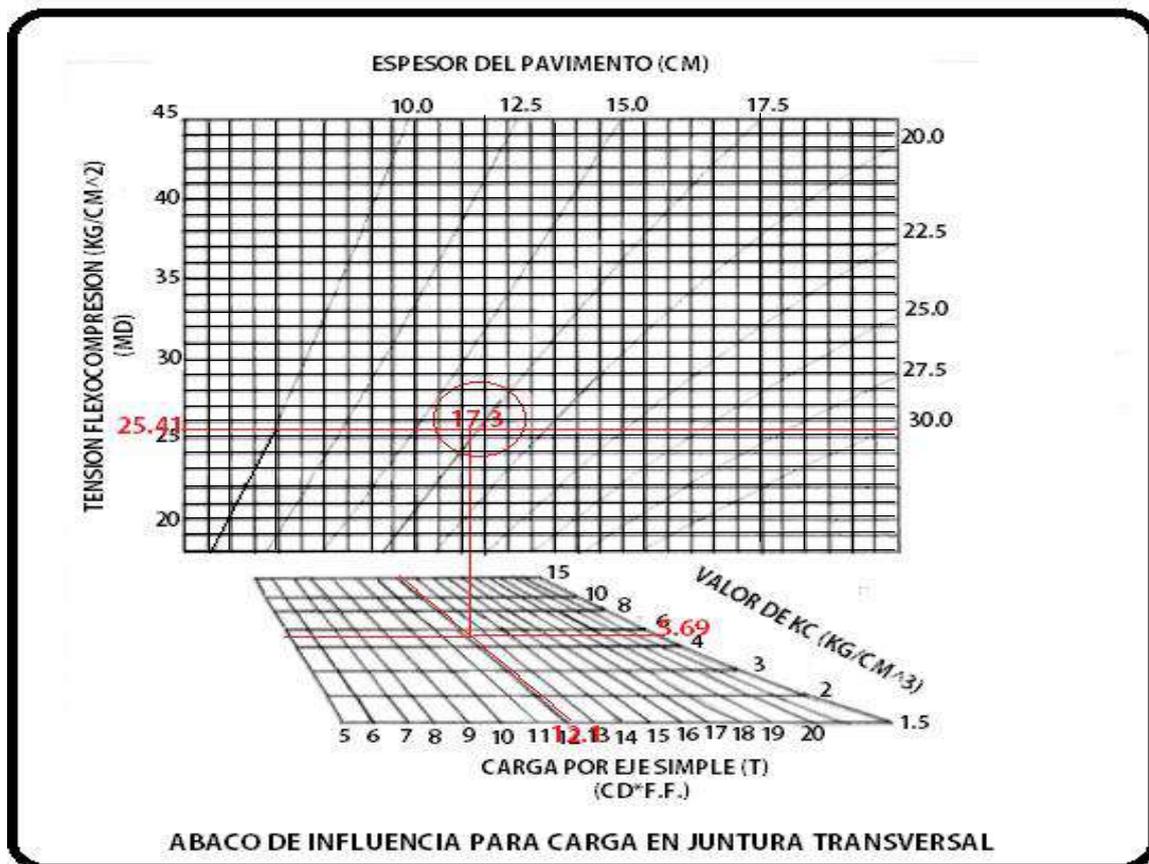
4.4.1.12. DETERMINACIÓN DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO

Tabla 143 ESPESOR DE PAVIMENTO

CD*FS=	12.1	tn
Kc=	5.69	kg/cm ³
MD=	25.41	kg/cm ²

FUENTE PROPIA

Figura 53 ABACO ESPESOR DE PAVIMENTO PCA



FUENTE MANUAL DE LA PCA

Se elige una pavimentación de 20 cm por razones constructivas.

4.4.1.13. DETERMINACIÓN DEL ANÁLISIS POR FATIGA

Tabla 144 ESFUERZO EQUIVALENTE

Esfuerzo equivalente [Kg/cm²]
Berma sin pavimento

Espesor losa [cm.]	K - Módulo de reacción sub-rasante [Kg/cm ³]													
	2		4		6		8		10		15		20	
	Eje Simple	Eje Tandem	Eje Simple	Eje Tandem	Eje Simple	Eje Tandem	Eje Simple	Eje Tandem	Eje Simple	Eje Tandem	Eje Simple	Eje Tandem	Eje Simple	Eje Tandem
12	43.0	35.6	37.8	30.1	35.1	28.1	33.1	26.8	31.7	25.7	29.1	24.3	27.4	23.5
13	38.4	32.3	33.8	27.3	31.4	25.3	29.7	24.0	28.4	23.0	26.1	21.6	24.6	20.8
14	34.6	29.6	30.5	24.9	28.3	22.9	26.8	21.6	25.6	20.8	23.7	19.4	22.3	18.5
15	31.4	27.2	27.7	22.9	25.7	20.9	24.4	19.7	23.3	18.8	21.6	17.5	20.4	16.7
16	28.7	25.2	25.3	21.2	23.5	19.3	22.3	18.1	21.3	17.3	19.7	16.0	18.7	15.2
17	26.3	23.5	23.3	19.7	21.6	17.9	20.5	16.7	19.6	16.0	18.1	14.7	17.2	13.9
18	24.3	22.0	21.5	18.4	19.9	16.6	18.9	15.5	18.1	14.8	16.8	13.6	15.9	12.8
19	22.5	20.7	19.9	17.2	18.5	15.6	17.5	14.5	16.8	13.8	15.6	12.6	14.8	11.9
20	21.0	19.5	18.5	16.2	17.2	14.6	16.4	13.6	15.6	12.9	14.5	11.8	13.8	11.1
21	19.6	18.5	17.3	15.3	16.1	13.8	15.2	12.9	14.6	12.2	13.6	11.1	12.8	10.4
22	18.3	17.5	16.2	14.5	15.0	13.1	14.2	12.2	13.7	11.5	12.8	10.5	12.0	9.8
23	17.2	16.7	15.2	13.8	14.1	12.4	13.3	11.5	12.8	10.9	12.0	9.9	11.3	9.2
24	16.2	15.9	14.3	13.1	13.3	11.8	12.5	11.0	12.1	10.4	11.3	9.4	10.7	8.8
25	15.3	15.2	13.5	12.5	12.6	11.2	11.9	10.5	11.4	9.9	10.7	8.9	10.1	8.3
26	14.5	14.5	12.8	12.0	11.9	10.7	11.3	10.0	10.8	9.4	10.1	8.5	9.5	8.0
27	13.8	13.9	12.1	11.5	11.3	10.3	10.7	9.5	10.3	9.0	9.5	8.1	9.0	7.6
28	13.1	13.4	11.5	11.0	10.7	9.9	10.2	9.1	9.8	8.6	9.0	7.8	8.6	7.3
29	12.5	12.9	11.0	10.6	10.2	9.5	9.7	8.8	9.3	8.3	8.6	7.5	8.2	6.9
30	11.9	12.4	10.5	10.2	9.7	9.1	9.2	8.5	8.9	8.0	8.2	7.2	7.8	6.6
31	11.3	12.0	10.0	9.9	9.3	8.8	8.8	8.1	8.4	7.7	7.8	6.9	7.4	6.4
32	10.9	11.6	9.6	9.5	8.9	8.5	8.4	7.8	8.0	7.4	7.5	6.7	7.1	6.2
33	10.4	11.2	9.2	9.2	8.5	8.2	8.0	7.6	7.7	7.1	7.2	6.4	6.8	6.0
34	10.0	10.8	8.8	8.9	8.1	7.9	7.7	7.3	7.3	6.9	6.9	6.2	6.6	5.8

FUENTE MANUAL CENTRO AMERICANO PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS

INTERPOLACIÓN PARA UN MODULO DE REACCIÓN SUB-RASANTE

(K=4.54Kg/cm²)

EJE SIMPLE

$$\begin{array}{r} 4 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 18.5 \\ 4.54 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad x \\ 6 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 17.2 \end{array}$$

x=18.149

EJE TANDEM

$$\begin{array}{r} 4 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 16.2 \\ 4.54 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad y \\ 6 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 14.6 \end{array}$$

y=15.768

CALCULO DE RELACIÓN DE ESFUERZOS

$$\text{RELACIÓN DE ESFUERZOS} = \frac{\text{ESFUERZO EQUIVALENTE}}{\text{MODULO DE RUPTURA}}$$

EJE SIMPLE

ESFUERZO EQUIVALENTE (EJE SIMPLE)= 18.149

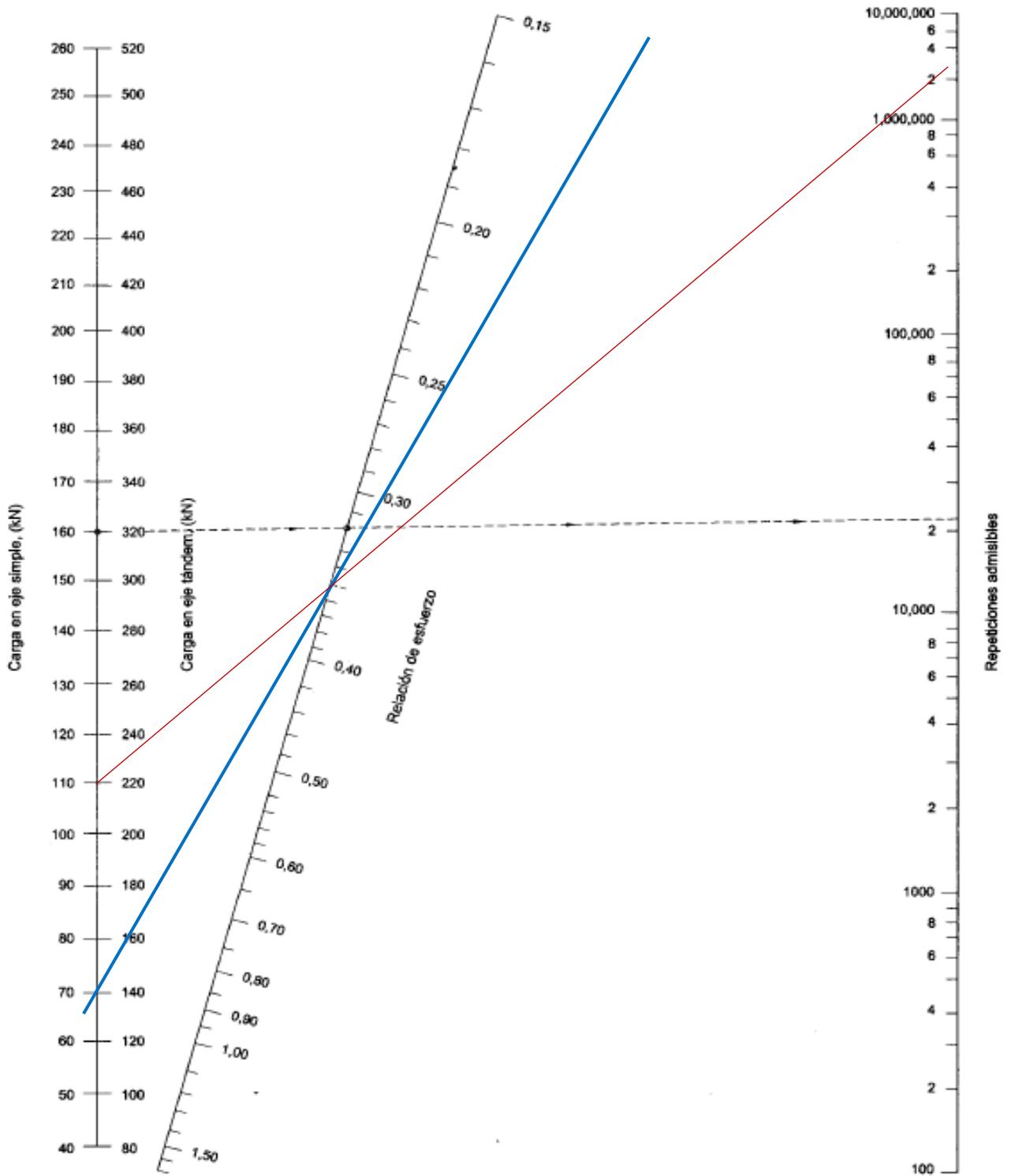
RELACIÓN DE ESFUERZOS (EJE SIMPLE) = 0.35

EJE TANDEM

ESFUERZO EQUIVALENTE (EJE TANDEM)= 15.768

RELACIÓN DE ESFUERZOS (EJE TANDEM) = 0.31

Figura 54 REPETICIONES ADMISIBLES, ANÁLISIS POR FATIGA



FUENTE MANUAL CENTRO AMERICANO PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS
 REPETICIONES ADMISIBLES

$$7tn \Rightarrow 10000000 \quad \text{y} \quad 11tn \Rightarrow 2000000$$

4.4.1.14. DETERMINACIÓN DEL ANÁLISIS POR EROSIÓN

Tabla 145 FACTOR DE EROSIÓN

Factor de erosión
Junta con pasadores - Berma sin pavimento

Espesor losa [cm.]	K - Módulo de reacción sub-rasante [Kg/cm ²]													
	2		4		6		8		10		15		20	
	Eje Simple	Eje Tandem	Eje Simple	Eje Tandem	Eje Simple	Eje Tandem	Eje Simple	Eje Tandem	Eje Simple	Eje Tandem	Eje Simple	Eje Tandem	Eje Simple	Eje Tandem
12	3.51	3.61	3.50	3.57	3.49	3.54	3.48	3.52	3.48	3.51	3.47	3.49	3.45	3.47
13	3.41	3.53	3.39	3.48	3.39	3.45	3.38	3.43	3.38	3.41	3.37	3.39	3.35	3.37
14	3.32	3.45	3.30	3.39	3.29	3.36	3.28	3.34	3.28	3.33	3.27	3.30	3.25	3.28
15	3.23	3.37	3.21	3.31	3.20	3.28	3.19	3.26	3.19	3.24	3.18	3.22	3.16	3.20
16	3.15	3.30	3.12	3.24	3.12	3.21	3.10	3.18	3.10	3.17	3.09	3.14	3.08	3.12
17	3.07	3.24	3.05	3.17	3.04	3.14	3.02	3.11	3.02	3.10	3.01	3.07	3.00	3.04
18	2.99	3.18	2.97	3.11	2.96	3.07	2.95	3.05	2.94	3.03	2.93	3.00	2.92	2.97
19	2.93	3.12	2.90	3.05	2.89	3.01	2.88	2.98	2.87	2.97	2.86	2.93	2.85	2.91
20	2.86	3.06	2.83	3.00	2.83	2.95	2.81	2.92	2.80	2.91	2.79	2.87	2.79	2.84
21	2.80	3.01	2.77	2.93	2.76	2.89	2.74	2.86	2.74	2.85	2.73	2.81	2.72	2.78
22	2.74	2.96	2.71	2.88	2.70	2.84	2.68	2.81	2.68	2.80	2.67	2.76	2.66	2.73
23	2.68	2.91	2.65	2.83	2.64	2.79	2.62	2.76	2.62	2.74	2.61	2.70	2.59	2.67
24	2.63	2.87	2.60	2.78	2.59	2.74	2.57	2.71	2.56	2.69	2.55	2.65	2.54	2.62
25	2.58	2.83	2.54	2.74	2.54	2.69	2.52	2.67	2.51	2.65	2.50	2.60	2.49	2.57
26	2.53	2.79	2.50	2.70	2.49	2.65	2.47	2.62	2.46	2.61	2.45	2.56	2.44	2.53
27	2.48	2.75	2.45	2.66	2.44	2.61	2.42	2.58	2.41	2.57	2.40	2.52	2.39	2.49
28	2.43	2.72	2.40	2.63	2.39	2.57	2.37	2.54	2.37	2.53	2.35	2.48	2.34	2.45
29	2.39	2.69	2.36	2.59	2.35	2.54	2.33	2.51	2.32	2.49	2.31	2.44	2.30	2.41
30	2.34	2.65	2.31	2.56	2.30	2.50	2.28	2.47	2.28	2.45	2.26	2.41	2.25	2.37
31	2.30	2.62	2.27	2.52	2.26	2.47	2.24	2.43	2.24	2.42	2.22	2.37	2.21	2.34
32	2.26	2.59	2.23	2.49	2.22	2.43	2.20	2.40	2.19	2.38	2.18	2.33	2.17	2.30
33	2.22	2.56	2.19	2.46	2.18	2.40	2.16	2.37	2.15	2.35	2.14	2.30	2.13	2.27
34	2.18	2.53	2.15	2.43	2.14	2.37	2.12	2.33	2.12	2.32	2.10	2.27	2.09	2.24

FUENTE MANUAL CENTRO AMERICANO PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS
INTERPOLACIÓN PARA UN MODULO DE REACCIÓN SUB-RASANTE
(K=4.54Kg/cm²)

EJE SIMPLE

$$\begin{array}{r} 4 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 2.83 \\ 4.54 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad x \\ 6 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 2.83 \end{array}$$

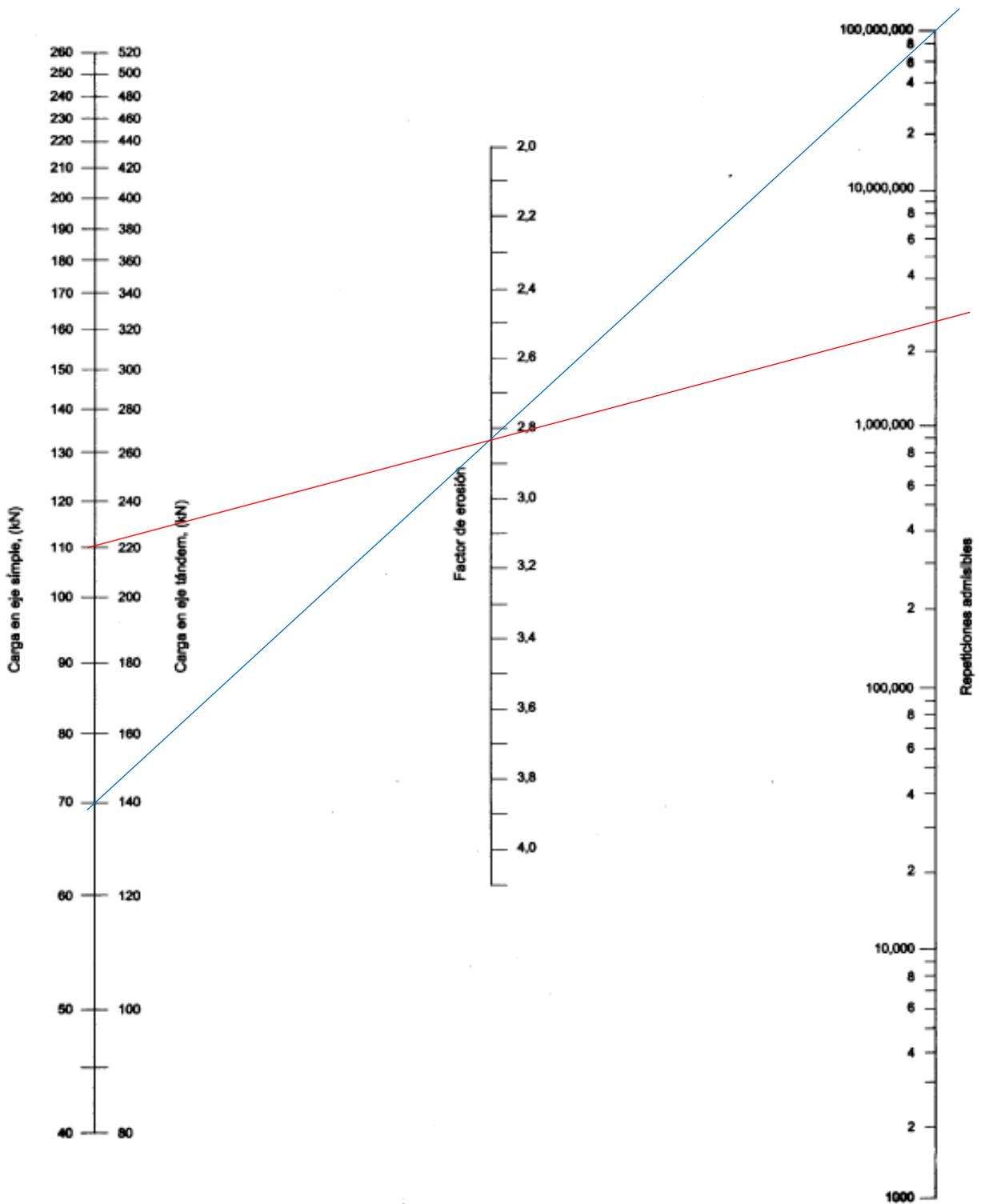
x=2.83

EJE TANDEM

$$\begin{array}{r} 4 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 3 \\ 4.54 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad y \\ 6 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 2.95 \end{array}$$

y=2.99

Figura 55 REPETICIONES ADMISIBLES, ANÁLISIS POR EROSIÓN



FUENTE MANUAL CENTRO AMERICANO PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS
 REPETICIONES ADMISIBLES

$$7tn \Rightarrow 10000000 \quad \text{y} \quad 11tn \Rightarrow 2000000$$

4.4.1.15. JUNTAS LONGITUDINALES

4.4.1.15.1. JUNTA DE CONTRACCIÓN

- CÁLCULO DEL ESPACIAMIENTO DE JUNTAS (E_p)

VARILLA DE 3/8"

Tabla 146 ESPACIAMIENTO ENTRE JUNTAS VARILLA DE 3/8"

$\pi =$	3.1415	
$d \text{ varilla } 3/8 =$	0.953	cm ²
$f_s =$	2100	kg/cm ²
a=	300	cm
h=	20	cm
$Y_c =$	0.0024	kg/cm ³
f=	2	
$E_p =$	52.0	cm

FUENTE PROPIA

VARILLA DE 1/2"

Tabla 147 ESPACIAMIENTO ENTRE JUNTAS VARILLA DE 1/2"

$\pi =$	3.1415	
$d \text{ varilla } 1/2 =$	1.27	cm ²
$f_s =$	2100	kg/cm ²
a=	300	cm
h=	20	cm
$Y_c =$	0.0024	kg/cm ³
f=	2	
$E_p =$	92.4	cm

FUENTE PROPIA

VARILLA DE 5/8"

Tabla 148 ESPACIAMIENTO ENTRE JUNTAS VARILLA DE 5/8"

$\pi =$	3.1415	
$d \text{ varilla } 5/8 =$	1.587	cm ²
$f_s =$	2100	kg/cm ²
a=	300	cm
h=	20	cm
$Y_c =$	0.0024	kg/cm ³
f=	2	
$E_p =$	144.2	cm

FUENTE PROPIA

Se usara varilla de $\phi \frac{1}{2} "$ @0.75 cm

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

DONDE:

E_p =Espaciamiento entre pasadores

π = Pi (3.141516)

d =diámetro de la varilla

f_s = Esfuerzo de trabajo del acero ($f_s = 0.5 * f_y$)

Y_c =Peso Específico del C° (Kg/cm³)

a = Ancho de paño losa (cm)

h =Espesor de la losa (cm)

f = Coeficiente de fricción entre paño y suelo ($f=2$)

La PCA recomienda que $E_p \leq 75$ cm

- CÁLCULO DE LA LONGITUD DE JUNTAS (LP)

Tabla 149 CÁLCULO DE LA LONGITUD DEL PASADORES

f'_c =	210	kg/cm ²
u =	23.19	kg/cm ²
P_v =	3.99	cm
f_s =	2100	kg/cm ²
A_v =	1.27	cm ²
b =	28.8	cm
e =	1.27	cm
L_p =	58.91	cm
L_p =	60	cm

FUENTE PROPIA

Por lo tanto para juntas longitudinales de articulación se tendrá varilla corrugada de ½ @ 0.75, con una longitud de 60 cm.

$$L_p = 2 * b + e$$

$$b = \frac{(A_v) * (f_s)}{(P_v) * (u)}$$

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

DONDE:

L_p = Longitud de pasador

b = Varilla de Unión

e = Espaciamiento entre Varilla

A_V = Área de la varilla

f_s = Esfuerzo de trabajo del acero ($f_s = 0.5 * f_y$)

P_V = Perímetro de la varilla

u = Esfuerzo de adherencia por flexo tracción (RNE, $u= 23.19 \text{ kg/cm}^2$)

4.4.1.16. JUNTAS TRANSVERSALES

4.4.1.16.1. JUNTA DE CONTRACCIÓN

- CÁLCULO DEL NUMERO DE BARRAS(n)

Tabla 150 CÁLCULO DEL NUMERO DE BARRAS

f_s =	2100	kg/cm ²
T_s =	945	kg/cm ²
$A_V(3/4)$ =	2.85	cm ²
T =	2693.25	kg/cm
P_{LLANTA} =	6050	
n =	2.24635663	
n =	3	

FUENTE PROPIA

$$n = \frac{P_{LLANTA}}{T}$$

DONDE:

P_{LLANTA} = Peso por llanta

$P_{LLANTA} = CD * FS * 0.5 \dots \dots \dots$ EJE SIMPLE

$P_{LLANTA} = \frac{CD * FS * 0.5}{1.78} \dots \dots \dots$ EJE TANDEM

FS = Factor de seguridad

T = Capacidad de transmisión de carga por fuerza cortante en cada barra

$$T = T_s * A_V$$

T_s = Resistencia al corte del acero

A_V = Área de Varilla

$$T_s = 0.45 * f_s$$

f_s =Esfuerzo de trabajo del acero ($f_s = 0.5 * f_y$)

Tabla 151 CAPACIDAD DE TRANSMISIÓN DE CARGA POR FUERZA CORTANTE
EN CADA BARRA

Ts=	945	kg/cm ²
f'y=	4200	kg/cm ²
fs=	2100	kg/cm ²
Av(d=1/2")=	1.266	cm ²
T=	1196.37	kg

FUENTE PROPIA

- CÁLCULO DEL ESPACIAMIENTO ENTRE VARILLAS (e)

Tabla 152 ESPACIAMIENTO ENTRE VARILLAS

k=	4.54	kg/cm ³
u=	0.15	
h=	20	cm
E=	281200	kg/cm ²
L=	80.62	cm
n=	3	
Ep=	29.02	cm
Ep=	72.56	cm
Ep=	75	cm

FUENTE PROPIA

Se usara varilla de ϕ 3/4"@40 cm ya que según el RNE norma E.060 indica que el refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a 3 veces el espesor de la losa, sin exceder a 40 centímetros.

$$E_p = \frac{1.8 * L}{(n - 1)}$$

Ep=Espaciamiento entre varillas (≤ 0.75 cm)

L=Módulo o radio de rigidez relativa (cm)

n=Numero de barras

$$L = \sqrt[4]{\frac{E * h^3}{12 * (1 - u^2) * k}}$$

k= Módulo de reacción de la sub-rasante ($3.52 < k < 49.21$ kg/cm²)

u= Coeficiente de Poisson

h= Espesor de losa

E= Módulo de Elasticidad

El método de la PCA, considera un valor fijo de módulo de elasticidad del concreto 4000000psi (281200 kg/cm²) y un coeficiente de Poisson de 0.15.

Tabla 153 MODULO DE REACCIÓN DE LA SUB-RASANTE

L=	80.6
E=	281200
h=	20
u=	0.15
k=	4.54

FUENTE PROPIA

- CÁLCULO DE LA LONGITUD DE PASADORES (L_p)

Tabla 154 LONGITUD DE PASADORES

L _p	50 cm
h=	20 cm

FUENTE PROPIA

$$l_p = 2.5 * h$$

DONDE:

H= Espesor del pavimento

l_p=Longitud de pasadores

Por lo tanto para juntas de contracción se requiere como mínimo 3 varillas lisas de 3/4@40cm, con una longitud de 50 cm

- CÁLCULO DE LA SEPARACIÓN DE JUNTAS

Tabla 155 SEPARACIÓN DE JUNTAS

S _c =	1.5	Kg/cm ²
f=	2	
Y _c =	0.0024	kg/cm ³
L=	416	cm

FUENTE PROPIA

Por recomendación de la norma CE 0.10 se tendrá un espaciamiento de juntas transversales de 3m.

$$L = \frac{2 * S_c}{f * Y_c * 1.5}$$

DONDE:

L= Espaciamiento de Juntas de Contracción Transversal

S_c = Esfuerzo resistente a la tracción del concreto, evaluada a edad temprana; $1.5 \leq S_c \leq 3.0 \text{ Kg/cm}^2$

f= Coeficiente de fricción entre el concreto y el suelo.

Y_c = Peso Específico del concreto (Kg/cm^3)

- ABERTURAS DE LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN

Tabla 156 ABERTURAS DE LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN

C=	0.8
L=	3000mm
$\varepsilon =$	$2.5 * 10^{-4}$
$\alpha t =$	$10 * 10^{-6} / ^\circ C$
$T_{min} =$	$-10^\circ C$
$T_{max} =$	$35^\circ C$
$\Delta T =$	$45^\circ C$
$\Delta L =$	1.68mm

FUENTE PROPIA

Se adopta el espaciamiento de junta de contracción de 3mm

$$\Delta L = C * L * (\varepsilon + \alpha t * \Delta T)$$

DONDE:

ΔL =Abertura de la junta causada por la contracción debido al secado del concreto y por el cambio de temperatura.

C=Factor de ajuste entre la losa y la sub rasante (0.65 para suelo estabilizado y 0.80 para base granular)

L=Espaciamiento de las juntas (mm)

ϵ =Contracción unitaria por secado del concreto (0.5 a $2.5 * 10^4$)

α t=Coeficiente de dilatación térmica del concreto (9 a $10.8 * 10^6 / ^\circ\text{C}$)

ΔT =Rango de temperatura (Temperatura Local- Temperatura Media mínima mensual)

4.4.1.16.2. JUNTA DE DILATACIÓN

Tabla 157 NÚMERO DE BARRAS MÍNIMA

PLLANTA=	6050
C=	1100
n=	5.5
n=	6

FUENTE PROPIA

$$n = \frac{P_{LLANTA}}{C}$$

DONDE:

C= Capacidad de transmisión de carga por barra

P_{LLANTA} = Peso por llanta

$P_{LLANTA} = CD * FS * 0.5 \dots \dots \dots$ EJE SIMPLE

$P_{LLANTA} = \frac{CD * FS * 0.5}{1.78} \dots \dots \dots$ EJE TANDEM

- CÁLCULO DE LA LONGITUD DE PASADORES (L_p): Se adoptara una varilla de 1” con una junta de 12mm

Tabla 158 CAPACIDAD DE TRANSMISIÓN DE CARGA

CAPACIDAD DE TRANSMISION DE CARGAS, EN KG DE LOS PASA-JUNTAS				
TIPO DE PASA-JUNTA	JUNTA DE 12 mm	JUNTA DE 18 mm	JUNTA DE 25 mm	LONGITUD RECOMENDADA EN CM
VARILLA 3/4"	600	550	500	30
VARILLA DE 1"	1100	1050	1000	32.5
VARILLA DE 1 1/4"	1700	1650	1600	35.5
VARILLA DE 1 1/2"	2500	2400	2300	37.5

FUENTE: RECOMENDACIONES PORTLAND CEMENT ASSOCOATION (PCA)

- ESPACIAMIENTO ENTRE VARILLAS (e)

Tabla 159 ESPACIAMIENTO ENTRE VARILLAS

k=	4.54	kg/cm ³
u=	0.15	
h=	20	cm
E=	281200	kg/cm ²
L=	80.62	cm
n=	6	
Ep=	29.02	cm
Ep=	30	cm

FUENTE PROPIA

Por lo tanto se tendrá varilla lisa de 1”@ 30 cm, con una longitud de 35 cm.

$$E_p = \frac{1.8 * L}{(n - 1)}$$

DONDE:

Ep=Espaciamiento entre barras (<=0.75cm)

L=Modulo o radio de rigidez relativa (cm)

n=Numero de barras

$$L = \sqrt[4]{\frac{E * h^3}{12 * (1 - u^2) * k}}$$

k= Modulo de reacción de la sub-rasante (3.52<k<49.21kg/cm²)

u= Coeficiente de Poisson

h= Espesor de losa

E= Modulo de Elasticidad

El método de la PCA, considera un valor fijo de módulo de elasticidad del concreto 4000000psi (281200 kg/cm²) y un coeficiente de Poisson de 0.15

4.4.1.17. ACERO DE TEMPERATURA

- CÁLCULO DEL ÁREA DE ACERO

Tabla 160 CÁLCULO DEL ÁREA DE ACERO

b=	100	cm
t=	5	cm
Ast=	0.9	cm ²

FUENTE PROPIA

$$A_{st} = P * t * b$$

DONDE:

A_{st} = Área de acero de temperatura

P = Relación de área de la armadura y el área de la sección total del concreto de acuerdo al tipo de acero.

t = recubrimiento espaciamento entre la base y el acero con dados de 5 x 5 cm

- CÁLCULO DEL ESPACIAMIENTO

Para una varilla ¼"

Tabla 161 CÁLCULO DEL ESPACIAMIENTO

Ast=	0.9	cm ²
Avarilla=	0.32	cm ²
@ =	35.6	cm
@ =	40	cm

FUENTE PROPIA

Se asume acero corrugado de ¼" @ 40cm en ambos sentidos, colocado a 5 cm de la cara superior de la losa. No debe cruzar las juntas libres del pavimento

$$@ = \frac{A_{VARILLA} * 100}{A_{ST}}$$

DONDE:

A_{ST} = Área de acero de temperatura

$A_{VARILLA}$ = Área de varilla

@ = Espaciamento

4.4.1.18. VEREDAS

Tabla 162 VEREDAS

ALTURA=	20 cm
H CONCRET=	7.5cm
EMPEDRADO=	12.5
F'c=	175 Kg/cm ²
CAUCHO GRANULADO	30% A.FINO
Slump=	3"
JUNTA DE CONTRACCION=	3m

FUENTE PROPIA

- CÁLCULO DE LA ABERTURA DE JUNTA DE CONTRACCIÓN

Tabla 163 ABERTURA DE JUNTA DE CONTRACCIÓN EN VEREDAS

C=	0.8
L=	3000mm
$\varepsilon =$	$2.5 * 10^{-4}$
$\alpha t =$	$10 * 10^{-6} / ^\circ C$
$T_{min} =$	$-10^\circ C$
$T_{max} =$	$35^\circ C$
$\Delta T =$	$45^\circ C$
$\Delta L =$	1.68mm

FUENTE PROPIA

Se adopta el espaciamiento de junta de contracción de 3mm

$$\Delta L = C * L * (\varepsilon + \alpha t * \Delta T)$$

DONDE:

ΔL =Abertura de la junta causada por la contracción debido al secado del concreto y por el cambio de temperatura.

C=Factor de ajuste entre la losa y la sub rasante (0.65 para suelo estabilizado y 0.80 para base granular)

L=Espaciamiento de las juntas (mm)

ε =Contracción unitaria por secado del concreto (0.5 a $2.5 * 10^{-4}$)

αt =Coeficiente de dilatación térmica del concreto (9 a $10.8 * 10^{-6} / ^\circ C$)

ΔT =Rango de temperatura (Temperatura Local- Temperatura Media mínima mensual)

4.4.1.19. SARDINELES

Tabla 164 SARDINELES

ALTURA=	50 cm
ANCHO=	15cm
EMPOTRAMIENTO=	30cm
F'c=	175 Kg/cm ²
Slump=	3"
JUNTA DE CONTRACCION=	3m

FUENTE PROPIA

- CÁLCULO DE LA ABERTURA DE JUNTA DE CONTRACCIÓN

Tabla 165 ABERTURA DE JUNTA DE CONTRACCIÓN EN SARDINELES

C=	0.8
L=	3000mm
$\varepsilon =$	$2.5 * 10^{-4}$
$\alpha t =$	$10 * 10^{-6} / ^\circ C$
$T_{min} =$	$-10^\circ C$
$T_{max} =$	$35^\circ C$
$\Delta T =$	$45^\circ C$
$\Delta L =$	1.68mm

FUENTE PROPIA

Se adopta el espaciamiento de junta de contracción de 3mm.

$$\Delta L = C * L * (\varepsilon + \alpha t * \Delta T)$$

DONDE:

ΔL =Abertura de la junta causada por la contracción debido al secado del concreto y por el cambio de temperatura.

C=Factor de ajuste entre la losa y la sub rasante (0.65 para suelo estabilizado y 0.80 para base granular)

L=Espaciamiento de las juntas (mm)

ε =Contracción unitaria por secado del concreto (0.5 a $2.5 * 10^{-4}$)

αt =Coeficiente de dilatación térmica del concreto (9 a $10.8 * 10^{-6} / ^\circ C$)

ΔT =Rango de temperatura (Temperatura Local- Temperatura Media mínima mensual)

4.4.2. DISEÑO DE RED DE AGUA POTABLE

4.4.2.1. RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla 166 RECOLECCIÓN DE DATOS

CAPTACION DE AGUA IZCUCHACA	MANANTE
LINEA DE CONDUCCION	PVC 2 1/2"
RESERVORIO	C ^o A ^o CIRCULAR RADIO 2.5 ALTURA 2.5
TRATAMIENTO DE AGUA	CLORACION
RED DE DISTRIBUCION	PVC 2"
PREION MINIMA DE COLUMNA DE AGUA	5MCA
PREION MINIMA DE COLUMNA DE AGUA	10MCA

FUENTE PROPIA

4.4.2.2. DOTACIÓN

Tabla 167 DOTACIÓN

POBLACION	CLIMA	
	FRIO	CALIDO
RURAL	100 litros/dia	100 litros/dia
2000-10000	120 litros/dia	150 litros/dia
10000-50000	150 litros/dia	200 litros/dia
>50000	200 litros/dia	250 litros/dia

FUENTE OMS

4.4.2.3. CÁLCULO DEL CAUDAL REQUERIDO (Q): Necesitamos ver cuantos pobladores se benefician con el sistema, para calcular el caudal requerido. Al ser las urbanizaciones del Vallecito Haquijahuana , APV La Victoria 1 y APV La Victoria 2 y Urbanización Haquihaguana los beneficiados, se pidió los respectivos padrones de cada asociación a los presidentes de cada asociación los cuales nos sirvió para poder ver cuantos pobladores serán los consumidores y con esos datos poder calcular un caudal de diseño el cual tiene que satisfacer la red matriz para su adecuado funcionamiento.

Tabla 168 RESUMEN DE EMPADRONADOS

POBLACION	EMPADRONADOS	LOTES	NUMERO PROMEDIO DE HABITANTES POR LOTE	HABITANTES
URB.VALLECITO HAQUIHAGUANA	35	35	5	175
LA VICTORIA1	58	58	5	290
LA VICTORIA2	25	25	5	125
URB.HAQUIHAGUANA CALLE 30	6	6	5	30
TOTAL BENEFICIADOS				620

FUENTE ANEXOS EMPADRONADOS

Cada empadronado según el padrón tiene un promedio de una esposa y tres hijos lo cual implica que por cada empadronado hay cuatro personas más que viven con él, Teniendo un total de 620 habitantes beneficiados al cual se tendrá que multiplicar el caudal de 120litros/hora

Tabla 169 CAUDAL REQUERIDO

HABITANTES	DOTACION (lit/sg)	CAUDAL REQUERIDO (lit/sg)
620	0.001388889	0.88

FUENTE ANEXOS EMPADRONADOS

4.4.2.4. PERIODO DE DISEÑO: Se ha adoptado 20 años como periodo de diseño por recomendaciones de la OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano.

4.4.2.5. VELOCIDAD: La velocidad considerada en el presente diseño fue tomada de la OS- 0.50 Redes de distribución de agua para consumo humano la cual menciona que la velocidad máxima será de 3m/s; en casos justificados se aceptara una velocidad máxima de 5 m/s.

4.4.2.6. PRESIÓN: La presión verificada en el presente diseño cumple con las recomendaciones de la OS- 0.50 Redes de distribución de agua para consumo humano teniendo presiones máximas y mínimas de 50 y 10 mts de columna de agua respectivamente.

4.4.2.7. ELECCIÓN DE TUBERÍA: Las tuberías que trabajan a presión deben tener características hidráulicas y geométricas conocidas, con el objeto de conservar la carga disponible, ser estructuralmente seguras a fin de prevenir fallas que generen daños de diferente índole las tuberías deben cumplir con las pruebas mecánicas las que brindaran las resistencias exigidas por la norma, entre ellas tenemos:

- Pruebas de aplastamiento.

- Prueba de interna radial
- Prueba de resistencia a la tracción.
- Prueba de resistencia a la flexión.
- Prueba de resistencia a los efectos de la temperatura.

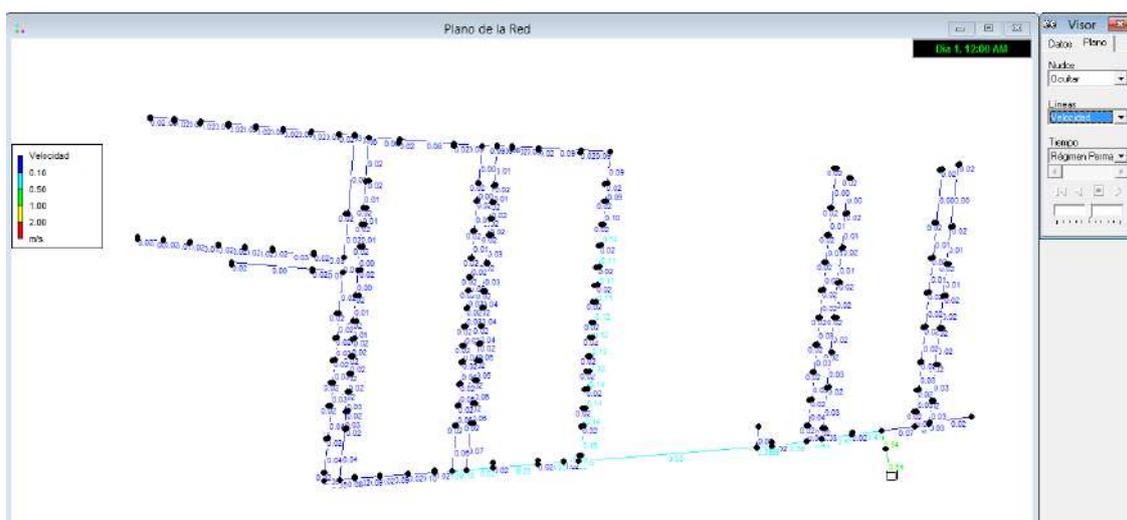
Se utilizará una tubería A-5 de 2" para la red de distribución y de ½" para las instalaciones domiciliarias.

4.4.2.8. ACCESORIOS: Entre los accesorios o piezas especiales colocadas tenemos: codo, tee, unión, tapón, reducción, transición, válvula compuerta, etc. los cuales se colocarán según las normas, ya que facilita su colocación, instalación de conexiones, reparaciones, etc. la cantidad, tamaño y calidad estará de acuerdo a los requerimientos del sistema.

4.4.2.9. DISEÑO DE RED DE AGUA CON EL PROGRAMA EPANET: Se utilizó el programa EPANET el cual es un programa de análisis de sistemas de distribución de agua potable, el programa es de dominio público y es desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.

4.4.2.10. VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD: Se puede verificar que la velocidad se encuentra dentro de lo estipulado en la norma RNE OS- 0.50 Redes de distribución de agua para consumo humano el cual no supera los 3 metros/segundos.

Figura 56 VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD

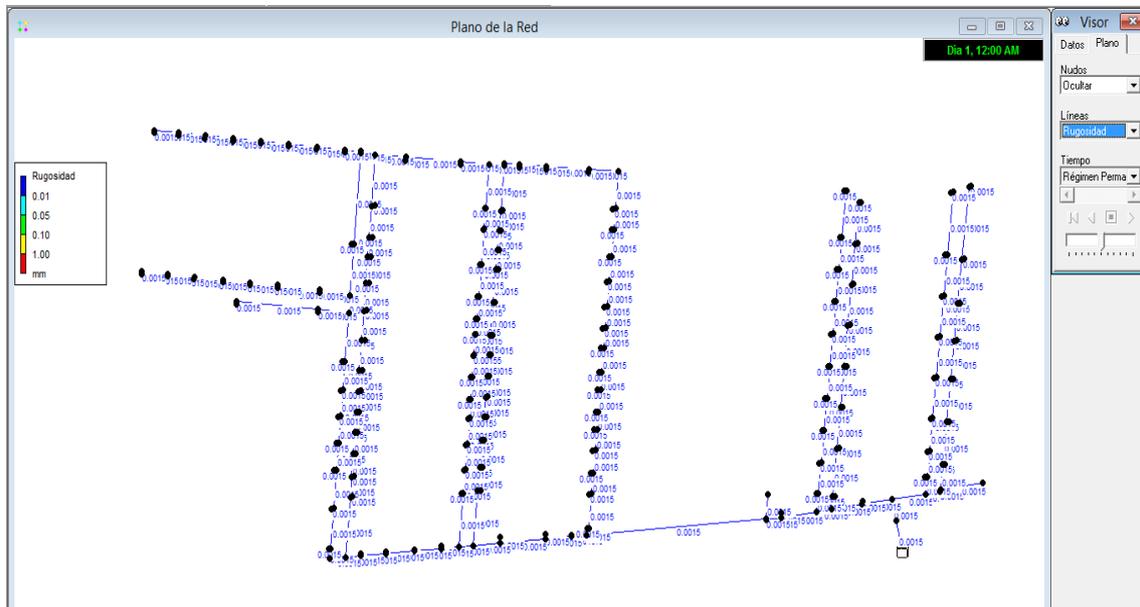


FUENTE PROPIA

4.4.2.11. VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN: Se puede verificar que la presión cumple con las recomendaciones de la norma RNE, teniendo presiones máximas y mínimas de 30 y 20

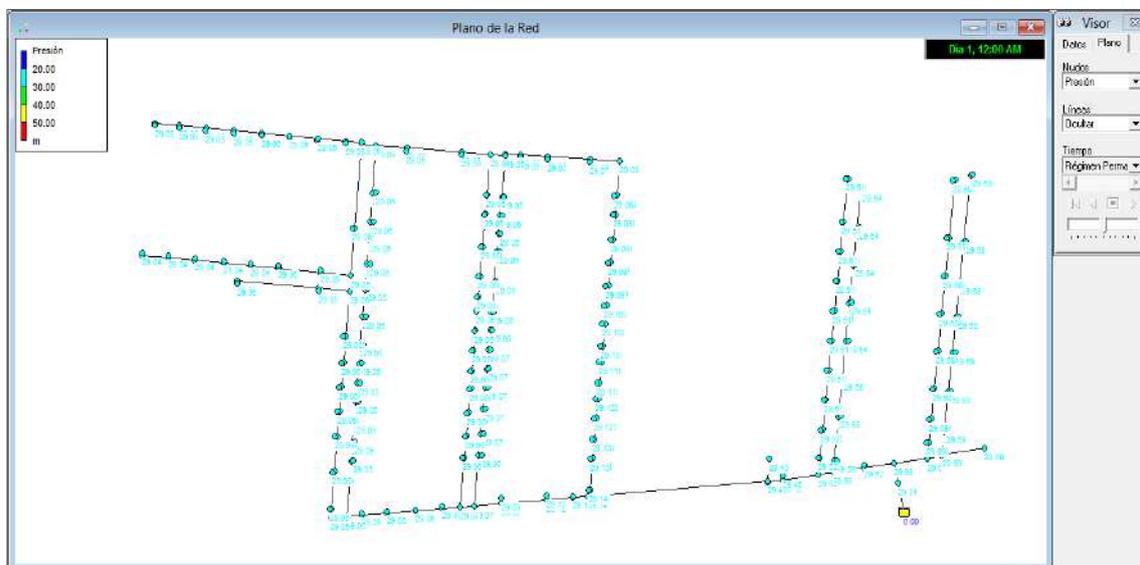
metros de columna de agua respectivamente. Teniendo en cuenta el coeficiente de rugosidad absoluta de la tubería de PVC que es de 0.0015 (mm).

Figura 57 VERIFICACIÓN DE LA RUGOSIDAD DE TUBERÍA



FUENTE PROPIA

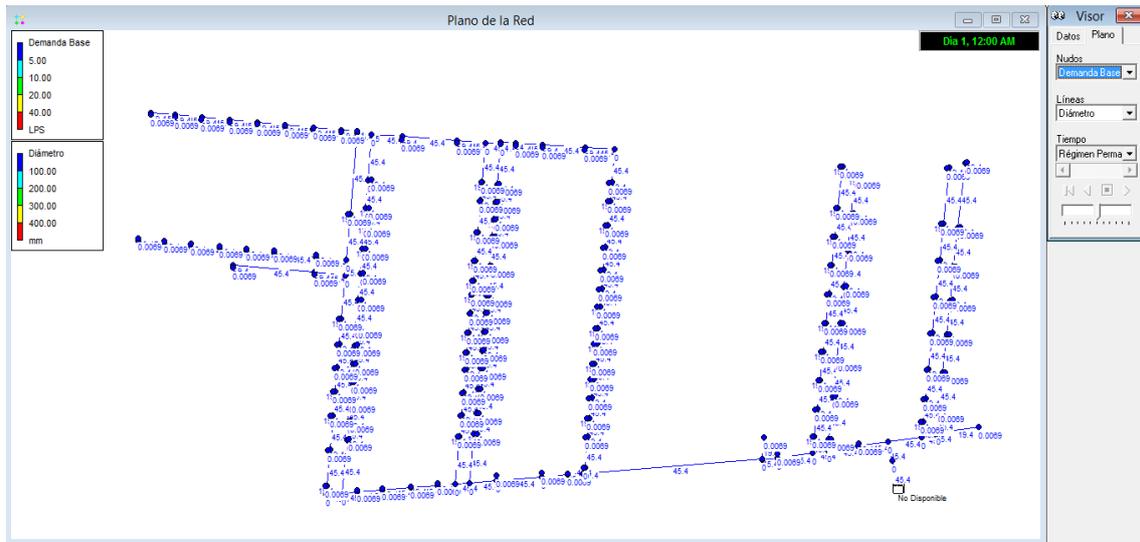
Figura 58 VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN.



FUENTE PROPIA

4.4.2.12. VERIFICACIÓN DE LA DEMANDA BASE: La demanda por vivienda será calculado en base al padrón de cada urbanización el cual tiene como promedio, por cada lote existen cinco habitantes para lo cual según recomendaciones de la OMS para climas fríos se requiere una demanda de 120 litros/día y al convertir esta valor a litros/ segundo y multiplicando por cinco se tiene 0.0069 litros/segundo

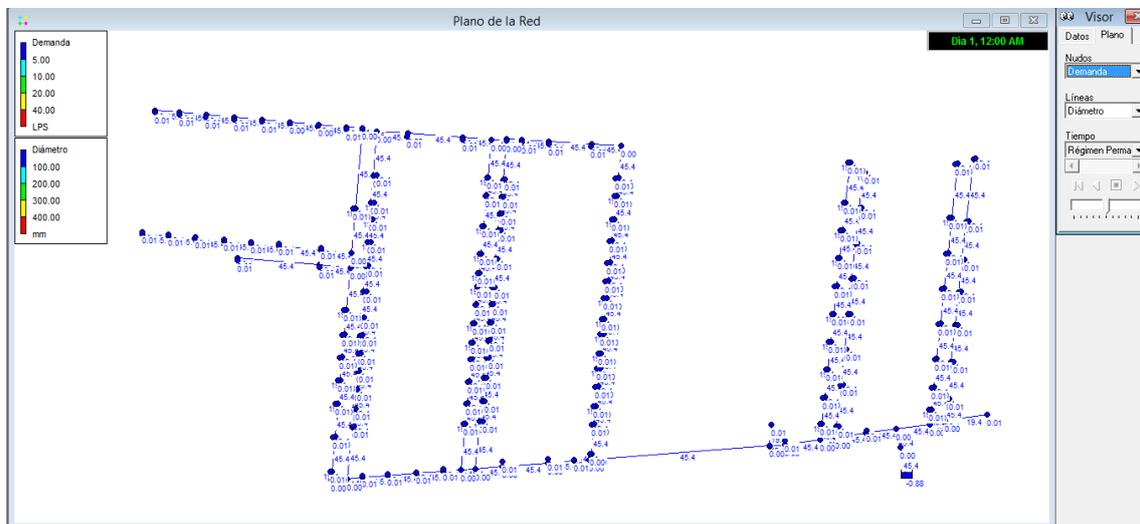
Figura 59 VERIFICACIÓN DE LA DEMANDA BASE POR LOTE



FUENTE PROPIA

Se requiere de una demanda para toda la red de 0.88 litros/segundo con una presión máxima y mínima de 30 y 20 metros de columna de agua respectivamente, para que el sistema sea eficiente.

Figura 60 VERIFICACIÓN DE LA DEMANDA BASE DE LA RED



FUENTE PROPIA

4.4.3. DISEÑO DE RED DE AGUAS SERVIDAS

4.4.3.1. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Tabla 170 SISTEMA DE ALCANTARILLADO

SISTEMA DE ALCANTARILLADO	
SISTEMA COMBINADO	ESTE SISTEMA DE EVACUACIÓN TRANSPORTA LAS AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES EN FORMA CONJUNTA, ES OBVIO QUE LAS DIMENSIONES O SECCIONES DE LOS CONDUCTOS RESULTAN RELATIVAMENTE GRANDES
SISTEMA SEPARATIVO	EN ESTE SISTEMA DE ALCANTARILLADO LAS AGUAS NEGRAS ASÍ COMO A LAS AGUAS PLUVIALES, SE EVACUAN EN FORMA SEPARADA DE ESTA FORMA SE PUEDEN CONSTRUIR ALCANTARILLAS DE DIMENSIONES MENORES, ASÍ COMO ESTRUCTURAS MÁS PEQUEÑAS ECONÓMICAS Y DE FÁCIL CONSTRUCCIÓN.
SISTEMA MIXTO O COMBINADO	ESTE SISTEMA CONSISTE EN LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA COMBINADO ASÍ COMO DEL SEPARADO, TANTO PARA AGUAS PLUVIALES COMO AGUAS NEGRAS DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DE CADA TRAMO.

FUENTE NORMA TÉCNICA OS.060 DRENAJE PLUVIAL URBANO

4.4.3.2. CÁLCULO DE LOS VOLÚMENES DE DESCARGA: Corresponderá a los máximos de las descargas domésticas, debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80% del caudal de agua potable consumida la cual es la que ingresa al sistema de alcantarillado

Tabla 171 CAUDAL RED AGUA POTABLE

HABITANTES	DOTACION (lit/sg)	CAUDAL REQUERIDO (lit/sg)
620	0.001388889	0.88

FUENTE PROPIA

Tabla 172 VOLUMEN DE DESCARGA

CAUDAL DOMESTICO (80% CAUDAL REQUERIDO)	0.704	lit/seg
---	-------	---------

FUENTE PROPIA

4.4.3.3. PENDIENTES MÍNIMAS

Tabla 173 PENDIENTE MÍNIMA

$Q_I =$	0.704	lit/seg
$S_o \text{ min} =$	0.0064864	m/m

FUENTE PROPIA

$$S_o \text{ min} = 0.0055 * Q_I^{-0.47}$$

DONDE:

$S_o \text{ min}$ = Pendiente mínima (m/m)

Q_I = Caudal Inicial (l/s)

La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final

$V_f = 5 \text{ m/s}$; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.

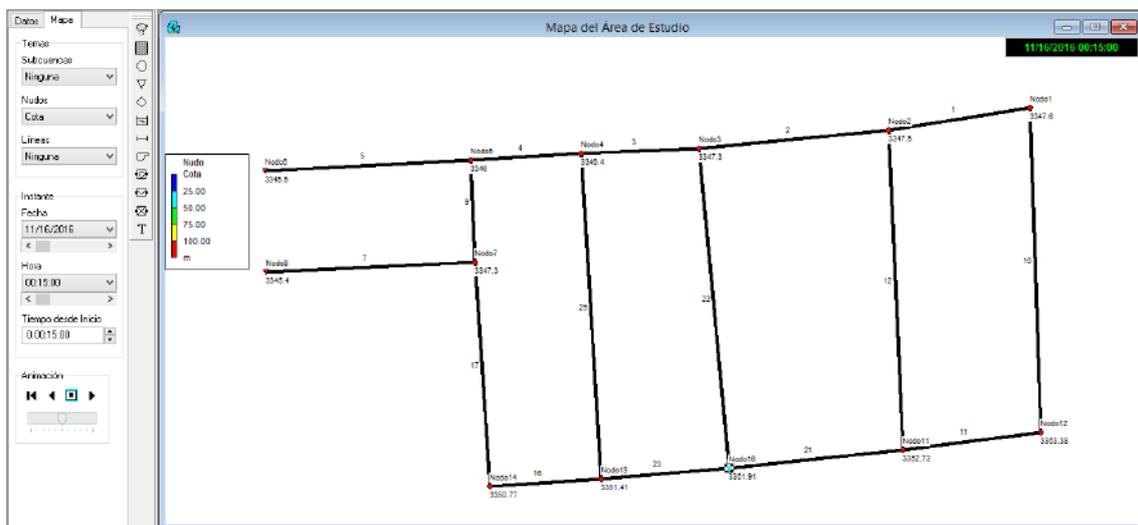
4.4.3.4. ELECCIÓN DE TUBERÍA: La tubería para el sistema es de PVC Unión flexible para desagüe de 105mm (4”), 154.5mm (6”) y 201.3mm (8”) de diámetro interior.

El Coeficiente de Rugosidad $n = 0.015$

La tubería será de serie S-25, considerando que la profundidad de enterrado no será mayor de 3.00m.

4.4.3.5. DISEÑO DE RED DE AGUA SERVIDAS CON EL PROGRAMA SWMM: Se utilizó el programa SWMM el cual es un programa de análisis de un modelo dinámico y es desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.

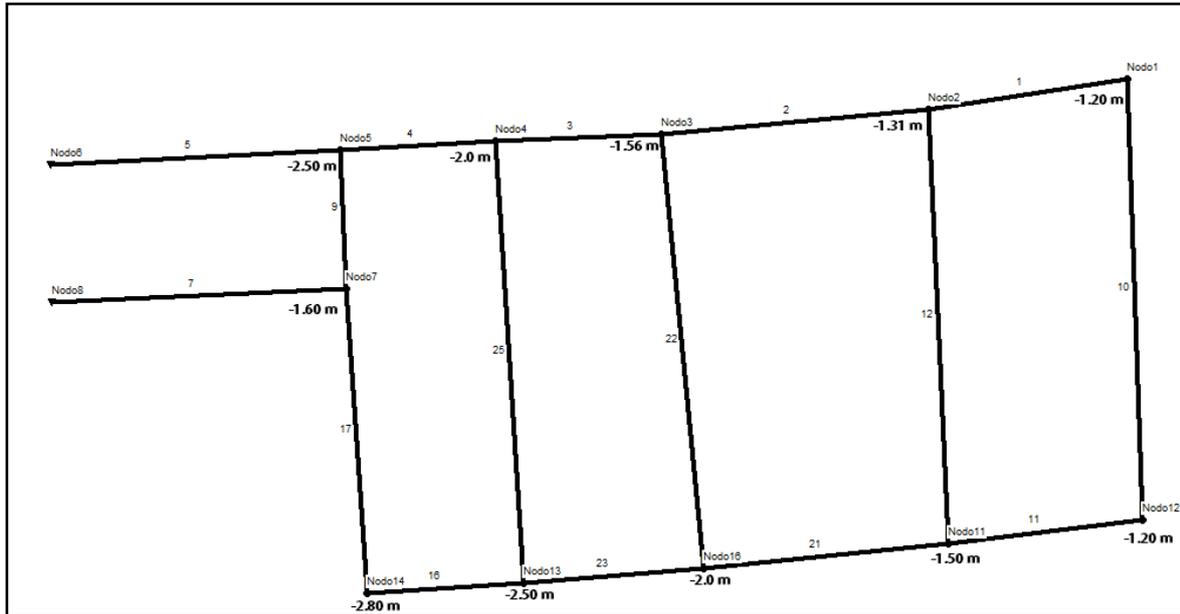
Figura 61 DISEÑO DE RED DE AGUA SERVIDAS



FUENTE PROPIA

Se puede apreciar en cada nudo las cotas fondo de los respectivos buzones

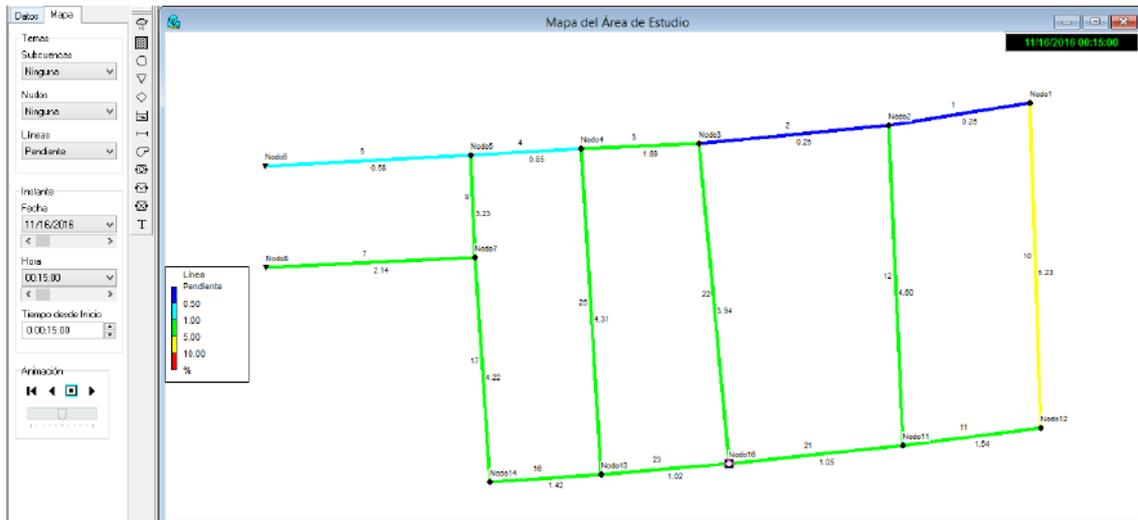
Figura 62 PROFUNDIDAD DE BUZONES



FUENTE PROPIA

Se puede apreciar la profundidad de cada uno de los buzones de la red de alcantarillado

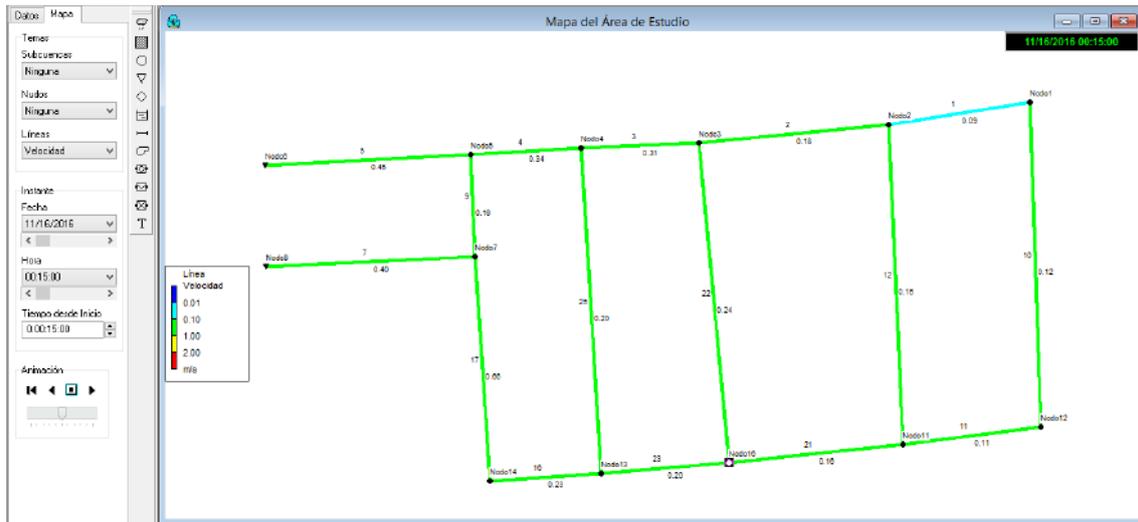
Figura 63 PENDIENTE DE LA RED DE AGUAS SERVIDAS



FUENTE PROPIA

Se puede verificar que la pendiente es superior a la pendiente mínima anteriormente calculada.

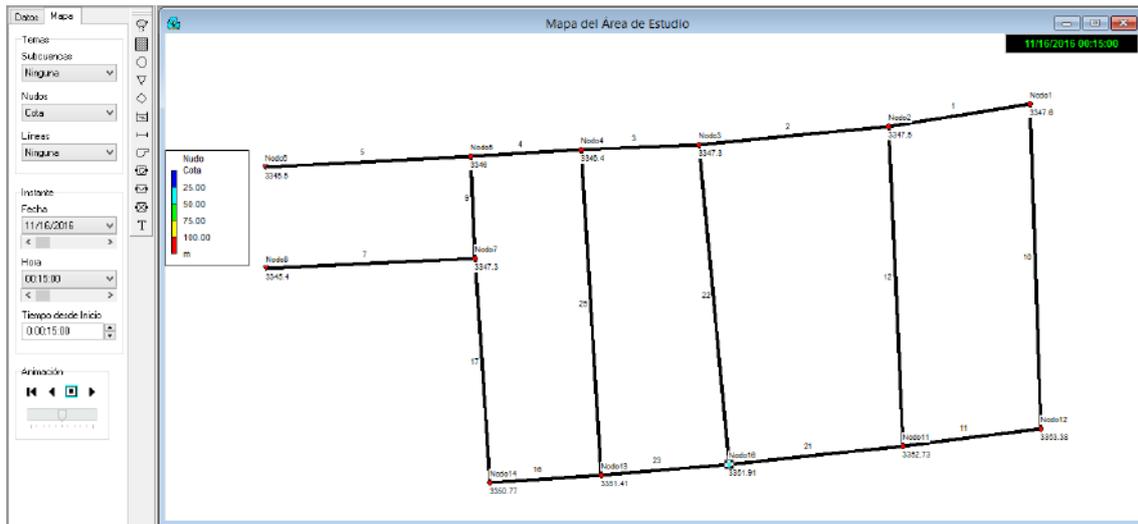
Figura 64 VELOCIDAD DE LA RED DE AGUAS SERVIDAS



FUENTE PROPIA

Se puede verificar que la velocidad no excede a 5lit/seg

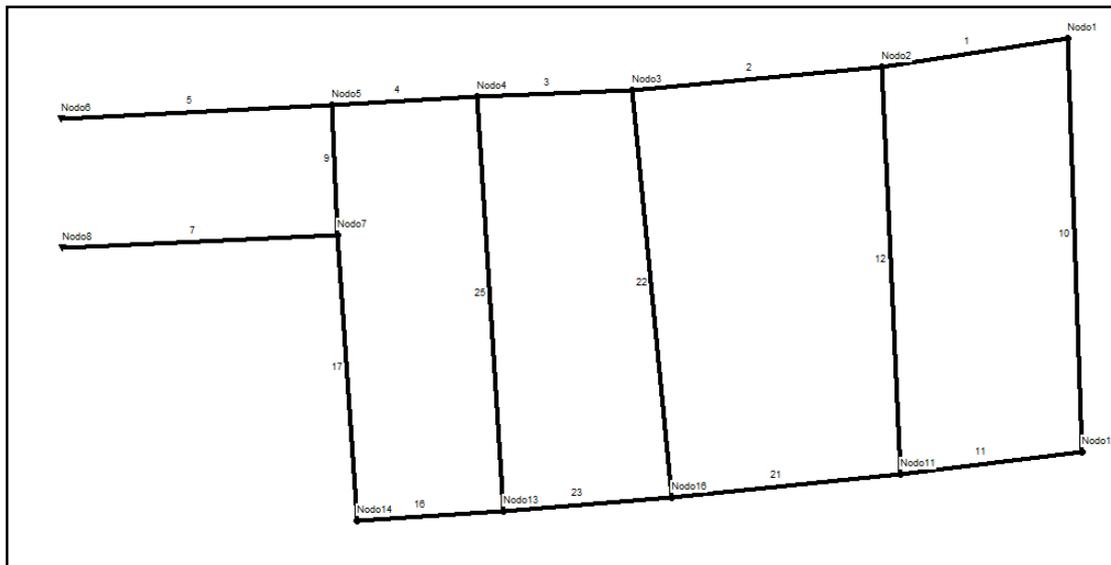
Figura 65 COTA FONDO BUZONES



FUENTE PROPIA

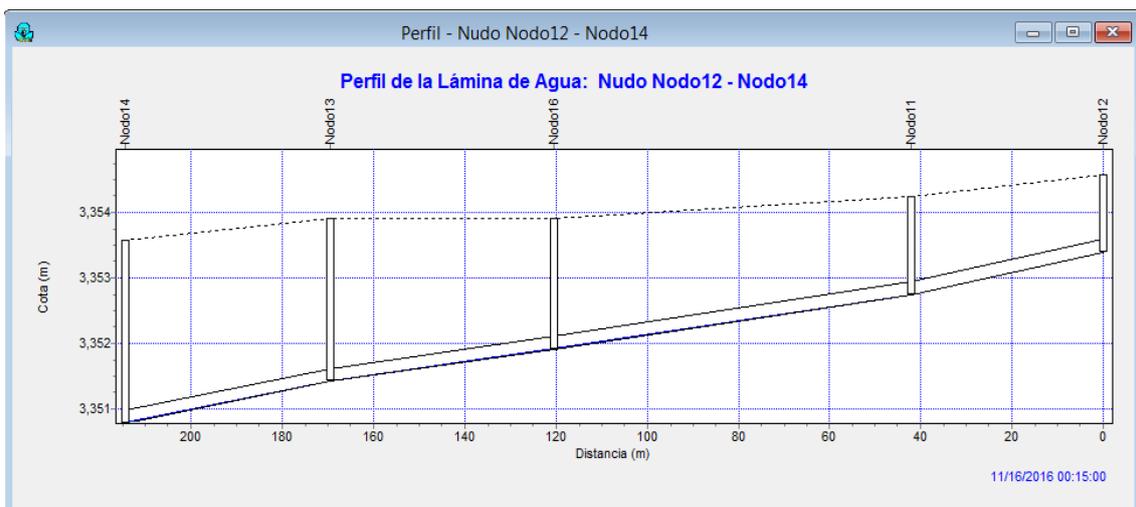
4.4.3.6. PERFILES DE LA RED DE ALCANTARILLADO.

Figura 66 NUMERACIÓN DE TRAMOS DE RED



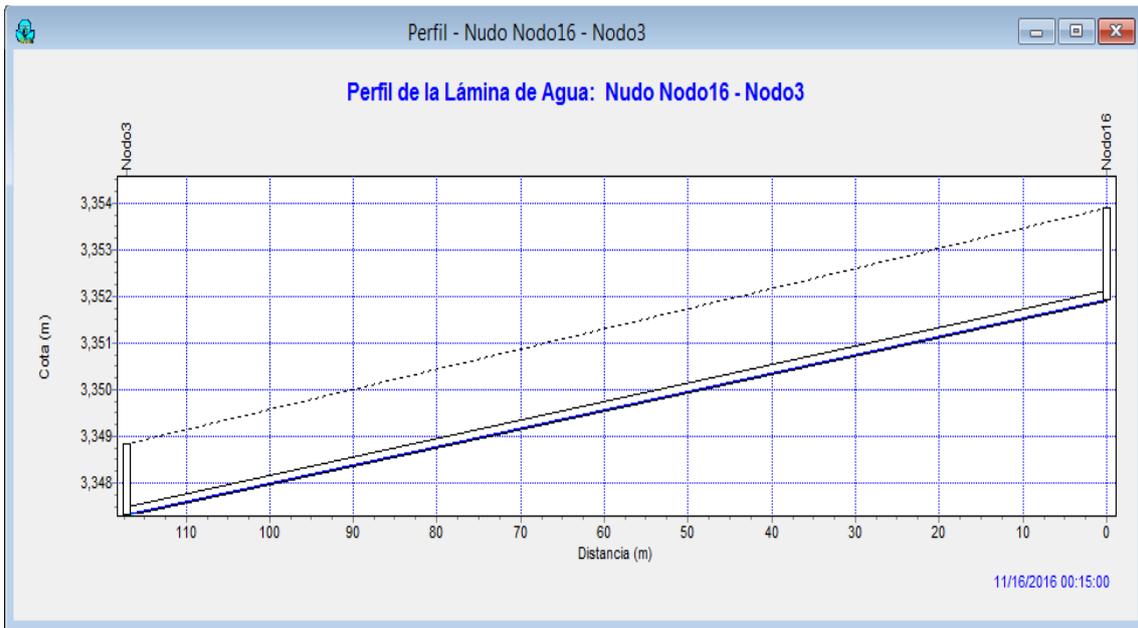
FUENTE PROPIA

Figura 67 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 12-14



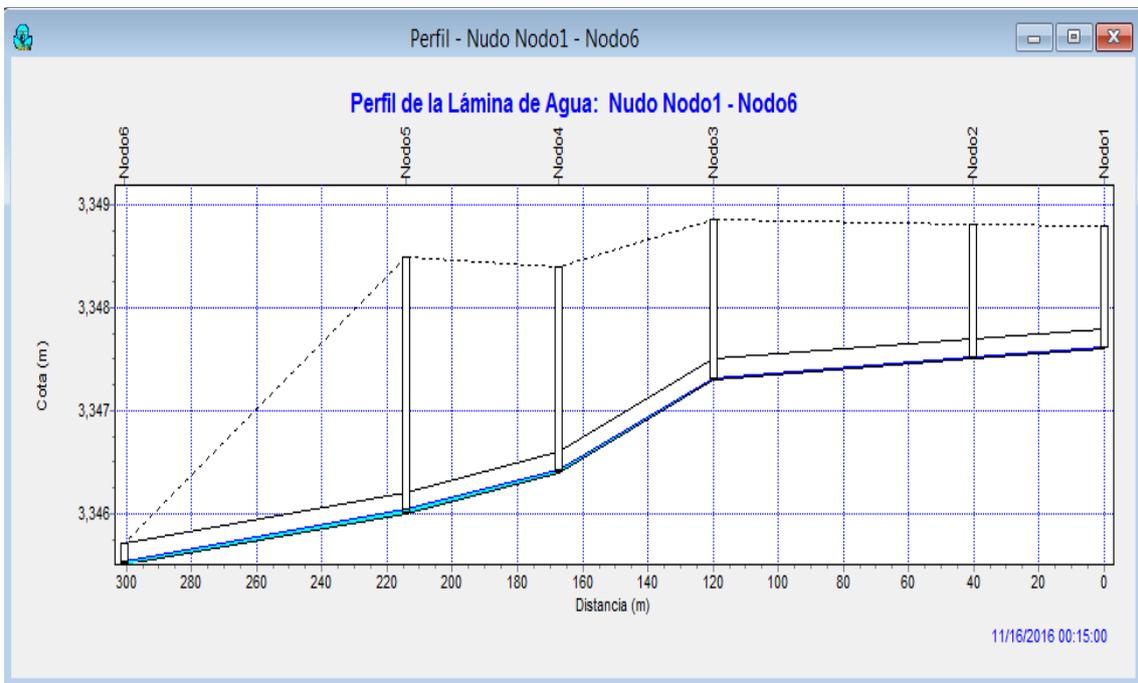
FUENTE PROPIA

Figura 68 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 16-3



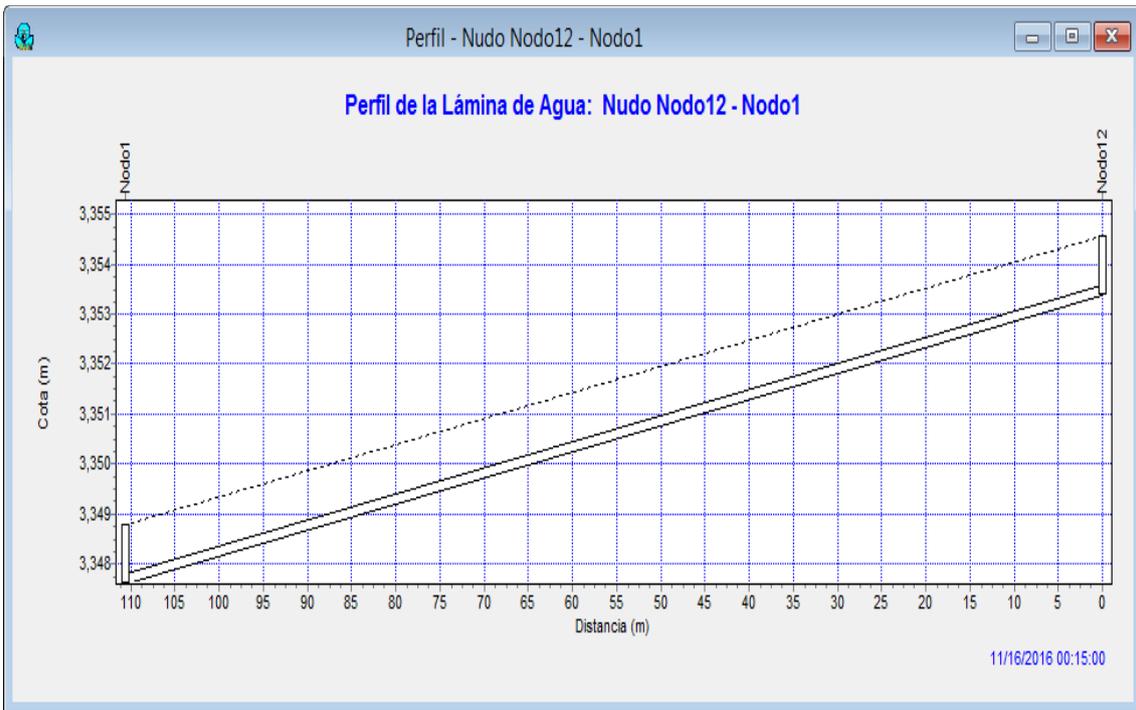
FUENTE PROPIA

Figura 69 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 1-6



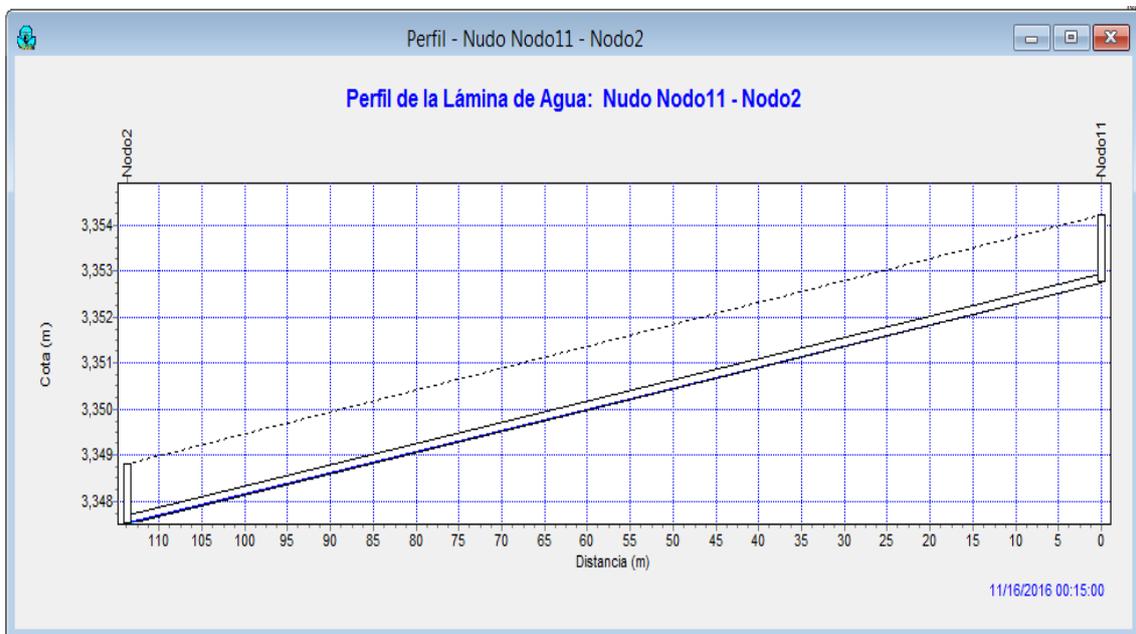
FUENTE PROPIA

Figura 70 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 12-1



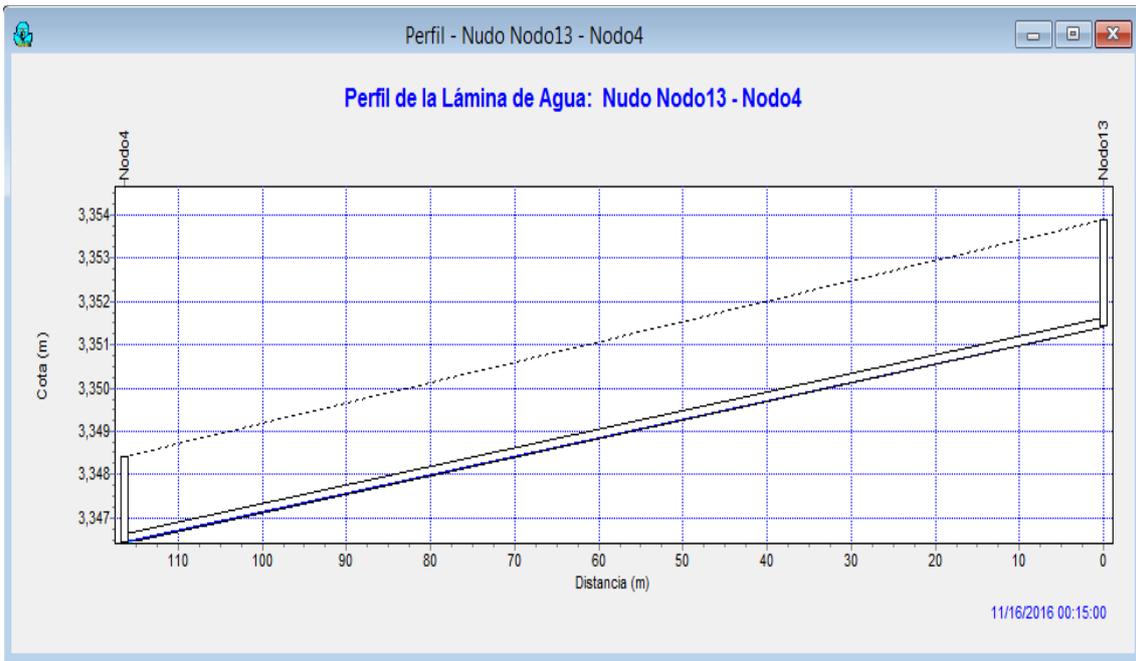
FUENTE PROPIA

Figura 71 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 11-2



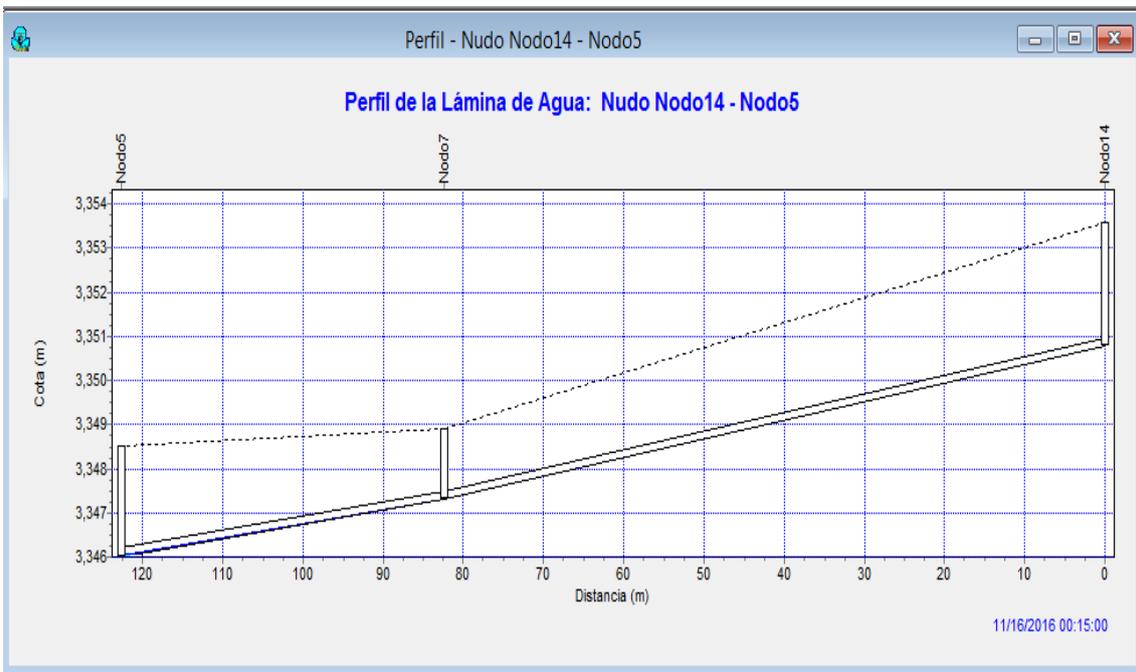
FUENTE PROPIA

Figura 72 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 13-4



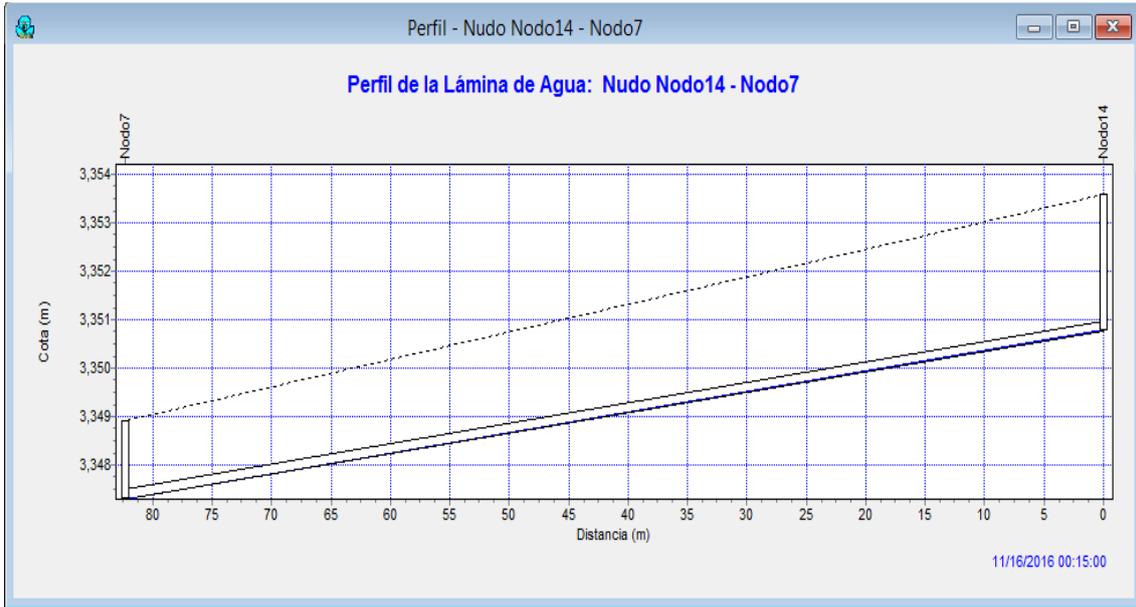
FUENTE PROPIA

Figura 73 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 14-5



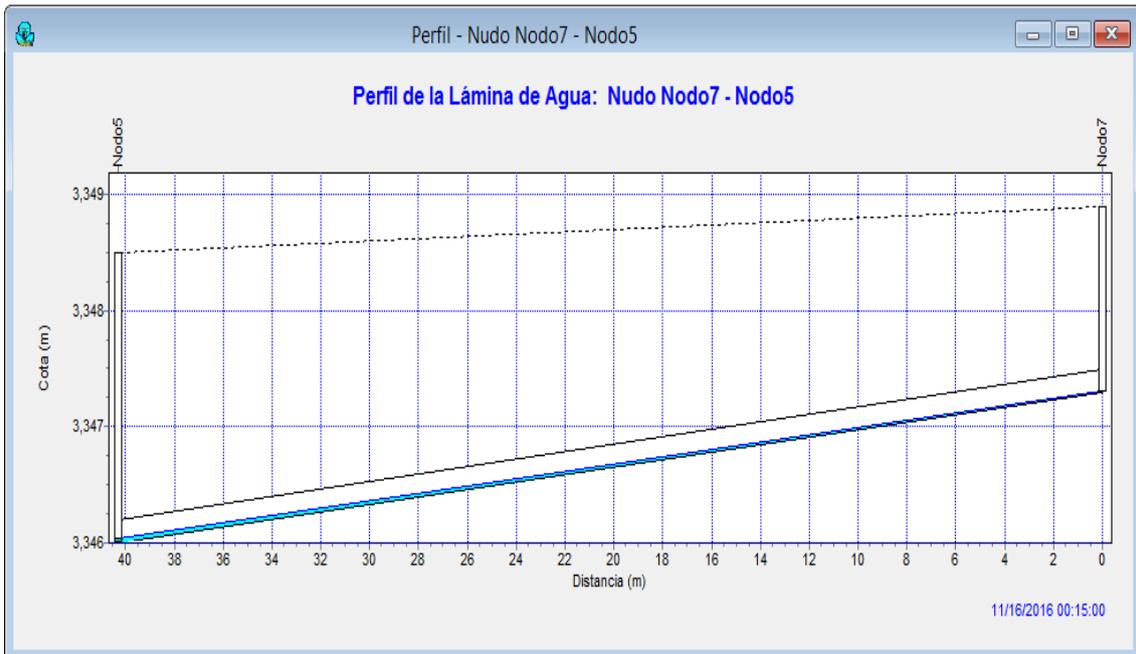
FUENTE PROPIA

Figura 74 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 14-7



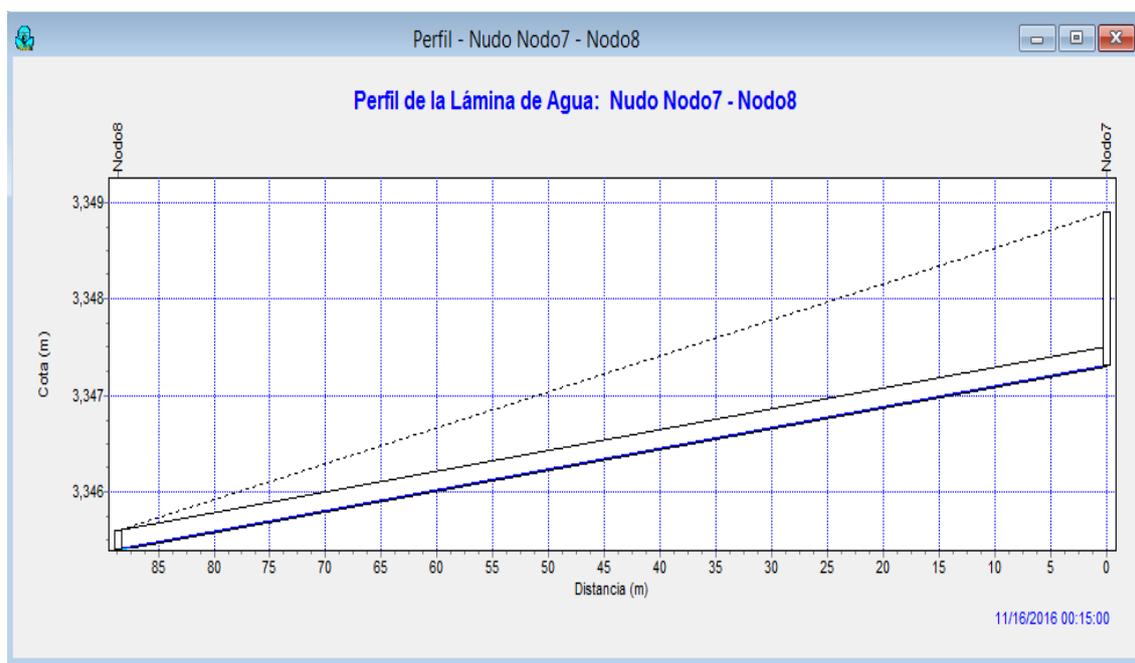
FUENTE PROPIA

Figura 75 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 7-5



FUENTE PROPIA

Figura 76 PERFIL DE LÁMINA DE AGUA NUDO 7-8



FUENTE PROPIA

Se puede verificar que la tubería no supera la mayor altura laminar del 50 % el diámetro del colector según el RNE OS.070.

4.4.4. DISEÑO DE RED DE AGUAS PLUVIALES

4.4.4.1. DATOS ESTUDIO HIDROLÓGICO: Caudal de escurrimiento de aguas pluviales en la micro cuenca donde se ubica el proyecto es 52.53 litros/segundo.

4.4.4.2. PERIODO DE DISEÑO: El periodo óptimo de diseño sería de 20 años.

4.4.4.3. ADOPCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO: Para el presente proyecto se adopta el sistema separativo ya que se evita la contaminación de las aguas pluviales las cuales tendrán su propio drenaje pluvial la cual desembocara en el río Hatun Mayo.

4.4.4.4. CÁLCULO DEL TIRANTE MÁXIMO DE AGUA EN LA MICROCUENCA

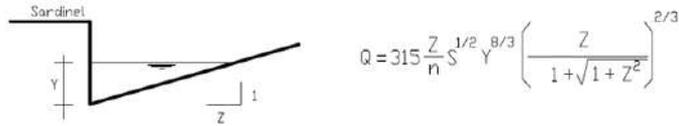
Tabla 174 TIRANTE MÁXIMO DE AGUA

Q	52.533	litros/segundo	TENEMOS	0.0525	m ³ /s
Z	40	valor recíproco de la pendiente transversal para bombeo de 2.5			
n	0.016	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD PAVIMENTO ESCOBILLADO			
S	0.05	m/s PENDIENTE LONGITUDINAL			
Y	0.048	metros	TENEMOS	4.79	centímetros
MEDIO ANCHO DE VIA	3				

FUENTE PROPIA

Se tiene un tirante máximo de agua de 5.6 cm que circulara a los laterales de la calzada debido a la pendiente transversal proyectada (2.5% del eje a los extremos).

Figura 77 CÁLCULO DEL CAUDAL DE ESCURRIMIENTO



FUENTE BRIERE FRANCOIS - PIZARRO HUMBERTO, DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE Y COLECTA DE DESAGÜE Y DE AGUA DE LLUVIA

DONDE:

Q= CAUDAL EN l/s

n=COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING

S=PENDIENTE LONGITUDINAL DE LA VÍA

Z=VALOR RECÍPROCO DE LA PENDIENTE TRANSVERSAL (%)

Y=TIRANTE DE AGUA EN METROS

T=ANCHO SUPERFICIAL EN METROS

Z*y=ESPEJO D AGUA

T=z*y, Ancho superficial en metros

4.4.4.5. CÁLCULO DE LA DISTANCIA EN LA QUE EL TIRANTE ES MÁXIMO

Tabla 175 TIRANTE MÁXIMO

Y	0.048	m
Z1	40	
Z2	0	
Pmojado=	1.966262606	m
A=	0.045970644	m ²
R=	0.023379707	m
s=	0.05	m/s
c	0.85	
i	58.29	mm/h
B	10	m
n	0.016	
L=	381.4	m

FUENTE PROPIA

Por lo la distancia en la que el tirante es máximo (0.056m) será 0+573.1 kilómetros

$$L = \frac{R^{2/3} * S^{1/2} * A}{2.78 * 10^{-7} * C * I * B * n}$$

$$R = \frac{A}{P_{mojado}}$$

$$P_{mojado} = Y * (\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})$$

$$A = \frac{(Z_1 + Z_2) * Y^2}{2}$$

DONDE:

L= Longitud en la que el tirante es máximo

Y=TIRANTE DE AGUA EN METROS

Z=VALOR RECIPROCO DE LA PENDIENTE TRANSVERSAL

S=Pendiente longitudinal de la vía

n=Coefficiente de rugosidad de Manning (0.016)

4.4.4.6. CÁLCULO DEL ESPEJO DE AGUA MÁXIMO

Tabla 176 ESPEJO DE AGUA MÁXIMO

Z	40	valor reciproco de la pendiente transversal para bombeo de 2.5
Y	0.048	metros TENEMOS 4.80 centimetros
MEDIO ANCHO DE VIA	3	

ESPEJO DE AGUA

Z*y	1.9	metros	menor a 3	CUMPLE
-----	-----	--------	-----------	--------

FUENTE PROPIA

4.4.4.7. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD MÁXIMA

Tabla 177 VELOCIDAD MÁXIMA

R=	0.023379707		
S=	0.05		
n=	0.016	m/s	
V	1.14	m/s	OK

FUENTE PROPIA

$$V = R^{2/3} * S^{1/2} / n$$

DONDE:

V= Velocidad

S= Pendiente longitudinal de la vía

n= Coeficiente de rugosidad de Manning

4.4.4.8. COMPROBACIÓN DEL VALOR DEL CAUDAL

Tabla 178 COMPROBACIÓN DEL CAUDAL

V	1.14	m/s
A=	0.04597064	m ²
Q=	0.05252971	m ³ /s

FUENTE PROPIA

$$Q = V * A$$

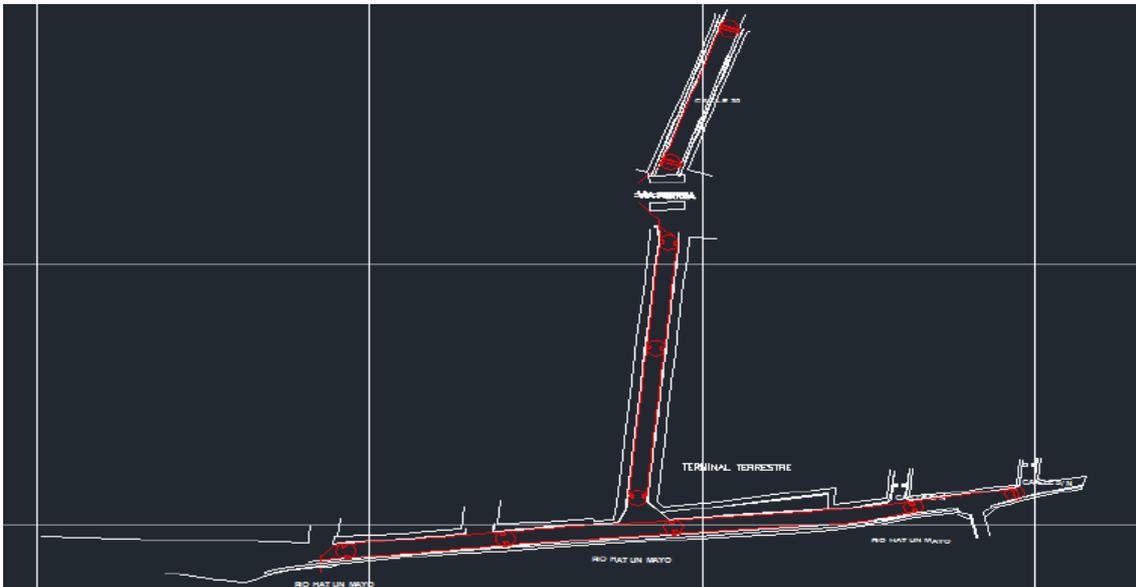
Q= Caudal

V=Velocidad

A= Área hidráulica

4.4.4.9. UBICACIÓN DE SUMIDEROS EN LA ZONA DEL PROYECTO

Figura 78 UBICACIÓN DE SUMIDEROS

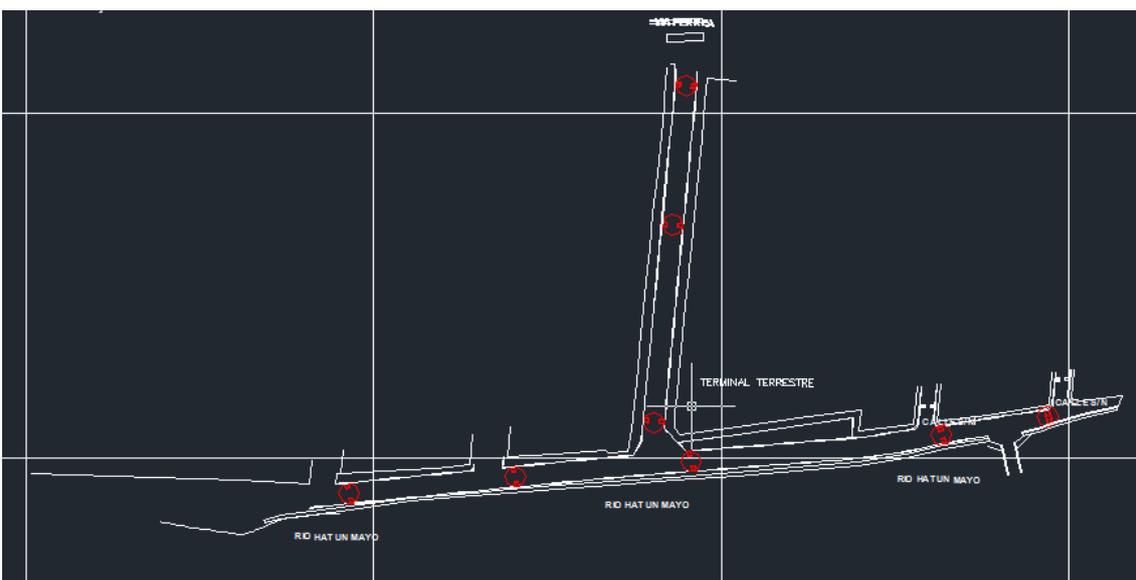


FUENTE PROPIA

Los sumideros se ubicaron según recomendaciones de la norma técnica OS.060 Drenaje pluvial urbano.

CÁLCULO DEL TIRANTE MÁXIMO DE AGUA CON SUMIDEROS PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y JIRÓN TÚPAC AMARU.

Figura 79 SUMIDEROS DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y JIRÓN TÚPAC AMARU



FUENTE PROPIA

Al tener 8 pares de sumideros distribuidos a lo largo de calle Jatun Mayo tramo 1-4 y calle Túpac Amaru el caudal de escorrentía será.

Tabla 179 CAUDAL FINAL

CAUDAL (Q)=	52.533	litros/segundo
N° SUMIDEROS PARES=	8	
CAUDAL FINAL (Q)=	6.566625	litros/segundo

FUENTE PROPIA

4.4.4.10. CÁLCULO DEL TIRANTE MÁXIMO DE AGUA CON SUMIDEROS PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU.

Tabla 180 TIRANTE MÁXIMO

Q	6.57	litros/segundo TENEMOS	0.0066	m ³ /s
Z	40	valor reciproco de la pendiente transversal para bombeo de 2.5		
n	0.016	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD PAVIMENTO ESCOBILLADO		
S	0.05	m/s PENDIENTE LONGITUDINAL		
Y	0.022	metros TENEMOS	2.20	centimetros
MEDIO ANCHO DE VIA	3			

FUENTE PROPIA

4.4.4.11. CÁLCULO DE LA DISTANCIA EN LA EL TIRANTE ES MÁXIMO CON SUMIDEROS PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU.

Tabla 181 TIRANTE MÁXIMO

Y	0.022	m
Z1	40	
Z2	0	
Pmojado=	0.90153538	m
A=	0.009664137	m ²
R=	0.010719643	m
s=	0.05	m/s
c	0.85	
i	58.29	mm/h
B	10	m
n	0.016	
L=	47.7	m

FUENTE PROPIA

4.4.4.12. CÁLCULO DEL ESPEJO DE AGUA MÁXIMO CON SUMIDEROS PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU.

Tabla 182 ESPEJO DE AGUA

Z	40	valor reciproco de la pendiente transversal para bombeo de 2.5 metros TENEMOS 2.20 centimetros
Y	0.022	
MEDIO ANCHO DE VIA	3	

ESPEJO DE AGUA

Z*y	0.9	metros	menor a 3	CUMPLE
-----	-----	--------	-----------	--------

FUENTE PROPIA

El espejo de agua cada para la CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU es de 1.2 metros o 120 cm.

4.4.4.13. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU.

Tabla 183 VELOCIDAD

R=	0.010719643		
S=	0.05		
n=	0.016	m/s	
V	0.68	m/s	OK

FUENTE PROPIA

4.4.4.14. COMPROBANDO EL VALOR DEL CAUDAL PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU.

Tabla 184 COMPROBANDO CAUDAL

V	0.68	m/s
A=	0.00966414	m ²
Q=	0.0066	m ³ /s

FUENTE PROPIA

4.4.4.15. CÁLCULO HIDRÁULICO DE SUMIDERO PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU: El diseño hidráulico de sumidero se hará con el caudal crítico que es el caudal total que transcurre por la microcuena donde se encuentra el proyecto.

Tabla 185 CÁLCULO HIDRÁULICO

INGRESAR DATOS		
Q=	0.0525	(m ³ /s)
L=	1.2	
i=	0.2	
CO=	0.5	
h'=	0.013	
e=	5.08	cm
s=	5.27	cm
f=	0.01	
t=	1.27	cm
h'/s=	0.00246679	
K	0.14484709	
C=	0.435	
B=	0.61096894	m

FUENTE PROPIA

Por lo tanto se necesitara un ancho de solera de 1.0 metro

$$Q = 3.20(c * k)^{\frac{3}{2}} * B * L^{\frac{1}{2}}$$

DONDE:

B= Ancho necesario de sumidero

Q=Caudal a evacuar

I=0.20

Co=0.6 para h'/s>4.0

h'=Altura de las barras

s= Espaciamiento entre barras

f=Porcentaje de superficie que queda obstruida por áridos

t= Ancho de barra

L=Longitud de barras

$$B = \frac{3.20*Q}{(C*K*L)^{\frac{3}{2}}} ; \quad K = 1 - \frac{f*s}{s+t} ; \quad C = C_0 - 0.325 * i$$

CÁLCULO DEL TIRANTE DEL SUMIDERO PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4 Y CALLE TÚPAC AMARU: Para el cálculo del tirante del sumidero se usara el programa HCANALES

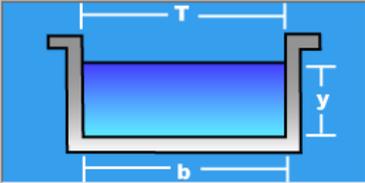
Figura 80 TIRANTE DEL SUMIDERO TRAMO 1 EN HCANALES

Cálculo del Tirante Crítico sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: **IZCUCHACA** Proyecto: **PAVIMENTACION**
 Tramo: **GENERAL** Revestimiento: **C'A**

Datos:

Caudal (Q): m³/s
 Ancho de solera (b): m
 Talud (Z):



Resultados:

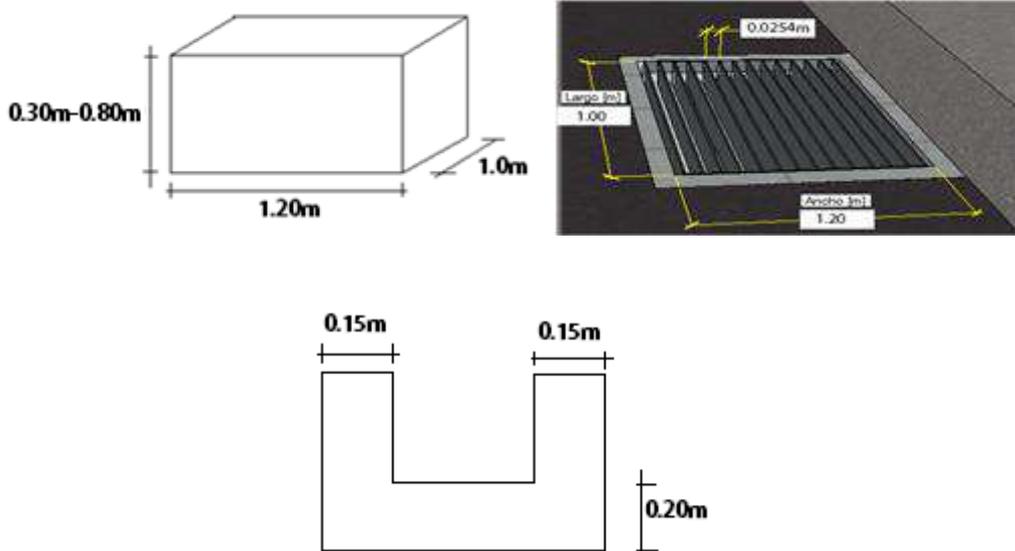
Tirante crítico (y): <input type="text" value="0.0664"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="1.1328"/> m
Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.0664"/> m ²	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.0586"/> m
Espejo de agua (T): <input type="text" value="1.0000"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.7907"/> m/s
Número de Froude (F): <input type="text" value="1.0000"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.0983"/> m-Kg/Kg

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 09:40 p.m. 27/04/2017

FUENTE PROPIA

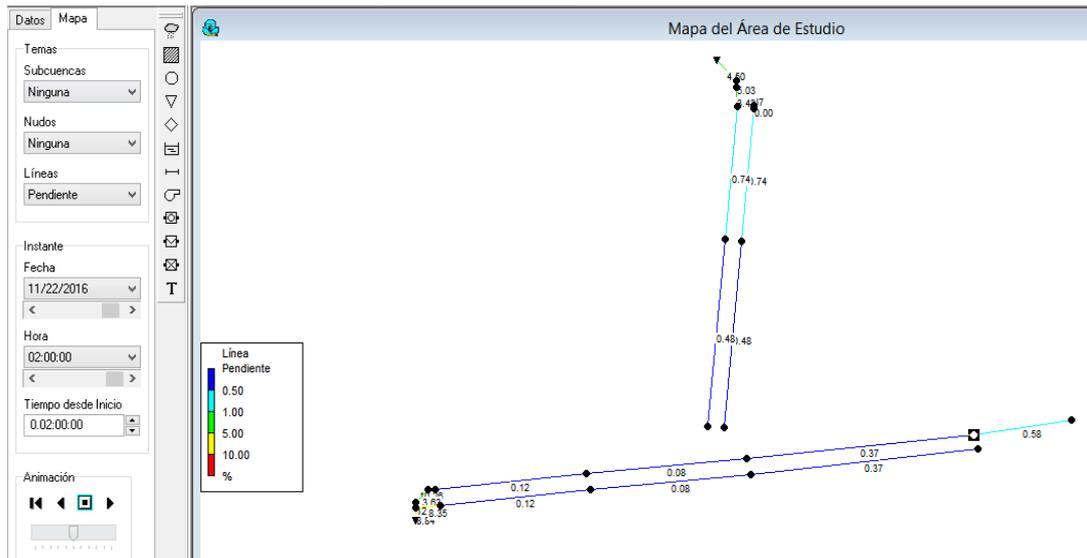
Se tendrá sumideros laterales de 1.20m x 1.0m por un tirante variable de 0.30 a 0.80m.

Figura 81 SUMIDEROS LATERALES TRAMO 1



FUENTE PROPIA

Figura 84 PENDIENTE DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES TRAMO 1

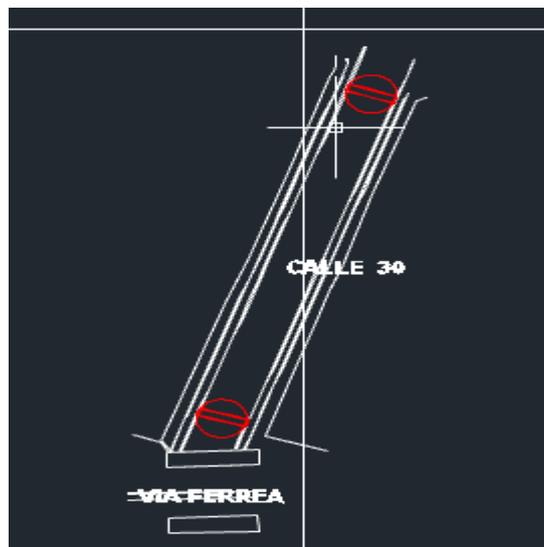


FUENTE PROPIA

Se puede apreciar que el sistema se encuentra correctamente diseñado según la escala de colores de la barra del programa SWMM, lo que indica que la red funcionara correctamente.

CÁLCULO DEL TIRANTE MÁXIMO DE AGUA CON SUMIDEROS PARA LA CALLE 30.

Figura 85 SUMIDEROS DE LA CALLE 30



FUENTE PROPIA

Al tener 2 pares de sumideros distribuidos a lo largo de calle 30 el caudal de esorrentía será.

Tabla 186 CAUDAL FINAL

CAUDAL (Q)=	52.533	litros/segundo
N° SUMIDEROS PARES=	2	
CAUDAL FINAL (Q)=	26.2665	litros/segundo

FUENTE PROPIA

4.4.4.16. CÁLCULO DEL TIRANTE MÁXIMO DE AGUA CON SUMIDEROS PARA LA CALLE 30.

Tabla 187 TIRANTE MÁXIMO

Q	26.2665	litros/segundo TENEMOS	0.0263	m ³ /s
Z	40	valor reciproco de la pendiente transversal para bombeo de 2.5		
n	0.016	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD PAVIMENTO ESCOBILLADO		
S	0.05	m/s PENDIENTE LONGITUDINAL		
Y	0.037	metros TENEMOS	3.70	centimetros
MEDIO ANCHO DE VIA	3			

FUENTE PROPIA

4.4.4.17. CÁLCULO DE LA DISTANCIA EN LA EL TIRANTE ES MÁXIMO CON SUMIDEROS PARA LA CALLE 30

Tabla 188 TIRANTE MÁXIMO

Y	0.037	m
Z1	40	
Z2	0	
Pmojado=	1.516195738	m
A=	0.027334309	m ²
R=	0.018028219	m
s=	0.05	m/s
c	0.85	
i	58.29	mm/h
B	10	m
n	0.016	
L=	190.7	m

FUENTE PROPIA

4.4.4.18. CÁLCULO DEL ESPEJO DE AGUA MÁXIMO CON SUMIDEROS PARA LA CALLE 30

Tabla 189 ESPEJO DE AGUA

Z	40	valor reciproco de la pendiente transversal para bombeo de 2.5 metros TENEMOS 3.70 centimetros
Y	0.037	
MEDIO ANCHO DE VIA	3	

ESPEJO DE AGUA

Z*y	1.5	metros	menor a 3	CUMPLE
-----	-----	--------	-----------	--------

FUENTE PROPIA

El espejo de agua cada para la CALLE 30 es de 1.7 metros o 170 cm

4.4.4.19. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD PARA LA CALLE 30.

Tabla 190 VELOCIDAD

R=	0.018028219		
S=	0.05		
n=	0.016	m/s	
V	0.96	m/s	OK

FUENTE PROPIA

4.4.4.20. COMPROBANDO EL VALOR DEL CAUDAL PARA LA CALLE 30

Tabla 191 COMPROBACIÓN DE CAUDAL

V	0.96	m/s
A=	0.02733431	m ²
Q=	0.02626485	m ³ /s

FUENTE PROPIA

4.4.4.21. CÁLCULO HIDRÁULICO DE SUMIDERO PARA LA CALLE 30

El diseño hidráulico de sumidero se hará con el caudal crítico que es el caudal total que transcurre por la microcuenca donde se encuentra el proyecto.

Tabla 192 CÁLCULO HIDRÁULICO DE SUMIDEROS

INGRESAR DATOS		
Q=	0.0525	(m ³ /s)
L=	1.2	
i=	0.2	
CO=	0.5	
h'=	0.013	
e=	5.08	cm
s=	5.27	cm
f=	0.01	
t=	1.27	cm
h'/s=	0.00246679	
K	0.14484709	
C=	0.435	
B=	0.61096894	m

FUENTE PROPIA

Por lo tanto se necesitara un ancho de solera de 1.0 metro

$$Q = 3.20(c * k)^{\frac{3}{2}} * B * L^{\frac{1}{2}}$$

DONDE:

B= Ancho necesario de sumidero

Q=Caudal a evacuar

I=0.20

Co=0.6 para h'/s>4.0

h'=Altura de las barras

s= Espaciamiento entre barras

f=Porcentaje de superficie que queda obstruida por áridos

t= Ancho de barra

L=Longitud de barras

$$B = \frac{3.20*Q}{(C*K*L)^{\frac{3}{2}}} ; \quad K = 1 - \frac{f*s}{s+t} ; \quad C = C_0 - 0.325 * i$$

CÁLCULO DEL TIRANTE DEL SUMIDERO PARA LA CALLE 30

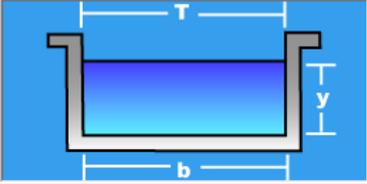
Para el cálculo del tirante del sumidero se usara el programa HCANALES.

Figura 86 TIRANTE DEL SUMIDERO TRAMO 2 EN HCANALES

Cálculo del Tirante Crítico sección Trapezoidal, Rectangular, Triangular

Lugar: **IZCUCHACA** Proyecto: **PAVIMENTACION**
 Tramo: **GENERAL** Revestimiento: **C*A**

Datos:
 Caudal (Q): **0.0525** m³/s
 Ancho de solera (b): **1** m
 Talud (Z): **0**



Resultados:

Tirante crítico (y):	0.0664 m	Perímetro (p):	1.1328 m
Área hidráulica (A):	0.0664 m ²	Radio hidráulico (R):	0.0586 m
Espejo de agua (T):	1.0000 m	Velocidad (v):	0.7907 m/s
Número de Froude (F):	1.0000	Energía específica (E):	0.0983 m-Kg/Kg

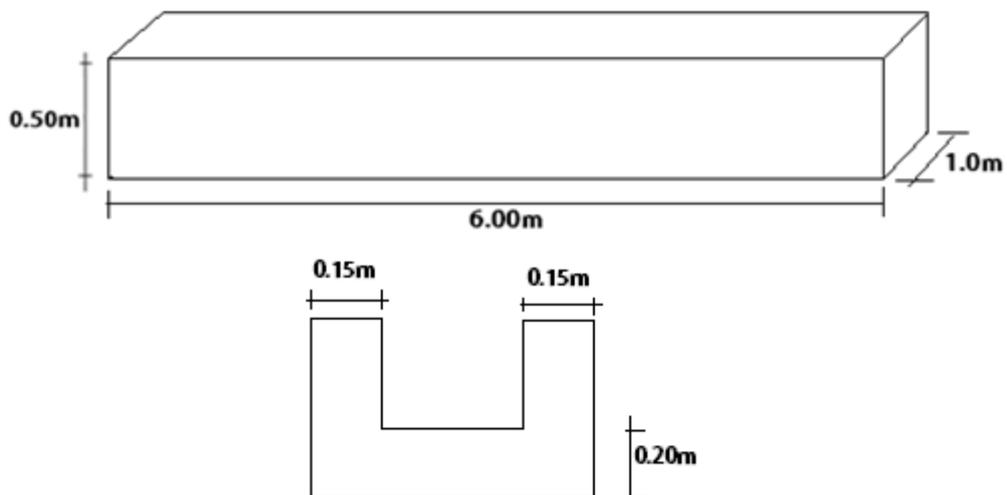
Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Ingresar el nombre del Proyecto 09:50 p.m. 27/04/2017

FUENTE PROPIA

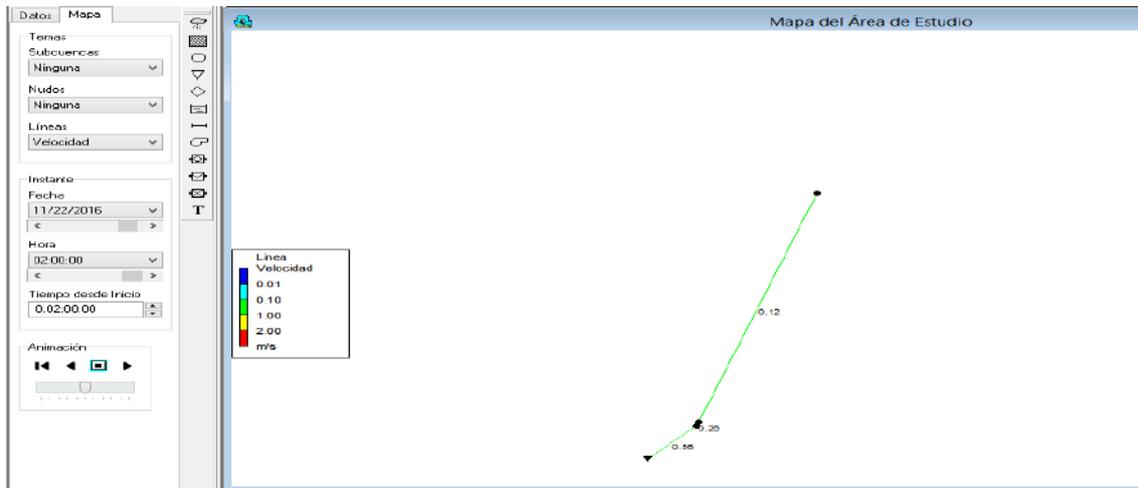
Se tendrá sumideros transversales de 6m x 1.0m por un tirante de 0.50m.

Figura 87 SUMIDEROS TRANSVERSALES TRAMO 2



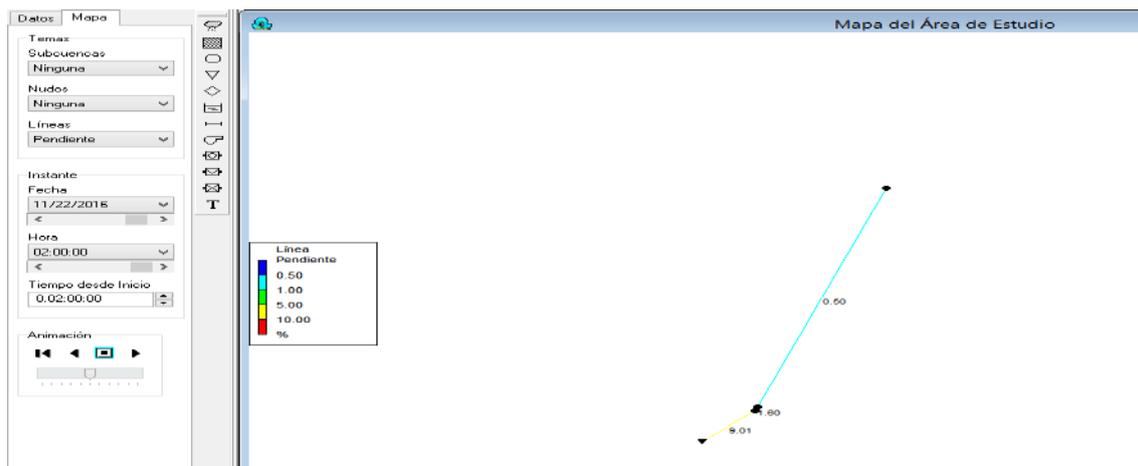
FUENTE PROPIA

Figura 88 VELOCIDAD DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES TRAMO 2



FUENTE PROPIA

Figura 89 PENDIENTE DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES TRAMO 2



FUENTE PROPIA

Se puede apreciar que el sistema se encuentra correctamente diseñado según la escala de colores de la barra del programa SWMM, lo que indica que la red funcionara correctamente.

4.4.4.22. CÁLCULO DEL DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERÍAS PARA LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 1-4, CALLE TÚPAC AMARU Y CALLE 30

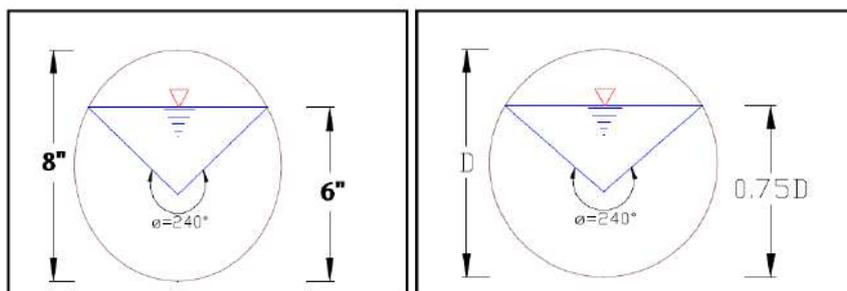
Tabla 193 DIMENSIÓN DE TUBERÍA

A=	0.6318*D ²	
P=	2.0944*D	
R=	0.3016*D	
S=	0.03	
n=	0.016	
R=	0.0613	
V=	1.26	m/seg
D=	20.32	cm
R=	10.16	cm
Q=	0.0869	m ³ /s

FUENTE PROPIA

Por lo tanto para una tubería de 8", se puede transportar un caudal 0.0869m³/s teniendo un área hidráulica igual a los ¾ del diámetro de la tubería, en el caso del proyecto se tiene un caudal de 0.0788m³/s por lo tanto se empleara una tubería de 8".

Figura 90 ÁREA HIDRÁULICA TUBERÍA 8"



FUENTE BRIERE FRANCOIS - PIZARRO HUMBERTO, DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE Y COLECTA DE DESAGÜE Y DE AGUA DE LLUVIA

Ecuación de Manning : $V = R^{2/3} * S^{1/2} / n$ (1)
 Ecuación de continuidad : $Q = V * A$ (2)

$$Q = \frac{A * R^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

Considerando un tirante máximo de ¾ del diámetro de la tubería.

$$A = \frac{1}{8} * (\phi - \text{sen}\phi) * D^2; \quad P = \frac{1}{2} * D * \phi; \quad R = \frac{A}{P}$$

Ecuación de Manning : $V = R^{2/3} * S^{1/2} / n$ (1)
 Ecuación de continuidad : $Q = V * A$ (2)

Reemplazando (1) en (2) y despejando diámetro se tiene:

$$D = 1.60297 * \left(\frac{Q * n}{S} \right)^{3/8}$$

4.4.4.23. CÁLCULO DE ACERO PARA CAJAS DE INSPECCIÓN

Tabla 194 ACERO PARA CAJA DE INSPECCIÓN

d=	10	cm
b=	100	cm
f'y=	4200	kg/cm ²
f'c=	210	kg/cm ²
Asmin=	2.42	cm ²

FUENTE PROPIA

Se usara Ø3/8" con un espaciamiento de:

$$@ = \frac{0.71}{2.42} * 100$$

$$@ = 0.20 \text{ m}$$

Por lo tanto para armar la caja del sumidero se usara Ø3/8"@0.20 m por metro en ambos sentidos.

$$AS_{\min} = 0.7 * \frac{\sqrt{f'c}}{fy} * b * d$$

DONDE:

AS_{min} = Área de acero mínimo

F'c=Resistencia del concreto a los 28 días

F'y=Resistencia específica a la fluencia del refuerzo

B=Longitud (se diseña para 1m)

d=ancho del muro menos recubrimiento (15cm-5cm=10cm)

4.4.4.24. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA REJILLA

Tabla 195 DISEÑO ESTRUCTURAL DE REJILLA

P=	18 ton
Rejilla de Platina	1/2"x21/2"@1"
Limite de fluencia (kg/cm ²)	2540 kg/cm ²
Resistencia a la traccion	4080 kg/cm ²
Area de contacto Rueda	160.95 CM ²
$\sigma_{REJILLA} =$	111.83 Kg/cm ²

FUENTE PROPIA

2540Kg/cm²>111.83Kg/cm² por lo tanto cumple, entonces la rejilla a usarse es de platina de 1/2" x 2 1/2"

$$\sigma_{REJILLA} = \frac{P(\text{Kg})}{A(\text{cm}^2)}$$

DONDE:

P=Carga concentrada más crítica (kg)

A= Área de contacto de la rueda del vehículo

$$\sigma_{REJILLA} \geq \sigma_{REJILLA}$$

4.4.4.25. SEPARACIÓN DE LAS REJILLAS DEL SUMIDERO

De acuerdo a la norma OS.060 (Rejillas de los sumideros) la separación de las barras en las rejillas varían entre (3/4",13/8",2"), dependiendo si los sumideros se van a utilizar en zonas urbanas o en carreteras. Para el presente proyecto se asumirá una separación entre rejillas de 1" (2.54cm), con platinas de 2 1/2" x 1/2"@1".

4.4.5. DISEÑO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

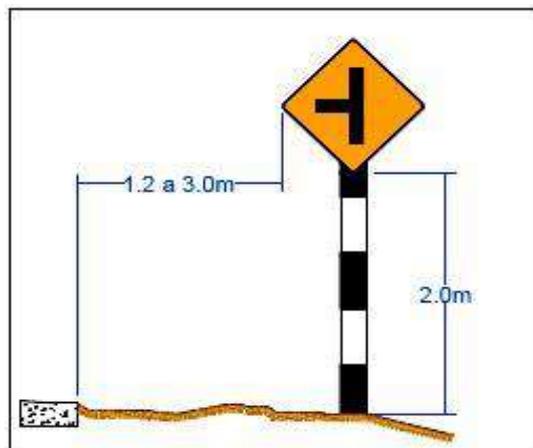
4.4.5.1. SEÑALES PREVENTIVAS PARA EL PROYECTO: Se ha optado colocar estas señales solo en aquellas curvas en las que no se permite una visibilidad adecuada de la vía y en la vía férrea, en total se colocara 4 unidades de señales preventivas.

Figura 91 RELACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS



FUENTE MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Figura 92 ALTURA DE SEÑALES PREVENTIVAS



FUENTE MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

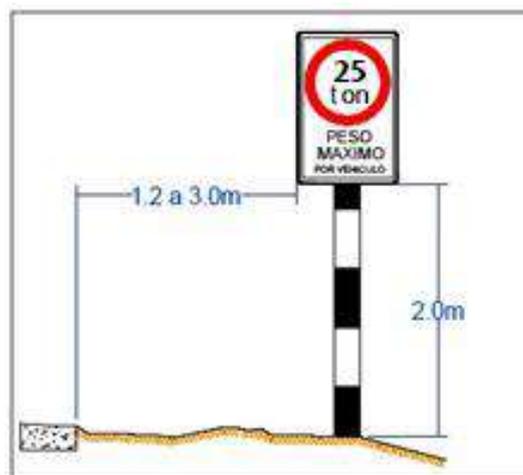
4.4.5.2. SEÑALES REGULADORAS PARA EL PROYECTO: Se ha considerado la del límite de velocidad (1 en ambos sentidos) y la de restricción de peso máximo por vehículo en el caso del pontón y puente, estas señales hacen un total de 4 las dimensiones para las señales restrictivas es de 0.60m x 0.90m.

Figura 93 RELACIÓN DE SEÑALES REGULADORAS



FUENTE MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

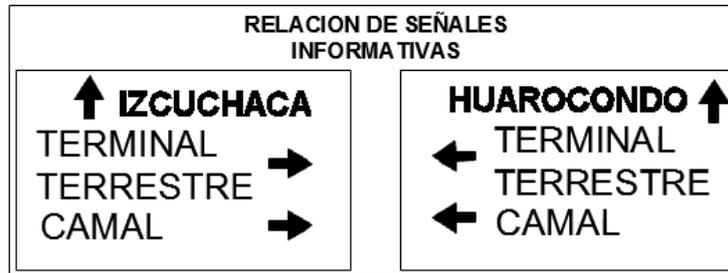
Figura 94 ALTURA DE SEÑALES REGULADORAS



FUENTE MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

4.4.5.3. SEÑAL INFORMATIVA PARA EL PROYECTO: Se colocaran en la prolongación Jaquijahuana comienzo calle 30 la cantidad de dos señales informativas indicando el Terminal Terrestre de Izcuchaca y el Camal.

Figura 95 RELACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS



FUENTE MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

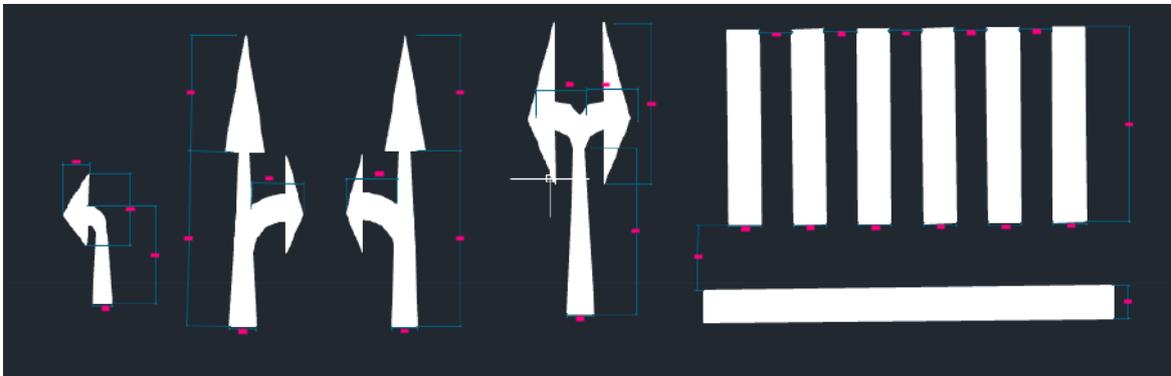
4.4.5.4. MARCAS PLANAS EN EL PAVIMENTO: Para el presente proyecto se utilizo Flechas direccionales de color blanco pintadas en el pavimento

Líneas de cruce peatonal de color blanco pintadas en el pavimento

Líneas de color amarillo delimitadoras de carriles pintadas en el pavimento

Zonas con prohibición de estacionamiento pintadas en los sardineles de color amarillo

Figura 96 MARCAS PLANAS EN EL PAVIMENTO



FUENTE MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Figura 98 UBICACIÓN DE SEÑALES DE TRANSITO



FUENTE ANEXO PLANO OBRAS DE DRENAJE

Figura 97 SEÑALES DE TRANSITO

1.- SEÑAL INFORMATIVA 	4.- SEÑAL REGULADORA 	7.- SEÑAL PREVENTIVA
2.- SEÑAL INFORMATIVA 	5.- SEÑAL PREVENTIVA 	8.- SEÑAL REGULADORA
3.- SEÑAL REGULADORA 	6.- SEÑAL PREVENTIVA 	9.- SEÑAL PREVENTIVA

FUENTE MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

4.5. COSTOS Y PRESUPUESTOS

4.5.1. RESUMEN DE METRADOS:

Tabla 196 RESUMEN DE METRADOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60 M X 2.40 M	und	1.00
01.02	ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANÍA	m2	64.00
02	OBRAS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA	glb	1.00
02.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	3,743.97
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	m2	3,743.97
03.02	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB-RASANTE	m3	1,981.96
03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	2,675.646
03.04	PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE	m2	3,743.23
04	PAVIMENTO RÍGIDO		
04.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	2,580.27
04.02	CONFORMACIÓN DE EMPEDRADO PM=6"-8"		
04.02.01	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE PM	m3	851.50
04.02.02	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE PM=6"-8"	m3	851.50
04.02.03	EXTENDIDO DE PM=6"-8"	m3	851.50
04.03	CONFORMACIÓN DE CAPA ANTICONTAMINANTE MG=3/4"-2"		
04.03.01	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MG=3/4"-2"	m3	283.83
04.03.02	ZARANDEO DE MG=3/4"-2"	m3	283.83
04.03.03	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MG=3/4"-2"	m3	283.83
04.03.04	EXTENDIDO DE MG=3/4"-2"	m3	283.83
04.04	CONFORMACIÓN DE BASE E=0.20M		
04.04.01	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE BASE	m3	516.05
04.04.02	ZARANDEO DE MATERIAL DE BASE	m3	670.87
04.04.03	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE	m3	841.17
04.04.04	EXTENDIDO DE MATERIAL BASE E=0.20M	m3	516.05
04.04.05	RIEGO Y COMPACTADO DE BASE	m2	2,580.27
04.05	CONFORMACIÓN DE SUPERFICIE DE RODADURA		
04.05.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	2,580.27
04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA E=0.20M	m2	259.58
04.05.03	JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACIÓN AC=1/2"	kg	362.40
04.05.04	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN AL=3/4"	kg	1,668.35
04.05.05	JUNTA DE DILATACIÓN e=1" ACERO LISO	kg	229.25
04.05.06	JUNTA DE AISLAMIENTO	kg	212.10
04.05.07	ACERO GRADO 60 1/4" EN MALLA DE TEMPERATURA	kg	3,915.00

04.05.08	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, E=0.20M	m3	550.42
04.05.09	CURADO DE CONCRETO	m2	2,752.10
04.05.10	ACABADO DE JUNTA LONGITUDINAL LATERAL	m	800.00
04.05.11	CORTE EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN Y ALABEO	m	861.00
04.05.12	CORTE EN JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN	m	519.00
04.05.13	SELLADO DE JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN Y ALABEO	m	861.00
04.05.14	SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN	m	519.00
04.05.15	SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES LATERALES	m	800.00
04.05.16	SELLADO DE JUNTAS DE AISLAMIENTO	m	519.00
05	REUBICACIÓN DE POSTES		
05.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	7.06
05.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYOS PARA POSTES DE C/PREFABRICADO	m3	10.60
05.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	10.60
05.04	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	7.06
05.05	EXTRACCIÓN DE POSTES EXISTENTES DE C/PREFABRICADO	und	9.00
05.06	PARADO DE POSTE REUBICADO DE C/PREFABRICADO	und	9.00
06	SARDINELES, RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJE Y VEREDAS		
06.01	SARDINELES		
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,743.23
06.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL P/SARDINELES	m3	45.70
06.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	45.70
06.01.04	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE SARDINELES	m2	870.50
06.01.05	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	65.28
06.01.06	CURADO DE CONCRETO	m2	391.73
06.01.07	SELLADO DE JUNTAS EN SARDINEL	m	290.00
06.02	VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJES		
06.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	779.10
06.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL P/VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJES	m3	272.67
06.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	272.67
06.02.04	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	719.70
06.02.05	EMPEDRADO C/PM=4"-6" (E=0.15M)	m3	285.99
06.02.06	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2	321.38
06.02.07	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	53.90
06.02.08	CURADO DE CONCRETO	m2	719.70
06.02.09	BRUÑADO DE VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJE	m	223.20
06.02.10	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS	m	223.20
07	BARANDAS METÁLICAS EN GAVIONES		
07.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	223.20
07.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYOS PARA EMPOTRAMIENTO	m3	1.90
07.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	1.90

07.04	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ²	m ³	5.42
07.05	CURADO DE CONCRETO	m ²	18.08
07.06	SOLDADO DE LARGUEROS Y LISTÓN MEDIO, METÁLICO F°G°=3"	pto	150.00
07.07	PINTADO DE BARANDA METÁLICA P/ANTI-CORROSIVA C/AMARILLO	m ³	591.60
08	SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES		
08.01	SUMIDEROS LATERALES		
08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	27.30
08.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL	m ³	11.70
08.01.03	PERFILADO Y COMPACTADO	m ²	27.30
08.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m ³	11.70
08.01.05	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m ²	42.08
08.01.06	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	1,202.20
08.01.07	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ²	m ³	10.30
08.01.08	CURADO DE CONCRETO	m ²	43.81
08.01.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m ²	43.81
08.01.10	REJILLA METÁLICA	und	14.00
08.01.11	COLOCACIÓN DE REJILLA METÁLICA	und	14.00
08.02	SUMIDEROS TRANSVERSALES		
08.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	21.26
08.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL	m ³	59.51
08.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO	m ²	21.26
08.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m ³	59.51
08.02.05	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m ²	15.05
08.02.06	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	474.40
08.02.07	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ²	m ³	5.20
08.02.08	CURADO DE CONCRETO	m ²	25.54
08.02.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m ²	25.54
08.02.10	REJILLA METÁLICA	und	3.00
08.02.11	COLOCACIÓN DE REJILLA METÁLICA	und	3.00
09	RED DE AGUA PLUVIAL		
09.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	407.21
09.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERÍA	m ³	203.61
09.03	PERFILADO Y COMPACTADO	m ²	407.21
09.04	CAMA DE ARENA	m ³	40.72
09.05	TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=8"	m	890.64
09.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m ³	203.61
10	RED DE AGUA Y DESAGÜE		
10.01	RED DE AGUA		
10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m ²	551.60
10.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERÍA	m ³	600.00
10.01.03	PERFILADO Y COMPACTADO	m ²	463.50
10.01.04	CAMA DE ARENA	m ³	150.00
10.01.05	TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=2"	m	602.55

10.01.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m3	602.55
10.01.07	CONEXIONES DOMICILIARIAS		
10.01.07.0 1	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL	m3	32.24
10.01.07.0 2	CAMA DE ARENA	m3	3.22
10.01.07.0 3	TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=1/2"	m	48.00
10.01.07.0 4	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m3	32.24
10.02	RED DE DESAGÜE		
10.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	650.00
10.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERÍA	m3	650.00
10.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	650.00
10.02.04	CAMA DE ARENA	m3	192.00
10.02.05	TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=8" DESAGÜE	m	715.00
10.02.06	BUZONES ESTÁNDAR		
10.02.06.0 1	EXCAVACIÓN MANUAL P/BUZONES	m3	35.83
10.02.06.0 2	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	14.73
10.02.06.0 3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	40.32
10.02.06.0 4	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2,133.63
10.02.06.0 5	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	6.76
10.02.06.0 6	TAPA DE INSPECCIÓN DE METAL DE 0.60x0.60 m	und	3.00
10.02.06.0 7	COLOCACIÓN TAPA DE INSPECCIÓN DE METAL DE 0.60x0.60 m	und	3.00
10.02.07	CONEXIONES DOMICILIARIAS		
10.02.07.0 1	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL	m3	187.66
10.02.07.0 2	CAMA DE ARENA	m3	37.53
10.02.07.0 3	TENDIDO DE TUBERÍA P.V.C D=4"	m	225.19
10.02.07.0 4	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m3	187.66
11	PRUEBAS DE CALIDAD		
11.01	DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO	und	2.00
11.02	CALIDAD DEL CONCRETO P/COMPRESIÓN	und	32.00
11.03	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	14.00

11.04	PRUEBA HIDRÁULICA PARA RED DE AGUA	und	4.00
12	ÁREAS VERDES		
12.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	464.80
12.02	PREPARACIÓN DE TERRENO CON TIERRA VEGETAL	m2	464.80
12.03	COLOCACIÓN DE CHAMPAS	m2	464.80
12.04	PLANTACIÓN DE ARBUSTOS NATIVOS	und	94.00
13	SEÑALIZACIÓN		
13.01	PINTADO DE CRUCE DE VIA	m3	0.08
13.02	PINTADO DE PAVIMENTO (LÍNEA CENTRAL)	m3	0.05
13.03	PINTADO DE SARDINELES 0.15 X 0.15 m	m3	0.09
13.04	PINTADO DE SEÑALES PREVENTIVAS	m3	0.02
13.05	SEÑALES INFORMATIVAS	und	2.00
13.06	SEÑALES REGULADORAS	und	4.00
13.07	SEÑALES PREVENTIVAS	und	4.00
14	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		
14.01	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00
15	PLACA RECORDATORIA		
15.01	COLOCACIÓN DE PLACA RECORDATORIA	und	1.00

FUENTE PROPIA

4.5.2. PLANTILLA DE METRADOS

Tabla 197 PLANTILLA DE METRADOS

ITEM	DESCRIPCIÓN Partida	UNID	NUMERO VECES	FACTOR	MEDIDAS			TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTURA	
01	OBRAS PROVISIONALES							
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60m X 2.40 m)	Und	1.00					1.00
01.02	OFICINA, GUARDIANÍA Y ALMACÉN Y RESIDENCIA DE OBRA	M^2	1.00		64.00			64.00
02	OBRAS PRELIMINARES							
02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA	Glb	1.00					1.00
02.02	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO PRELIMINAR	M^2	1.00		3743.97			3743.97
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
03.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN	M^2	1.00		3743.23			3743.23
03.02	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB-RASANTE	M^3	1.00		1981.96			1981.96
03.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1Km DE DISTANCIA	M^3	1.00	1.35	1981.96			2675.64
03.04	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	M^2	1.00		3743.23			3743.23

04	PAVIMENTO RÍGIDO						
04.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M^2	1.00		2580.27		2580.27
04.02	CONFORMACIÓN DE EMPEDRADO PM=6"-8"						
04.02.01	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE PM	M^3	1.00	1.10	774.08		851.48
04.02.02	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE PM=6"-8"	M^3	1.00		851.48		851.48
04.02.03	EXTENDIDO DE PM=6"-8"	M^3	1.00		851.48		851.48
04.03	CONFORMACIÓN DE CAPA ANTICONTAMINANTE MG=3/4"-2"						
04.03.01	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MG=3/4"-2"	M^3	1.00	1.10	258.02		283.82
04.03.02	ZARANDEO DE MG=3/4"-2"	M^3	1.00		283.82		283.82
04.03.03	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MG=3/4"-2"	M^3	1.00		283.82		283.82
04.03.04	EXTENDIDO DE MG=3/4"-2"	M^3	1.00		283.82		283.82
04.04	CONFORMACIÓN DE BASE DE 0.20M DE ESPESOR						
04.04.01	EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE BASE	M^3	1.00	1.00	516.05		516.05
04.04.02	ZARANDEO DE MATERIAL DE BASE	M^3	1.00	1.30	516.05		670.87
04.04.03	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE	M^3	1.00	1.25	670.87		841.17
04.04.04	EXTENDIDO DE MATERIAL BASE e=0.20m	M^3	1.00	0.20	2580.27		516.05
04.04.05	RIEGO Y COMPACTADO DE BASE	M^2	1.00		516.05		2580.27
04.05	SUPERFICIE DE RODADURA e=20cm						

04.05.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M^2	1.00		2580.27		2580.27
04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA e=0.20m	M^2	1.00		259.58		259.583
04.05.03	CONCRETO f'c=210Kg/cm^2, e=0.20m	M^3	1.00		550.42		550.42
04.05.04	CURADO DE CONCRETO	M^2	1.00		2752.10		2752.10
04.05.05	JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACIÓN Ø 1/2" ACERO CORRUGADO	KG	1.00	362.40			362.40
04.05.06	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN Ø 3/4" ACERO LISO	KG	2.23	1668.35			3720.42
04.05.07	JUNTA DE DILATACIÓN Ø 1" ACERO LISO	KG	4.04	229.24			926.16
04.05.08	JUNTA DE AISLAMIENTO Ø 1/2" ACERO CORRUGADO	KG	1.00	212.10			212.10
04.05.09	ACERO GRADO 60 Ø 1/4 EN MALLA DE TEMPERATURA	KG	0.25	3915.00			978.75
04.05.10	CONCRETO f'c=210Kg/cm^2, e=0.20m	M^3	1.00		550.42		550.42
04.05.11	CURADO DE CONCRETO	M^2	1.00		2752.10		2752.10
04.05.12	ACABADO DE JUNTA LONGITUDINAL LATERAL	ML	1.00		800.00		800.00
04.05.13	CORTE EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN Y ALABEO	ML	1.00		861.00		861.00
04.05.14	CORTE DE JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN	ML	1.00		519.00		519.00
04.05.15	SELLADO DE JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN Y ALABEO	ML	1.00		861.00		861.00

04.05.16	SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN	ML	1.00		519.00			519.00
04.05.17	SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES LATERALES	ML	1.00		800.00			800.00
04.05.18	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1Km DE DISTANCIA	ML	1.00		114.20			114.20
05	REUBICACIÓN DE POSTES							
05.01	EXCAVACIÓN	M^2	9.00		0.78			7.06
05.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYOS PARA POSTE DE C/PREFABRICADO	M^3	9.00		1.17			10.60
05.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1Km DE DISTANCIA	M^3	9.00		1.17			10.60
05.04	PERFILADO Y COMPACTADO	M^2	9.00		0.78			7.06
05.05	EXTRACCIÓN DE POSTES EXISTENTES DE C/PREFABRICADO	UND	1.00					9.00
05.05.01	DEMOLICIÓN DE C°S EN BASE DE POSTE DE C/PREFABRICADO	M^3	9.00		1.17			10.60
05.06	PARADO DE POSTE REUBICADO DE C/PREFABRICADO	UND	1.00					9.00
05.06.01	COLOCACIÓN DE PIEDRA MEDIANA 4"-5"	M^3	1.00		7.06			7.06
05.06.02	VACIADO DE CONCRETO f'c=175Kg/cm^2	M^3	1.00		7.06			7.06

06	SARDINELES, RAMPAS P/ MINUSVÁLIDOS, GARAJE Y VEREDAS						
06.01	SARDINELES						
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M^2	1.00		3743.23		3743.23
06.01.02	EXCAVACIÓN MANUAL PARA SARDINELES	M^3	1.00		130.57	0.35	45.70
06.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1Km DE DISTANCIA	M^3	1.00		130.57	0.35	45.70
06.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	M^2	2.00		870.50	0.50	870.50
06.01.05	CONCRETO f'c=175 Kg/cm^2	M^3	1.00		130.57	0.50	65.28
06.01.06	CURADO DE CONCRETO	M^2	3.00		870.50	0.15	391.72
06.01.07	SELLADO DE JUNTAS EN SARDINEL	ML	1.00		290.00		290.00
06.02	VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJE						
06.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M^2	1.00		779.04		779.04
06.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL PARA VEREDAS	M^3	1.00		779.04	0.35	272.66
06.02.03	DEMOLICIÓN DE VEREDAS EXISTENTES C/EQUIPO(E=0.15M)	M^2	1.00		227.26		272.26
06.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1Km DE DISTANCIA	M^2	1.00		779.04		719.68
06.02.05	PERFILADO Y COMPACTADO	M^3	1.00		672.93	0.42	285.99
06.02.06	EMPEDRADO C/PM=4"-6" (e=15cm)	M^2	2.00		166.31		332.62
06.02.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M^2	2.00		803.45	0.20	321.38

06.02.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	M^2	2.00		28.12		0.20	11.24
06.02.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJE	M^3	1.00		719.68		0.07	53.97
06.02.10	CONCRETO f'c=175 Kg/cm^2	M^2	1.00		719.68			719.68
06.02.11	CURADO DE CONCRETO	ML	1.00		223.20			223.20
06.02.12	BRUÑADO DE VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJE	ML	1.00		223.20			223.20
06.02.13	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS Y RAMPA P/MINUSVÁLIDO							
07.	BARANDAS METÁLICAS EN GAVIONES	M^2	1.00		223.88			223.88
07.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M^3	1.00		1.90			1.90
07.02	EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYOS PARA EMPOTRAMIENTO	M^3	113.00		0.40	0.40	0.30	5.42
07.03	CONCRETO f'c=175 Kg/cm^2	M^2	113.00		0.40	0.40		18.08
07.04	CURADO DE CONCRETO	PUNT	150.00					150.00
07.05	SOLDADO DE LARGUEROS Y LISTÓN MEDIO METÁLICOS F°G° 3"	ML	189.00		3.13			591.60
07.06	PINTADO DE BARANDA METÁLICA P/ANTI-CORROSIVA C/AMARILLO							
08	SISTEMA DE EVALUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES							
08.01	SUMIDEROS LATERALES	M^2			27.30			27.30

08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M^3			11.70		11.70
08.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA ESTRUCTURAS	M^2			27.30		27.30
08.01.03	PERFILADO Y COMPACTADO	M^3			11.70		11.70
08.01.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M^2			42.08		42.08
08.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	KG	1202.20				1202.20
08.01.06	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 P/OBRAS DE ARTE	M^3	0.25		1202.20		300.55
08.01.07	CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm ² EN OBRAS DE ARTE	M^2			43.81		43.81
08.01.08	CURADO DE CONCRETO	M^2			43.81		43.81
08.01.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	UND	14.00				14.00
08.01.10	REJILLA METÁLICA	UND	14.00				14.00
08.01.11	COLOCACIÓN DE REJILLA METÁLICA						
08.02	SUMIDEROS TRANSVERSALES	M^2			21.26		21.26
08.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M^3			59.51		59.51
08.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA ESTRUCTURAS	M^2			21.26		21.26
08.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO	M^3			59.51		59.515
08.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	M^2			15.05		15.05
08.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE OBRAS DE ARTE	KG	474.40				474.40
08.02.06	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60 P/OBRAS DE ARTE	M^3	0.25		474.4		118.60
08.02.07	CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm ² EN OBRAS DE ARTE	M^2			25.54		25.54

08.02.08	CURADO DE CONCRETO	M^2			25.54			25.54
08.02.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	UND	3.00					3.00
08.02.10	REJILLA METÁLICA	UND	3.00					3.00
08.02.11	COLOCACIÓN DE REJILLA METÁLICA							
09	RED DE AGUA PLUVIAL	M^2			407.21			407.21
09.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M^3			203.61			203.61
09.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL PARA TUBERÍA	M^2			407.21			407.21
09.03	PERFILADO Y COMPACTADO	M^3			40.72			40.72
09.04	CAMA DE ARENA	ML			890.64			890.64
09.05	TENDIDO DE TUBERÍAS P.V.C. D=8"	M^3			203.61			203.61
09.06	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA CON MATERIAL PROPIO							
10	RED DE AGUA Y DESAGÜE							
10.01	RED DE AGUA POTABLE	M^2			551.60			551.60
10.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN	M^3			600.00			600.00
10.01.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL PARA TUBERÍA	M^2			463.50			463.50
10.01.03	PERFILADO Y NIVELADO DE ZANJA P/TUBERÍA	M^3			150.00			150.00
10.01.04	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERÍA	ML	463.50	1.30				602.55
10.01.05	TENDIDO DE TUBERÍA PVC D=2"	M^3	1.00		602.55			602.55

10.01.06	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA CON MATERIAL PROPIO						
10.01.07	CONEXIONES DOMICILIARIAS	M^3			32.24		32.24
10.01.07.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL PARA TUBERÍA	M^3	1.00		150.00		150.00
10.01.07.02	CAMA DE ARENA	ML	1.00		48.00		48.00
10.01.07.03	TENDIDO DE TUBERÍA PVC D=1/2"	M^3			32.24		32.24
10.01.07.04	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA CON MATERIAL PROPIO						
10.02	RED DE DESAGÜE	M^2	1.00		650.00		650.00
10.02.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN	M^3	1.00		650.00		650.00
10.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL PARA TUBERÍA	M ^3	1.00		650.00		650.00
10.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1Km DE DISTANCIA	M^2	1.00		650.00		650.00
10.02.04	PERFILADO Y NIVELADO DE ZANJA P/TUBERÍA	M^3	1.00		192.00		192.00
10.02.05	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERÍA	ML			716.00		715.00
10.02.06	TENDIDO DE TUBERÍA PVC D=8"	UND	1.00				3.00
10.02.06.01	BUZONES ESTÁNDAR	M^3			35.83		35.83
10.02.06.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL PARA TUBERÍA	M^2			14.73		14.73
10.02.06.03	PERFILADO Y NIVELADO DE ZANJA P/TUBERÍA	M^2			40.32		40.32
10.02.06.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE BUZONES	KG	2133.62				2133.62

10.02.06.05	ACERO F'Y=4200 KG/CM ² , EN LOSA DE BUZÓN 1/2"	M ³	1.00		6.76			6.76
10.02.06.06	CONCRETO F'C=210 KG/CM ² , EN LOSA DE BUZONES	UND	1.00					3.00
10.02.06.07	COLOCADO DE TAPA DE BUZONES	M ³			650.00			650.00
10.02.06.08	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA CON MATERIAL PROPIO							
10.02.07	CONEXIONES DOMICILIARIAS	M ³			187.66			187.66
10.02.07.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL PARA TUBERÍA	M ³			37.53			37.53
10.02.07.02	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERÍA	ML	1.00	1.20	187.65			225.18
10.02.07.03	TENDIDO DE TUBERÍA PVC D=4"	M ³			187.66			187.66
10.02.07.04	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA CON MATERIAL PROPIO							
11	PRUEBAS DE CALIDAD	UND	2.00					2.00
11.01	DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO	UND	32.00					32.00
11.02	CALIDAD DEL CONCRETO(P/COMPRESIÓN)	UND	7.00					7.00
11.03	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	UND	4.00					4.00
11.04	PRUEBA HIDRÁULICA PARA RED DE AGUA							
12	ÁREAS VERDES	M ²			464.80			464.80
12.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M ²			464.80			464.80
12.02	PREPARACIÓN DE TERRENO CON TIERRA VEGETAL	M ²			464.80			464.80
12.03	COLOCACIÓN DE CHAMPAS	UND	1.00					94.00
12.04	PLANTACIÓN DE ARBUSTOS NATIVOS							

13	SEÑALIZACIÓN	M^2			444.55			444.55
13.01	PINTADO DE SEÑALES	UND	1.00					2.00
13.02	SEÑALES INFORMATIVA	UND	1.00					4.00
13.03	SEÑALES REGULADORAS	UND	1.00					4.00
13.04	SEÑALES PREVENTIVAS	UND						
14	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00					1.00
14.01	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	ML	1.00		420.00			420.00
15	PLACA RECORDATORIA							
15.01	COLOCACIÓN DE PLACA RECORDATORIA	UND	1.00					1.00

FUENTE PROPIA

4.5.3. CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DE MAQUINARIAS
ANEXOS COSTOS Y PRESUPUESTOS

4.5.4. PRESUPUESTO
ANEXOS COSTOS Y PRESUPUESTOS

4.5.5. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS
ANEXOS COSTOS Y PRESUPUESTOS

4.5.6. RELACIÓN DE INSUMOS
ANEXOS COSTOS Y PRESUPUESTOS

4.5.7. FÓRMULA POLINÓMICA
ANEXOS COSTOS Y PRESUPUESTOS

4.5.8. GASTOS GENERALES
ANEXOS COSTOS Y PRESUPUESTOS

4.6. PROGRAMACIÓN DE OBRA.

4.6.1. CRONOGRAMA DE ADQUISICIONES.

ANEXOS PROGRAMACIÓN DE OBRA

4.6.2. DIAGRAMA DE GANTT

ANEXOS PROGRAMACIÓN DE OBRA

4.6.3. RUTA CRÍTICA

ANEXOS PROGRAMACIÓN DE OBRA

4.7. INNOVACIÓN –CONCRETO ECO AMIGABLE EN VEREDAS: La innovación nace en buscar una solución a la contaminación del medio ambiente y poder de alguna manera poder combatir el cambio climático, con un reciclaje masivo de un material que demore en degradarse y tenga un impacto negativo en el medio ambiente, para lo cual se buscó en diferentes universidades trabajos de investigación que podrían encajar con la idea, encontrando dos trabajos de tesis de la Universidad Andina del Cusco referidas al diseño de mezcla adicionando caucho sintético las cuales son:

“Concreto elaborado con partículas de neumáticos reciclados, reemplazando el agregado grueso por el caucho” realizado por Cutiré Mamani y Choque Yupanqui

“Análisis de la resistencia a la compresión del concreto reemplazando el agregado fino con caucho sintético granulado usado en canchas deportivas de gras sintético” realizado por Carlos Eduardo Olivera Carrillo y Jorge Eduardo Casanova León.

La idea se centró en el diseño de mezcla más adecuado, sabiendo que un neumático tarda mil años en degradarse. Para lo cual se examinó y se vio por conveniente la utilización del diseño de mezcla de la tesis “Análisis de la resistencia a la compresión del concreto reemplazando el agregado fino con caucho sintético granulado usado en canchas deportivas de gras sintético” realizado por Carlos Eduardo Olivera Carrillo y Jorge Eduardo Casanova León. Ya que la provincia de Anta cuenta con canteras de material granular 2”-3/4” en la localidad de Zurite y no cuenta con canteras de agregados finos que cumplan con los siguientes requisitos según el Manual de ensayo de Materiales edición Mayo 2016 del MTC.

RESISTENCIA DEL CONCRETO $F'C = 175 \text{ KG/CM}^2$

Tabla 198 RESISTENCIA DEL CONCRETO

CONCRETO $F'C = 175 \text{ KG/CM}^2$		
EDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESION (KGF/CM ²)	% $F'C = 175 \text{ KG/CM}^2$
7	155.31	89%
28	228.77	131%

FUENTE TESIS UAC “ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO REEMPLAZANDO EL AGREGADO FINO CON CAUCHO SINTÉTICO GRANULADO USADO EN CANCHAS DEPORTIVAS DE GRAS SINTÉTICO”

Tabla 199 RESISTENCIA DEL CONCRETO $F'C = 175 \text{ KG/CM}^2$ REEMPLAZANDO EL 10% DE AGREGADO FINO POR CAUCHO GRANULADO.

CONCRETO F'C=175 KG/CM ² +10 % CAUCHO		
EDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESION (KGF/CM ²)	% F'C =175 KG/CM ²
7	155.31	89%
28	228.77	131%

FUENTE TESIS UAC “ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO REEMPLAZANDO EL AGREGADO FINO CON CAUCHO SINTÉTICO GRANULADO USADO EN CANCHAS DEPORTIVAS DE GRAS SINTÉTICO”

Tabla 200 CONCRETO F'C =175 KG/CM² REEMPLAZANDO EL 20% DE AGREGADO FINO POR CAUCHO GRANULADO.

CONCRETO F'C=175 KG/CM ² +20 % CAUCHO		
EDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESION (KGF/CM ²)	% F'C =175 KG/CM ²
7	172.38	99%
28	256.22	146%

FUENTE TESIS UAC “ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO REEMPLAZANDO EL AGREGADO FINO CON CAUCHO SINTÉTICO GRANULADO USADO EN CANCHAS DEPORTIVAS DE GRAS SINTÉTICO”

Tabla 201 CONCRETO F'C =175 KG/CM² REEMPLAZANDO EL 30% DE AGREGADO FINO POR CAUCHO GRANULADO.

CONCRETO F'C=175 KG/CM ² + 30% CAUCHO		
EDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESION (KG/CM ²)	% F'C=175 /KG/CM ²)
7	148.1	85%
28	220.28	126%

FUENTE TESIS UAC “ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO REEMPLAZANDO EL AGREGADO FINO CON CAUCHO SINTÉTICO GRANULADO USADO EN CANCHAS DEPORTIVAS DE GRAS SINTÉTICO”

Tabla 202 CONCRETO F'C =175 KG/CM² REEMPLAZANDO EL 40% DE AGREGADO FINO POR CAUCHO GRANULADO.

CONCRETO F'C=175 KG/CM ² +40 % CAUCHO		
EDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESION (KGF/CM ²)	% F'C =175 KG/CM ²
7	111.03	63%
28	158.02	90%

FUENTE TESIS UAC “ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO REEMPLAZANDO EL AGREGADO FINO CON CAUCHO SINTÉTICO GRANULADO USADO EN CANCHAS DEPORTIVAS DE GRAS SINTÉTICO”

Tabla 203 DOSIFICACIÓN PARA 1M³ DE CONCRETO

F'C =175 KG/CM²

MATERIAL	PARA 1 M ³			BRIQUETA CIRCULAR 15 X 30 CM V=0.0053 M ³	
	VOLUMEN (M ³)	PESO(KG)		VOLUMEN (M ³)	PESO(KG)
AGUA	0.112	112.15	112.15	0.001	0.59
CEMENTO	0.109	307.44	307.44	0.001	1.63
PIEDRA	0.448	1048.19	1048.19	0.002	5.56
ARENA	CUNYAC (65%)	0.179	449.49	0.001	2.38
	HUACARPAY (35%)	0.096	242.03		
CAUCHO GRANULADO	0	0	0	0	0
TOTAL	0.946	2159.31	2159.31		

FUENTE TESIS UAC “ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO REEMPLAZANDO EL AGREGADO FINO CON CAUCHO SINTÉTICO GRANULADO USADO EN CANCHAS DEPORTIVAS DE GRAS SINTÉTICO”

Tabla 204 PROMEDIO DE SLUMP

TIPO DE CONCRETO	MUESTRA	MEDICIONES					
		M.1 (CM)	M.2 (CM)	M.3 (CM)	PROM (CM)	PROM (PULG)	PROMSLUMP (PULG)
CONCRETO F'C=175 KG/CM ²	B-01	4.25	4.03	4.1	4.13	1.62	1.73
	B-02	4.05	4.15	4.2	4.13	1.63	
	B-03	4.9	4.65	4.75	4.77	1.88	
	B-04	4.2	4.1	4	4.1	1.61	
	B-05	4.45	4.3	4.15	4.3	1.69	
	B-06	4.9	4.8	5.1	4.93	1.94	

FUENTE TESIS UAC “ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO REEMPLAZANDO EL AGREGADO FINO CON CAUCHO SINTÉTICO GRANULADO USADO EN CANCHAS DEPORTIVAS DE GRAS SINTÉTICO”

Tabla 205 CONCRETO F'C =175 KG/CM² REEMPLAZANDO EL 20% DE AGREGADO FINO POR CAUCHO GRANULADO.

MATERIAL	PARA 1 M ³			BRIQUETA CIRCULAR 15 X 30 CM V=0.0053 M ³	
	VOLUMEN (M ³)	PESO(KG)		VOLUMEN (M ³)	PESO(KG)
AGUA	0.125	125.42	125.42	0.0007	0.66
CEMENTO	0.109	307.44	307.44	0.0006	1.63
PIEDRA	0.448	1048.19	1048.19	0.0024	5.56
ARENA	CUNYAC (65%)	0.143	359.59	0.0008	1.91
	HUACARPAY (35%)	0.077	193.63	0.0004	1.03
CAUCHO GRANULADO	0.055	31.7	31.7	0.0003	0.17
TOTAL	0.958	2065.96	2034.27		10.95

FUENTE TESIS UAC “ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO REEMPLAZANDO EL AGREGADO FINO CON CAUCHO SINTÉTICO GRANULADO USADO EN CANCHAS DEPORTIVAS DE GRAS SINTÉTICO”

El diseño más favorable para un f'c=175 kg/cm² es adicionando el 20% del agregado fino para lo cual se empleara dicho criterio en el diseño de mezcla en veredas del presente proyecto.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Primero; en base a los estudios y diseños realizados se objetiviza la transitabilidad vehicular y peatonal realizando una adecuada pavimentación, veredas, sardineles y áreas verdes, con un excelente sistema de drenaje pluvial y señalización del proyecto.

Segundo; en base al ESAL obtenido del estudio de tráfico y el CBR mas critico obtenido del estudio geotécnico se determinó en el diseño de pavimento los espesores adecuados de carpeta de rodadura y base de la pavimentación teniendo una carpeta de rodadura de 0.20m de espesor y una base de 0.50m de espesor siendo estos los adecuados para un periodo de diseño de 20 años.

Tercero; en base al caudal de escorrentía de aguas pluviales obtenido del estudio hidrológico, se optó un drenaje superficial en base a sumideros laterales y transversales ubicados según recomendaciones de la norma técnica OS.060 Drenaje pluvial urbano, adoptando un sistema de alcantarillado separativo el cual desemboca en el rio Hatun Mayo con un periodo de diseño de 20 años.

Cuarto; en base a las acciones a desarrollarse en la ejecución de la obra se identifican los factores de riesgo, para luego utilizar 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. Obteniéndose así un impacto ambiental positivo al proyecto.

Quinto; se requiere de un caudal de 0.88litros por segundos en base a la dotación proporcionada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el cual es 120 litros/dia de esa forma se satisfará la red de agua potable el cual beneficiara a 620 personas.

Sexto; se eligió un sistema separativo para de esa forma no se mezcla las aguas pluviales con las aguas servidas, teniendo un caudal de diseño para la red de aguas servidas de 0.704 litros/segundo.

5.2. RECOMENDACIONES

Primero; se recomienda el cumplimiento estricto de lo establecido dentro del expediente técnico en el proceso constructivo, en lo que concierne las especificaciones técnicas, planos, valorizaciones del presupuesto, cronograma de actividades (programación de obras).

Segundo se recomienda antes de ejecutar el proyecto, verificar que todos los materiales especificados en el expediente cumplan con todas las propiedades descritas para todos los diseños

Tercero; se recomienda antes de ejecutar el proyecto, sacar la autorización de Provias Descentralizado MTC, para poder realizar la pavimentación del paso a desnivel por donde se encuentra la línea férrea justificando la importancia de esta vía, por ser la única vía de acceso por la prolongación Jaquijahuana para el terminar, camal, APV La Victoria I, APV Victoria II y la Urbanización Jaquijahuana.

Cuarto; se recomienda el inmediato financiamiento y/o ejecución del proyecto por considerarse que traerá grandes beneficios a los pobladores de la zona.

Quinto; se recomienda considerar como mano de obra no calificada a los pobladores de la zona con el objetivo de mejorar sus ingresos y aumentar el interés por la ejecución y conservación de la vía.

Sexto; se recomienda contar con un sistema de supervisión adecuado, del mismo modo el Supervisor deberá ser un Ingeniero Civil, habilitado y con experiencia suficiente para cumplir con las metas.

Séptimo; se recomienda antes y durante la ejecución de la obra, se sostenga un diálogo permanente con los moradores sobre los peligros que generan el manejo de equipos y maquinarias en zonas urbanas así como dar charlas informativas de seguridad al personal obrero.

Octavo; se recomienda señalar las áreas de trabajo, informando a los pobladores del lugar, de los posibles riesgos existentes, rutas de tránsito restringido y vías libres que puedan utilizar, con mensajes sencillos y claros

Noveno; se recomienda un estricto control de calidad de cada uno de los materiales, ya que cualquier cambio de estos será de total responsabilidad del supervisor

Décimo; se recomienda como material para empedrado PM=6"-8" para base la cantera de Yustay ubicada a 4Km de Izcuchaca por contar con características requeridas por el proyecto; las que deberán ser verificadas en el momento de la ejecución.

Undécimo; se recomienda como material piedra chancada $\frac{3}{4}$ para la capa anticontaminante de la cantera de Huillque, por contar con características requeridas por el proyecto; las que deberán ser verificadas en el momento de la ejecución.

Duodécimo; se recomienda de acuerdo a las características que presenta, se recomienda como material de base el correspondiente a la cantera de Lluskanay, por contar con características requeridas por el proyecto; las que deberán ser verificadas en el momento de la ejecución.

Decimotercero; se recomienda en la ejecución de la pavimentación se debe realizar ensayos de densidad de campo de la sub-rasante y de la Base. Con la finalidad de verificar la compactación especificada en el expediente técnico.

Decimocuarto; se recomienda tener estricto control con la dosificación de agregados y demás elementos que integran la mezcla de concreto para asegurar su calidad y durabilidad.

Decimoquinto; se recomienda dar un correcto mantenimiento en cuanto a limpieza a la vía y a los sumideros que integran el sistema de drenaje, para evitar problemas de obstrucción de rejillas y tuberías por arrastre de sólidos.

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 99 INGRESO A CALLE JATUN MAYO – CALLE INMACULADA



FUENTE PROPIA

Figura 100 CALLE JATUN MAYO



FUENTE PROPIA

Figura 101 JIRÓN TÚPAC AMARU



FUENTE PROPIA

Figura 102 PASO A DESNIVEL (LÍNEA FÉRREA)



FUENTE PROPIA

Figura 103 CALLE 30



FUENTE PROPIA

Figura 104 INGRESO A CALLE 30- PROLONGACIÓN JAQUIJAHUANA



FUENTE PROPIA

Figura 105 MEDIDA INICIAL CON FLEXÓMETRO DE 50M



FUENTE PROPIA

Figura 106 EXCAVACIÓN DE CALICATA 1 PARA SACAR LA MUESTRA



FUENTE PROPIA

Figura 107 EXCAVACIÓN DE CALICATA 2 PARA SACAR LA MUESTRA



FUENTE PROPIA

Figura 108 EXCAVACIÓN DE CALICATA 3 PARA SACAR LA MUESTRA



FUENTE PROPIA

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Al no tener registro en la municipalidad de anta en la oficina de mantenimiento sobre la red de agua y desagüe en la calle 30 y Jatun Mayo tramo 1 se preguntó al trabajador más antiguo de la oficina de mantenimiento señor Juan de Dios Guardapuklla quien participo en la ejecución del proyecto de saneamiento básico de la Urbanización Vallecito Jaquijahuana por donde está pasando la red y en donde se encuentra los buzones de la red de desagüe el cual no está visible a causa de que los vecinos nivelaron la calle y taparon los buzones, seguidamente nos enteramos por los vecinos de la zona que la APV La Victoria 1 contaba con una red de desagüe artesanal el cual fue ejecutado sin ninguna asesoría técnica por lo cual se preguntó al presidente de la APV La Victoria 1 señor Cornelio Huamán Accostopa para formalizar la información quien nos brindó el padrón de socios el cual nos servirá para el cálculo de la red de agua y desagüe, para poder evaluar el pontón construido y las veredas existentes preguntamos a los demás presidentes el año de ejecución, para lo cual se preguntó al presidente del Vallecito Jaquijahuana señor Edgar Ttito Paucar quien también nos brindó el padrón de socios el cual nos servirá para el cálculo de la red de agua y desagüe a proyectar se buscó al presidente de la Urbanización Jaquijahuana la señora Lourdes Ttito Kachahuallpa quien nos confirmó que la calle 30 cuenta con agua y desagüe y nos informó en que año se ejecutó el terminal.

TESTIMONIO TRABAJADOR OFICINA DE MANTENIMIENTO SEÑOR JUAN DE DIOS GUARDAPUKLLA

DNI 24365403

Prolongación Jaquijahuana tubería de 2" conectado a tubo de 1" Calle 30 caída de desagüe tubo de 8", Calle Túpac Amaru instalación de desagüe por el terminal en ejecución futura, no cuentan con ninguna instalación calle Jatun Mayo tramo 1-4 calle Túpac Amaru y Jatun mayo tramo 1 tiene agua y desagüe instalado por el municipio el tubo de agua pasa por el puente la válvula está al costado del puente con una válvula de 1 ½" final tramo Jatun mayo tramo 1 válvula comienzo de terminal Jatun mayo válvula de ½" válvula de agua está en la esquina calle 30.

yo, _____

identificado con el DNI: _____

doy fe de lo siguiente: _____

Roberto Tapicheguan tubería 2" conectada
tubo de 3" calle ~~Tupac Amaru~~ 30 cada
de desagüe tubo de 8".

Calle ~~Tupac Amaru~~ ~~mantenimiento~~ instalación de desagüe
por el término en ejecución ~~del~~

No cuentan con ninguna instalación calle
Jatun may tras 1-4 y calle Tupac Amaru
y Jatun may tras 1 tiene agua y desagüe
instalado por el municipio tubo de agua

para por el puente la valvula esta a costado
del puente valvula de 1 1/2" Jiral tras
Jatun may T-1 valvula con caja terminal
Jatun may valvula de 1/2".

Valvula de agua esta en la derecha calle 30. ~~para~~

~~Jatun may~~


Señor: Juan de Dios Guandapu
DNI: 24365403

Cusco, 15/07/2016

TESTIMONIO DEL PRESIDENTE AVP LA VICTORIA 1 SEÑOR CORNELIO HUAMAN
ACCOSTOPA

DNI 24363011

El APV la Victoria asumió el gasto de la instalación de agua 2012 y desagüe 2013

yo, precedente Cornelia Helaman Acosta pa

identificado con el DNI: 24363014

doy fe de lo siguiente: A.P. La Victoria Somo 59. Socoso

El. p.ive. La Victoria Somio - P.O.U. Y.
Des. P.O.U. - 2012. Des. P.O.U. - 2015


Señor: 24363014
DNI:

Cusco, 15/07/2016

TESTIMONIO DEL PRESIDENTE DE LA URBANIZACIÓN VALLECITO
JAQUIJAGUANA SEÑOR EDGAR TTITO PAUCAR

DNI 24383520

Saneamiento agua y desagüe el agua fue a costo de la asociación como compra de tubo y mano de obra construido el año 2002 se desato el tubo de desagüe por mala construcción y se construyó de vuelta el año 2008 ahora desembocando en el rio la vereda del tramo uno de Jatun Mayo se hiso en el año 2009 y la pavimentación de la calle 31 se realizó el año 2010 el terminal terrestre se terminó el año 2009 la energía de alumbrado público se instaló el año 2003 a costo de la asociación el proyecto defensa ribereña se realizó el año 2013.

yo, Edgard Hito Paucar

identificado con el DNI: 24383520

doy fe de lo siguiente: Saniamiento Agua y desagüe El agua

que a cargo de la Asociación como compra de tubería

y mano de obra en forma ectora en el año 2008.

La mala programación de desata los tubo de desagüe

de vuelta en el año 2008 para desemboca al el río.

La vereda del tramo uno de fractura mayor se hizo en el

año 2008 y la pavimentación se hizo el año 2010.

obra de continuidad y el terminal se acabo en el año 2009

la energía de abastecido publica se instalo en el año

2003 a cargo de la Asociación con 30 Asociados

Veneciciados a proximade a 180 personas

Defensa Belverina se hizo en el año 2013 en año 2015



Señor: Edgard Hito paucar

DNI: 24383520

Cusco, 15/07/2016

TESTIMONIO DEL PRESIDENTE DE LA URBANIZACIÓN JAQUIJAHUANA SEÑORA
LOURDES TTITO KACHAHUALLPA

DNI 2436070

La calle 30 cuenta con agua y desagüe ejecutado por la municipalidad hace 8 años los pontones fue ejecutado hace 4 años el terminal fue ejecutado hace 10 años.

yo, Luis del E. To Kachahuallpa.

identificado con el DNI: 2436070

doy fe de lo siguiente:

La calle 30 cuenta agua.
y desagüe ejecutados x Muni.
aprox 8 años

Los puntones fue. ejecutados
4 años

El terminal. fue ejecutado
hace 10 años.

+

Luis del E. To K

Señor:

DNI: 2436070

Cusco, 15/07/2016

PADRÓN DE BENEFICIADOS DEL PROYECTO

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



15

NOMBRES: EDGAR N° 14
 APELLIDO PATERNO: TTITO
 APELLIDO MATERNO: PAUCAR
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 16 DE ABRIL DE 1973
 NATURAL DE: C. CHACAN DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACIÓN: CHOFER
 GRADO DE INSTRUCCIÓN: 5º SECUNDARIA
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR: LIB.
 D.N.I.: 24383520 R.U.C.: _____ TELF.: _____
 DIRECCIÓN: 16. MZ. DE LA ASOCIACION PRO VIVIENDA VALLE JAGUAYAGUANA
 ESPOSA CONVIVIENTE ALEXANDRA HUSMAN HUOLLO



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- JHON EDISON TTITO HUSMAN	11	6º PRIMARIA
2- LUZ MISCHEL TTITO HUSMAN	9	4º PRIMARIA
3- YAHAYDA SHOMIRA TTITO HUSMAN	5	INICIAL
4- FISHER PAUL TTITO HUSMAN	3	

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

[Signature]
SEC. DE ORGANIZACIÓN

[Signature]
PRESIDENTE DEL ASOCIADO

[Signature]
PRESIDENTE

FISCAL

2



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES: DOROTEO N 01
 APELLIDO PATERNO: CUSI
 APELLIDO MATERNO: JUSTINIANI
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 03 - SEPTIEMBRE - 1967
 NATURAL DE: C. CHACAN DISTRITO ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO. CUSCO
 OCUPACION: PRODUCTOR AGRARIO.
 GRADO DE INSTRUCCION: 5^{TO} SECUNDARIA.
 ESTADO CIVIL: CASADO LIB: MILITAR N
 D.N.I.: 24365542 R.U.C. TELE
 DIRECCION: LT. 5 - HZ "A" DE LA ASOCIACION PRO VIVIENDA VALLE DE TABUJA HUANA
 ESPOSA: CONVIVIENTE LEONARDA HUANCA APAZA.



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1. ROGER CUSI HUANCA	16	5 ^{TO} SECUNDARIA.
2. ABRAHAM CUSI HUANCA.	14	3 ^{TO} "
3. LIZ YONIRA CUSI HUANCA	12	5 ^{TO} PRIMARIA
4. JOHANN CUSI HUANCA.	06	INICIAL.

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones:

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

[Signature]
SEC. DE ORGANIZACION

[Signature]
FIRMA DEL ASOCIADO



FISCAL



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES: PABLO N. 05
 APELLIDO PATERNO: HUILCA
 APELLIDO MATERNO: HUILCA
 FECHA DE INGRESO: 29 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 12 DE DICIEMBRE DE 1967
 NATURAL DE: M DISTRITO: ADUTA
 PROVINCIA: _____ DPTO: _____
 OCUPACION: CHOFER
 GRADO DE INSTRUCCION: PRIMARIO COMPLETO
 ESTADO CIVIL: CASADO LIB. MILITAR: _____
 D.N.I.: 24365632 R.U.C.: _____ TELEF.: _____
 DIRECCION: LT. MZ "B" DE LA ASOCIACION PRO-VIVIENDA VALLE JAQUITA HUANDA
 ESPOSA CONVIVIENTE GUILERMINA HUAMAN HAVAMPA



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- BENJAMIN HUILCA HUAMAN	14	1 ^{ro} SECUNDARIA
2- MARIBEL HUILCA HUAMAN	11	2 ^{do} PRIMARIA

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL


 SEC. DE ORGANIZACION


 FIRMA DEL ASOCIADO



FISCAL

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



5

NOMBRES: NESTOR
 APELLIDO PATERNO: ACOSTURA
 APELLIDO MATERNO: HUALPARIMACHI
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 25 DE MARZO DE 1964
 NATURAL DE: C. PANCORAHUYLLA DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION: ODRERO
 GRADO DE INSTRUCCION: 3^o SECUNDARIA
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR N
 D.N.I.: 24365863 R.U.C. _____ TEL: _____
 DIRECCION: 24 - MZ "A" DE LA ASOCIACIÓN PRO-VIVIENDA SABOYAHUANA
 ESPOSA CONVIVIENTE JULIANA HUANCA ARSZA



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- <u>YANET YULIANA ACOSTURA HUANCA</u>	<u>15</u>	<u>2^{do} SECUNDARIA</u>
2- <u>ELI MILCA ACOSTURA HUANCA</u>	<u>13</u>	<u>2^{da} SECUNDARIA</u>
3- <u>NESTOR RAUL ACOSTURA HUANCA</u>	<u>10</u>	<u>6^{to} PRIMARIA</u>
4- <u>VICTOR HUGO ACOSTURA HUANCA</u>	<u>08</u>	<u>4^{to} PRIMARIA</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

[Signature]
 SEC. DE ORGANIZACION

[Signature]
 FISCAL



FISCAL



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES ZIRBANA N 05
 APELLIDO PATERNO HUMANAN
 APELLIDO MATERNO PUMA
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 25 DE MAYO DEL 1966
 NATURAL DE: C. CHACAB DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION SU CASA
 GRADO DE INSTRUCCION: 4to SECUNDARIA
 ESTADO CIVIL VIUDA LIB. MILITAR N
 D.N.I. 23842412 R.U.C. _____ TEL: _____
 DIRECCION: LT 3 N2ª DE LA ASOCIACION PRO-VIVIENDA VALLE JABUICOHUANA
 ESPOSA CONVIVIENTE



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- LEYDY ELIZABETH HUMANAN HUMANAN	17	5to SECUNDARIO
2- DIEGO DERLY HUMANAN HUMANAN	13	2do SECUNDARIA
3- DIEGO ALONSO HUMANAN HUMANAN	13	2do SECUNDARIA
4- MARIA LISBETH HUMANAN HUMANAN	10	5to PRIMARIA

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS
5- Maria Antonia Gutierrez Humanan			
6- Oscar Paul Huilca Humanan			

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

[Handwritten Signature]
REC. DE ORGANIZACION

[Handwritten Signature]
FIRMA DEL ASOCIADO

[Handwritten Signature]
PRESIDENTE

FISCAL

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



7

NOMBRES: LUIS N° 06
 APELLIDO PATERNO: ACOSTURA
 APELLIDO MATERNO: TITO
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 06 DE JULIO DE 1986
 NATURAL DE G.: INACUN DISTRITO: SANTA
 PROVINCIA: SANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION: ARTESANO
 GRADO DE INSTRUCCION: PRIMARIA COMPLETO
 ESTADO CIVIL: CASADO LIB. MILITAR:
 D.N.I.: 24369867 R.U.C.: TELF.:
 DIRECCION: 24 MZDA DE LA ASOCIACION VALLE JAQUISHUANA
 ESPOSA CONVIVIENTE LUISA PERLA HUAMAN



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- Henry Edison Acostura Perua	22	5to Secundaria
2- Wilmer Woni Acostura Perua	19	4to Secundaria
3- Neema Acostura Perua	16	1ro Secundaria

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS ~~MEMBROS~~ DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones:

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

SEC. DE ORGANIZACION

FIRMA DEL ASOCIADO

PRESIDENTE

FISCAL



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES: VICENTE N. 07
 APELLIDO PATERNO: CONDORI
 APELLIDO MATERNO: CHAUIA
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 03 DE DICIEMBRE DE 1978
 NATURAL DE: C. PANACORMUALLA DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION: AGRICULTOR
 GRADO DE INSTRUCCION: PRIMARIA COMPLETO
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR N:
 D.N.I.: 80091768 R.U.C. TELF:
 DIRECCION: LT. HZ. DE LA ASOCIACION VALLE JAGUIJAMANA
 ESPOSA CONVIVIENTE BENITA HUANCA APAZA



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- NERY YANESA CONDORI HUANCA		
2- SANDA VICTORIA CONDORI HUANCA		
3- JUNIOR VICENTE CONDORI HUANCA		

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones:

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

[Handwritten Signature]
ORGANIZACION

Vicente Condori Chauiá
FIRMA DEL ASOCIADO



FISCAL

10



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES: ANASTACCO N. 09
 APELLIDO PATERNO: VARGAS
 APELLIDO MATERNO: FUENTE
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 15 DE ABRIL DE 1962
 NATURAL DE: CHINCHAYPUJO DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION: MEDICO
 GRADO DE INSTRUCCION: 3^o SECUNDARIA
 ESTADO CIVIL: CASADO LIB. MILITAR: N
 D.N.I.: 24391607 R.U.C. TELF:
 DIRECCION Lt MZ DE LA ASOCIACION PRO-VIVIENDA VALLE JAGUIJAHUANS
 ESPOSA CONVIVIENTE MARIA CHACON DE VARGAS



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- VICTOR RAUL VARGAS CHACON	14	3 ^o SECUNDARIA
2- MARIA YANET VARGAS CHACON	10	6 ^o PRIMARIA
3- ALEX FERNANDO VARGAS CHACON	08	3 ^o PRIMARIA
4- DIEGO BERNARDO VARGAS CHACON	03	

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones:

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

REPRESENTANTE DE LA ORGANIZACION

FIRMA DEL ASOCIADO



PRESIDENTE

FISCAL

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



11

NOMBRES: RAUL P
 APELLIDO PATERNO: PANIAGUA
 APELLIDO MATERNO: VAREAS
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 28 DE MAYO DE 1963
 NATURAL DE: ANTA DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION: COMERCIANTE
 GRADO DE INSTRUCCION:
 ESTADO CIVIL: CASADO LIB. MILITAR N:
 D.N.I.: 24389498 R.U.C.: T.F.F.:
 DIRECCION: DE LA ASOCIACION PRO UJUEENDA VALLI JAGUISAHUARA
 ESPOSA CONVIVIENTE AVELINA GUSMAN DE PANIAGUA



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
<u>EUGENIO ZACARIAS PANIAGUA GUSMAN</u>	<u>18</u>	<u>SUPERIOR</u>
<u>MARCELINA PANIAGUA GUSMAN</u>	<u>16</u>	<u>5^{to} SECUNDARIA</u>
<u>LEONIDAS ABEL PANIAGUA GUSMAN</u>	<u>08</u>	<u>3^{ro} PRIMARIA</u>
<u>PAULA YANETH PANIAGUA GUSMAN</u>	<u>06</u>	<u>2^{do} PRIMARIA</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

[Signature]
SEC. DE ORGANIZACION

[Signature]
FISCAL DEL ASOCIADO

FISCAL

[Signature]
PRESIDENTE

12



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES: NAZARIA N° 11
 APELLIDO PATERNO: LLAMACONCA
 APELLIDO MATERNO: AYTE
 FECHA DE INGRESO: 26 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 09 DE MAYO DE 1969
 NATURAL DE: C. CHACÁN DISTRITO: CUSCO
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION: SO. CASA
 GRADO DE INSTRUCCION: 4º PRIMARIA
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR: N
 D.N.I.: 24366164 R.U.C. _____ TELF. _____
 DIRECCION: N2 45 DELA ASOCIACION PROVINCIA VILLA JARDINERANA
 ESPOSA CONVIVIENTE



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- <u>JOSE QUISPE LLAMACONCA</u>	<u>17</u>	<u>5º SECUNDARIA</u>
2- <u>BENZO QUISPE LLAMACONCA</u>	<u>12</u>	<u>2º SECUNDARIA</u>
3- <u>NAIDA QUISPE LLAMACONCA</u>	<u>11</u>	<u>5º PRIMARIA</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

[Signature]
FIRMA DEL ORGANIZACION

[Signature]
FIRMA DEL ASOCIADO



FIRMA DEL PRESIDENTE

FISCAL

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



NOMBRES: CARLOS
 APELLIDO PATERNO: TITO
 APELLIDO MATERNO: QUISPE
 FECHA DE INGRESO: 29 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 04 DE NOVIEMBRE DE 1946
 NATURAL DE: C. CHACÁN DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACIÓN: OBRERO
 GRADO DE INSTRUCCIÓN: PRIMARIA COMPLETO
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR N:
 D.N.I.: 24360229 R.U.C. TELF:
 DIRECCIÓN: LT. M2 DE LA ASOCIACIÓN VALLE ZARQUIJAHUANA
 ESPOSA CONVIVIENTE JUAN QUISPE FRANCO



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- NELY TITO QUISPE	14	1º SECUNDARIA
2- YULIZA TITO QUISPE	08	3º PRIMARIA
3- GLENTON TITO QUISPE	06	INICIAL

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones:

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

SEC. DE ORGANIZACION

FISCAL

PRESIDENTE

14



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES: ANDRES AVELINO N° 13
 APELLIDO PATERNO: PRO
 APELLIDO MATERNO: CACERES
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 10 DE NOVIEMBRE DE 1970
 NATURAL DE: QUILLABAMBA DISTRITO:
 PROVINCIA: 14 CONSUENATI DPTO: CUSCO
 OCUPACION: COMERCiante
 GRADO DE INSTRUCCION: 3º SECUNDARIO
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR:
 D.N.I: 24985753 R.U.C. TELF
 DIRECCION: LT 42 DE LA ASOCIACION PRO VIVIENDA VALLE JARQUIAHUANGA
 ESPOSA CONVIVIENTE SERAFINA HUAMAN HUALLPA



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- <u>SHANEL YANINA PRO HUAMAN</u>	<u>10</u>	<u>3º PRIMARIA</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones:

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

[Signature]
 SEC. DE ORGANIZACION

[Signature]
 FIRMA DEL ASOCIADO



FISCAL

16



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES: FAUSTINO ESTANISAO N° 15
 APELLIDO PATERNO: SANCHES
 APELLIDO MATERNO: HUALPA
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 15 DE FEBRERO DEL 1969
 NATURAL DE: IZCUCHACA DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA OPTO: CUSCO
 OCUPACION: AGRICULTOR
 GRADO DE INSTRUCCION: _____
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR N°: _____
 D.N.I.: _____ R.U.C.: _____ TELE: _____
 DIRECCION: _____
 ESPOSA CONVIVIENTE MARIO CONDORI QUISPE



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
<u>GARY YOEL SANCHES CONDORI</u>	<u>12</u>	<u>4º SECUNDARIA</u>
<u>DAYDA SANCHES CONDORI</u>	<u>9</u>	<u>5º PRIMARIO</u>
<u>ANDY SANCHES CONDORI</u>	<u>1</u>	

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA UNGITAL

[Signature]
 SEC. DE ORGANIZACION

[Signature]
 FIRMA DEL ASOCIADO

[Signature]
 PRESIDENTE

FISCAL

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



17

NOMBRES: Rosalio
 APELLIDO PATERNO: Huaman
 APELLIDO MATERNO: Quispe
 FECHA DE INGRESO: 29 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 30 DE AGOSTO 1970
 NATURAL DE: PUCYURA - AYARMAS DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION: AGRICULTOR
 GRADO DE INSTRUCCION: 3^{ro} SECUNDARIA
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR: N
 D.N.I.: 34370347 R.U.C.: TELF.:
 DIRECCION: LF. M2 DE LA ASOCIACION PRO VIVIENDA VALLE JIRIVISHODUN
 ESPOSA CONVIVIENTE GENOVENA CHAUCA PAREDES



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- Yoselin Huaman Chauca	10	4 ^{to} PRIMARIA
2- Elvis Huaman Chauca	5	JARDIN
3- MAICOL ROBEL HUAMAN CHAUCA	3	

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones:

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

SEC. DE ORGANIZACION

FIRMA DE ASOCIADO

FISCAL

PRESIDENTE

18



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES: BERNARDINO N 17
 APELLIDO PATERNO: QUISPE
 APELLIDO MATERNO: FRANCO
 FECHA DE INGRESO: 25 ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 20 de MAYO DE 1964
 NATURAL DE: IXTUECHACA DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: Cusco
 OCUPACION: MADERERO - CARPINTERO
 GRADO DE INSTRUCCION: 2da Secundaria
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR: N
 D.N.I.: 24365090 R.U.C. _____ TELE: _____
 DIRECCION LT. N2. DE LA ASOCIACION PRO VIVIENDA VALLE SAGUICHIVANA
 ESPOSA CONVIVIENTE VILMA BORDA CARHUASI



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- <u>Edith Yonira Quispe Borda</u>	<u>41</u>	<u>5to PRIMARIA</u>
2- <u>HUGER ALBES Quispe Borda</u>	<u>5</u>	<u>INICIAL</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



[Signature]
SECRETARÍA DE ORGANIZACIÓN

[Signature]
FIRMA DEL ASOCIADO



FISCAL

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



NOMBRES: Asociación N.º 18
 APELLIDO PATERNO: MESCO
 APELLIDO MATERNO: CASTRO
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 30 MAYO DE 1957
 NATURAL DE: C. CHINCHAYPUGIO DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO.: CUSCO
 OCUPACION: AGRICULTOR
 GRADO DE INSTRUCCION: 2do PRIMARIA
 ESTADO CIVIL: CASADO LIB. MILITAR: N
 D.N.I.: 24368258 R.U.C.: _____ TELF: _____
 DIRECCION: 21 MA DE LA
 ESPOSA CONVIVIENTE PAULINA GUSMAN



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- <u>Timoteo Mesco Gusman</u>	<u>13</u>	<u>3º Secundaria</u>
2- _____	_____	_____

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



[Signature]
 SE. DE LA ORGANIZACION

[Signature]
 FIRMA DEL ASOCIADO

[Signature]
 PRESIDENTE

RUCAL

20



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES: BRULLO N° 19
 APELLIDO PATERNO: SALLO
 APELLIDO MATERNO: QUISPE
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 26 DE MARZO DE 1988
 NATURAL DE: C. CHACABAMBA DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSEO
 OCUPACION: AGRICULTOR
 GRADO DE INSTRUCCION: 5º PRIMARIA
 ESTADO CIVIL: CASADO LIB. MILITAR: N
 D.N.I.: 24363001 R.U.C.: _____ TELF.: _____
 DIRECCION: LA HZ DELA ASOCIACION PRO VIVIENDA VALLE JAQUIZAHUANA
 ESPOSA CONVIVIENTE MARGARITA QUISPE DE SALLO



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- <u>JUVENAL SALLO QUISPE</u>	<u>19</u>	<u>5º SECUNDARIA</u>
2- <u>NELY SALLO QUISPE</u>	<u>17</u>	<u>3º SECUNDARIA</u>
3- <u>ISSIAS SALLO QUISPE</u>	<u>15</u>	<u>6º PRIMARIA</u>
4- <u>ESMERALDA SALLO QUISPE</u>	<u>6</u>	<u>1º PRIMARIA</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

FIRMADO POR: _____
 ASOCIACION

FIRMADO POR: _____
 FISCAL



FISCAL

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



21

NOMBRES: SERAPIO N. 20
 APELLIDO PATERNO: CHILLO
 APELLIDO MATERNO: ROSAS
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 07 DE ABRIL DE 1968
 NATURAL DE: JACUCHACA DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION:
 GRADO DE INSTRUCCION: 5^{TO} PRIMARIA
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR:
 D.N.I.: 24805673 R.U.C. TELF:
 DIRECCION: 1^{ra} MA. DE LA ASOCIACION PROVIENEVA VALLE JARU JAHUANA
 ESPOSA CONVIVIENTE DOMITIA HUALLPA TORRES



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- Ruth Chilto Huallpa	17	5 ^{TO} SECUNDARIA
2- Wilson Chilto Huallpa	13	1 ^{RO} SECUNDARIA
3- Javier Chilto Huallpa	11	5 ^{TO} PRIMARIA
4- Beatriz Chilto Huallpa	08	2 ^{DO} PRIMARIA

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

[Signature]
 SEC. DE ORGANIZACION

[Signature]
 FIRMA DEL ASOCIADO



FISCAL



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

N 21

NOMBRES MARCELO TEODORO

APELLIDO PATERNO: MENDOZAVAL

APELLIDO MATERNO: LLAMARCONIA

FECHA DE INGRESO: 29 DE ABRIL DE 2006

FECHA DE NACIMIENTO: 29 DE OCTUBRE DE 1960

NATURAL DE: ISCUCHAYA DISTRITO: ANTA

PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO

OCCUPACION: COMERCiante

GRADO DE INSTRUCCION: 5to SECUNDARIA

ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR N

D.N.I. 24389522 R.U.C. _____ TELE _____

DIRECCION: 1ra Mz DE LA ASOCIACION PRO VIVIENDAS VALLE JAGUISAHUANA

ESPOSA CONVIVIENTE ISABEL LLAMARCONIA COBAYANOS



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- Yordi Mendizaval Llamarcornia	11	6to PRIMARIA
2- CARLOS TEODORO MENDOZAVAL LLAMARCONIA	09	4to PRIMARIA
3- ISAC MENDOZAVAL LLAMARCONIA	05	

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

SEC. DE ORGANIZACION

FIRMA DEL ASOCIADO

PRESIDENTE

FISCAL

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



23

NOMBRES: RICHAR N. 22
 APELLIDO PATERNO: SUCACAHUA
 APELLIDO MATERNO: HUAMAN
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 23 DE OCTUBRE DE 1978
 NATURAL DE: IZSU CHACA DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO. CUSCO
 OCUPACION: _____
 GRADO DE INSTRUCCION: 2º PRIMARIA
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR N. _____
 D.N.I.: 24392836 R.U.C. _____ TELF. _____
 DIRECCION: _____
 ESPOSA CONVIVIENTE ERMEVEGLIDA HUAMAN HUAMAN



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- <u>YUSGALY SUCACAHUA HUAMAN</u>	<u>08</u>	<u>2º PRIMARIA</u>
2- <u>EVELIN SUCACAHUA HUAMAN</u>	<u>05</u>	<u>1º PRIMARIA</u>
<u>MARIS SUCACAHUA HUAMAN</u>	<u>03</u>	

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

[Signature]
 SEC. DE ORGANIZACION

[Signature]
 PRESIDENTE DEL ASOCIADO



FISCAL

24



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

N 23

NOMBRES: VICENTE
 APELLIDO PATERNO: APAZA
 APELLIDO MATERNO: MENDOZA
 FECHA DE INGRESO: 29 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 14 DE ABRIL DEL 1986
 NATURAL DE: IZCACHACA DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION:
 GRADO DE INSTRUCCION: 3^{ro} PRIMARIA
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR:
 D.N.I.: 2144463 R.U.C. TEL:
 DIRECCION:
 ESPOSA CONVIVIENTE FRANCISCA CONCHA GONZALES



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS		EDAD	ESTUDIOS
EIDOS	APAZA CONCHA	18	5 ^{to} SECUNDARIA
GROWER	APAZA CONCHA	15	4 ^{to} SECUNDARIA

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones:

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUJELLA DIGITAL

SEC. DE ORGANIZACION

FIRMA DEL ASOCIADO

PRESIDENTE

FISCAL

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



25

24

NOMBRES: CASIMIRO
 APELLIDO PATERNO: CACHA
 APELLIDO MATERNO: OVALLE
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2008
 FECHA DE NACIMIENTO: 04 DE MARZO DE 1967
 NATURAL DE: IZUCHACA DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA OPTO: CUSCO
 OCUPACION: EMPLEADO (PRIVADO)
 GRADO DE INSTRUCCION: 5º SECUNDARIA
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR:
 D.N.I.: 24985915 RUC: TELF:
 DIRECCION: 25 ME DE LA ASOCIACION PRO VIVIENDA VALLE JAGUIJANUANA
 ESPOSA CONVIVIENTE TEOFILA OCHOA ZENIDA



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
EDUARTE CACHA OCHOA	14	5º SECUNDARIA
STUART CACHA OCHOA	13	6º PRIMARIA
EDWIN CACHA OCHOA	08	2º PRIMARIA

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones:

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

SEC. DE ORGANIZACION

FIRMA DEL ASOCIADO

RESIDENTE

FISCAL

26



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

N 25

NOMBRES: CESARIO
 APELLIDO PATERNO: CCAPCHA
 APELLIDO MATERNO: HUAMAN
 FECHA DE INGRESO: 20 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 23 DE FEBRERO 1971
 NATURAL DE: C.C. P. ANCORHUAYTA DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO. CUSCO
 OCUPACION: ALBAÑIL
 GRADO DE INSTRUCCION: 5º SECUNDARIA
 ESTADO CIVIL: CASADO LIB. MILITAR N
 D.N.I.: 29384071 RUC: _____ TEL: _____
 DIRECCION: 1ª Hª DE LA ASOCIACION PROVINCIAL VALLE JACUJAHUANA
 ESPOSA CONVIVIENTE MERY HUAMAN PUNA



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
1- JULIO CESARIO	16	5º SECUNDARIA
MARY CARMEN CCAPCHA HUAMAN	16	3º SECUNDARIA
EMILY FISCUNARY CCAPCHA HUAMAN	10	6º PRIMARIA
CESAR AUGUSTO CCAPCHA HUAMAN	03	

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

SEL. DE ORGANIZACION

FISCAL DEL ASOCIADO



PRESIDENTE

FISCAL

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



27

N 26

NOMBRES: Davido Ziberato
 APELLIDO PATERNO: Caceres
 APELLIDO MATERNO: Humana
 FECHA DE INGRESO: 25 DE ABRIL DEL 2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 17 DE AGOSTO DE 19
 NATURAL DE: C. CHACWA DISTRITO: ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION: AGRICULTOR
 GRADO DE INSTRUCCION: 2º SECUNDARIA
 ESTADO CIVIL: _____ LIB. MILITAR: _____
 D.N.I.: _____ R.U.C. _____ TEL: _____
 DIRECCION: LT. Mz. DE LA ASOCIACION PRO VIVIENDA VALLE SABUJANUWA
 ESPOSA CONVIVIENTE Celia Humana Franco



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
<u>Mr. Jesus Caceres Humana</u>	<u>14</u>	<u>3º SECUNDARIO</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

Davido Ziberato
 SEC. DE ORGANIZACION

FIRMA DEL ASOCIADO



Davido Ziberato
 PRESIDENTE

FISCAL

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



NOMBRES: DARIO
 APELLIDO PATERNO: HINOJOSA
 APELLIDO MATERNO: FRANCO
 FECHA DE INGRESO: 25-11-2009
 FECHA DE NACIMIENTO: 25-10-1970
 NATURAL DE CHACAN-SANTA ANA, DISTRITO ANTA
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION: DOCENTE
 GRADO DE INSTRUCCION: SUPERIOR
 ESTADO CIVIL: CASADO LIB. MILITAR N
 D.N.I.: 24384144 R.U.C.: T.E.L.F.:
 DIRECCION: AV. P1-8
 ESPOSA CONVIVIENTE YONI TOCISE UCCANNEVA

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
<u>FRANK D. HINOJOSA TOCCE</u>	<u>14</u>	<u>3º SECUNDARIA</u>
<u>BRACELY YAQUINE HINOJOSA TOCCE</u>	<u>11</u>	<u>6º PRIMARIA</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones:

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL


ASOCIACION PRO-VIVIENDA
VALLE AGUIJAHUANA
Y AZUCCANA ANTA
 SECRETARIO


 FIRMA DEL ASOCIADO


 PRESIDENTE

FISCAL



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES: SANTIAGO
 APELLIDO PATERNO: HUAMAN
 APELLIDO MATERNO: RAMOS
 FECHA DE INGRESO: 15 DE JUNIO DEL 2013
 FECHA DE NACIMIENTO: 23-07-1977
 NATURAL DE: COTABAMBA DISTRITO: COTABAMBA
 PROVINCIA: APURIMAC DPTO. APURIMAC
 OCUPACION: ALBAÑIL
 GRADO DE INSTRUCCIÓN: PRIMARIA COMPLETA
 ESTADO CIVIL: SOLTERO LIB. MILITAR: NO
 D.N.I.: 80030640 R.U.C.: _____ TELE: _____
 DIRECCION: L. 7
 ESPOSA CONVIVIENTE



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
<u>JHON ROGER, HUAMAN JIMENES</u>	<u>17</u>	<u>5º SECUNDARIA</u>
<u>CRISTIAN, HUAMAN JIMENES</u>	<u>12</u>	<u>1º SECUNDARIA</u>
<u>ELIANA, HUAMAN JIMENES</u>	<u>09</u>	<u>4º PRIMARIA</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



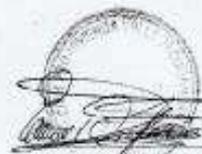
HUELLA DIGITAL


 DE ORGANIZACION
ASOCIACION PRO-VIVIENDA
VALLE JAQU JAHUANA
IZCUCHI CA. ANTA

SECRETARIO


 FIRMA DEL ASOCIADO

FISCAL



PRESIDENTE

REGISTRO DE PADRÓN DE S



33

NOMBRES: MARTO
 APELLIDO PATERNO: HUAMANI
 APELLIDO MATERNO: GABANCAO
 FECHA DE INGRESO: 01-05-2011
 FECHA DE NACIMIENTO: 08-11-1976
 NATURAL DE: ARAVITO DISTRITO: HUANAGUITE
 PROVINCIA: PARURO DPTO: CUSCO
 OCUPACION: ALBAÑEL
 GRADO DE INSTRUCCION: 5° PRIMARIA
 ESTADO CIVIL: CONVIVIENTE LIB. MILITAR N:
 D.N.I.: 24390357 R.U.C. TELF:
 DIRECCION:
 ESPOSA CONVIVIENTE LEONORA MENDOZA CACERES



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
<u>ELVIS HUAMANI MENDOZA</u>	<u>19</u>	<u>5° SECUNDARIA</u>
<u>DARWIN HUAMANI MENDOZA</u>	<u>16</u>	<u>5° SECUNDARIA</u>
<u>EDUAR HUAMANI MENDOZA</u>	<u>10</u>	<u>4° PRIMARIA</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS
<u>MADALAI EDICSA HUAMANI GABANCAO</u>	<u>HERMANA</u>	<u>19</u>	<u>5° SECUNDARIA</u>

Observaciones:

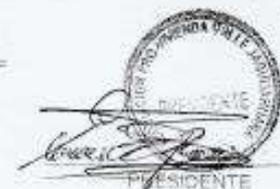
ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

ASOCIACION PRO-VIVIENDA
VALLE JACU JACUANA
IZOCHA ANTA
 SECRETARIA
SECRETARIO


 FIRMA DEL ASOCIADO


 PRESIDENTE

FISCAL

84



REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS

NOMBRES: Pelaez

APELLIDO PATERNO: Ramos

APELLIDO MATERNO: Choquis

FECHA DE INGRESO: 05-05-2002

FECHA DE NACIMIENTO: 12-10-1971

NATURAL DE: ANTA DISTRITO: ANTA

PROVINCIA: ANTA DPTO: Cusco

Ocupacion: TRABAJADOR INDEPENDIENTE

GRADO DE INSTRUCCION: SECUNDARIA COMPLETA

ESTADO CIVIL: SOLTERO LIB. MILITAR N°: _____

D.N.I.: 24991811 R.U.C.: _____ TELF.: _____

DIRECCION: U. APH. L. L.

ESPOSA CONVIVIENTE LUEGARDA APUMAYTA HUAMAN



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
<u>JESON ADAMO RAMOS APUMAYTA</u>	<u>18</u>	<u>5º SECUNDARIA</u>
<u>BRAYAN WERNER, RAMOS APUMAYTA</u>	<u>17</u>	<u>5º SECUNDARIA</u>
<u>JOSUE EGBERCEO, RAMOS APUMAYTA</u>	<u>08</u>	<u>2º PRIMARIA</u>
<u>JAVIER JEREMY, RAMOS APUMAYTA</u>	<u>02</u>	<u>INICIAL</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS
<u>PEDRO APUMAYTA CARO</u>	<u>SUEGRO</u>	<u>75</u>	<u>PRIMARIA</u>
<u>ANGELICA CUBIMAY DE APUMAYTA</u>	<u>SUEGRA</u>	<u>75</u>	<u>PRIMARIA</u>

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL



[Signature]

FIRMA DEL ASOCIADO



PRESIDENTE

FISCAL

REGISTRO DE PADRÓN DE SOCIOS



35

NOMBRES: PAULINA
 APELLIDO PATERNO: GUZMAN
 APELLIDO MATERNO: VDA. DE MESCO
 FECHA DE INGRESO: 25-04-2006
 FECHA DE NACIMIENTO: 28-04-1988
 NATURAL DE: CHINCHAYPUJO DISTRITO: CHINCHAYPUJO
 PROVINCIA: ANTA DPTO: CUSCO
 OCUPACION: COMERCIANTE
 GRADO DE INSTRUCCION: PRIMARIA INCOMPLETA
 ESTADO CIVIL: VINDA LIB. MILITAR N°:
 D.N.I.: 24568259 R.U.C.: T.E.L.F.:
 DIRECCION:
 ESPOSA CONVIVIENTE



NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS HIJOS QUE VIVEN EN EL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	ESTUDIOS
<u>MONICA MESCO GUZMAN</u>	<u>28</u>	<u>SECUNDARIA COMPLETA</u>
<u>TIMOTEO MESCO GUZMAN</u>	<u>22</u>	<u>SECUNDARIA COMPLETA</u>

NOMBRES Y APELLIDOS DE LOS OTROS MIEMBROS DEL HOGAR

NOMBRE Y APELLIDOS	PARENTESCO	EDAD	ESTUDIOS
<u>MONTEBON APAZA CONCHA</u>	<u>YERNO</u>	<u>32</u>	<u>SECUNDARIA COMPLETA</u>

Observaciones: _____

ME COMPROMETO A CUMPLIR CON LA INSTITUCION Y SUS ESTATUTOS



HUELLA DIGITAL

**ASOCIACION PRO-VIVIENDA
 VALLE JAQUIMAHUANA
 SECCION - ANTA
 SECCION DE ORGANIZACION
 SECRETARIO**

FIRMA DEL ASOCIADO

FISCAL

PRESIDENTE

Reempadronamiento de Socios de la Asociación
 Pro Vivienda La Victoria de Dos mil desieros
 y sesiete - Provincia Antis

- Nº 1. - PACOCHA ENCALADA TOMAS 24382516 *[Signature]*
2. - HUAMAN HUAMAN MARCOS 24371159 *[Signature]*
3. - ATAUCCO HUAMAN ERASMO 24372093 *[Signature]*
4. - HUAMAN HUAMAN EDGAR 41844257 *[Signature]*
5. - LIMA TENIENTE DAVID 24383443 *[Signature]*
6. - PANTI HUILLCA JUAN PAULA 24360698 *[Signature]*
7. - DURAN PUMATINCO DURAN 24383004 *[Signature]*
8. - TITO CUISPE FREDY 40875815 *[Signature]*
9. - MENDOZA CASHUA SEBASTIAN 24386727 *[Signature]*
10. - PHUYO TITO EUSEBIO 46672135 *[Signature]*
11. - HUALLPA SUTRARURA MARIO 24372025 *[Signature]*
12. - ESCALANTE SOPA GREGORIA 24372130 *[Signature]*
13. - CACERES SURCO TIBURCIO 24371655 *[Signature]*
14. - CACERES PUMATINCO SONIA 41477477 *[Signature]*
15. - PUMATINCO APATA ANDRES 24370389 *[Signature]*
16. - CASHUA AUCCASI HILARIA 24370751 *[Signature]*
17. - HUAMAN CHACON HOLGER 45766304 *[Signature]*
18. - APATA NINAHUILCA ISMAEL 24371296 *[Signature]*
19. - HUAMAN FRANCO DAMIAN 24361128 *[Signature]*
20. - CACERES SURCO GUILLERMO 24371195 *[Signature]*
21. - HUAMAN ACCOSTOPA CORNELIO 24363011 *[Signature]*
22. - HUAMAN HUAMAN JULIAN 24370011 *[Signature]*
23. - HUAMAN SALLO FERNANDO 24392661 *[Signature]*
24. - UÑAMPILLO CUENTAVILLA LORENZO 24370965 *[Signature]*
25. - HUAMAN SOLANO WILFREDO 24391914 *[Signature]*
26. - SUTRARURA HUALLPA ANASTASIO 40722539 *[Signature]*
27. - HUAMAN SALLO INOCENCIO 42168933 *[Signature]*
28. - ESCALANTE HUAMAN CELIA 40525371 *[Signature]*



- 29.- ASTETE JANANGA HILDA 25304961? Huamán
- 30.- CAHUAS UÑAPILLO FELIX 41484958? Huamán
- 31.- LOAIZA SERRANO HIGUERA 24378298? Huamán
- 32.- ACCOSTUPA HUAMAN FILEMON 40863744 Huamán
- 33.- HUAMAN HUAMAN ESTEBAN 24372426 Huamán
- 34.- FRANCO HUAMAN JOSE MANUEL 24391241 Huamán
- 35.- ATAUULLCO HUAMAN BENICIO 30458100 Huamán
- 36.- FORFAN SURCO PERCY 41708469 Huamán
- 37.- COLQUE GUISPE CLAUDIO 41071399 Huamán
- 38.- HUAMAN LLANACRONCA JOSÉ 24384161 Huamán
- 39.- HUAMAN CHACON HOLGER 45766304 Huamán
- 40.- PONCCA GUISPE WILBERT 41348038 Huamán
- 41.- APAZA PALOMINO PAUL 23986909 Huamán
- 42.- VIDAL FRANCO CONDO 41063081 Huamán
- 43.- WALBERTO FRANCO HUAMAN 24382244 Huamán
- 44.- ANTONIO PUMATINCO GUSTAVO 24370250 Huamán
- 45.- ROBER SALLO ACCOSTUPA 45237124 Huamán
- 46.- QUISPA DE AVILES NATIVIDAD DNI 23964521 Huamán
- 47.- ANASTO HUALLPA FRANCO DNI 41305497 Huamán
- 48.- EUERT GUISPE ANCCOSI DNI 24392751 Huamán
- 49.- JULIO PILLO VARGAS DNI 41693282 Huamán
- 50.- HERNAN PALOMINO SUPD DNI 07497352 Huamán
- 51.- ISDIAS ACCOSTUPA HUAMAN DNI 24361951 Huamán
- 52.- GUISPE HUAMAN ROSALIO DNI 24372362 Huamán
- 53.- TUMPAY JUSTINIANI GREGORIO DNI 24370422 Huamán
- 54.- TUMPAY UÑAPILLO MARIN FRANCISCA 24372126 Huamán
- 55.- PINO BALLANAROS DEONICIO 24372445 Huamán
- 56.- PERCCA USCA FELICITAS 24372160 Huamán
- 57.- LIMA TENIENTE DORIS DNI 41965385 Huamán
- 58.- HUAMAN ACCOSTUPA ISIDORO 24360498 Huamán

41044252



Santa Rosa
24286777



Fidel...
24360498



CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA

“CAPITAL AGROPECUARIA DE LA REGIÓN CUSCO”



CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

El que suscribe Arq. Miguel Ángel Luna Escalante, Jefe de la Unidad de Estudios y Proyectos de la Municipalidad Provincial de Anta, certifica que el Proyecto “MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUNMAYO TRAMOS 1-4; APV. LA VICTORIA, CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y EL JR. TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA Y DEPARTAMENTO CUSCO”, es original y puede ser desarrollada por el Bachiller de Ingeniería Civil Sr. **Jorge Armando Cárdenas Galiano**, con finalidad de optar el título profesional de Ingeniero Civil, mediante la modalidad de tesis, en la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Alas Peruanas, Filial Cusco.

Anta, 27 de Mayo del 2016


MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA
Miguel Ángel Luna Escalante
CAP. 10706
Jefe de la Unidad de Estudios y Proyectos

ESTUDIO DE SUELOS

CALICATA 01

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO

MUESTRA : CALICATA - 01

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

LADO : DERECHO

PROF. : 0.00-1.50MT.

FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Límite Líquido MTC E 110

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	29	24	20
Recipiente Nº	15	22	30
R + Suelo Hum.	28.14	29.33	28.81
R + Suelo Seco	26.11	26.91	26.28
Peso Recip.	13.80	14.00	14.10
Peso Agua	2.03	2.42	2.53
Peso S. Seco	12.31	12.91	12.18
% de Humedad	16.49	18.75	20.77

Granulometría (MTC E 107)

Datos de ensayo

Peso Total : 715.0
 Peso de fracción : 715.0
 Peso de muestra lavada: 355.0

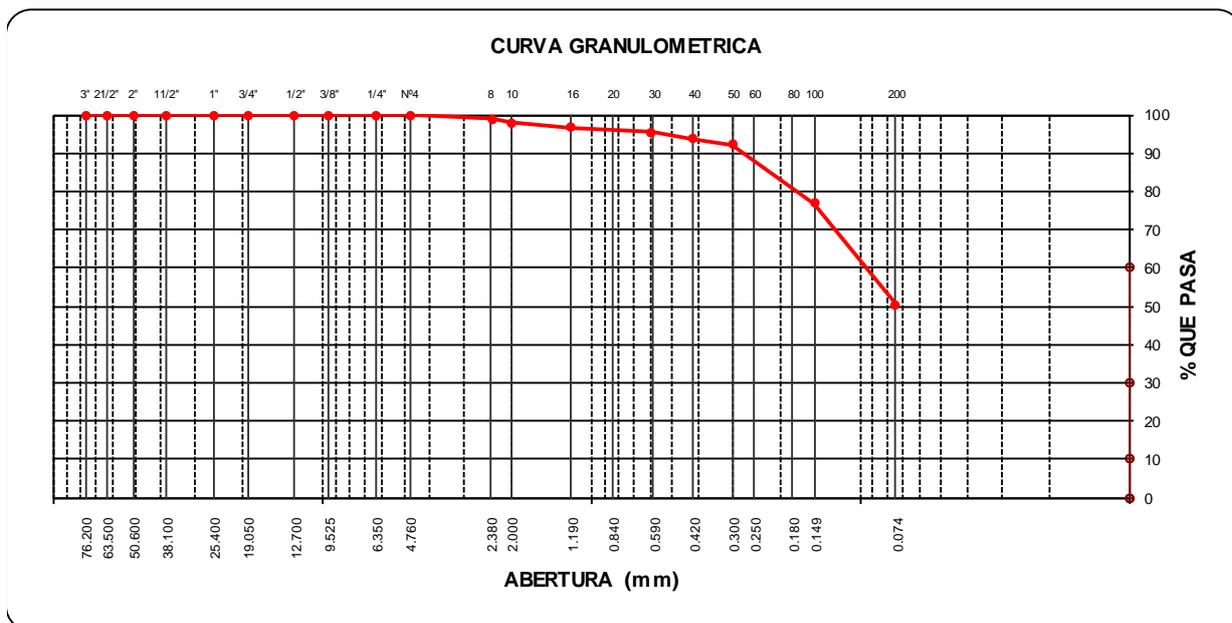
Límite Plástico MTC E 111

	1	2
N	P	

Malla Tamiz	mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
3"	76.200				100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.600	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.0	100.0	
No4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0	
8	2.360	8.0	1.1	1.1	98.9	
10	2.000	7.0	1.0	2.1	97.9	
16	1.190	9.0	1.3	3.4	96.6	
30	0.600	9.0	1.3	4.7	95.3	
40	0.420	11.0	1.5	6.2	93.8	
50	0.300	11.0	1.5	7.7	92.3	
100	0.149	110.0	15.4	23.1	76.9	
200	0.074	190.0	26.6	49.7	50.3	
< 200		360.0	50.3	100.0		



Clasificación SUCS	ML	LL :	18.56	Máx.Dens.Seca :	1.760	% C.B.R.al 95 % - 0.1 "	6.7
Clasificación AASHTO	A-4 (2)	IP :	NP	Humedad Optima	13.6	% C.B.R.al 100 % - 0.1 "	15.4



OBSERVACIONES : _____

PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU
	APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
UBICACIÓN	CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
MUESTRA	: CALICATA - 01
SOLICITANTE	: BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.
LADO	: DERECHO
PROF.	: 0.00-1.50MT.
FECHA	: 08 DE JULIO DEL 2016

HUMEDAD NATURAL			
Muestra	M- 1	M- 2	M- 3
Lado			
N° de Tarro	9	7	11
P. Del Tarro (gr)	63	56	55
Tarro + S. Humedo (gr)	483.3	565.0	512.2
Tarro + S. Seco (gr)	436.6	505.0	462.5
P. Del S. Humedo (gr)	420.3	509.0	457.2
P. Del S. Seco (gr)	373.6	449.0	407.5
P. Del Agua (gr)	46.7	60.0	49.7
% De Humedad	12.5	13.4	12.2
Humedad Promedio (%)=		12.7	



ENSAYO DE PROCTOR STANDAR (MTC E 116)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYC
 0 TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU
 APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
UBICACIÓN CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIROI
 TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO C
 : CALICATA - 01
SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.
LADO : DERECHO
PROF. : 0.00-1.50MT.
FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Compactación

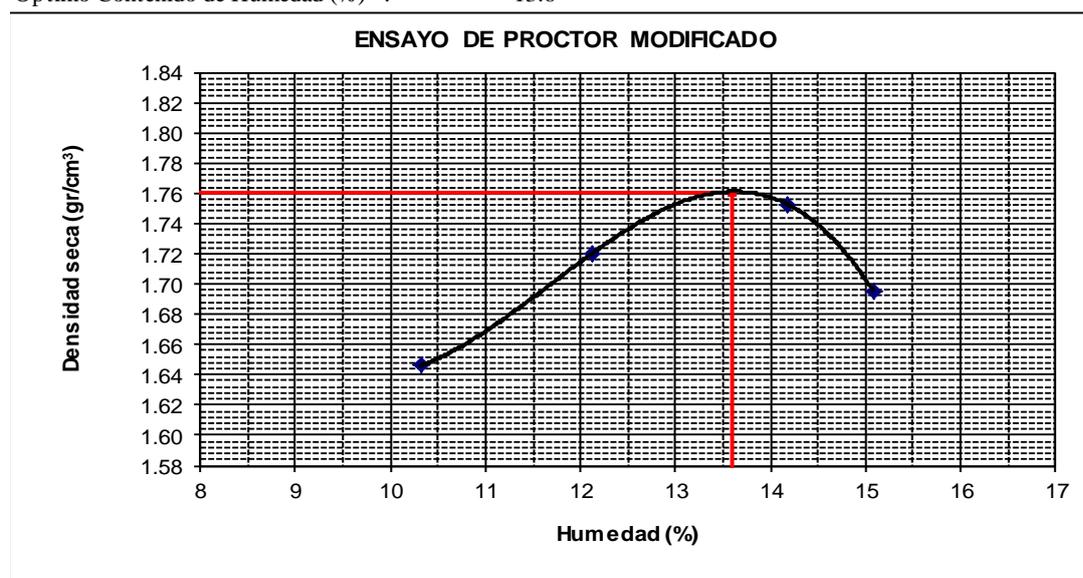
Prueba N°	1	2	3	4	
Número de capas	5	3	3	3	
Número de golpes	25	5	5	5	
Peso suelo + molde (gr.)	3715	3821	3889	3842	
Peso molde (gr.)	2008	2008	2008	2008	
Peso suelo compactado (gr.)	1707	1813	1881	1834	
Volúmen del molde (cm ³)	940	940	940	940	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.816	1.929	2.001	1.951	

Humedad (%)

Tara N°	12	22	27	14	
Tara + suelo húmedo (gr.)	386.00	353.00	379.00	417.50	
Tara + suelo seco (gr.)	356.90	321.00	339.00	370.00	
Peso de agua (gr.)	29.10	32.00	40.00	47.50	
Peso de tara (gr.)	75.00	57.00	57.00	55.00	
Peso de suelo seco (gr.)	281.90	264.00	282.00	315.00	
Humedad (%)	10.3	12.1	14.2	15.1	
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.646	1.720	1.752	1.695	

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 1.760

Optimo Contenido de Humedad (%) : 13.6



ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTCE 132

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO
 0 TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU
 APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRO
 TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

LADO : DERECHO

PROF. : 0.00-1.50MT.

FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 1.760

Optimo Contenido de Humedad (%) : 13.6

Compactación

Molde N°	4	5	6
Número de capas	5	5	5
Número de golpes	56	25	12
Peso suelo + molde (gr.)	11861	11338	11215
Peso molde (gr.)	7389	7128	7073
Peso suelo compactado (gr.)	4472	4210	4142
Volumen del molde (cm^3)	2228	2162	2172
Densidad húmeda (gr/cm^3)	2.007	1.947	1.907

Humedad (%)

Tara N°			
Tara+suelo húmedo (gr.)	488.50	500.00	467.00
Tara+suelo seco (gr.)	429.00	441.00	411.00
Peso de agua (gr.)	59.50	59.00	56.00
Peso de tara (gr.)			
Peso de suelo seco (gr.)	429.00	441.00	411.00
Humedad (%)	13.9	13.4	13.6
Densidad Seca (gr/cm^3)	1.763	1.717	1.678

Aplicación de Carga

Penetración		Presión Patrón (Kg/cm^2)	Molde 4		Molde 5		Molde 6	
(Pulg.)	(mm.)		Dial	Presión (Kg/cm^2)	Dial	Presión (Kg/cm^2)	Dial	Presión (Kg/cm^2)
0.25	0.64		9	2.5	6	1.9	4	1.3
0.50	1.27		22	5.5	15	4.0	9	2.6
0.75	1.91		30	7.3	21	5.3	13	3.3
1.00	2.54	70	44	10.5	31	7.5	18	4.7
1.50	3.81		61	14.4	43	10.2	26	6.3
2.00	5.08	105	79	18.5	55	13.1	33	8.0
2.50	6.35		97	22.6	68	16.0	41	9.8
3.00	7.62		121	28.1	85	19.8	51	12.1
3.50	8.89							
4.00	10.16							
4.50	11.43							
5.00	12.70							

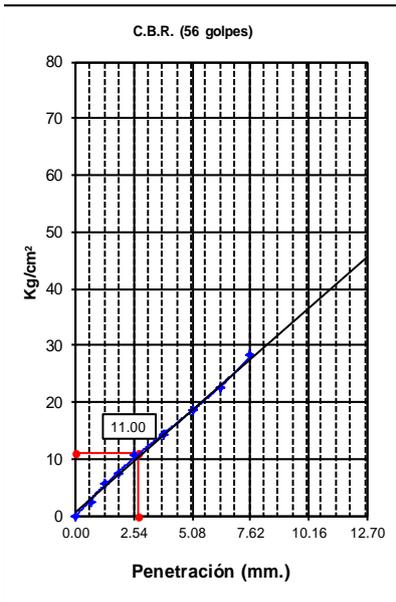
Expansión:

Fecha	Expansión (Pulg.)		
	4	5	6
08-07-16	0.000	0.000	0.000
09-07-16	0.000	0.000	0.000
10-07-16	0.000	0.000	0.000
11-07-16	0.000	0.000	0.000
12-07-16	0.000	0.000	0.000
% EXP.	0.0	0.0	0.0

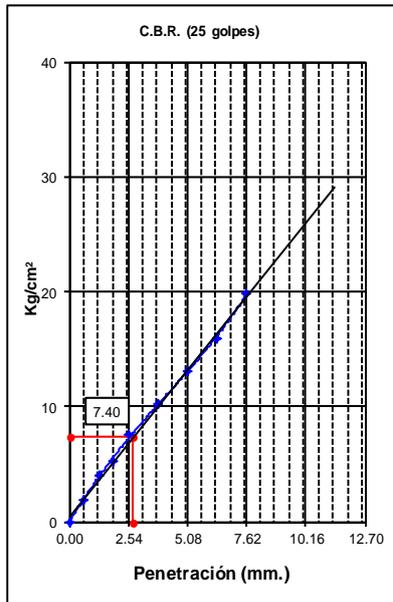
ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO
 TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU
 APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
UBICACIÓN CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON
 TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO
SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.
LADO : DERECHO
PROF. : 0.00-1.50MT.
FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

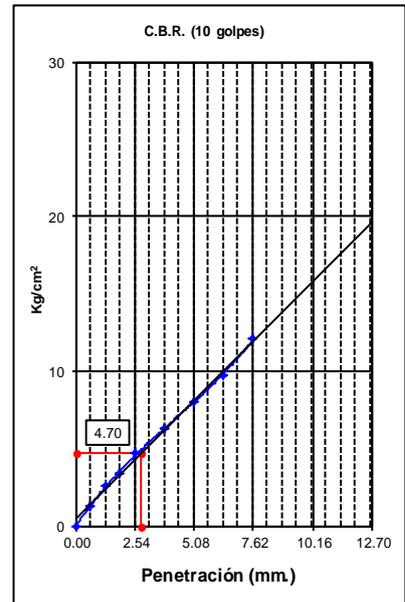
Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 1.760
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 13.6



C.B.R. (0.1")-56 Golpes : 15.7
 C.B.R. (0.2")-56 Golpes : 17.6
 Densidad Seca (gr/cc) : 1.763

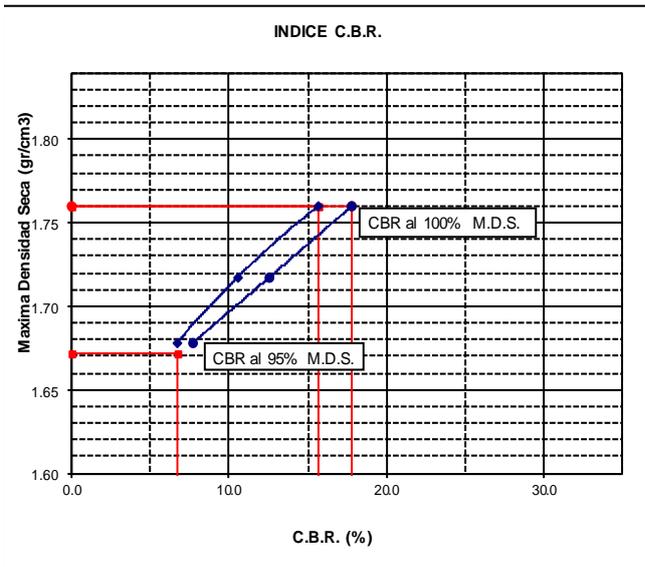


C.B.R. (0.1")-25 Golpes : 10.6
 C.B.R. (0.2")-25 Golpes : 12.5
 Densidad Seca (gr/cc) : 1.717



C.B.R. (0.1")-12 Golpes : 6.7
 C.B.R. (0.2")-12 Golpes : 7.7
 Densidad Seca (gr/cc) : 1.678

DETERMINACION DE C.B.R.



M.D.S. : 1.76
 95% DE M.D.S. : 1.672

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 15.4 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 01" : 6.7 %
 C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 17.3 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 02" : 7.7 %

OBSERVACIONES :

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

MUESTRA : CALICATA - 01

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

LADO : DERECHO

PROF. : 0.00-1.50MT.

FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Prof.(m)	ESTRATO	GRAFICO	DESCRIPCIÓN
0.10	0.00-0.40		Material conformado por gravas sub angulosas con presencia de finos.
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60	0.40-1.50		Limos inorganicos y arena muy finas, de color marron rojizo, humedo en el lugar, compacidad compacta, estrato homogeneo. No pesenta nivel freatico, sin indicios de materia organica (ML)
0.70			
0.80			
0.90			
1.00			
1.10			
1.20			
1.30			
1.40			
1.50			
1.60			
1.70			
1.80			
1.90			
2.00			
2.10			
2.20			
2.30			
2.40			
2.50			
2.60			
2.70			
2.80			
2.90			
3.00			
3.10			
3.20			
3.30			
3.50			

CALICATA 02

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO

MUESTRA : CALICATA - 02

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

LADO : IZQUIERDO

PROF. : 0.00-1.50MT.

FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Granulometría (MTC E 107)

Datos de ensayo

Peso Total : 2275.0
 Peso de fracción : 746.0
 Peso de muestra lavada: 1652.8

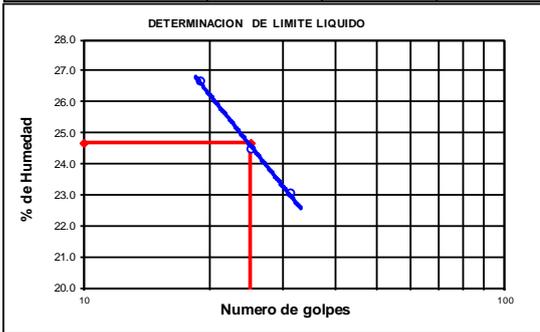
Malla		Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
Tamiz	mm.					
3"	76.200				100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.600	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.400	60.0	2.6	2.6	97.4	
3/4"	19.050	53.0	2.3	4.9	95.1	
1/2"	12.700	33.0	1.5	6.4	93.6	
3/8"	9.525	51.0	2.2	8.6	91.4	
1/4"	6.350	155.0	6.8	15.4	84.6	
No4	4.760	131.0	5.8	21.2	78.8	
8	2.360	8.0	0.8	22.0	78.0	
10	2.000	9.0	1.0	23.0	77.0	
16	1.190	6.0	0.6	23.6	76.4	
30	0.600	32.0	3.4	27.0	73.0	
40	0.420	31.0	3.3	30.3	69.7	
50	0.300	56.0	5.9	36.2	63.8	
100	0.149	200.0	21.1	57.3	42.7	
200	0.074	145.0	15.3	72.6	27.4	
< 200		259.0	27.4	100.0		

Límite Líquido MTC E 110

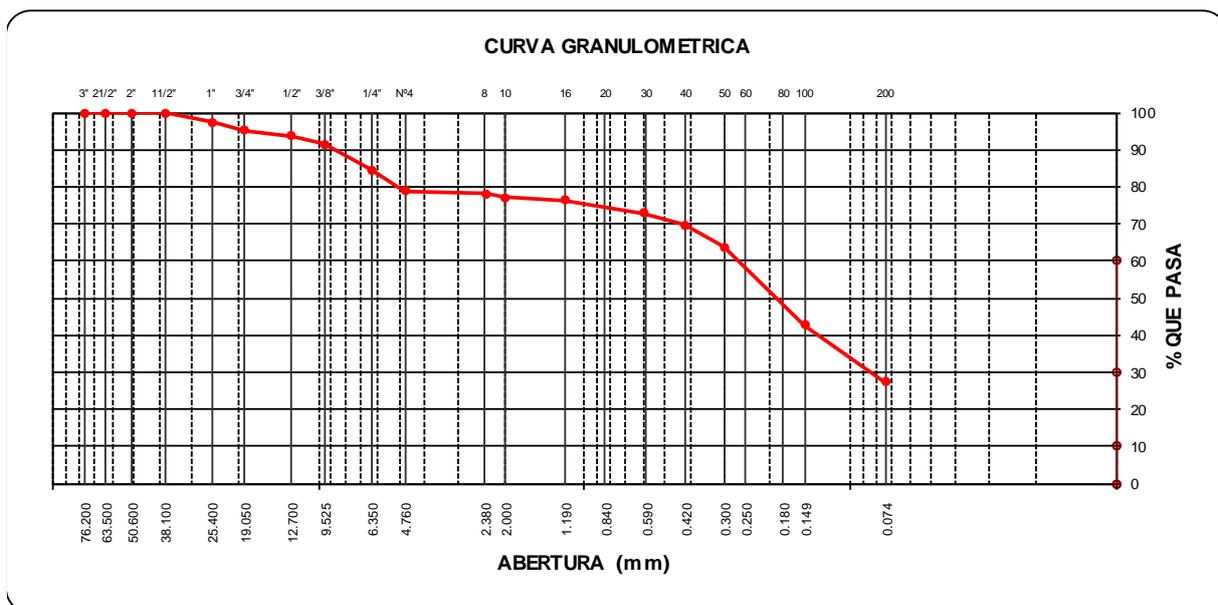
Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	31	25	19
Recipiente Nº	23	47	33
R + Suelo Hum.	28.10	32.50	30.17
R + Suelo Seco	25.44	28.88	26.81
Peso Recip.	13.90	14.10	14.20
Peso Agua	2.66	3.62	3.36
Peso S. Seco	11.54	14.78	12.61
% de Humedad	23.05	24.49	26.65

Límite Plástico MTC E 111

Ensayo	1	2	
Recipiente Nº	37	22	
R + Suelo Hum.	26.20	25.26	
R + Suelo Seco	24.15	23.34	
Peso Recip.	14.00	14.20	
Peso Agua	2.05	1.92	
Peso S. Seco	10.15	9.14	
% de Humedad	20.20	21.01	20.60



Clasificación SUCS	SC-SM	L.L. : 24.65	Máx.Dens.Seca : 1.904	% C.B.R.al 95 % - 0.1 " : 9.0
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)	I.P. : 4.05	Humedad Optima : 10.3	% C.B.R.al 100 % - 0.1 " : 19.3



OBSERVACIONES : _____

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

MUESTRA : CALICATA - 02

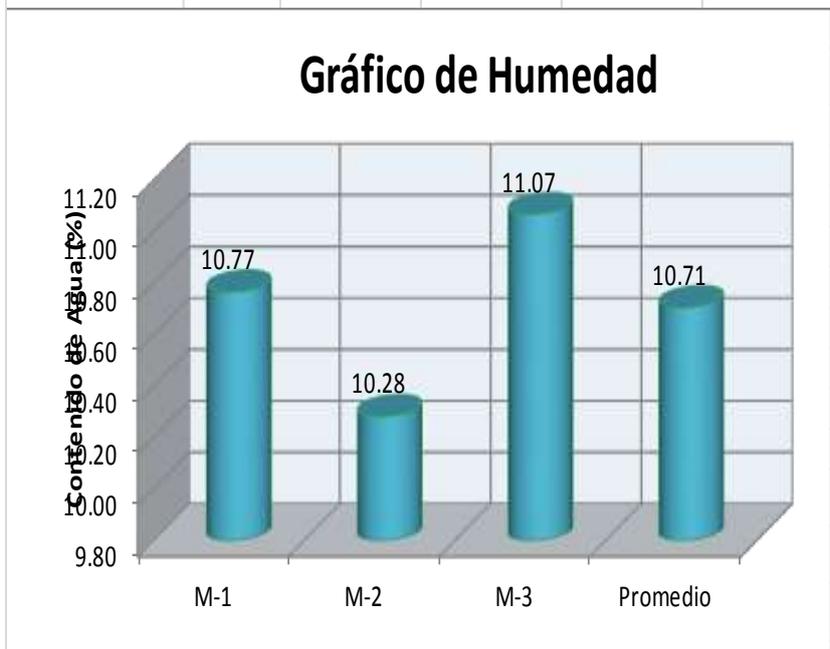
SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

LADO : IZQUIERDO

PROF. : 0.00-1.50MT.

FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

HUMEDAD NATURAL			
Muestra	M - 1	M - 2	M - 3
Lado			
N° de Tarro	18	22	47
P. Del Tarro (gr)	75	58	59
Tarro + S. Humedo (gr)	506.0	562.0	513.5
Tarro + S. Seco (gr)	464.1	515.0	468.2
P. Del S. Humedo (gr)	431.0	504.0	454.5
P. Del S. Seco (gr)	389.1	457.0	409.2
P. Del Agua (gr)	41.9	47.0	45.3
% De Humedad	10.8	10.3	11.1
Humedad Promedio (%)=	10.7		



ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (MTC E 115)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO
#REF! TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU
 APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
UBICACIÓN CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIF
 TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENT
MUESTRA : CALICATA - 02
SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.
LADO : IZQUIERDO
PROF. : 0.00-1.50MT.
FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Compactación

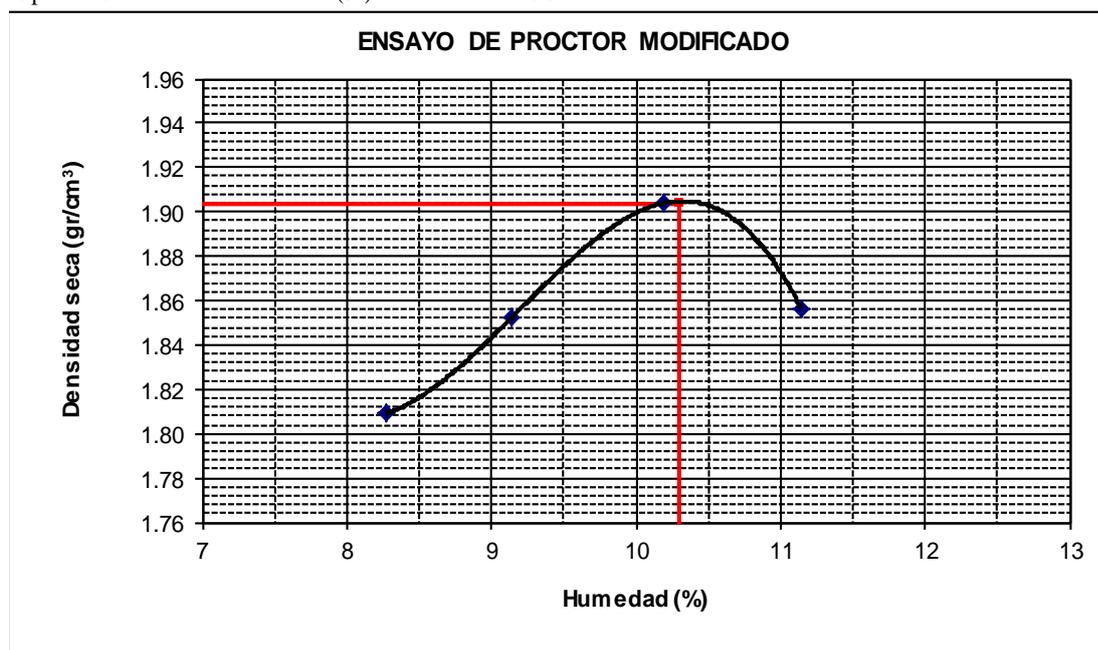
Prueba N°	1	2	3	4	
Número de capas	5	5	5	5	
Número de golpes	56	56	56	56	
Peso suelo + molde (gr.)	7491	7625	7786	7712	
Peso molde (gr.)	3342	3342	3342	3342	
Peso suelo compactado (gr.)	4149	4283	4444	4370	
Volúmen del molde (cm ³)	2118	2118	2118	2118	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.959	2.022	2.098	2.063	

Humedad (%)

Tara N°					
Tara + suelo húmedo (gr.)	402.00	418.00	391.00	454.00	
Tara + suelo seco (gr.)	377.00	388.00	360.00	415.00	
Peso de agua (gr.)	25.00	30.00	31.00	39.00	
Peso de tara (gr.)	75.00	60.00	56.00	65.00	
Peso de suelo seco (gr.)	302.00	328.00	304.00	350.00	
Humedad (%)	8.3	9.1	10.2	11.1	
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.809	1.853	1.904	1.856	

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 1.904

Optimo Contenido de Humedad (%) : 10.3



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

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO
 ##### TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU
 APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
UBICACIÓN CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRO
 TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO
MUESTRA : CALICATA - 02
SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.
LADO : IZQUIERDO
PROF. : 0.00-1.50MT.
FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 1.904
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 10.3

Compactación

Molde N°	7	8	9
Número de capas	5	5	5
Número de golpes	56	25	12
Peso suelo + molde (gr.)	11710	11909	11911
Peso molde (gr.)	7125	7553	7565
Peso suelo compactado (gr.)	4585	4356	4346
Volumen del molde (cm ³)	2168	2117	2161
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.115	2.058	2.011

Humedad (%)

Tara N°			
Tara+suelo húmedo (gr.)	502.00	457.00	421.00
Tara+suelo seco (gr.)	453.00	414.00	382.00
Peso de agua (gr.)	49.00	43.00	39.00
Peso de tara (gr.)			
Peso de suelo seco (gr.)	453.00	414.00	382.00
Humedad (%)	10.8	10.4	10.2
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.908	1.864	1.825

Aplicación de Carga

Penetración		Presión Patrón (Kg/cm ²)	Molde 7		Molde 8		Molde 9	
(Pulg.)	(mm.)		Dial	Presión (Kg/cm ²)	Dial	Presión (Kg/cm ²)	Dial	Presión (Kg/cm ²)
0.25	0.64		15	3.9	11	2.9	6	1.9
0.50	1.27		27	6.6	19	4.8	11	3.0
0.75	1.91		39	9.4	27	6.7	16	4.2
1.00	2.54	70	59	13.9	41	9.9	25	6.1
1.50	3.81		85	19.9	60	14.1	36	8.6
2.00	5.08	105	108	25.2	76	17.7	45	10.8
2.50	6.35		135	31.3	95	22.1	57	13.4
3.00	7.62		167	38.7	117	27.2	70	16.5
3.50	8.89							
4.00	10.16							
4.50	11.43							
5.00	12.70							

Expansión:

Fecha	Expansión (Pulg.)		
	7	8	9
08-07-16	0.000	0.000	0.000
09-07-16	0.008	0.009	0.012
10-07-16	0.011	0.014	0.015
11-07-16	0.013	0.016	0.017
12-07-16	0.015	0.021	0.023
% EXP.	0.3	0.4	0.5

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

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO

MUESTRA : CALICATA - 02

SOLICITANTE: BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

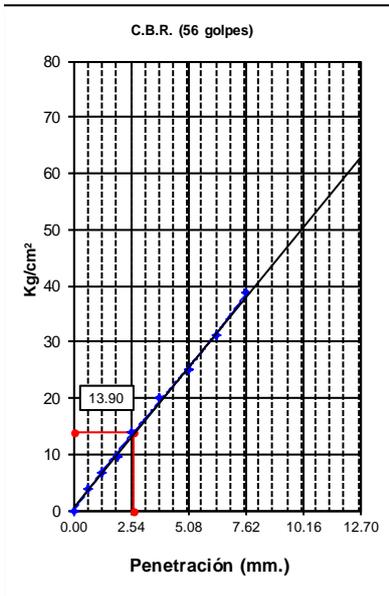
LADO : IZQUIERDO

PROF. : 0.00-1.50MT.

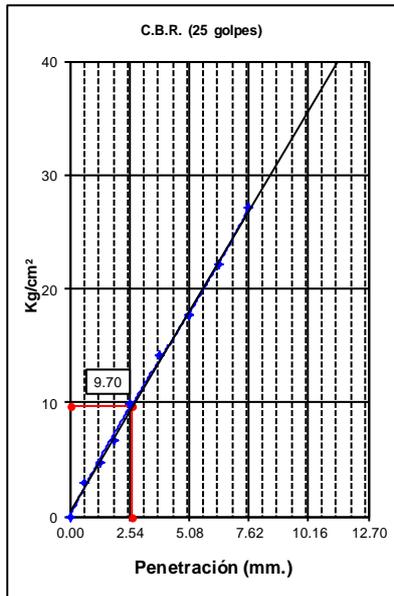
FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 1.904

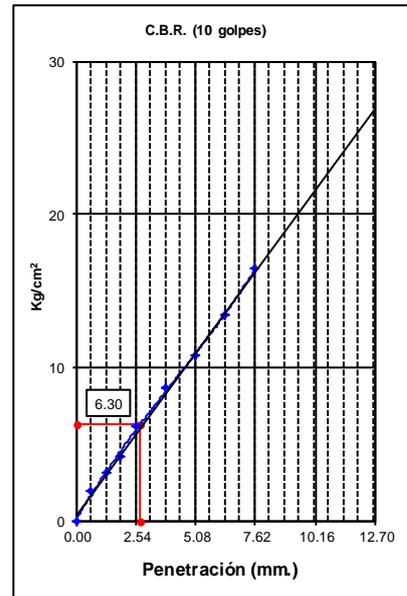
Optimo Contenido de Humedad (%) : 10.3



C.B.R. (0.1")-56 Golpes : 19.9
 C.B.R. (0.2")-56 Golpes : 24.0
 Densidad Seca (gr/cc) : 1908

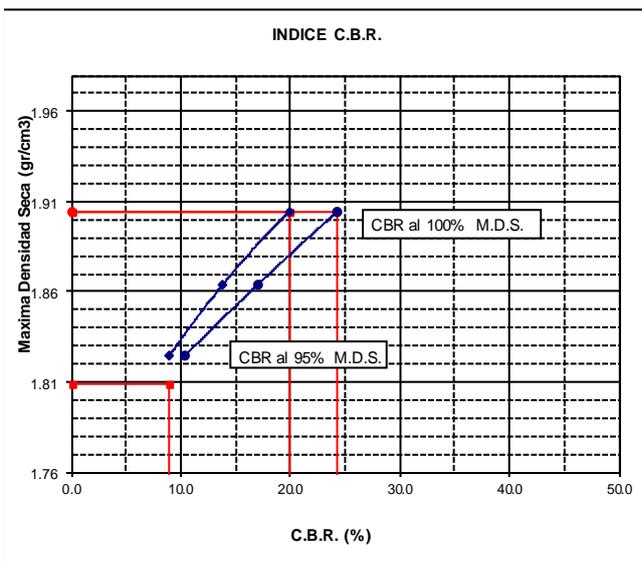


C.B.R. (0.1")-25 Golpes : 13.9
 C.B.R. (0.2")-25 Golpes : 16.9
 Densidad Seca (gr/cc) : 1864



C.B.R. (0.1")-12 Golpes : 9.0
 C.B.R. (0.2")-12 Golpes : 10.3
 Densidad Seca (gr/cc) : 1825

DETERMINACION DE C.B.R.



M.D.S. : 1.904

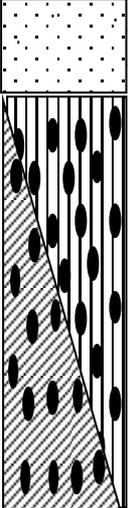
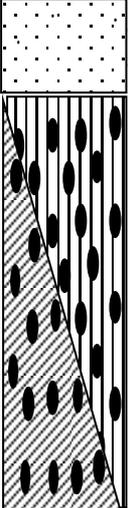
95% DE M.D.S. : 1.809

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 19.3 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 01" : 9.0 %
 C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 23.3 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 02" : 10.3 %

OBSERVACIONES :

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
UBICACIÓN	CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
MUESTRA	: CALICATA - 02
SOLICITANTE	: BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.
LADO	: IZQUIERDO
PROF.	: 0.00-1.50MT.
FECHA	: 08 DE JULIO DEL 2016

Prof. (m)	ESTRATO	GRAFICO	DESCRIPCIÓN	
0.10	0.00-0.35		Relleno conformado por plasticos, etc.	
0.20				
0.30				
0.40	0.35-1.50		Estrato conformado por arenas limosas- arcillosas, baja plasticidad, de color marron rojizo, humedo en el lugar, compacidad compacta, gravas en poca cantidad. No pesenta nivel freatico, sin indicios de materia organica (SC-SM)	
0.50				
0.60				
0.70				
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80				
2.90				
3.00				
3.10				
3.20				
3.30				
3.50				

CALICATA 03

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN : CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

MUESTRA : CALICATA - 03

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

LADO : IZQUIERDO

PROF. : 0.00-1.50MT.

FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Granulometría (MTC E 107)

Datos de ensayo

Peso Total : 716.0
 Peso de fracción : 716.0
 Peso de muestra lavada: 182.0

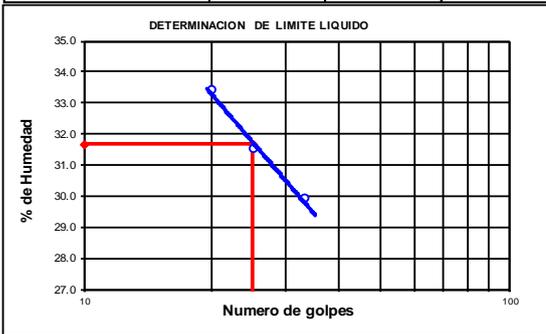
Malla	Peso	% Ret	% Ret	% que	Especifi-
Tamiz	mm.	(gr)	Parcial	Acum.	caciones
3"	76.200			100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	100.0	
2"	50.600	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	100.0	
1"	25.400	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.050	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.700	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.525	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.350	0.0	0.0	100.0	
No4	4.760	0.0	0.0	100.0	
8	2.360	4.0	0.6	99.4	
10	2.000	1.0	0.1	99.3	
16	1.190	2.0	0.3	99.0	
30	0.600	4.0	0.6	98.4	
40	0.420	3.0	0.4	98.0	
50	0.300	7.0	1.0	97.0	
100	0.149	73.0	10.2	86.8	
200	0.074	88.0	12.3	74.5	
< 200		534.0	74.6	100.1	

Límite Líquido MTC E 110

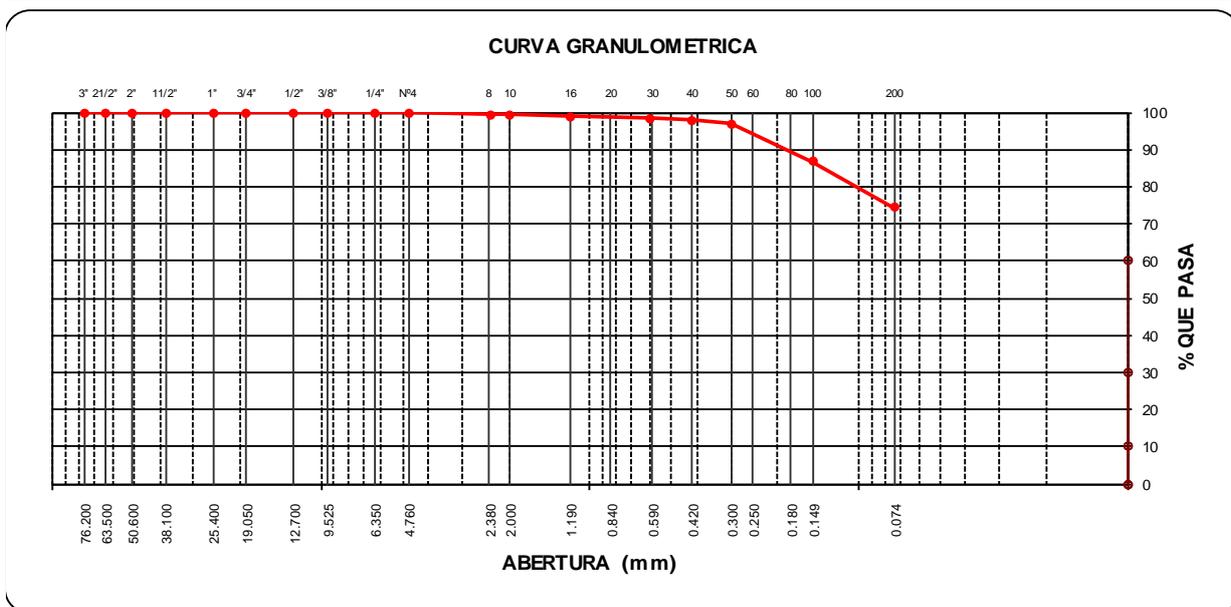
Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	33	25	20
Recipiente Nº	28	12	7
R + Suelo Hum.	28.20	24.20	26.40
R + Suelo Seco	25.00	21.78	23.37
Peso Recip.	14.30	14.10	14.30
Peso Agua	3.20	2.42	3.03
Peso S. Seco	10.70	7.68	9.07
% de Humedad	29.91	31.51	33.41

Límite Plástico MTC E 111

Ensayo	1	2	
Recipiente Nº	37	22	
R + Suelo Hum.	29.40	31.10	
R + Suelo Seco	27.40	29.00	
Peso Recip.	14.20	14.10	
Peso Agua	2.00	2.10	
Peso S. Seco	13.20	14.90	
% de Humedad	15.15	14.09	14.62



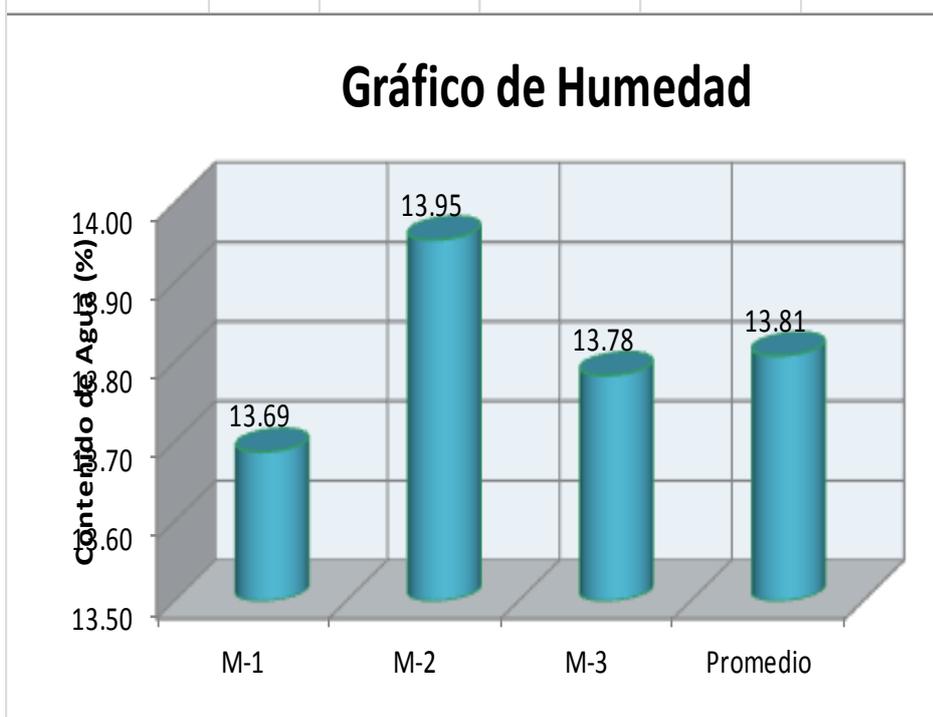
Clasificación SUCS	CL	L.L. : 31.68	Máx.Dens.Seca : 1.832	% C.B.R.al 95 % - 0.1 "	9.6
Clasificación AASHTO	A-6 (10)	I.P. : 17.06	Humedad Optima 15.4	% C.B.R.al 100 % - 0.1 "	22.3



OBSERVACIONES : _____

PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MA' TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
UBICACIÓN	CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
MUESTRA	: CALICATA - 03
SOLICITANTE	: BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.
LADO	: IZQUIERDO
PROF.	: 0.00-1.50MT.
FECHA	: 08 DE JULIO DEL 2016

HUMEDAD NATURAL			
Muestra	M - 1	M - 2	M - 3
Lado			
Nº de Tarro	18	22	47
P. Del Tarro (gr)	58	55	59
Tarro + S. Humedo (gr)	563.0	550.7	515.5
Tarro + S. Seco (gr)	502.2	490.0	460.2
P. Del S. Humedo (gr)	505.0	495.7	456.5
P. Del S. Seco (gr)	444.2	435.0	401.2
P. Del Agua (gr)	60.8	60.7	55.3
% De Humedad	13.7	14.0	13.8
Humedad Promedio (%)=		13.8	



ENSAYO DE PROCTOR STANDAR (MTC E 116)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MA
#REF! TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU
 APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
UBICACIÓN : CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA,
 PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
MUESTRA : CALICATA - 03
SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.
LADO : IZQUIERDO
PROF. : 0.00-1.50MT.
FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Compactación

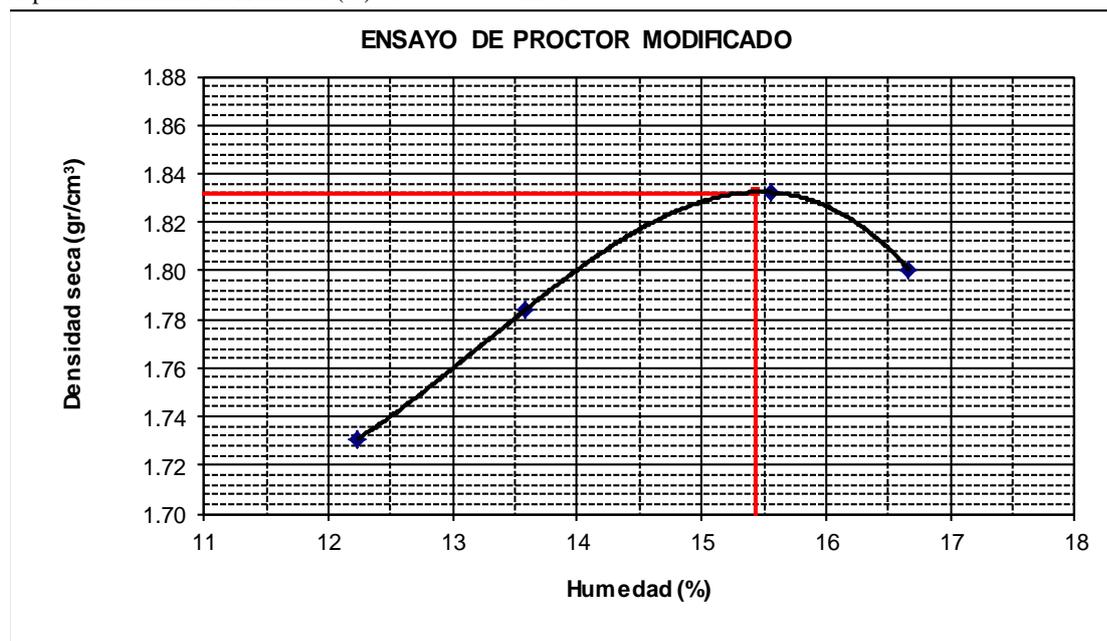
Prueba N°	1	2	3	4
Número de capas	5	5	5	5
Número de golpes	25	25	25	25
Peso suelo + molde (gr.)	3764	3840	3922	3907
Peso molde (gr.)	2008	2008	2008	2008
Peso suelo compactado (gr.)	1756	1832	1914	1899
Volúmen del molde (cm ³)	904	904	904	904
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.942	2.027	2.117	2.101

Humedad (%)

Tara N°				
Tara + suelo húmedo (gr.)	241.00	239.00	239.00	230.00
Tara + suelo seco (gr.)	218.00	214.00	211.00	201.00
Peso de agua (gr.)	23.00	25.00	28.00	29.00
Peso de tara (gr.)	30.00	30.00	31.00	27.00
Peso de suelo seco (gr.)	188.00	184.00	180.00	174.00
Humedad (%)	12.2	13.6	15.6	16.7
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.731	1.784	1.832	1.801

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 1.832

Optimo Contenido de Humedad (%) : 15.4



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

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYA
 TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU
 APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN : CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA
 PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

MUESTRA : CALICATA - 03

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

LADO : IZQUIERDO

PROF. : 0.00-1.50MT.

FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 1.832
 Optimo Contenido de Humedad (%) : 15.4

Compactación

Molde N°	1	3	5
Número de capas	5	5	5
Número de golpes	56	25	12
Peso suelo + molde (gr.)	12988	11597	11495
Peso molde (gr.)	8540	7127	7128
Peso suelo compactado (gr.)	4448	4470	4367
Volumen del molde (cm^3)	2100	2168	2162
Densidad húmeda (gr/cm^3)	2.118	2.062	2.020

Humedad (%)

Tara N°			
Tara+suelo húmedo (gr.)	410.00	389.00	401.00
Tara+suelo seco (gr.)	355.00	338.00	346.00
Peso de agua (gr.)	55.00	51.00	55.00
Peso de tara (gr.)			
Peso de suelo seco (gr.)	355.00	338.00	346.00
Humedad (%)	15.5	15.1	15.9
Densidad Seca (gr/cm^3)	1.834	1.791	1.743

Aplicación de Carga

Penetración		Presión Patrón (Kg/cm^2)	Molde 1		Molde 3		Molde 5	
(Pulg.)	(mm.)		Dial	Presión (Kg/cm^2)	Dial	Presión (Kg/cm^2)	Dial	Presión (Kg/cm^2)
0.25	0.64		16	4.1	11	3.0	7	2.0
0.50	1.27		35	8.5	25	6.1	15	3.8
0.75	1.91		44	10.5	31	7.5	18	4.7
1.00	2.54	70	68	16.0	48	11.3	29	7.0
1.50	3.81		99	23.1	69	16.3	42	10.0
2.00	5.08	105	115	26.8	81	18.9	48	11.5
2.50	6.35		144	33.4	101	23.5	60	14.3
3.00	7.62		175	40.5	123	28.5	74	17.3
3.50	8.89							
4.00	10.16							
4.50	11.43							
5.00	12.70							

Expansión:

Fecha	Expansión (Pulg.)		
	1	3	5
08-07-16	0.000	0.000	0.000
09-07-16	0.015	0.018	0.022
10-07-16	0.017	0.024	0.027
11-07-16	0.022	0.029	0.035
12-07-16	0.028	0.035	0.042
% EXP.	0.6	0.7	0.9

ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTCE 132

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO
 TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU
 APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN : CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA
 PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

MUESTRA : CALICATA - 03

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

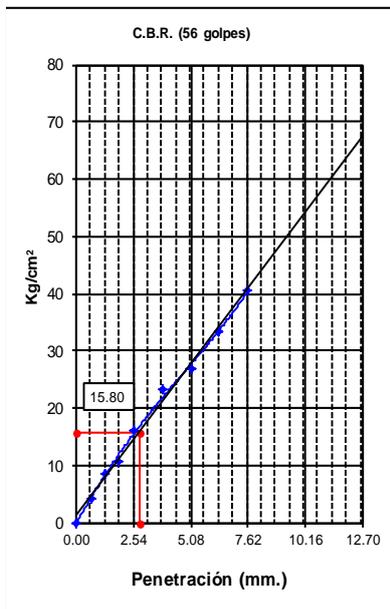
LADO : IZQUIERDO

PROF. : 0.00-1.50MT.

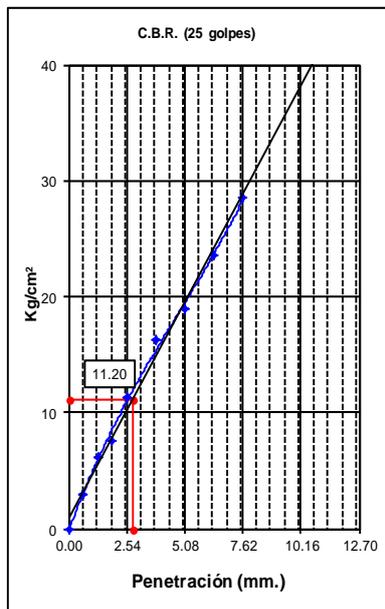
FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 1.832

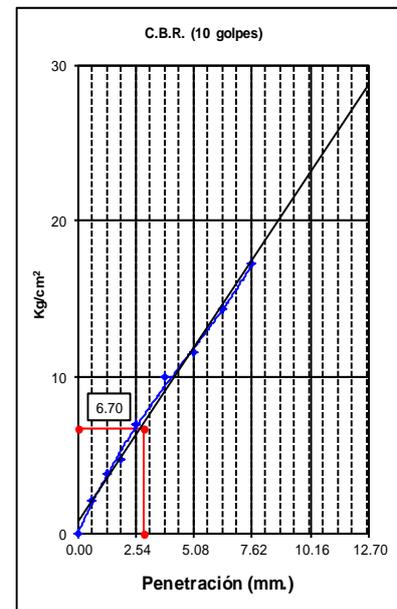
Optimo Contenido de Humedad (%) : 15.4



C.B.R. (0.1")-56 Golpes : 22.6
 C.B.R. (0.2")-56 Golpes : 25.5
 Densidad Seca (gr/cc) : 1.834

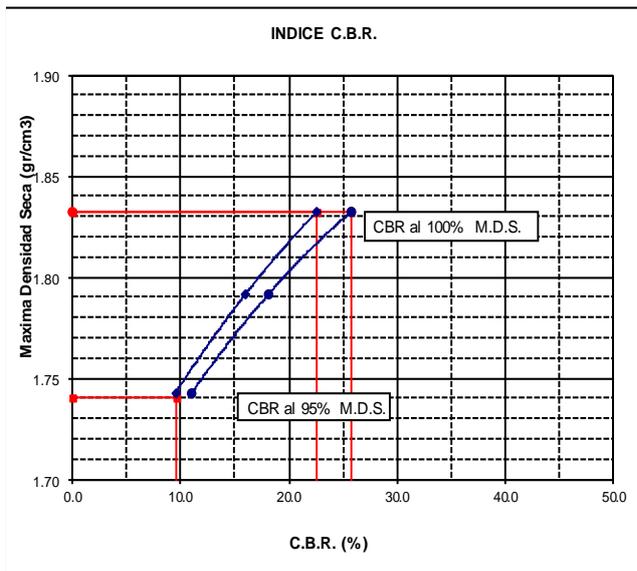


C.B.R. (0.1")-25 Golpes : 16.0
 C.B.R. (0.2")-25 Golpes : 18.0
 Densidad Seca (gr/cc) : 1.791



C.B.R. (0.1")-12 Golpes : 9.6
 C.B.R. (0.2")-12 Golpes : 11.0
 Densidad Seca (gr/cc) : 1.743

DETERMINACION DE C.B.R.



M.D.S. : 1.832

95% DE M.D.S. : 1.740

- C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 22.3 %
- C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" : 9.6 %
- C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 25.1 %
- C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2" : 11.0 %

OBSERVACIONES :

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN : CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

MUESTRA : CALICATA - 01

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

LADO : DERECHO

PROF. : 0.00-1.50MT.

FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Prof.(m)	ESTRATO	GRAFICO	DESCRIPCIÓN
0.10	0.00-0.40		Material conformado por gravas sub angulosas con presencia de finos.
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60	0.40-1.50		Limos inorganicos y arena muy finas, de color marron rojizo, humedo en el lugar, compacidad compacta, estrato homogeneo. No pesenta nivel freatico, sin indicios de materia organica (ML)
0.70			
0.80			
0.90			
1.00			
1.10			
1.20			
1.30			
1.40			
1.50			
1.60			
1.70			
1.80			
1.90			
2.00			
2.10			
2.20			
2.30			
2.40			
2.50			
2.60			
2.70			
2.80			
2.90			
3.00			
3.10			
3.20			
3.30			
3.50			

ESTUDIO DE CANTERAS PARA BASE

CANTERA DE COMPONE

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (MTC E 115)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIAHUANA Y JIRÓN TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN : LOCALIDAD ZURITE, DISTRITO ZURITE, PROVINCIA ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALJANO

Datos de muestra

CANTERA : COMPONNE

FECHA : CUSCO, JULIO DEL 2016

Compactación

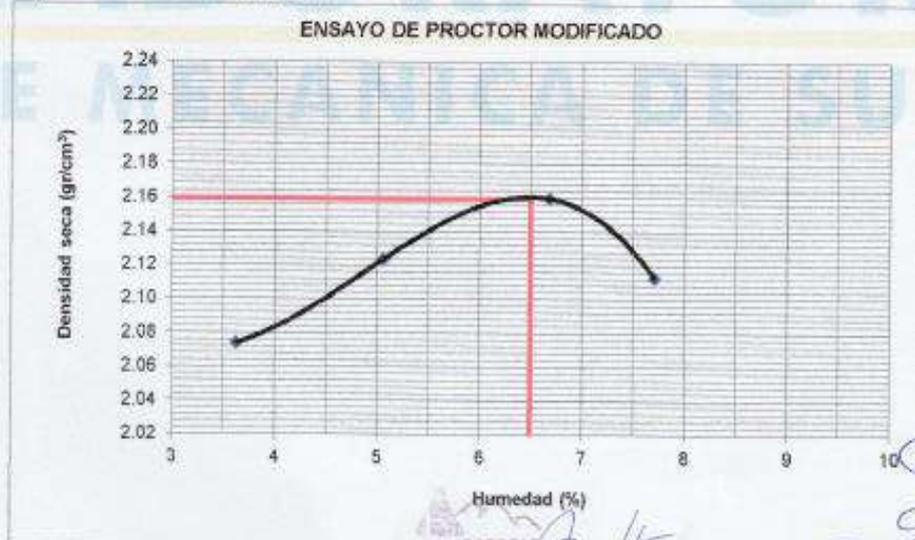
Prueba N°	1	2	3	4
Número de capas	5	5	5	5
Número de golpes	56	56	56	56
Peso suelo + molde (gr.)	7898	8071	8225	8166
Peso molde (gr.)	3346	3346	3346	3346
Peso suelo compactado (gr.)	4552	4725	4879	4820
Volumen del molde (cm ³)	2118	2118	2118	2118
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.149	2.231	2.304	2.276

Humedad (%)

Tara N°				
Tara + suelo húmedo (gr.)	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	23.52	39.73	33.94
Peso de tara (gr.)				
Peso de suelo seco (gr.)	508.99	464.83	594.40	440.32
Humedad (%)	3.6	5.1	6.7	7.7
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.074	2.123	2.159	2.113

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.159

Óptimo Contenido de Humedad (%) : 6.5




 JORGE ARMANDO CARDENAS GALJANO
 BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL


 JORGE GERARDO CARRELLO BELLIDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 33384

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

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN : LOCALIDAD ZURITE, DISTRITO ZURITE, PROVINCIA ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO

Datos de muestra

CANTERA : COMPONNE

FECHA : CUSCO, JULIO DEL 2016

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2.159

Óptimo Contenido de Humedad (%) : 6.5

Compactación

Molde N°	1	2	3
Número de capas	5	5	5
Número de golpes	56	25	12
Peso suelo + molde (gr.)	12620	12001	11952
Peso molde (gr.)	7539	7120	7127
Peso suelo compactado (gr.)	5081	4881	4825
Volumen del molde (cm^3)	2204	2162	2168
Densidad húmeda (gr/cm^3)	2.305	2.258	2.226

Humedad (%)

Tara N°			
Tara+suelo húmedo (gr.)	431.60	558.85	466.52
Tara+suelo seco (gr.)	404.56	525.25	436.52
Peso de agua (gr.)	27.04	33.60	30.00
Peso de tara (gr.)			
Peso de suelo seco (gr.)	404.56	525.25	436.52
Humedad (%)	6.7	6.4	6.9
Densidad Seca (gr/cm^3)	2.161	2.122	2.082

Aplicación de Carga

Penetración		Presión Patrón (Kg/cm^2)	Molde 1		Molde 2		Molde 3	
(Pulg.)	(mm.)		Dial	Presión (Kg/cm^2)	Dial	Presión (Kg/cm^2)	Dial	Presión (Kg/cm^2)
0.25	0.64		15	4.2	11	3.0	6	1.9
0.50	1.27		37	10.0	26	7.1	16	4.4
0.75	1.91		88	23.3	62	16.4	40	10.8
1.00	2.54	70	127	33.5	89	23.5	53	14.3
1.50	3.81		195	51.2	137	36.0	82	21.7
2.00	5.08	105	237	62.0	166	43.6	100	26.3
2.50	6.35		301	78.6	211	55.2	126	33.3
3.00	7.62		359	93.5	251	63.7	151	39.7
3.50	8.89							
4.00	10.16							
4.50	11.43							
5.00	12.70							

Expansión:

Fecha	Expansión (Pulg.)		
	1	2	3
20-07-16	0.000	0.000	0.000
21-07-16	0.008	0.012	0.017
22-07-16	0.011	0.015	0.023
23-07-16	0.016	0.019	0.029
24-07-16	0.021	0.029	0.038
% EXP.	0.4	0.6	0.8

LABORATORIO
DE MECÁNICA DE SUELOS
Jorge

Jorge
JORGE GEBARDO CABRILLO BELLO
INGENIERO CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 53804

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

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO
TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU
APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN : LOCALIDAD ZURITE, DISTRITO ZURITE, PROVINCIA ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

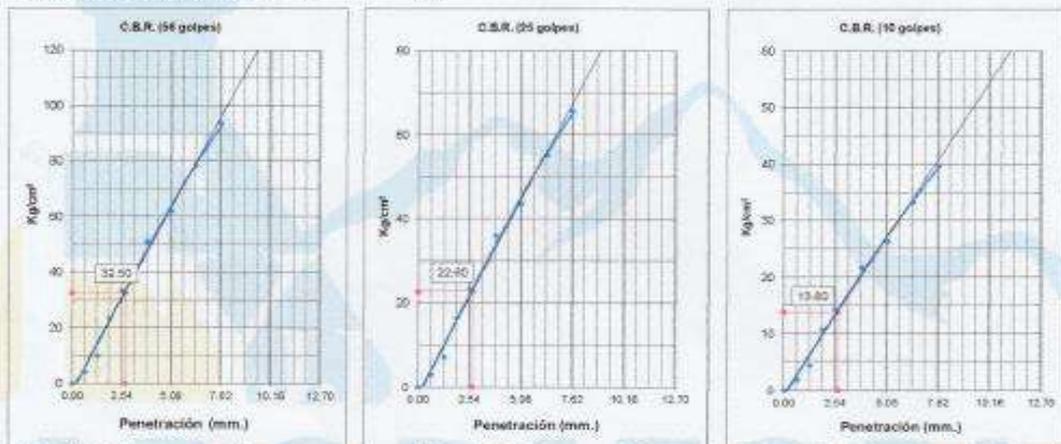
Datos de muestra

CANTERA : COMPONNE

FECHA : CUSCO, JULIO DEL 2016

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2.159

Optimo Contenido de Humedad (%) : 6.5

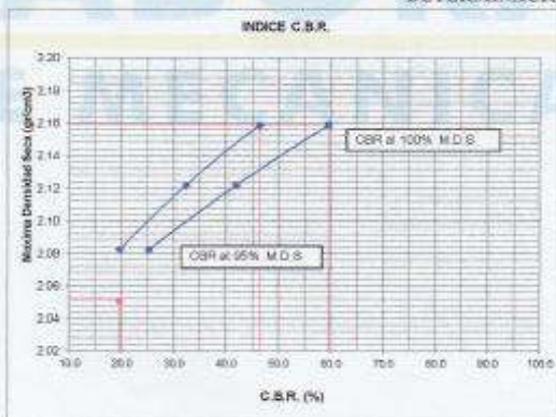


C.B.R. (0.1")-56 Golpes	46.4	C.B.R. (0.1")-25 Golpes	32.3	C.B.R. (0.1")-10 Golpes	19.7
C.B.R. (0.2")-56 Golpes	39.1	C.B.R. (0.2")-25 Golpes	41.5	C.B.R. (0.2")-10 Golpes	25.1
Densidad Seca (gr/cc) :	2.161	Densidad Seca (gr/cc) :	2.122	Densidad Seca (gr/cc) :	2.082

DETERMINACION DE C.B.R.

M.D.S. : 2.159
95% DE M.D.S. : 2.051

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 45.7 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 01" : 19.7 %
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 58.2 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 02" : 25.1 %



OBSERVACIONES :

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

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO
TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 80 URB. JAQUIAHUANA Y JIRON TUPAC AMARI
APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACION : LOCALIDAD ZURITE, DISTRITO ZURITE, PROVINCIA ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALLANO.

CANTERA : COMPONNE

FECHA : CUSCO, JULIO DEL 2016

TAMAÑO MÁXIMO					
1"					
GRADUACIÓN	Nº REVOLUCION	Nº BILLAS	PESO MUESTRA ANTES DE ENSAYO(g)	PESO MUESTRA RETENIDO DESPUES DE ENSAYO(g)	% TOTAL PERDIDO
A	500	12	5005	3037	39.32

OBSERVACIONES

El material de Cantera ensayado, cumple con las especificaciones técnicas. El porcentaje máximo permisible es de 40%.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Justina Ortega
Ingeniera Civil
Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 2284



Jorge Armando Cardenas Gallano
INGENIERO CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 2284

CANTERA DE LLUSKANAY

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN : SECTOR LLUSKANAY, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

CANTERA : LLUSKANAY

LOCALIDAD : IZCUCHACA

FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Límite Líquido MTC E 110

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	30	25	20
Recipiente N°	1	46	9
R + Suelo Hum.	37.05	38.65	36.90
R + Suelo Seco	33.60	34.70	33.00
Peso Recip.	13.80	14.00	13.80
Peso Agua	3.45	3.95	3.90
Peso S. Seco	19.80	20.70	19.20
% de Humedad	17.42	19.08	20.31

Granulometría (MTC E 107)

Datos de ensayo

Peso Total : 4744.0

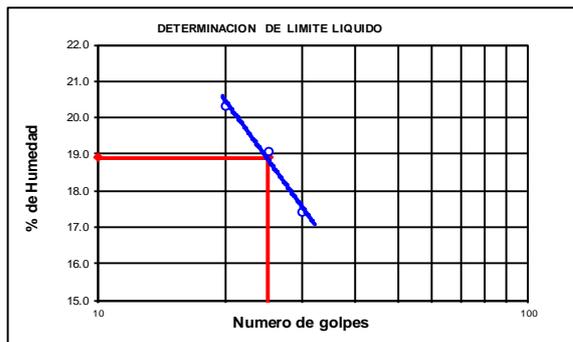
Peso de fracción : 579.0

Peso de muestra lavada: 4346.7

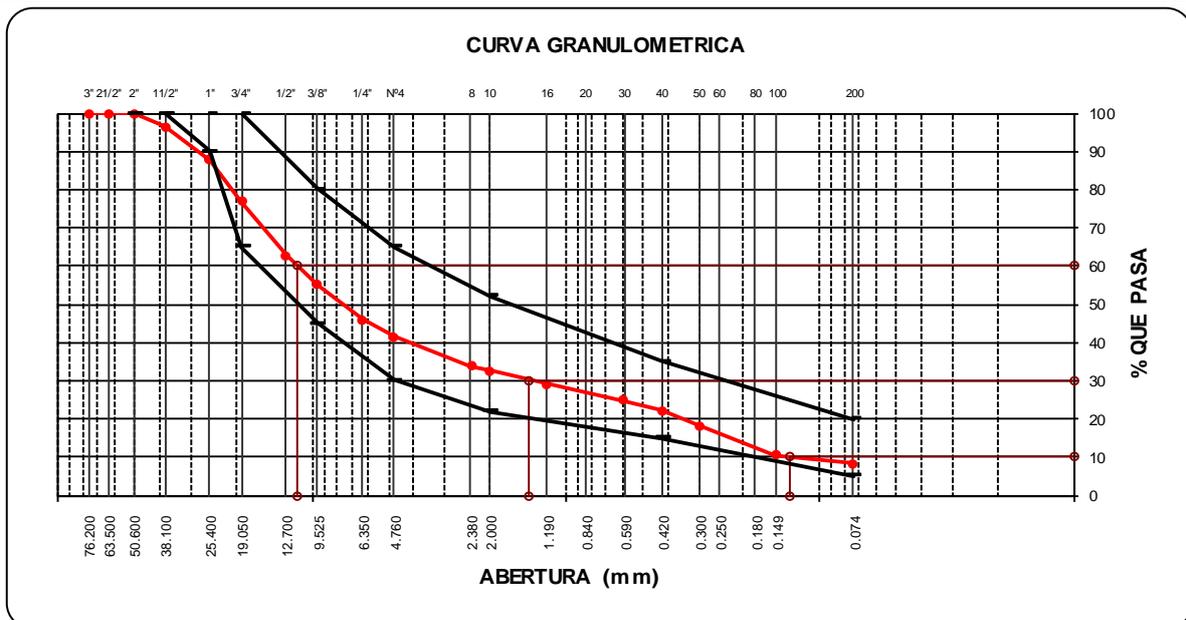
Límite Plástico MTC E 111

Ensayo	1	2	
Recipiente N°	13	11	
R + Suelo Hum.	23.08	22.40	
R + Suelo Seco	21.80	21.20	
Peso Recip.	14.02	14.30	
Peso Agua	1.28	1.20	
Peso S. Seco	7.78	6.90	
% de Humedad	16.45	17.39	16.92

Malla	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones	
3"	76.200	0.00		100.0		
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	100.0		
2"	50.600	0.0	0.0	100.0	100	
1 1/2"	38.100	170.0	3.6	3.6	96.4	
1"	25.400	409.0	8.6	12.2	87.8	
3/4"	19.050	519.0	10.9	23.1	76.9	
1/2"	12.700	671.0	14.1	37.2	62.8	
3/8"	9.525	364.0	7.7	44.9	55.1	30 - 65
1/4"	6.350	432.0	9.1	54.0	46.0	
No4	4.760	213.0	4.5	58.5	41.5	25 - 55
8	2.360	107.0	7.7	66.2	33.8	
10	2.000	17.0	1.2	67.4	32.6	15 - 40
16	1.190	50.0	3.6	71.0	29.0	
30	0.600	57.0	4.1	75.1	24.9	
40	0.420	39.0	2.8	77.9	22.1	8 - 20
50	0.300	53.0	3.8	81.7	18.3	
100	0.149	109.0	7.8	89.5	10.5	
200	0.074	30.0	2.2	91.7	8.3	2 - 8
< 200		117.0	8.4	100.1		



Clasificación SUCS	GW-GM	LL : 18.90	Cu =	87.50	% C.B.R.al 95 % - 0.1 "	26.7
Clasificación AASHTO	A-1-a (0)	IP : 1.97	Cc =	1.31	% C.B.R.al 100 % - 0.1 "	58.6



OBSERVACIONES :

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (MTC E 115)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO
 TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU
 APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN : SECTOR LLUSKANAY, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

Datos de muestra

CANTERA : LLUSKANAY

FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Compactación

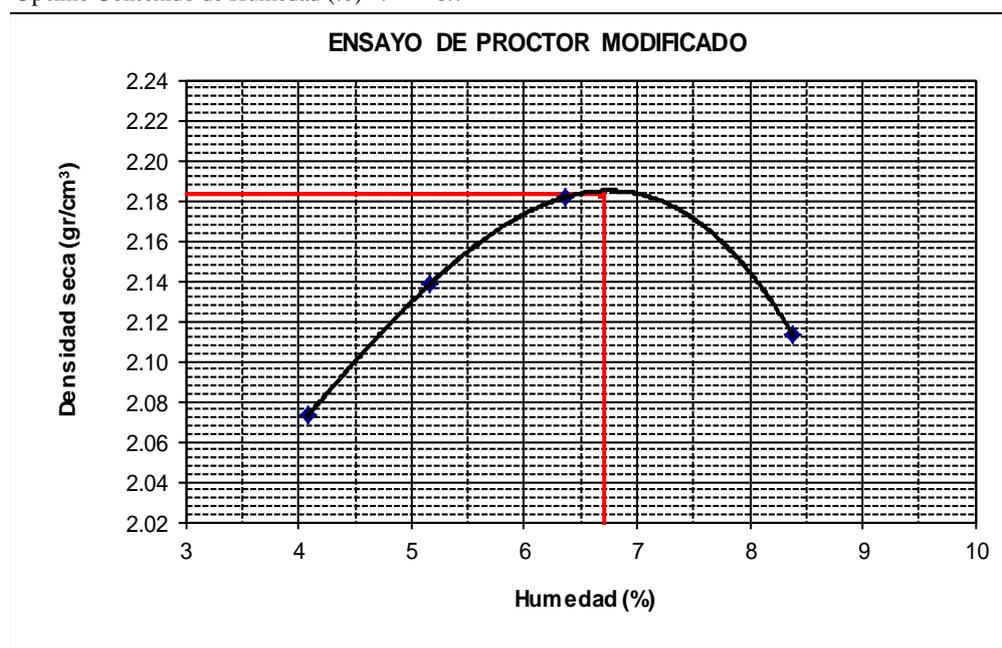
Prueba N°	1	2	3	4
Número de capas	5	5	5	5
Número de golpes	56	56	56	56
Peso suelo + molde (gr.)	7915	8109	8261	8196
Peso molde (gr.)	3346	3346	3346	3346
Peso suelo compactado (gr.)	4569	4763	4915	4850
Volúmen del molde (cm ³)	2118	2118	2118	2118
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.157	2.249	2.321	2.290

Humedad (%)

Tara N°				
Tara + suelo húmedo (gr.)	322.85	316.00	315.00	393.00
Tara + suelo seco (gr.)	310.20	302.00	298.00	365.00
Peso de agua (gr.)	12.65	14.00	17.00	28.00
Peso de tara (gr.)		31.00	31.00	31.00
Peso de suelo seco (gr.)	310.20	271.00	267.00	334.00
Humedad (%)	4.1	5.2	6.4	8.4
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.073	2.138	2.182	2.113

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.183

Optimo Contenido de Humedad (%) : 6.7



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

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATU TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIAHUANA Y JIRON TUPAC AMA APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN : SECTOR LLUSKANAY, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

CANTERA : LLUSKANAY

FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.183

Optimo Contenido de Humedad (%) : 6.7

Compactación

Molde N°	1	2	3
Número de capas	5	5	5
Número de golpes	56	25	12
Peso suelo + molde (gr.)	12688	12061	11982
Peso molde (gr.)	7539	7120	7127
Peso suelo compactado (gr.)	5149	4941	4855
Volumen del molde (cm ³)	2204	2162	2168
Densidad humeda (gr/cm ³)	2.336	2.285	2.239

Humedad (%)

Tara N°			
Tara+suelo húmedo (gr.)	421.20	500.40	455.20
Tara+suelo seco (gr.)	395.50	470.20	428.20
Peso de agua (gr.)	25.70	30.20	27.00
Peso de tara (gr.)			
Peso de suelo seco (gr.)	395.50	470.20	428.20
Humedad (%)	6.5	6.4	6.3
Densidad Seca (gr/cm ³)	2.194	2.147	2.107

Aplicación de Carga

Penetración		Presión Patrón (Kg/cm ²)	Molde 1		Molde 2		Molde 3	
(Pulg.)	(mm.)		Dial	Presión (Kg/cm ²)	Dial	Presión (Kg/cm ²)	Dial	Presión (Kg/cm ²)
0.25	0.64		50	13.4	35	9.5	21	5.8
0.50	1.27		87	23.1	61	16.2	37	9.9
0.75	1.91		110	29.1	77	20.4	46	12.4
1.00	2.54	70	174	45.7	122	32.1	73	19.4
1.50	3.81		208	54.5	146	38.3	87	23.1
2.00	5.08	105	240	62.8	168	44.1	101	26.7
2.50	6.35		322	84.0	225	59.0	135	35.6
3.00	7.62		375	97.6	263	68.6	158	41.4
3.50	8.89							
4.00	10.16							
4.50	11.43							
5.00	12.70							

Expansión:

Fecha	Expansión (Pulg.)		
	1	2	3
08-07-16	0.000	0.000	0.000
09-07-16	0.000	0.010	0.012
10-07-16	0.000	0.013	0.016
11-07-16	0.000	0.016	0.020
12-07-16	0.000	0.021	0.025
% EXP.	0.0	0.4	0.5

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

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN M., TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
UBICACIÓN : SECTOR LLUSKANAY, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.
SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

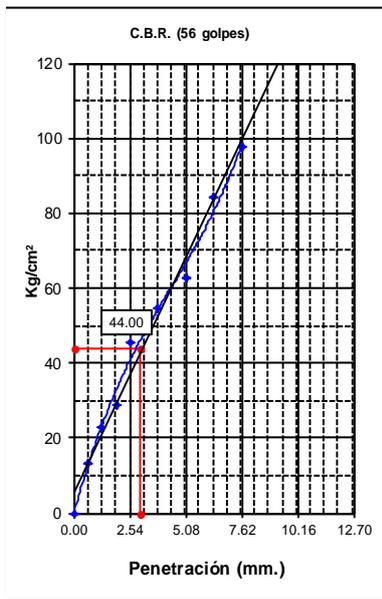
Datos de muestra

CANTERA : LLUSKANAY

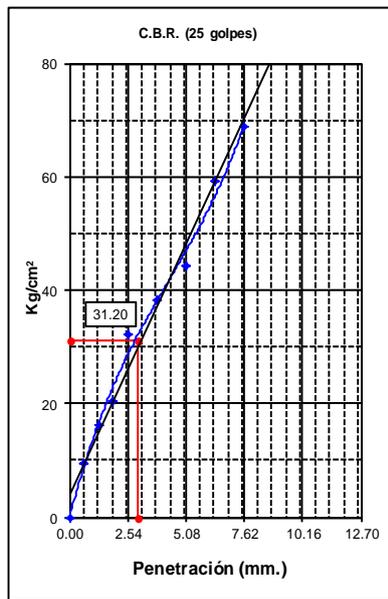
FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016

Máxima Densidad Seca (gr/cm³) : 2.183

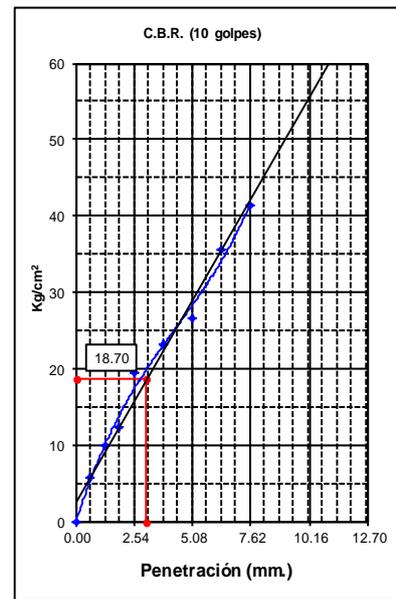
Optimo Contenido de Humedad (%) : 6.7



C.B.R. (0.1")-56 Golpes : 62.9
 C.B.R. (0.2")-56 Golpes : 59.8
 Densidad Seca (gr/cc) : 2.194

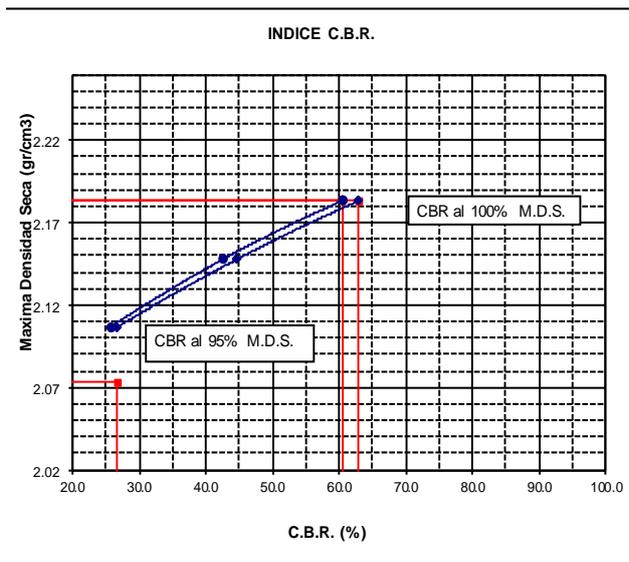


C.B.R. (0.1")-25 Golpes : 44.6
 C.B.R. (0.2")-25 Golpes : 42.0
 Densidad Seca (gr/cc) : 2.147



C.B.R. (0.1")-12 Golpes : 26.7
 C.B.R. (0.2")-12 Golpes : 25.4
 Densidad Seca (gr/cc) : 2.107

DETERMINACION DE C.B.R.



M.D.S. : 2.183

95% DE M.D.S. : 2.074

- C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 58.6 %
- C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1" : 26.7 %
- C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 55.7 %
- C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2" : 25.4 %

OBSERVACIONES :

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

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO
TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URB. JAQUIAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU
APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACION : SECTOR LLUSKANAY, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO.

LOCALIDAD : IZCUCHACA.

CANTERA : LLUSKANAY.

FECHA : 08 DE JULIO DEL 2016.

TAMAÑO MÁXIMO					
1"					
GRADUACIÓN	Nº REVOLUCIONES	Nº BILLAS	PESO MUESTRA ANTES DE ENSAYO(g)	PESO MUESTRA RETENIDO DESPUES DE ENSAYO(g)	% TOTAL PERDIDO
A	500	12	5010	3354	33.05

OBSERVACIONES

El material de Cantera ensayado, cumple con las especificaciones técnicas. El porcentaje máximo permisible es de 40%.



INGENIERO CIVIL
REG. Nº 11000



INGENIERO CIVIL
REG. Nº 11000

ESTUDIO DE CANTERAS PARA AGREGADO DE
CONCRETO (PIEDRA CHANCADA DE HUILLQUE Y
ARENA FINA DE CUNYAC)

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO
TRAMOS 1-4 APV. LA VICTORIA Y LA CALLE 50 DIR. JAQUÉZAHUANA Y JIRON TOYAC AMARI
APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN : LOCALIDAD ZURITE, DISTRITO ZURITE, PROVINCIA ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO

CANTERA : PIEDRA CHANCADA DE HUILLQUE Y ARENA FINA DE CUNYAC

FECHA : CUSCO, JULIO DEL 2016

ANÁLISIS DE LOS AGREGADOS

ASTM C 136 AASHTO T - 27

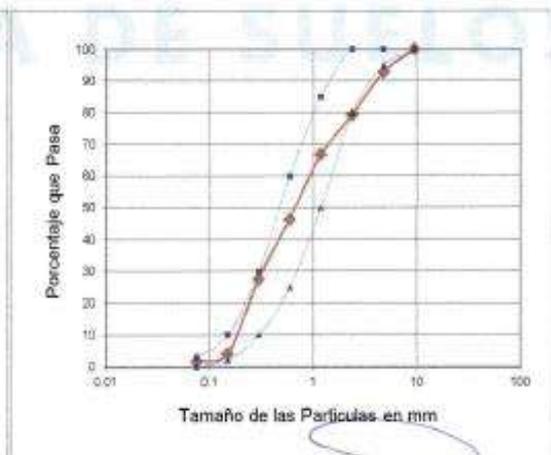
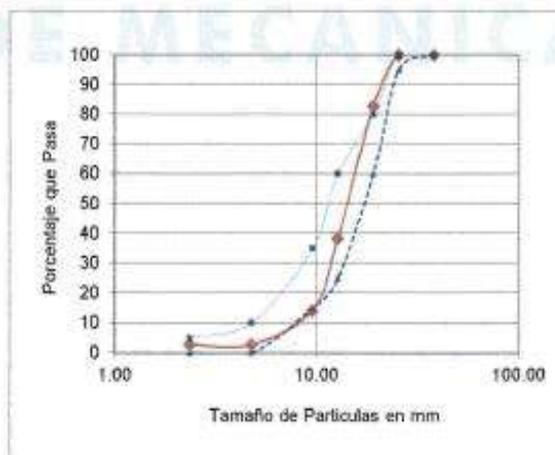
Agregado Grueso		Agregado Fino									
Abertura Tamiz		Porcentaje		Especificación		Porcentaje		Especificación		Modulo de	
Pulgadas	mm	Retiene	Pasa	% QUE PASA		Retiene	Pasa	% QUE PASA		Fineza	
2"	50.80	Agreg. Grueso		De	A	Agregado		De	A		
1 1/2"	38.10	0	100	100		Fino					
1"	25.400	0	100	95	100						
3/4"	19.050	17.29	82.71	60	80						
1/2"	12.700	44.35	38.36	25	60						
3/8"	9.52	24.2	14.16	15	35	100	100				
Nº4	4.76	11.54	2.62	0	10	7.21	92.79	95	100	7.21	7.21
Nº8	2.36	0	2.62	0	5	13.5	79.29	80	100	13.5	20.71
Nº 16	1.18	0	-			12.5	66.79	50	65	12.5	33.21
Nº 30	0.59	0	-			20.3	46.49	25	60	20.3	53.51
Nº 50	0.297	0	-			18.9	27.59	10	30	18.9	72.41
Nº 100	0.149	0	-			23.5	4.09	2	10	23.5	95.91
Nº 200	0.075	0	-			2.49	1.6	0	3		
Peso Especifico											
Peso Unitario											
Porcentaje de Absorción											
Porcentaje de Humedad											
Modulo de Fineza		2.8296									

Área de Especificación

Grava de 3/4"

Área de Especificación

Arena



PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO
TRAMOS DE APV LA VICTORIA Y LA CALLE WIRTO (ACREDITADA Y IRON TUPAC AMARI)
APV. LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN : LOCALIDAD ZURITE, DISTRITO ZURITE, PROVINCIA ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO

SOLICITANTE : BACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALLANO.

CANTERA : PIEDRA CHANCADA DE HUILLQUE Y ARENA FINA DE CUNYAC

FECHA : CUSCO, JULIO DEL 2016

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO		
Muestra - Piedra Chancada		
A = Peso Probeta + Agua hasta el Aforado		1739
B = Peso Material Saturado (superficie seca)		722
C = Peso Probeta + Agua + Material	A + B	2461
D = Peso Global con Desplazamiento volumen		2107
E = Peso Material en agua:	B - (C - D)	448
F = Volumen Masa - Volumen Vacios:	C - D	274
G = Peso Material Seco en estufa a 150°C		708
H = Volumen de la Masa	F - (B - G)	260
Peso Esp. Bulk (base seca)	G / F	2.58
Peso Esp. Bulk (base saturada)	B / F	2.64
Peso Esp. Aparente (base seca)	G / H	2.72
% Absorción	100 (B - G) / G	1.98%

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO		
Muestra - Arena de río		
A = Peso Matraz + Agua hasta el Aforado		687
B = Peso Material Saturado (superficie seca)		432
C = Peso Probeta + Agua + Material	A + B	1119
D = Peso Global con Desplazamiento volumen		952
E = Peso Material en agua:	B - (C - D)	265
F = Volumen Masa - Volumen Vacios:	C - D	167
G = Peso Material Seco en estufa a 150°C		420
H = Volumen de la Masa	F - (B - G)	155
Peso Esp. Bulk (base seca)	G / F	2.51
Peso Esp. Bulk (base saturada)	B / F	2.59
Peso Esp. Aparente (base seca)	G / H	2.71
% Absorción	100 (B - G) / G	2.86%

DATOS: ENSAYO DE PESO UNITARIO VARILLADO		Agre. Fino C	Agre. Fino S.	Agre. Grueso C.	Agre. Grueso S.
Peso Material Seco al Horno + Molde (gr)	A	10313	10235	10099	9838
Peso del Molde (gr)	B	6780	6780	6780	6780
Peso Material Seco al Horno (gr)	A - B = C	3533	3455	3319	3058
Volumen del Molde	D	2115	2115	2115	2115
Peso Unitario (Kg / m ³)	C / D	1670.45	1633.57	1569.27	1445.86

DISEÑO DE MEZCLA $F'C=175 \text{ KG/CM}^2$

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS Y CONCRETO

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMO 144 PV. LA VICTORIA Y LA CALLE 300 DE JAZUJANGANA Y HUAN VILVAO AMALI
UBICACIÓN	LOCALIDAD ZURITE, DISTRITO ZURITE, PROVINCIA ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO
SOLICITANTE	RACHILLER JORGE ARMANDO CARDENAS GALIANO
CANTERA	PIEDRA CHANCACA DE JUBILQUE Y ARENA FINA DE CUNYAC
FECHA	CUSCO, JULIO DEL 2016

DISEÑO DE MEZCLA F'c 175 Kg/Cm²

F'c =	175
F.Seg =	90
For =	255
Ralc =	0.685
H ₂ O =	206
Cemt =	301
P.E =	3.11
Aire atp	2

7.1

	A. FINO	A. GRUESO
T.M.N	-	3/4"
M.F.	2.8296	-
P.U. Seco S.	1633.57	1445.86
P.U. Seco C.	1670.45	1569.27
P.E.	2.59	2.64
% A.B.S.	2.86	1.98
%W agregad	6.12	0.9

VALORES ABSOLUTOS

H ₂ O =	0.208
Cemt =	0.097
Aire =	0.020
TOTAL	0.323

DISEÑO EN SECO

H ₂ O =	206
Cemt =	301
A.F. =	807
A.G. =	966
TOTAL	2279

DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD

H ₂ O =	190
Cemt =	301
A.F. =	856
A.G. =	974
TOTAL	2321

probetas 3
TANDA 0.021

H ₂ O =	3.983
Cemt =	6.315
A.F. =	17.983
A.G. =	20.459
TOTAL	48.750
	48.750

	A. FINO	A. GRUESO
0.60 ACI	830	942
0.006773 FULL Y THON	46	54
	% en peso	% en peso

A. FINO	807
A. GRUESO	966

CORRECCION POR HUMEDAD

A. FINO =	856
A. GRUESO =	974

AFORTE DE H₂O

A. FINO =	-28.3
A. GRUESO =	10.4
	-15.9

FECHA d/V.	
P.U. CONCR.	2318

Factor Cemento x m ³ =	7.1
-----------------------------------	-----

CORREC. 1.001

	190	190 LTS
	301	300 kg
	856	855 kg
	974	973 kg
TOTAL	2321	2318 kg/m ³

PROPORCION EN PESO Kg				PROPORCION EN VOLUMEN Pie ³			
CEMENTO	A.F.	A.G.	H ₂ O	CEMENTO	A.F.	A.G.	H ₂ O
1	2.85	3.24	28.9	1	2.48	3.33	28.9

NOTA: Las proporciones de agua en ambos casos estan en litros por bolsa de cemento
Las muestras de ensayo fueron muestreados por el usuario




DISEÑO DE MEZCLA $F'C=210 \text{ KG/CM}^2$

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
AREA DE AGREGADOS Y CONCRETO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMAS 1440P Y LA VICTORIA Y LA CALLE SUR DE LA ZONAS 1440P Y SUR DE TUPAC KATARI APV LA VICTORIA, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

UBICACIÓN: LOCALIDAD ZURITE, DISTRITO ZURITE, PROVINCIA ANTA, DEPARTAMENTO CUSCO.

SOLICITANTE: BACHILLER KIRIOE ARMANDO CARDENAS GALLIANO

CANTERA: PIEDRA CRANCAIDA DE HUILLQUE Y ARENA FINA DE CUNYAC

FECHA: CUSCO, JULIO DEL 2016

DISEÑO DE MEZCLA F'c 210 Kg/Cm²

F'c =	210
F.Seg =	80
F'cr =	290
Ratc =	0.590
f'c' =	208
Cemt =	353
P.E =	3.15
Aire atp =	2.5

8.3

VALORES ABSOLUTOS

H ₂ O =	0.208
Cemt =	0.112
Aire =	0.025
TOTAL	0.345

DISEÑO EN SECO

H ₂ O =	208
Cemt =	353
A.F =	747
A.G =	968
TOTAL	2276

DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD

H ₂ O =	194
Cemt =	353
A.F =	792
A.G =	977
TOTAL	2316

probetas	3
TANDA	0.021

H ₂ O =	4.077
Cemt =	7.403
A.F =	16.637
A.G =	20.521
TOTAL	48.638

	A. FINO	A. GRUESO
T.M.N	-	3/4"
M.F.	2.8296	-
P.U.Seco.S.	1633.57	1445.86
P.U.Seco.C.	1670.45	1558.27
P.E.	2.59	2.64
% A.BS.	2.86	1.98
%W agregado	6.12	0.9

	A. FINO	A. GRUESO
0.60	ACI	773
0.006551	FULL Y THON	44
	% en peso	% en peso

A. FINO	747
A. GRUESO	968

CORRECCION POR HUMEDAD

A. FINO =	792
A. GRUESO =	977

APORTE DE H₂O

A. FINO =	-24
A. GRUESO =	10
	-13.9

FECHA d.V.	
P.U. CONCR.	2.316

Factor Cemento x m ³ =	0.0
-----------------------------------	-----

CORREC. 999.169

194	0	LTS
353	0	KG
792	1	KG
977	1	KG
TOTAL	2316	2 KGMS

PROPORCION EN PESO Kg.				PROPORCION EN VOLUMEN Pie ³			
CEMENTO	A.F	A.G	H ₂ O	CEMENTO	A.F	A.G	H ₂ O
1	3.25	2.77	23.4	1	1.94	2.85	23.4

NOTA: Las proporciones de agua en ambos casos estan en litros por bolsa de cemento



[Signature]
Ing. Gerardo Carrero Belido



ING. GERARDO CARRERO BELIDO
INGENIERO CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 32294

COSTOS Y PRESUPUESTOS

RENDIMIENTO DE MAQUINARIAS

03.-MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.-CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB-RASANTE

TRACTOR SOBRE ORUGA

TIPO	TRACTOR
MODELO	D-8
MARCA	CAT
CAPACIDAD	2.5 M ³

EMPUJADOR	RECTO	ANGULAR
D-8	2.4	2.9
D-7	2.2	2.5
D-5	1.4	2
D-4	1.2	1.8

EFICIENCIA DE LAS OPERACIÓN			
EQUIPO	CONDICIÓN DE OPERACIONES		
	FAVORABLE	PROMEDI O	NOCTURNA S O NEUMÁTIC AS
S/ORUGA	92%	83%	75%
	55MIN	50MIN	45MIN
S/NEUMÁTICO	92%	92%	92%
	55MIN	55MIN	55MIN

VOLUMEN DE			
CORTE VC		1981.96	M ³
CAPACIDAD		2.5	M ³

FACTOR DE ESPONJAMIENTO DEL SUELO		1.033
EFICIENCIA DEL TRACTOR		85 %

$$R = \frac{C * E * 60}{T * F} \left(\frac{M^3}{H} \right)$$

DONDE:

R=

RENDIMIEN

TO

C= CAPACIDAD DE LA
PALA

E= EFICIENCIA DEL
TRACTOR

T=TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE
TRABAJO

F= FACTOR DE ESPONJAMIENTO DEL
SUELO

C= 2.5

E= 0.85

T= 0.63

F= 1.033

R= 195.92 M³/H

TIEMPO DE TRABAJO VCD/R=HORAS

VCD= 1981.96

R= 196

HORAS= 10.1 HORAS

04.-PAVIMENTO

RÍGIDO

04.02.- CONFORMACIÓN DE EMPEDRADO PM =

6"-8"

04.02.03.- EXTENDIDO DE PG= 6"-8"

TRACTOR SOBRE ORUGA

TIPO	TRACTOR
MODELO	D-8
MARCA	CAT
CAPACIDAD	2.5 M ³

EMPUJADOR	RECTO	ANGULAR
D-8	2.4	2.9
D-7	2.2	2.5
D-5	1.4	2
D-4	1.2	1.8

EFICIENCIA DE LAS OPERACIÓN			
EQUIPO	CONDICIÓN DE OPERACIONES		
	FAVORABLE	PROMEDI O	NOCTURNA S O NEUMÁTIC AS
S/ORUGA	92%	83%	75%

	55MIN	50MIN	45MIN
S/NEUMÁTICO	92%	92%	92%
	55MIN	55MIN	55MIN

VOLUMEN DE CORTE VC		851.489	M ³
CAPACIDAD		2.5	M ³
FACTOR DE ESPONJAMIENTO DEL SUELO		1.033	
EFICIENCIA DEL TRACTOR		85	%

DONDE:

$$R = \frac{C * E * 60}{T * F} \left(\frac{M^3}{H} \right)$$

R=

RENDIMIEN

TO

C= CAPACIDAD DE LA
PALA

E= EFICIENCIA DEL
TRACTOR

T=TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE
TRABAJO

F= FACTOR DE ESPONJAMIENTO DEL
SUELO

C=

2.5

E=

0.85

T=

0.63

F=

1.033

R=

195.92

M³/H

TIEMPO DE TRABAJO VCD/R=HORAS

VCD= 851.489

R= 196

HORAS= 4.3 HORAS

04.-PAVIMENTO

RÍGIDO

04.03.- CONFORMACIÓN DE CAPA ANTICONTAMINANTE MG = 3/4" - 2"

04.03.04.- EXTENDIDO DE MG=3/4"-

2"

TRACTOR SOBRE ORUGA

TIPO	TRACTOR
MODELO	D-8
MARCA	CAT
CAPACIDAD	2.5 M ³

EMPUJADOR	RECTO	ANGULAR
D-8	2.4	2.9
D-7	2.2	2.5
D-5	1.4	2
D-4	1.2	1.8

EFICIENCIA DE LAS OPERACIÓN

EQUIPO	CONDICIÓN DE OPERACIONES		
	FAVORABLE	PROMEDI O	NOCTURNA S O NEUMÁTIC AS

S/ORUGA	92%	83%	75%
	55MIN	50MIN	45MIN
S/NEUMÁTICO	92%	92%	92%
	55MIN	55MIN	55MIN

VOLUMEN DE CORTE VC		283.83	M ³
CAPACIDAD		2.5	M ³
FACTOR DE ESPONJAMIENTO DEL SUELO		1.033	
EFICIENCIA DEL TRACTOR		85	%

DONDE:

$$R = \frac{C * E * 60}{T * F} \left(\frac{M^3}{H} \right)$$

R= RENDIMIEN TO

C= CAPACIDAD DE LA PALA

E= EFICIENCIA DEL TRACTOR

T=TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE TRABAJO

F= FACTOR DE ESPONJAMIENTO DEL SUELO

C= 2.5

E= 0.85

T= 0.63

F= 1.033

R= 195.92 M³/H

TIEMPO DE TRABAJO $VCD/R=HORAS$

VCD= 283.83
R= 196
HORAS= 1.4 HORAS

03.-MOVIMIENTO DE

TIERRAS

03.03.-ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

D=1KM

CAMIÓN VOLQUETE - 15 M³

VELOCIDAD	KM/HORA
IDA	30
VUELTA	40

$$R = \frac{Q * E * 60 * K}{TC}$$

DONDE:

R= RENDIMIENTO

Q=CAPACIDAD NOMINAL
DE MASA

E=

EFICIENCIA

K= FACTOR DE LA MAQUINA EN FUNCIÓN AL
TAMAÑO DEL MATERIAL

TC= TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE
TRABAJO

CARGUÍO=	4	MINUTOS
----------	---	---------

IDA=	7	MINUTOS
VUELTA=	5	MINUTOS
DESCARGA=	3	MINUTOS
MANIOBRA L/ TRABAJO=	2	MINUTOS
TIEMPO TOTAL=	21	MINUTOS

Q=	15	M ³
E=	90	%
K=	85	%
TC=	21	MIN
R=	32.8	M ³ /HORA

$$NRO\ C/VOLQUETE = \frac{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ CARGADOR}{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ C/VOLQUETE} + 1$$

P/CARGADOR=	268.76	
PH/VOLQUETE=	32.8	
NRO C/VOLQUETE=	9.2	VOLQUETES

solo se dispone de 3 camiones volquete

04.-PAVIMENTO RÍGIDO

851.49

04.02.- CONFORMACIÓN DE EMPEDRADO PM = 6"-8"

04.02.02.- CARGUÍO Y TRANSPORTE

(M³)

CAMIÓN VOLQUETE - 15 M³

VELOCIDAD	KM/HORA
IDA	30
VUELTA	40

$$R = \frac{Q * E * 60 * K}{TC}$$

DONDE:

R= RENDIMIENTO

Q=CAPACIDAD NOMINAL
DE MASA

E=

EFICIENCIA

K= FACTOR DE LA MAQUINA EN FUNCIÓN AL
TAMAÑO DEL MATERIAL

TC= TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE
TRABAJO

CARGUÍO=	4	MINUTOS
IDA=	7	MINUTOS

VUELTA=	5	MINUTOS
DESCARGA=	3	MINUTOS
MANIOBRA	2	MINUTOS
L/ TRABAJO=		
TIEMPO		
TOTAL=	21	MINUTOS

Q=	15	M ³
E=	90	%
K=	85	%
TC=	21	MIN
R=	32.8	M ³ /HORA

$$NRO\ C/VOLQUETE = \frac{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ CARGADOR}{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ C/VOLQUETE} + 1$$

P/CARGADOR= 268.76

PH/VOLQUETE= 32.8

NRO C/VOLQUETE= 9.2 VOLQUETES

04.-PAVIMENTO RÍGIDO

04.03.- CONFORMACIÓN DE CAPA ANTICONTAMINANTE MG = 3/4" - 2" 283.83

04.03.03.- CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MG =3/4" - 2"

CAMIÓN VOLQUETE - 15 M³

VELOCIDAD	KM/HORA
IDA	30
VUELTA	40

$$R = \frac{Q * E * 60 * K}{TC}$$

DONDE:

R= RENDIMIENTO

Q=CAPACIDAD NOMINAL
DE MASA

E=
EFICIENCIA

K= FACTOR DE LA MAQUINA EN FUNCIÓN AL
TAMAÑO DEL MATERIAL

TC= TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE
TRABAJO

CARGUÍO=	4	MINUTOS
IDA=	7	MINUTOS
VUELTA=	5	MINUTOS
DESCARGA=	3	MINUTOS
MANIOBRA L/ TRABAJO=	2	MINUTOS
TIEMPO TOTAL=	21	MINUTOS

Q= 15 M³

E=	90	%
K=	85	%
TC=	21	MIN
R=	32.8	M ³ /HORA

$$NRO\ C/VOLQUETE = \frac{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ CARGADOR}{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ C/VOLQUETE} + 1$$

P/CARGADOR=	268.76	
PH/VOLQUETE=	32.8	
NRO C/VOLQUETE=	9.2	VOLQUETES

04.-PAVIMENTO RÍGIDO

283.83

04.03.- CONFORMACIÓN DE CAPA ANTICONTAMINANTE MG = 3/4" - 2"

04.03.03.- CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MG =3/4" - 2"

CAMIÓN VOLQUETE - 15 M³

VELOCIDAD	KM/HORA
IDA	30
VUELTA	40

$$R = \frac{Q * E * 60 * K}{TC}$$

DONDE:

R= RENDIMIENTO

Q=CAPACIDAD NOMINAL
DE MASA

E=
EFICIENCIA

K= FACTOR DE LA MAQUINA EN FUNCIÓN AL
TAMAÑO DEL MATERIAL

TC= TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE TRABAJO

CARGUÍO=	4	MINUTOS
IDA=	7	MINUTOS
VUELTA=	5	MINUTOS
DESCARGA=	3	MINUTOS
MANIOBRA	2	MINUTOS
L/ TRABAJO=		
TIEMPO TOTAL=	21	MINUTOS

Q=	15	M ³
E=	90	%
K=	85	%
TC=	21	MIN
R=	32.8	M ³ /HORA

$$NRO\ C/VOLQUETE = \frac{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ CARGADOR}{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ C/VOLQUETE} + 1$$

P/CARGADOR= 268.76

PH/VOLQUETE= 32.8

NRO C/VOLQUETE= 9.2 VOLQUETES

05.- REUBICACIÓN DE

POSTES

10.6

05.03.- ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1KM

CAMIÓN VOLQUETE - 15 M³

VELOCIDAD	KM/HORA
IDA	30
VUELTA	40

$$R = \frac{Q * E * 60 * K}{TC}$$

DONDE:

R= RENDIMIENTO

Q=CAPACIDAD NOMINAL
DE MASA

E=

EFICIENCIA

K= FACTOR DE LA MAQUINA EN FUNCIÓN AL
TAMAÑO DEL MATERIAL

TC= TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE
TRABAJO

CARGUÍO=	4	MINUTOS
IDA=	7	MINUTOS
VUELTA=	5	MINUTOS
DESCARGA=	3	MINUTOS
MANIOBRA	2	MINUTOS
L/ TRABAJO=		
TIEMPO TOTAL=	21	MINUTOS

Q= 15 M³

E= 90 %

K= 85 %

TC= 21 MIN

R= 32.8 M³/HORA

$$NRO\ C/VOLQUETE = \frac{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ CARGADOR}{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ C/VOLQUETE} + 1$$

P/CARGADOR= 268.76
 PH/VOLQUETE= 32.8
 NRO C/VOLQUETE= 9.2 VOLQUETES

06.- SARDINELES, RAMPAS P/MINUSVALIDOS,GARAJE Y VEREDAS 45.7

06.01.- SARDINELES

06.01.03.- ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM= 1KM

CAMIÓN VOLQUETE - 15 M³

VELOCIDAD	KM/HORA
IDA	30
VUELTA	40

$$R = \frac{Q * E * 60 * K}{TC}$$

DONDE:

R= RENDIMIENTO

Q=CAPACIDAD NOMINAL DE MASA

E=

EFICIENCIA

K= FACTOR DE LA MAQUINA EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DEL MATERIAL

TC= TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE TRABAJO

CARGUÍO=	4	MINUTOS
IDA=	7	MINUTOS

VUELTA=	5	MINUTOS
DESCARGA=	3	MINUTOS
MANIOBRA L/	2	MINUTOS
TRABAJO= TIEMPO		
TOTAL=	21	MINUTOS

Q=	15	M ³
E=	90	%
K=	85	%
TC=	21	MIN
R=	32.8	M ³ /HORA

$$NRO\ C/VOLQUETE = \frac{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ CARGADOR}{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ C/VOLQUETE} + 1$$

P/CARGADOR= 268.76
 PH/VOLQUETE= 32.8
 NRO C/VOLQUETE= 9.2 VOLQUETES

06.- SARDINELES, RAMPAS P/MINUSVALIDOS,GARAJE Y VEREDAS 272.66

06.02.- VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVÁLIDOS, GARAJES

06.02.03.- ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM= 1KM

CAMIÓN VOLQUETE - 15 M³

VELOCIDAD	KM/HORA
IDA	30
VUELTA	40

$$R = \frac{Q * E * 60 * K}{TC}$$

DONDE:

R= RENDIMIENTO

Q=CAPACIDAD NOMINAL

DE MASA

E=

EFICIENCIA

K= FACTOR DE LA MAQUINA EN FUNCIÓN AL
TAMAÑO DEL MATERIAL

TC= TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE
TRABAJO

CARGUÍO=	4	MINUTOS
IDA=	7	MINUTOS
VUELTA=	5	MINUTOS
DESCARGA=	3	MINUTOS
MANIOBRA L/ TRABAJO=	2	MINUTOS
TIEMPO TOTAL=	21	MINUTOS

Q= 15 M³

E= 90 %

K= 85 %

TC= 21 MIN

R= 32.8 M³/HORA

$$P/CARGADOR = \frac{NRO C/VOLQUETE \cdot PRODUCCION HORARIA DEL CARGADOR}{PRODUCCION HORARIA DEL C/VOLQUETE} + 1$$

268.76

PH/VOLQUETE= 32.8
 NRO C/VOLQUETE= 9.2 VOLQUETES

07.- BARANDAS METÁLICAS EN GAVIONES

5.424

07.03.- ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM= 1KM

CAMIÓN VOLQUETE - 15 M³

VELOCIDAD	KM/HORA
IDA	30
VUELTA	40

$$R = \frac{Q * E * 60 * K}{TC}$$

DONDE:

R= RENDIMIENTO

Q=CAPACIDAD NOMINAL DE MASA

E=

EFICIENCIA

K= FACTOR DE LA MAQUINA EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DEL MATERIAL

TC= TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE TRABAJO

CARGUÍO=	4	MINUTOS
IDA=	7	MINUTOS
VUELTA=	5	MINUTOS
DESCARGA=	3	MINUTOS
MANIOBRA		
L/	2	MINUTOS
TRABAJO=		

TIEMPO		
TOTAL=	21	MINUTOS

Q=	15	M ³
E=	90	%
K=	85	%
TC=	21	MIN
R=	32.8	M ³ /HORA

$$NRO\ C/VOLQUETE = \frac{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ CARGADOR}{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ C/VOLQUETE} + 1$$

P/CARGADOR= 268.76

PH/VOLQUETE= 32.8

NRO C/VOLQUETE= 9.2 VOLQUETES

08.- SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS

PLUVIALES

11.7

08.01.- SUMIDEROS LATERALES

08.01.04.- ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 KM

CAMIÓN VOLQUETE - 15 M³

VELOCIDAD	KM/HORA
IDA	30
VUELTA	40

$$R = \frac{Q * E * 60 * K}{TC}$$

DONDE:

R= RENDIMIENTO

Q=CAPACIDAD NOMINAL
DE MASA

E=

EFICIENCIA

K= FACTOR DE LA MAQUINA EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DEL MATERIAL

TC= TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE TRABAJO

CARGUÍO=	4	MINUTOS
IDA=	7	MINUTOS
VUELTA=	5	MINUTOS
DESCARGA=	3	MINUTOS
MANIOBRA L/ TRABAJO=	2	MINUTOS
TIEMPO TOTAL=	21	MINUTOS

Q=	15	M ³
E=	90	%
K=	85	%
TC=	21	MIN
R=	32.8	M ³ /HORA

$$NRO\ C/VOLQUETE = \frac{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ CARGADOR}{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ C/VOLQUETE} + 1$$

P/CARGADOR= 268.76

PH/VOLQUETE= 32.8

NRO C/VOLQUETE= 9.2 VOLQUETES

08.- SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS

PLUVIALES

08.02.- SUMIDEROS TRANSVERSALES

59.52

08.02.04.- ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 KM

CAMIÓN VOLQUETE - 15 M³

VELOCIDAD	KM/HORA
IDA	30
VUELTA	40

$$R = \frac{Q * E * 60 * K}{TC}$$

DONDE:

R= RENDIMIENTO

Q=CAPACIDAD NOMINAL
DE MASA

E=
EFICIENCIA

K= FACTOR DE LA MAQUINA EN FUNCIÓN AL
TAMAÑO DEL MATERIAL

TC= TIEMPO QUE DURA UN CICLO DE
TRABAJO

CARGUÍO=	4	MINUTOS
IDA=	7	MINUTOS
VUELTA=	5	MINUTOS
DESCARGA=	3	MINUTOS
MANIOBRA L/ TRABAJO=	2	MINUTOS
TIEMPO TOTAL=	21	MINUTOS

Q= 15 M³

E= 90 %

K=	85	%
TC=	21	MIN
R=	32.8	M ³ /HORA

$$NRO\ C/VOLQUETE = \frac{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ CARGADOR}{PRODUCCION\ HORARIA\ DEL\ C/VOLQUETE} + 1$$

P/CARGADOR= 268.76
 PH/VOLQUETE= 32.8
 NRO C/VOLQUETE= 9.2 VOLQUETES

03.-MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.04.-PERFILADO Y COMPACTADO Y CONFORMACIÓN DE SUB-RASANTE

MOTONIVELADORA 130-135 HP

TIPO	MOTONIVELADORA
MODELO	140H
MARCA	CAT
ANCH/PALA	3.5M

FACTOR DE EFICIENCIA DE LA MAQUINA

MATERIAL		K	
AGREGADOS	HÚMEDOS	90-100	%
	MEZCLADOS		
	UNIFORME	80-90	%
VOLADURA	BUENA	80-95	%
	MEDIANA	75-80	%
	MALA	60-65	%

$$Tt = \frac{P_i * D}{S_i * E} + \frac{P_i * D}{S_i * E} + \dots + \frac{P_n * D}{S_n * E}$$

DONDE:

Pn= NUMERO DE PASADAS
 REQUERIDAS
 D= DISTANCIA RECORRIDA EN CADA PASADA DE
 PERFILADO
 E= FACTOR DE EFICIENCIA DE LA
 MOTONIVELADORA
 Sn= VELOCIDAD DE LA
 MOTONIVELADORA
 Tt=TIEMPO
 TOTAL

KILÓMETRO

DISTANCIA= 0.5 S
 N° PASADAS= 6 PASADAS
 ML,SC-
 MATERIAL= SM,CL
 V1 Y V2= 1.98 KM/HORA
 V3 Y V4= 2.5 KM/HORA
 V5= 2.83 KM/HORA
 E= 80 %
 Tt= 1.57 HORAS

$$R = \frac{D * a}{Tt}$$

DONDE:

R=RENDIMIENTO

D=DISTANCIA

a=ANCHO DE CALZADA

Tt= TIEMPO TOTAL

TIEMPO DE TRABAJO VCD/R=HORAS

D=	0.5	VCD=	3743.23
a=	6	R=	190.72
Tt=	1.57	HORAS=	19.6 HORAS

R= 190.7

04.-PAVIMENTO

RÍGIDO

516.05

04.04.- CONFORMACIÓN DE BASE E=0.20M

04.04.04.- EXTENDIDO DE MATERIAL BASE

E=0.20M

MOTONIVELADORA 130-135 HP

TIPO	MOTONIVELADORA
MODELO	140H
MARCA	CAT
ANCH/PALA	3.5M

FACTOR DE EFICIENCIA DE LA MAQUINA

MATERIAL		K	
AGREGADOS	HÚMEDOS MEZCLADOS	90-100	%
	UNIFORME	80-90	%
	BUENA	80-95	%
VOLADURA	MEDIANA	75-80	%
	MALA	60-65	%

$$Tt = \frac{P_i * D}{S_i * E} + \frac{P_i * D}{S_i * E} + \dots + \frac{P_n * D}{S_n * E}$$

DONDE:

Pn= NUMERO DE PASADAS
REQUERIDAS

D= DISTANCIA RECORRIDA EN CADA PASADA DE
PERFILADO

E= FACTOR DE EFICIENCIA DE LA
MOTONIVELADORA

Sn= VELOCIDAD DE LA
MOTONIVELADORA

Tt=TIEMPO
TOTAL

KILÓMETRO

DISTANCIA= 0.5 S

Nº PASADAS= 6 PASADAS

ML,SC-

MATERIAL= SM,CL

V1 Y V2= 1.98 KM/HORA

V3 Y V4= 2.5 KM/HORA

V5= 2.83 KM/HORA

E= 80 %

Tt= 1.57 HORAS

$$R = \frac{D * a}{Tt}$$

DONDE:

R=RENDIMIENTO

D=DISTANCIA

a=ANCHO DE CALZADA

Tt= TIEMPO TOTAL

TIEMPO DE TRABAJO VCD/R=HORAS

D= 0.5

VCD= 516.05

a= 6

R= 190.72

Tt= 1.57

HORAS= 2.7 HORAS

R= 190.7

04.-PAVIMENTO

RÍGIDO

2580.272

04.04.- CONFORMACIÓN DE BASE E=0.20M

04.04.05.- RIEGO Y COMPACTADO DE BASE

MOTONIVELADORA 130-135 HP

TIPO	MOTONIVELADORA
MODELO	140H
MARCA	CAT
ANCH/PALA	3.5M

FACTOR DE EFICIENCIA DE LA MAQUINA

MATERIAL		K	
AGREGADOS	HÚMEDOS	90-100	%
	MEZCLADOS		
	UNIFORME	80-90	%
VOLADURA	BUENA	80-95	%
	MEDIANA	75-80	%
	MALA	60-65	%

$$Tt = \frac{P_1 * D}{S_1 * E} + \frac{P_2 * D}{S_2 * E} + \dots + \frac{P_n * D}{S_n * E}$$

DONDE:

Pn= NUMERO DE PASADAS
REQUERIDAS

D= DISTANCIA RECORRIDA EN CADA PASADA DE
PERFILADO

E= FACTOR DE EFICIENCIA DE LA
MOTONIVELADORA

Sn= VELOCIDAD DE LA
MOTONIVELADORA

Tt=TIEMPO

TOTAL

KILÓMETRO

DISTANCIA=	0.5	S
Nº PASADAS=	6	PASADAS
	ML,SC-	
MATERIAL=	SM,CL	
V1 Y V2=	1.98	KM/HORA
V3 Y V4=	2.5	KM/HORA
V5=	2.83	KM/HORA
E=	80	%
Tt=	1.57	HORAS

$$R = \frac{D * a}{Tt}$$

DONDE:

R=RENDIMIENTO

D=DISTANCIA

a=ANCHO DE CALZADA

Tt= TIEMPO TOTAL

TIEMPO DE TRABAJO VCD/R=HORAS

D=	0.5	VCD=	2580.272
a=	6	R=	190.72
Tt=	1.57	HORAS=	13.5 HORAS
R=	190.7		

03.-MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.04.-PERFILADO Y COMPACTADO Y CONFORMACIÓN DE SUB-RASANTE

RODILLO LISO VIBRATORIO AUTO IMPULSADO 101 - 135 HP 10-12 TON

TIPO	MOTONIVELADORA
MODELO	CS-583
MARCA	CAT
ANCH/ROD	2.134 M

FACTOR DE EFICIENCIA DE LA MAQUINA

MATERIAL		K	
AGREGADOS	HÚMEDOS MEZCLADOS	88-100	%
	UNIFORME	75-88	%
VOLADURA	BUENA	80-95	%
	MEDIANA	75-80	%
	MALA	60-65	%

$$R\left(\frac{M^3}{H}\right) = \frac{E * 60 * S * W * D}{N}$$

$$R\left(\frac{M^2}{H}\right) = \frac{E * 60 * S * W}{N}$$

DONDE:

E=FACTOR DE EFICIENCIA

S=VELOCIDAD DE RECORRIDO EN METROS

W=ANCHO EFECTIVO DEL RODILLO EN (M)

D=ESPESOR DE LA CAPA DE MATERIAL SUELTO EN (M)

N= NUMERO DE PASADAS DEL RODILLO

E= 78 %

S= 2.5 KM/H

W= 2.134 M

D= 0.2 M
 N= 8 P
 M²/HOR
 R= 520.2 A

TIEMPO DE TRABAJO VCD/R=HORAS

VCD= 3743.23
 R= 520.16
 HORAS= 7.2 HORAS

04.-PAVIMENTO

RÍGIDO

2580.272

04.04.- CONFORMACIÓN DE BASE E=0.20M

04.04.05.- RIEGO Y COMPACTADO DE BASE

RODILLO LISO VIBRATORIO AUTO IMPULSADO 101 - 135 HP 10-12 TON

TIPO	MOTONIVELADORA
MODELO	CS-583
MARCA	CAT
ANCH/ROD	2.134 M

FACTOR DE EFICIENCIA DE LA MAQUINA

MATERIAL		K	
AGREGADOS	HÚMEDOS	88-100	%
	MEZCLADOS		
	UNIFORME	75-88	%

VOLADURA	BUENA	80-95	%
	MEDIANA	75-80	%
	MALA	60-65	%

$$R\left(\frac{M^3}{H}\right) = \frac{E * 60 * S * W * D}{N}$$

$$R\left(\frac{M^2}{H}\right) = \frac{E * 60 * S * W}{N}$$

DONDE:

E=FACTOR DE EFICIENCIA

S=VELOCIDAD DE RECORRIDO EN METROS

W=ANCHO EFECTIVO DEL RODILLO EN (M)

D=ESPESOR DE LA CAPA DE MATERIAL SUELTO EN (M)

N= NUMERO DE PASADAS DEL RODILLO

E=	78	%
S=	2.5	KM/H
W=	2.134	M
D=	0.2	M
N=	8	P
		M^2/HOR
R=	520.2	A

TIEMPO DE TRABAJO VCD/R=HORAS

$$VCD = 2580.272$$

R=	520.16	
HORAS=	5.0	HORAS

PRESUPUESTO

Presupuesto

Presupuesto **0201002** MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS
1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA

Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS
1-4 APV LA VISCTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA

Cliente **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ANTA** Costo al **03/04/2017**

Lugar **CUSCO - ANTA - ANTA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				4,531.96
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 M X 2.40 M	und	1.00	806.52	806.52
01.02	ALMACEN Y CASETA DE GUARDIANIA Y RESIDENCIA DE OBRA	m2	64.00	58.21	3,725.44
02	OBRAS PRELIMINARES				11,065.23
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA	glb	1.00	5,000.00	5,000.00
02.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	3,743.97	1.62	6,065.23
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				102,982.54
03.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	m2	3,743.97	1.32	4,942.04
03.02	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB-RAZANTE	m3	1,981.96	12.60	24,972.70
03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	2,675.65	19.53	52,255.44
03.04	PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE	m2	3,743.23	5.56	20,812.36
04	PAVIMENTO RIGIDO				453,350.05
04.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	2,580.27	1.29	3,328.55
04.02	CONFORMACION DE EMPEDRADO PM=6"-8"				73,620.69
04.02.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE PM	m3	851.50	54.78	46,645.17
04.02.02	CARGUIO Y TRANSPORTE DE PM=6"-8"	m3	851.50	19.32	16,450.98
04.02.03	EXTENDIDO DE PM=6"-8"	m3	851.50	12.36	10,524.54
04.03	CONFORMACION DE CAPA ANTICONTAMINANTE MG=3/4"-2"				31,859.92
04.03.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MG=3/4"-2"	m3	283.83	74.66	21,190.75
04.03.02	ZARANDEO DE MG=3/4"-2"	m3	283.83	6.14	1,742.72
04.03.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MG=3/4"-2"	m3	283.83	19.09	5,418.31
04.03.04	EXTENDIDO DE MG=3/4"-2"	m3	283.83	12.36	3,508.14
04.04	CONFORMACION DE BASE E=0.20M				53,881.66
04.04.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE BASE	m3	516.05	13.06	6,739.61
04.04.02	ZARANDEO DE MATERIAL DE BASE	m3	670.87	6.44	4,320.40
04.04.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE	m3	841.17	20.30	17,075.75
04.04.04	EXTENDIDO DE MATERIAL BASE E=0.20M	m3	516.05	8.49	4,381.26
04.04.05	RIEGO Y COMPACTADO DE BASE	m2	2,580.27	8.28	21,364.64
04.05	CONFORMACION DE SUPERFICIE DE RODADURA				290,659.23
04.05.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	2,580.27	1.29	3,328.55
04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA E=0.20M	m2	259.58	66.19	17,181.60
04.05.03	JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACION AC=1/2"	kg	362.40	0.91	329.78
04.05.04	JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION AL=3/4" ACERO LISO	kg	3,720.42	0.82	3,050.74
04.05.05	JUNTA DE DILATAACION e=1" ACERO LISO	kg	926.16	31.31	28,998.07
04.05.06	JUNTA DE AISLAMIENTO	kg	212.10	3.34	708.41
04.05.07	ACERO GRADO 60 1/4" EN MALLA DE TEMPERATURA	kg	978.75	0.84	822.15
04.05.08	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, E=0.20M	m3	550.42	355.98	195,938.51
04.05.09	CURADO DE CONCRETO	m2	2,752.10	0.48	1,321.01
04.05.10	ACABADO DE JUNTA LONGITUDINAL LATERAL	m	800.00	6.07	4,856.00
04.05.11	CORTE EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION Y ALABEO	m	861.00	3.84	3,306.24
04.05.12	CORTE EN JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE CONSTRUCCION	m	519.00	5.76	2,989.44
04.05.13	SELLADO DE JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION Y ALABEO	m	861.00	14.56	12,536.16
04.05.14	SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE CONSTRUCCION	m	519.00	14.56	7,556.64
04.05.15	SELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES LATERALES	m	800.00	6.77	5,416.00

04.05.16	SELLADO DE JUNTAS DE AISLAMIENTO	m	519.00	4.47	2,319.93
05	REUBICACION DE POSTES				344.19
05.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	7.06	1.29	9.11
05.02	EXCAVACION MANUAL DE HOYOS PARA POSTES DE C/PREFABRICADO	m3	10.60	3.19	33.81
05.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	10.60	19.53	207.02
05.04	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	7.06	1.52	10.73
05.05	EXTRACCION DE POSTES EXISTENTES DE C/PREFABRICADO	und	9.00	4.64	41.76
05.06	PARADO DE POSTE REUBICADO DE C/PREFABRICADO	und	9.00	4.64	41.76
06	SARDINELES,RAMPAS P/MINUSVALIDOS,GARAJE Y VEREDAS				151,626.85
06.01	SARDINELES				76,471.06
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,743.23	1.29	4,828.77
06.01.02	EXCAVACION MANUAL P/SARDINELES	m3	45.70	23.07	1,054.30
06.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	45.70	19.53	892.52
06.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	870.50	46.10	40,130.05
06.01.05	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ²	m3	65.28	426.21	27,822.99
06.01.06	CURADO DE CONCRETO	m2	391.73	0.48	188.03
06.01.07	SELLADO DE JUNTAS EN SARDINEL	m	290.00	5.36	1,554.40
06.02	VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVALIDOS, GARAJES				75,155.79
06.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	779.10	1.29	1,005.04
06.02.02	EXCAVACION MANUAL P/VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVALIDOS, GARAJES	m3	272.67	83.18	22,680.69
06.02.03	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES C/EQUIPO (E=0.15M)	m2	227.26	7.57	1,720.36
06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	272.67	19.53	5,325.25
06.02.05	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	719.70	1.52	1,093.94
06.02.06	EMPEDRADO C/PM=4"-6" (E=0.15M)	m3	285.99	15.34	4,387.09
06.02.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	321.38	37.77	12,138.52
06.02.08	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ² CON CAUCHO GRANULADO	m3	53.90	436.90	23,548.91
06.02.09	CURADO DE CONCRETO	m2	719.70	0.48	345.46
06.02.10	BRUÑADO DE VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVALIDOS,GARAJE	m	223.20	5.56	1,240.99
06.02.11	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS Y RAMPAS P/MINUSVALIDOS	m	223.20	7.48	1,669.54
07	BARANDAS METALICAS EN GAVIONES				17,362.85
07.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	223.20	1.29	287.93
07.02	EXCAVACION MANUAL DE HOYOS PARA EMPOTRAMIENTO	m3	1.90	2.66	5.05
07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	1.90	19.53	37.11
07.04	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ²	m3	5.42	426.21	2,310.06
07.05	CURADO DE CONCRETO	m2	18.08	0.48	8.68
07.06	SOLDADO DE LARGUEROS Y LISTON MEDIO, METALICO, FG=3"	pto	150.00	84.25	12,637.50
07.07	PINTADO DE BARANDA METALICA P/ANTI-CORROSIVA C/AMARILLO	m3	591.60	3.51	2,076.52
08	SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES				24,173.85
08.01	SUMIDEROS LATERALES				12,713.49
08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	27.30	1.29	35.22
08.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	m3	11.70	27.05	316.49
08.01.03	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	27.30	1.52	41.50
08.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	11.70	19.53	228.50
08.01.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	42.08	37.77	1,589.36
08.01.06	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	300.55	0.95	285.52
08.01.07	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ²	m3	10.30	363.28	3,741.78
08.01.08	CURADO DE CONCRETO	m2	43.81	0.48	21.03
08.01.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	43.81	38.88	1,703.33
08.01.10	REJILLA METALICA	und	14.00	308.85	4,323.90
08.01.11	COLOCACION DE REJILLA METALICA	und	14.00	30.49	426.86
08.02	SUMIDEROSTRANSVERSALES				11,460.36
08.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	21.26	1.29	27.43
08.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	m3	59.51	27.05	1,609.75
08.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	21.26	1.52	32.32
08.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	59.51	19.53	1,162.23
08.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	15.05	37.77	568.44
08.02.06	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	118.60	0.95	112.67

08.02.07	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ²	m3	5.20	363.28	1,889.06
08.02.08	CURADO DE CONCRETO	m2	25.54	0.48	12.26
08.02.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	25.54	38.88	993.00
08.02.10	REJILLA METALICA	und	3.00	1,653.91	4,961.73
08.02.11	COLOCACION DE REJILLA METALICA	und	3.00	30.49	91.47
09	RED DE AGUA PLUVIAL				26,447.63
09.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	407.21	1.29	525.30
09.02	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERIA	m3	203.61	25.36	5,163.55
09.03	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	407.21	1.52	618.96
09.04	CAMA DE ARENA	m3	40.72	131.37	5,349.39
09.05	TENDIDO DE TUBERIA P.V.C D=8"	m	890.64	15.26	13,591.17
09.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m3	203.61	5.89	1,199.26
10	RED DE AGUA Y DESAGUE				143,494.87
10.01	RED DE AGUA				52,350.87
10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	551.60	1.29	711.56
10.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERIA NUEVA Y REPOSICION	m3	600.00	25.36	15,216.00
10.01.03	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	463.50	1.52	704.52
10.01.04	CAMA DE ARENA	m3	150.00	131.37	19,705.50
10.01.05	TENDIDO DE TUBERIA P.V.C D=2"	m	602.55	13.93	8,393.52
10.01.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m3	602.55	5.89	3,549.02
10.01.07	CONEXIONES DOMICILIARIAS				4,070.75
10.01.07.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	m3	32.24	27.05	872.09
10.01.07.02	CAMA DE ARENA	m3	3.22	131.37	423.01
10.01.07.03	TENDIDO DE TUBERIA P.V.C D=1/2"	m	48.00	53.87	2,585.76
10.01.07.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m3	32.24	5.89	189.89
10.02	RED DE DESAGUE				91,144.00
10.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	650.00	1.29	838.50
10.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERIA	m3	650.00	25.36	16,484.00
10.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	650.00	1.52	988.00
10.02.04	CAMA DE ARENA	m3	192.00	131.37	25,223.04
10.02.05	TENDIDO DE TUBERIA P.V.C D=8" DESAGUE	m	715.00	24.95	17,839.25
10.02.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m3	650.00	5.89	3,828.50
10.02.07	BUZONES ESTANDAR				13,015.46
10.02.07.01	EXCAVACION MANUAL P/BUZONES	m3	35.83	170.11	6,095.04
10.02.07.02	PERFILADO Y COMPACTADO	m2	14.73	1.52	22.39
10.02.07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	35.83	19.53	699.76
10.02.07.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	40.32	37.77	1,522.89
10.02.07.05	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	2,133.63	0.95	2,026.95
10.02.07.06	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ²	m3	6.76	363.28	2,455.77
10.02.07.07	TAPA DE INSPECCION DE METAL DE 0.60x0.60 m	und	3.00	63.50	190.50
10.02.07.08	COLOCACION TAPA DE INSPECCION DE METAL DE 0.60x0.60 m	und	3.00	0.72	2.16
10.02.08	CONEXIONES DOMICILIARIAS				12,927.25
10.02.08.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL	m3	187.66	25.36	4,759.06
10.02.08.02	CAMA DE ARENA	m3	37.53	131.37	4,930.32
10.02.08.03	TENDIDO DE TUBERIA P.V.C D=4"	m	225.19	9.47	2,132.55
10.02.08.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m3	187.66	5.89	1,105.32
11	PRUEBAS DE CALIDAD				6,492.28
11.01	DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO	und	2.00	1,000.00	2,000.00
11.02	CALIDAD DEL CONCRETO P/COMPRESION	und	32.00	25.00	800.00
11.03	PRUEBA DE PROCTOR MODIFICADO	und	4.00	400.00	1,600.00
11.04	PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	und	14.00	25.00	350.00
11.05	PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE AGUA	und	4.00	60.57	242.28
11.06	PRUEBA DE SOLDADURA	und	6.00	250.00	1,500.00
12	AREAS VERDES				13,797.74
12.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	464.80	1.29	599.59
12.02	PREPARACION DE TERRENO CON TIERRA VEGETAL	m2	464.80	11.00	5,112.80

12.03	COLOCACION DE CHAMPAS	m2	464.80	16.19	7,525.11
12.04	PLANTACION DE ARBUSTOS NATIVOS	und	94.00	5.96	560.24
13	SEÑALIZACION				19,985.04
13.01	PINTADO DE CRUCE DE VIA	m3	0.08	26.26	2.10
13.02	PINTADO DE PAVIMENTO (LINEA CENTRAL)	m3	0.05	1.32	0.07
13.03	PINTADO DE SARDINELES 0.15 X 0.20 m	m3	0.09	6.96	0.63
13.04	PINTADO DE FLECHAS DIRECCIONALES	m3	0.02	13.24	0.26
13.05	SEÑALES INFORMATIVAS	und	2.00	773.01	1,546.02
13.06	SEÑALES REGULADORAS	und	4.00	2,062.66	8,250.64
13.07	SEÑALES PREVENTIVAS	und	4.00	2,546.33	10,185.32
14	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				54,363.16
14.01	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	gib	1.00	54,363.16	54,363.16
15	PLACA RECORDATORIA				483.44
15.01	COLOCACION DE PLACA RECORDATORIA	und	1.00	483.44	483.44
	COSTO DIRECTO				1,030,501.68
	GASTOS GENERALES (16.8%) 16.8113%				173,240.73
	UTILIDAD (10%)				103,050.17
	SUBTOTAL				1,306,792.58
	IGV (18)				235,222.66
	TOTAL DEL PRESUPUESTO				1,542,015.24

SON: UN MILLON QUINIENTOS CUARENTIDOS MIL QUINCE Y 24/100 NUEVOS SOLES

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Partida 01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.80 M X 2.40 M

Rendimiento und/DIA MO 4.0000 EQ 4.0000 Costo unitario directo por : und **308.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	11.40	22.80
0101010005	PEON	hh	4.0000	8.0000	8.88	70.88
93.68						
Materiales						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO #8	kg		0.1250	5.20	0.65
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	5.00	0.50
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1250	5.00	0.63
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.2000	130.00	26.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5000	24.50	12.25
02310000010005	MADERA AGUANO 2"X3"X10'	pze		2.0000	30.00	60.00
02311900010003	MADERA EUCAUPTO ROLLIZO 8"X6M	pze		2.0000	30.00	60.00
02902400010028	CARTEL DE OBRA SEGUN DISEÑO 2.40X3.80M	und		1.0000	550.00	550.00
710.08						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	93.68	2.81
2.81						

Partida 01.02 ALMACEN Y CASETA DE GUARDANIA Y RESIDENCIA DE OBRA

Rendimiento m2/DIA MO 160.0000 EQ 160.0000 Costo unitario directo por : m2 **68.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	11.40	0.61
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1007	8.88	0.95
1.58						
Materiales						
0204020009	CALAMINA	pze		0.1410	42.90	6.05
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0781	5.00	0.39
0204120005	CLAVOS PARA CALAMINA	kg		0.0470	3.81	0.18
02310000010001	MADERA AGUANO 1"X3"X10'	pze		1.8880	30.00	49.98
68.60						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	1.58	0.05
0.06						

Partida 02.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA

Rendimiento glb/DIA MO 1.0000 EQ 1.0000 Costo unitario directo por : glb **6,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Equipos						
0301010050	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA PESADA	glb		1.0000	6,000.00	6,000.00
6,000.00						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto	03/04/2017

Período	02.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR		
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por :m2
				1.82

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0000	8.80	0.53
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	15.00	0.30
						0.83
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0050	5.00	0.03
02130300010002	YESO DE 28 KG	bol		0.0015	7.00	0.01
0231000000	MADERA CORRIENTE 2" X 3" X 10'	pza		0.0050	30.00	0.15
0240020020	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0010	45.00	0.05
02760100100004	WINCHA DE LO NA DE 50 m	und		0.0010	78.00	0.08
0292010005	CORDON NR.36	rl		0.0010	54.00	0.05
						0.87
	Equipos					
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0025	100.00	0.25
0301000015	JALONES	día	2.0000	0.0050	30.00	0.15
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	ño		3.0000	0.83	0.02
						0.42

Período	02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE OBRA		
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por :m2
				1.82

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0000	8.80	0.53
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	15.00	0.30
						0.83
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0050	5.00	0.03
02130300010002	YESO DE 28 KG	bol		0.0010	7.00	0.01
0240020022	PINTURA ESMALTE	gal		0.0010	45.00	0.05
02760100100004	WINCHA DE LO NA DE 50 m	und		0.0010	78.00	0.08
0292010005	CORDON NR.36	rl		0.0010	54.00	0.05
						0.22
	Equipos					
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	0.0025	100.00	0.25
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	ño		3.0000	0.83	0.02
						0.27

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Perda 03.02 CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB-RAZANTE							
Rendimiento	m3 DIA	MO. 196.9200	EQ. 196.9200	Costo unitario directo por : m3			12.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0408	11.40	0.47	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0817	9.88	0.81	
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.2450	8.88	2.17	
3.46							
Materiales							
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0092	7.52	0.07	
0.07							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9no		3.0000	3.45	0.10	
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0408	220.00	8.98	
9.08							
Perda 03.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DMI=1 km							
Rendimiento	m3 DIA	MO. 288.7600	EQ. 288.7600	Costo unitario directo por : m3			19.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0595	11.40	0.68	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0595	9.88	0.59	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0298	8.88	0.26	
1.53							
Materiales							
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0900	7.52	0.68	
0.68							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9no		3.0000	1.53	0.05	
03011800010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0893	150.00	13.40	
17.32							
Perda 03.04 PERFILADO COMPACTADO Y CONFORMACION DE SUBRASANTE							
Rendimiento	m2 DIA	MO. 620.1800	EQ. 620.1800	Costo unitario directo por : m2			6.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0308	11.40	0.35	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0308	9.88	0.30	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0615	8.88	0.54	
1.19							
Materiales							
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0800	7.52	0.60	
0200130023	AGUA	m3		0.0250	1.20	0.03	
0.63							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9no		3.0000	1.19	0.04	
03011000080004	RODILLO LIBO VIBRATORIO AUTOPRO PULSADO 101-135 HP 10-12 TON	hm	1.0000	0.0154	120.00	1.85	
03012000010001	MOTONIVELADO RA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0154	120.00	1.85	
3.74							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Partida 04.01 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento m2/DIA MO. 600.000 EQ. 600.000 Costo unitario directo por : m2 1.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	9.88	0.16
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	8.80	0.43
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	15.00	0.24
0.83						
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	5.00	0.15
02130300010002	YESO DE 28 KG	bol		0.0010	7.00	0.01
0240020023	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		0.0010	45.00	0.05
02760100100004	WINCHA DE LONA DE 50 m	und		0.0010	78.00	0.08
0292010005	CORDON NR.30	rl		0.0010	54.00	0.05
0.34						
Equipos						
0301000009	ESTACION TOTAL	dia	0.5000	0.0010	100.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	0.83	0.02
0.12						

Partida 04.02.01 EXTRACCION Y APILAMIENTO DE PM

Rendimiento m3/DIA MO. 880.000 EQ. 880.000 Costo unitario directo por : m3 64.78

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.5703	0.0298	11.40	0.34
0101010004	OFICIAL	hh	1.5180	0.0176	9.88	0.17
0101010005	PEON	hh	4.5926	0.0529	8.80	0.47
0.98						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0400	7.52	0.30
0207010017	PIEDRA MEDIANA 6" -8"	m3		1.0000	49.83	49.83
49.83						
Equipos						
03011600010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	2.5703	0.0298	130.00	3.87
3.87						

Partida 04.02.02 CARGUIDO Y TRANSPORTE DE PM=6"-8"

Rendimiento m3/DIA MO. 288.780 EQ. 288.780 Costo unitario directo por : m3 18.82

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0595	11.40	0.68
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0223	9.88	0.22
0101010005	PEON	hh	1.8000	0.0536	8.80	0.47
1.37						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0900	7.52	0.68
0.68						
Equipos						
03011600010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0893	150.00	13.40
17.27						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Pérdida 04.03.03 CARGUIDO Y TRANSPORTE DE MG=24"-2"

Rendimiento m3 DIA MO. 288.7900 EQ. 288.7900 Costo unitario directo por : m3 18.08

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0595	11.40	0.68
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0223	9.88	0.22
0101010005	PEON	hh	1.2000	0.0357	8.88	0.32
1.22						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0800	7.52	0.60
0.60						
Equipos						
03011800010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0893	150.00	13.40
17.27						

Pérdida 04.03.04 EXTENDIDO DE MG=24"-2"

Rendimiento m3 DIA MO. 196.9200 EQ. 196.9200 Costo unitario directo por : m3 12.88

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0408	11.40	0.47
0101010004	OFICIAL	hh	2.2000	0.0898	9.88	0.89
0101010005	PEON	hh	4.5000	0.1837	8.88	1.63
2.99						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0400	7.52	0.30
0.30						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	2.99	0.09
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0408	220.00	8.98
9.07						

Pérdida 04.04.01 EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE BASE

Rendimiento m3 DIA MO. 288.7900 EQ. 288.7900 Costo unitario directo por : m3 18.08

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0298	11.40	0.34
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0298	9.88	0.29
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0298	8.88	0.26
0.89						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0400	7.52	0.30
0271050141	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE	m3		1.0000	8.00	8.00
8.30						
Equipos						
03011800010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87
3.87						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Partida 04.04.02 ZARANDEO DE MATERIAL DE BASE

Rendimiento m3/DIA MO 288.7800 EQ 288.7800 Costo unitario directo por : m3 **8.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/l.	Parcial \$/l.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0595	11.40	0.68
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0223	9.88	0.22
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0595	8.80	0.53
1.43						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0800	7.52	0.60
0.60						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	1.43	0.04
03011600010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87
03014000040003	ZARANDA MECANICA	hm	1.0000	0.0298	16.71	0.50
4.41						

Partida 04.04.03 CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE BASE

Rendimiento m3/DIA MO 288.7800 EQ 288.7800 Costo unitario directo por : m3 **20.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/l.	Parcial \$/l.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.0893	11.40	1.02
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.0893	9.88	0.88
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0595	8.80	0.53
2.43						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0800	7.52	0.60
0.60						
Equipos						
03011600010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0893	150.00	13.40
17.27						

Partida 04.04.04 EXTENDIDO DE MATERIAL BASE E=0.20M

Rendimiento m3/DIA MO 180.7000 EQ 180.7000 Costo unitario directo por : m3 **8.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/l.	Parcial \$/l.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0420	11.40	0.48
0101010004	OFICIAL	hh	2.2000	0.0223	9.88	0.91
0101010005	PEON	hh	4.5000	0.1888	8.80	1.67
3.06						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0400	7.52	0.30
0.30						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	3.00	0.09
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0420	120.00	5.04
6.18						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto 02/04/2017

Período	04.04.06	RIEGO Y COMPACTADO DE BASE	
---------	----------	----------------------------	--

Rendimiento	m ² /DIA	MO. 620.2000	EQ. 620.2000	Costo unitario directo por m ²	8.28
-------------	---------------------	--------------	--------------	---	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.0461	11.40	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.5000	0.0231	9.88	0.23
0101010005	PEON	hh	5.2000	0.0300	8.88	0.71
1.47						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.1300	7.52	0.98
0201130023	AGUA	m ³		0.0750	1.20	0.09
1.07						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	1.47	0.04
03011000060004	RODILLO LIBO VIBRATORIO AUTOPRO PULSADO 101-135 HP 10-12 TON	hm	1.0000	0.0154	120.00	1.85
03012000010001	MOTONIVELADO RA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0154	120.00	1.85
0301220015	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1.500GL	hm	1.0000	0.0154	130.00	2.00
6.74						

Período	04.06.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	
---------	----------	--------------------------------------	--

Rendimiento	m ² /DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por m ²	1.29
-------------	---------------------	--------------	--------------	---	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	9.88	0.16
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0460	8.88	0.43
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	15.00	0.24
0.83						
Materiales						
02041200010005	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	5.00	0.15
02130300010002	YESO DE 28 KG	bol		0.0010	7.00	0.01
0240020023	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		0.0010	45.00	0.05
02760100100004	WINCHA DE LO NA DE 50 m	und		0.0010	78.00	0.08
0292010005	CORDEL NR 30	rl		0.0010	54.00	0.05
0.34						
Equipos						
0301000008	ESTACION TOTAL	día	0.5000	0.0010	100.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	0.83	0.02
0.12						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Parte 04.06.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LO SA E=0.20M

Rendimiento m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por :m2 68.19

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	11.40	7.60
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	9.88	6.59
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.1667	8.88	1.48
16.67						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0080	7.52	0.06
02040100020002	ALAMBRE NEGRO #8	kg		0.1800	5.20	0.94
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.2500	3.00	0.75
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	5.00	0.50
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0800	5.00	0.40
0231000006	MADERA CORRIENTE 2" X 3" X 10'	pza		0.8500	30.00	25.50
0231000007	MADERA CORRIENTE 1 1/2" X 8" X 10'	pza		0.5000	30.00	15.00
02311900010004	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 4" X 3M	pza		0.1700	30.00	5.10
60.06						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	15.07	0.47
0.47						

Parte 04.06.03 JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACION AC=1.2"

Rendimiento kg/DIA MO. 220.0000 EQ. 220.0000 Costo unitario directo por :kg 0.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0364	11.40	0.41
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0364	9.88	0.36
0.77						
Materiales						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0364	3.00	0.11
0276010011	HOJA DE SIERRA	und		0.0020	4.50	0.01
0.12						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	0.77	0.02
0.02						

Parte 04.06.04 JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION AL=3/4" ACERO LIBRO

Rendimiento kg/DIA MO. 260.0000 EQ. 260.0000 Costo unitario directo por :kg 0.82

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	11.40	0.36
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	9.88	0.32
0.68						
Materiales						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0320	3.00	0.10
0276010011	HOJA DE SIERRA	und		0.0050	4.50	0.02
0.12						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	0.68	0.02
0.02						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACDN JAQUVAHUANA Y JIRO N TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACDN JAQUVAHUANA Y JIRO N TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Período		04.06.06		JUNTA DE DILATACION e=1" ACERO LIBRO			
Rendimiento	kg/DIA	M.O. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : kg		31.31	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/l	Parcial \$/l	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	11.40	0.46	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	9.88	0.40	
0.88							
Materiales							
02040600010017	ACERO LIBRO EN VARILLAS DE 1" FY=4200 KG/CM2.	kg		0.0400	4.50	0.18	
02050700020024	TUBERIA PVC 8EL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 1" X und 3M			0.0400	5.50	0.22	
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC	gal		0.5000	60.00	30.00	
0276010011	HOJA DE SIERRA	und		0.0040	4.50	0.02	
30.42							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	0.86	0.03	
0.03							

Período		04.06.06		JUNTA DE AISLAMIENTO			
Rendimiento	kg/DIA	M.O. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : kg		3.84	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/l	Parcial \$/l	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	11.40	1.52	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	9.88	1.32	
2.84							
Materiales							
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1333	3.00	0.40	
0276010011	HOJA DE SIERRA	und		0.0020	4.50	0.01	
0.41							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	2.84	0.09	
0.09							

Período		04.06.07		ACERO GRADO 60 1/4" EN MALLA DE TEMPERATURA			
Rendimiento	kg/DIA	M.O. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : kg		0.84	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/l	Parcial \$/l	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	11.40	0.38	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0333	9.88	0.33	
0.71							
Materiales							
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0333	3.00	0.10	
0276010011	HOJA DE SIERRA	und		0.0020	4.50	0.01	
0.11							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	0.71	0.02	
0.02							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto 09/04/2017

Parte 04.06.08 CONCRETO F'c=210 KG/CM2, E=0.20M

Rendimiento m3/DIA MO. 26.0000 EQ. 26.0000 Costo unitario directo por :m3 366.98

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio B.I.	Parcial B.I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	11.40	7.30
0101010004	OFICIAL	hh	1.5000	0.4800	9.88	4.74
0101010005	PEON	hh	6.0000	1.9200	8.88	17.01
29.05						
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7340	40.00	29.36
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5500	130.00	71.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.3500	24.50	204.58
0201030023	AGUA	m3		0.1200	1.20	0.14
306.58						
Equipos						
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%no		3.0000	29.05	0.87
03012900010008	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	2.0000	0.6400	9.00	5.76
03012900030008	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3	hm	2.0000	0.6400	23.00	14.72
21.35						

Parte 04.06.09 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento m2/DIA MO. 160.0000 EQ. 160.0000 Costo unitario directo por :m2 0.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio B.I.	Parcial B.I.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	8.68	0.47
0.47						
Equipos						
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%no		3.0000	0.47	0.01
0.01						

Parte 04.06.10 ACABADO DE JUNTA LONGITUDINAL LATERAL

Rendimiento m/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por :m 8.07

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio B.I.	Parcial B.I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	11.40	3.04
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2667	8.88	2.36
5.40						
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0010	40.00	0.04
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0008	130.00	0.10
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.0150	24.50	0.37
0.51						
Equipos						
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	%no		3.0000	5.40	0.16
0.16						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 02/04/2017

Período	04.06.11	CORTE EN JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION Y ALABEO						
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000			Costo unitario directo por : m	3.84	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.1000	11.40	1.14	
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.1000	8.88	0.89	
							2.08	
	Materiales							
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS		gal		0.1000	8.80	0.88	
0276020076	DISCO DIAMANTADO DE 7" PARA CONCRETO		und		0.0010	100.00	0.10	
0290130023	AGUA		m3		0.0200	1.20	0.02	
							1.00	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		99no		3.0000	2.03	0.06	
0301110002	CORTADORA DE CONCRETO C/BIERRA CIRCULAR		hm	1.0000	0.1000	7.50	0.75	
							0.81	
Período	04.06.12	CORTE EN JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE CONSTRUCCION						
Rendimiento	m/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000			Costo unitario directo por : m	6.78	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.1600	11.40	1.82	
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.1600	8.88	1.42	
							3.24	
	Materiales							
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS		gal		0.1250	8.80	1.10	
0276020076	DISCO DIAMANTADO DE 7" PARA CONCRETO		und		0.0010	100.00	0.10	
0290130023	AGUA		m3		0.0200	1.20	0.02	
							1.22	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		99no		3.0000	3.24	0.10	
0301110002	CORTADORA DE CONCRETO C/BIERRA CIRCULAR		hm	1.0000	0.1600	7.50	1.20	
							1.30	
Período	04.06.13	SELLADO DE JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCION Y ALABEO						
Rendimiento	m/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000			Costo unitario directo por : m	14.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0533	11.40	0.61	
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0533	8.88	0.47	
							1.08	
	Materiales							
0210050003	CINTA DE RESPALDO 3.8"		m		0.0533	1.60	0.09	
02221600010024	BELLADOR ELASTICO POLIURETANO		gal		0.0533	95.80	5.11	
02401500010007	IMPRIMANTE PARA BELLANTE DE JUNTAS		gal		0.0533	154.87	8.25	
							13.45	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		99no		3.0000	1.08	0.03	
							0.03	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Período 04.06.14 BELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES DE CONSTRUCCION

Rendimiento m/DIA MO. 160.0000 EQ. 160.0000 Costo unitario directo por :m **14.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	11.40	0.61
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	8.88	0.47
1.08						
Materiales						
0210050003	CINTA DE RESPALDO 3.8"	m		0.0533	1.89	0.09
02221600010024	BELLADOR ELASTICO POLIURETANO	gal		0.0533	95.80	5.11
02401500010007	IMPRIMANTE PARA BELLANTE DE JUNTAS	gal		0.0533	154.87	8.25
18.46						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	1.08	0.03
0.08						

Período 04.06.16 BELLADO DE JUNTAS LONGITUDINALES LATERALES

Rendimiento m/DIA MO. 34.0000 EQ. 34.0000 Costo unitario directo por :m **8.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2353	11.40	2.68
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2353	8.88	2.08
4.76						
Materiales						
0210050003	CINTA DE RESPALDO 3.8"	m		0.2353	1.89	0.40
02221600010024	BELLADOR ELASTICO POLIURETANO	gal		0.0100	95.80	0.96
02401500010007	IMPRIMANTE PARA BELLANTE DE JUNTAS	gal		0.0033	154.87	0.51
1.87						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	4.76	0.14
0.14						

Período 04.06.18 BELLADO DE JUNTAS DE AISLAMIENTO

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por :m **4.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	11.40	0.91
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	8.88	0.71
1.62						
Materiales						
0210050004	TEKNOPO R DE 1" X 1.20 X 2.40	pzs		0.0700	19.00	1.33
02221600010024	BELLADOR ELASTICO POLIURETANO	gal		0.0100	95.80	0.96
02401500010007	IMPRIMANTE PARA BELLANTE DE JUNTAS	gal		0.0033	154.87	0.51
2.80						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	1.82	0.05
0.06						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto	03/04/2017

Partida	06.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO		
---------	-------	--------------------------------------	--	--

Rendimiento	m2/DIA	M.O. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m2	1.28
-------------	--------	---------------	--------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0180	9.88	0.18
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	8.80	0.43
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0180	15.00	0.24
0.85						
Materiales						
02041200010005	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	5.00	0.15
02130300010002	YESO DE 28 KG	bol		0.0010	7.00	0.01
0240020023	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		0.0010	45.00	0.05
02760100100004	WINCHA DE LO NA DE 50 m	und		0.0010	78.00	0.08
0292010005	CORDEL NR.30	rl		0.0010	54.00	0.05
0.34						
Equipos						
0301000009	ESTACION TOTAL	dia	0.5000	0.0010	100.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9ano		3.0000	0.83	0.02
0.12						

Partida	06.02	EXCAVACION MANUAL DE HOYOS PARA POSTES DE C/PREFABRICADO		
---------	-------	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA	M.O. 78.0000	EQ. 78.0000	Costo unitario directo por : m3	3.19
-------------	--------	--------------	-------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1028	9.88	1.01
0101010005	PEON	hh	2.3000	0.2359	8.80	2.09
3.10						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9ano		3.0000	3.10	0.09
0.09						

Partida	06.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km		
---------	-------	---	--	--

Rendimiento	m3/DIA	M.O. 288.7800	EQ. 288.7800	Costo unitario directo por : m3	18.63
-------------	--------	---------------	--------------	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0595	11.40	0.68
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0595	9.88	0.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0298	8.80	0.26
1.53						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0900	7.52	0.68
0.68						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9ano		3.0000	1.53	0.05
03011600010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 8 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0893	150.00	13.40
17.32						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APY LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APY LA VICTORIA

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APY LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APY LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Período 06.04 **PERFILADO Y COMPACTADO**

Rendimiento m2/DIA MO. 88.0000 EO. 88.0000 Costo unitario directo por m2 1.62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0662	9.88	0.67
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0000	8.88	0.81
1.48						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	1.48	0.04
0.04						

Período 06.06 **EXTRACCION DE POSTES EXISTENTES DE CPREFABRICADO**

Rendimiento und/DIA MO. 120.0000 EO. 120.0000 Costo unitario directo por und 4.84

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	11.40	0.76
0101010004	OFICIAL	hh	1.2000	0.0800	9.88	0.79
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.3333	8.88	2.95
4.50						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	4.50	0.14
0.14						

Período 06.08 **PARADO DE POSTE REUBICADO DE CPREFABRICADO**

Rendimiento und/DIA MO. 120.0000 EO. 120.0000 Costo unitario directo por und 4.84

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	11.40	0.76
0101010004	OFICIAL	hh	1.2000	0.0800	9.88	0.79
0101010005	PEON	hh	9.0000	0.3333	8.88	2.95
4.50						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	4.50	0.14
0.14						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 09/04/2017

Partida 06.01.01 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento m²/DIA M.O. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m² 1.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	9.88	0.10
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	8.80	0.43
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	15.00	0.24
0.88						
Materiales						
02041200010005	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	5.00	0.15
02130300010002	YESO DE 20 KG	bol		0.0010	7.00	0.01
0240020023	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		0.0010	45.00	0.05
02760100100004	WINCHA DE LO NA DE 50 m	und		0.0010	78.00	0.08
0292010005	CORDEL NR.30	rl		0.0010	54.00	0.05
0.34						
Equipos						
0301000009	ESTACION TOTAL	dia	0.5000	0.0010	100.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	0.83	0.02
0.12						

Partida 06.01.02 EXCAVACION MANUAL P/BARDINELES

Rendimiento m³/DIA M.O. 82.0000 EQ. 82.0000 Costo unitario directo por : m³ 23.07

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0250	9.88	0.25
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.5000	8.80	22.15
22.40						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	22.40	0.67
0.67						

Partida 06.01.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km

Rendimiento m³/DIA M.O. 288.7800 EQ. 288.7800 Costo unitario directo por : m³ 19.63

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0595	11.40	0.68
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0595	9.88	0.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0298	8.80	0.26
1.53						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0000	7.50	0.00
0.88						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	1.53	0.05
03011600010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m ³	hm	3.0000	0.0893	150.00	13.40
17.32						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Partida 08.01.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES

Rendimiento m2 DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 48.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8887	11.40	7.00
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8887	9.88	8.99
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	8.88	2.95
17.14						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0080	7.50	0.06
02040100020002	ALAMBRE NEGRO #8	kg		0.1800	5.20	0.94
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.2500	3.00	0.75
02041200010005	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	5.00	0.50
02041200010007	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0800	5.00	0.40
0231000006	MADERA CORRIENTE 2" X 3" X 10'	pza		0.5500	30.00	16.50
0231000007	MADERA CORRIENTE 1 1/2" X 8" X 10'	pza		0.2800	30.00	8.40
02311900010004	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 4" X 3M	pza		0.0300	30.00	0.90
28.46						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	17.14	0.51
0.51						

Partida 08.01.06 CONCRETO f_c=175 kg/cm²

Rendimiento m3 DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 428.21

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	2.0000	11.40	22.80
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.0000	9.88	19.76
0101010005	PEON	hh	9.0000	6.0000	8.88	53.16
95.72						
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7340	40.00	29.36
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5550	130.00	72.15
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.3500	24.50	204.58
0200130023	AGUA	m3		0.1670	1.20	0.20
306.29						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	95.72	2.87
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 240"	hm	1.0000	0.8887	9.00	8.00
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.8887	23.00	15.33
24.20						

Partida 08.01.08 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento m2 DIA MO. 160.0000 EQ. 160.0000 Costo unitario directo por : m2 0.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	8.88	0.47
0.47						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	0.47	0.01
0.01						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto 03/04/2017

Período	08.02.05	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES C/ EQUIPO (E=0.16M)
---------	----------	--

Rendimiento	m2/DIA	M.O. 110.0000	EQ. 110.0000		Costo unitario directo por : m2	7.67
-------------	--------	---------------	--------------	--	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0304	11.40	0.41
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1455	9.88	1.44
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.2900	8.80	2.58
4.48						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%no		3.0000	4.43	0.13
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO 25-29 KG SIN PUNTA	hm	2.0000	0.1455	8.30	1.21
03011400020006	PUNTA ROMPEPAVIMENTO 34'	hm	2.0000	0.1455	2.40	0.35
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	1.0000	0.0727	20.00	1.45
3.14						

Período	08.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km
---------	----------	---

Rendimiento	m3/DIA	M.O. 288.7800	EQ. 288.7800		Costo unitario directo por : m3	18.63
-------------	--------	---------------	--------------	--	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0595	11.40	0.68
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0595	9.88	0.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0298	8.80	0.26
1.53						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0900	7.52	0.68
0.68						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%no		3.0000	1.53	0.05
03011600010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0893	150.00	13.40
17.32						

Período	08.02.06	PERFILADO Y COMPACTADO
---------	----------	------------------------

Rendimiento	m2/DIA	M.O. 88.0000	EQ. 88.0000		Costo unitario directo por : m2	1.62
-------------	--------	--------------	-------------	--	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0682	9.88	0.67
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0900	8.80	0.81
1.48						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%no		3.0000	1.48	0.04
0.04						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 50 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 50 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto 03/04/2017

Partida	08.02.08	EMPEDRADO C/PM=4"-8" (E=0.16M)				
Rendimiento	m ² /DIA	M.O. 80.0000	EQ. 80.0000		Costo unitario directo por : m ²	16.84
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.2000	9.88	1.98
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.8000	8.80	7.09
						8.07
	Materiales					
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m ³		0.3000	20.00	6.00
						6.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	\$ano		3.0000	9.07	0.27
						0.27
Partida	08.02.07	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO				
Rendimiento	m ² /DIA	M.O. 16.0000	EQ. 16.0000		Costo unitario directo por : m ²	37.77
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	11.40	6.08
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	9.88	5.27
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	8.80	4.73
						16.08
	Materiales					
02040100020002	ALAMBRE NEGRO #8	kg		0.1800	5.20	0.94
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg		0.0875	3.00	0.26
02041200010005	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0800	5.00	0.30
02041200010007	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1500	5.00	0.75
0231000006	MADERA CORRIENTE 2" X 3" X 10'	pzs		0.4300	30.00	12.90
0231000007	MADERA CORRIENTE 1 1/2" X 8" X 10'	pzs		0.2200	30.00	6.60
						21.66
Partida	08.02.08	CONCRETO f'c=176 kg/cm² CON CAUCHO GRANULADO				
Rendimiento	m ³ /DIA	M.O. 12.0000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m ³	438.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	2.0000	11.40	22.80
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.0000	9.88	19.76
0101010005	PEON	hh	9.0000	6.0000	8.80	53.16
						95.72
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m ³		0.4700	40.00	18.80
02070200010002	ARENA GRUESA	m ³		0.2300	130.00	29.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.6000	24.50	186.20
0228130011	CAUCHO GRANULADO	m ³		0.0800	600.00	48.00
0290130021	AGUA	und		23.4000	1.20	28.08
						318.88
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	\$ano		3.0000	95.72	2.87
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40'	hm	1.0000	0.6667	9.00	6.00
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.6667	23.00	15.33
						24.20

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 80 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 80 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto	03/04/2017

Partida 08.02.06 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento m2/DIA UO. 160.0000 EQ. 160.0000 Costo unitario directo por : m2 0.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	8.98	0.47
						0.47
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	0.47	0.01
						0.01

Partida 08.02.10 BRUÑADO DE VEREDAS Y RAMPAS P/ MINUSVALIDOS, S/ RAJE

Rendimiento m/DIA UO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m 6.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2967	11.40	3.04
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2967	8.98	2.38
						6.40
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	5.40	0.18
						0.18

Partida 08.02.11 SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS Y RAMPAS P/ MINUSVALIDOS

Rendimiento m/DIA UO. 48.0000 EQ. 48.0000 Costo unitario directo por : m 7.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1967	11.40	1.90
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3333	8.98	2.95
						4.85
Materiales						
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0122	8.98	0.11
02010500010001	ASFALTO RC-350	gal		0.0980	15.00	1.47
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0050	80.00	0.30
0231180003	LEÑA DE EUCAUPTO	nl		0.0200	30.00	0.60
						2.48
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	4.85	0.15
						0.16

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 80 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 80 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 02/04/2017

Período	07.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO						
Rendimiento	m2/DIA	M.O. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por :m2			1.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/l.	Parcial \$/l.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	9.88	0.16		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	8.88	0.43		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	15.00	0.24		
0.83								
Materiales								
02041200010005	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	5.00	0.15		
02130300010002	YESO DE 28 KG	bol		0.0010	7.00	0.01		
0240020023	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		0.0010	45.00	0.05		
02760100100004	WINCHA DE LO NA DE 50 m	und		0.0010	78.00	0.08		
0292010005	CORDEL NR.30	rl		0.0010	54.00	0.05		
0.34								
Equipos								
0301000009	ESTACION TOTAL	día	0.5000	0.0010	100.00	0.10		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	0.83	0.02		
0.12								
Período	07.02	EXCAVACION MANUAL DE HOYOS PARA EMPOTRAMIENTO						
Rendimiento	m3/DIA	M.O. 78.0000	EQ. 78.0000	Costo unitario directo por :m3			2.88	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/l.	Parcial \$/l.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0769	9.88	0.76		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2051	8.88	1.82		
2.58								
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	2.58	0.08		
0.08								
Período	07.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DMI=1 km						
Rendimiento	m3/DIA	M.O. 288.7800	EQ. 288.7800	Costo unitario directo por :m3			19.63	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/l.	Parcial \$/l.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0595	11.40	0.68		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0595	9.88	0.59		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0298	8.88	0.26		
1.53								
Materiales								
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0000	7.52	0.00		
0.00								
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	1.53	0.05		
03011600010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87		
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0893	150.00	13.40		
17.32								

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Partida	07.04	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²					
Rendimiento	m ³ /DIA	M.O. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m ³			428.21
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	2.0000	11.40	22.80	
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.0000	9.88	19.76	
0101010005	PEON	hh	9.0000	6.0000	8.88	53.16	
							86.72
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m ³		0.7340	40.00	29.36	
02070200010002	ARENA GRUESA	m ³		0.5550	130.00	72.15	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.3500	24.50	204.58	
0290130023	AGUA	m ³		0.1670	1.20	0.20	
							308.29
Equipos							
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	95.72	287	
03012900010008	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 240"	hm	1.0000	0.6667	9.00	6.00	
03012900030008	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.6667	23.00	15.33	
							24.20
Partida	07.06	CURADO DE CONCRETO					
Rendimiento	m ² /DIA	M.O. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m ²			0.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	8.88	0.47	
							0.47
Equipos							
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	0.47	0.01	
							0.01
Partida	07.08	SOLDADO DE LARGUEROS Y LISTON MEDIO ,METALICO ,F8 -8"					
Rendimiento	pto/DIA	M.O. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : pto			84.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	11.40	0.61	
0101010005	PEON	hh	2.3000	0.1227	8.88	1.09	
							1.70
Materiales							
0255080015	SOLDADURA ELECTRICA O WERCORD	pto		1.0000	1.35	1.35	
02700000010005	PERFIL DE F"O D=3"	pze		1.4930	53.90	80.47	
0276010011	HOJA DE SIERRA	und		0.0400	4.50	0.18	
							82.00
Equipos							
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	1.70	0.05	
03010300030002	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNATIVA CONTINUA 225 A	hm	1.0000	0.0533	9.35	0.50	
							0.66

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Período 07.07 PINTADO DE BARANDA METALICA P/ANTI-CORROSIVA C/AMARILLO

Rendimiento m3 DIA MO 170.0000 EQ. 170.0000 Costo unitario directo por : m3 3.61

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0353	9.88	0.35
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1412	8.88	1.25
1.60						
Materiales						
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN		0.0353	30.00	1.06
1.06						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	1.80	0.05
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	1.0000	0.0471	17.00	0.80
0.86						

Período 08.01.01 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento m2 DIA MO 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m2 1.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	9.88	0.16
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	8.88	0.43
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	15.00	0.24
0.83						
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	5.00	0.15
02130300010002	YESO DE 28 KG	bol		0.0010	7.00	0.01
0240020023	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		0.0010	45.00	0.05
02760100100004	WINCHA DE LONA DE 50 m	und		0.0010	78.00	0.08
0292010005	CORDEL NR 36	fil		0.0010	54.00	0.05
0.34						
Equipos						
0301000009	ESTACION TOTAL	día	0.5000	0.0010	100.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	0.83	0.02
0.12						

Período 08.01.02 EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL

Rendimiento m3 DIA MO 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m3 27.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	9.88	2.63
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.6667	8.88	23.63
26.26						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	26.26	0.79
0.79						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto 00/04/2017

Partida	08.01.03	PERFILADO Y COMPACTADO	
---------	----------	------------------------	--

Rendimiento	m2/DIA	M.O. 88.0000	EQ. 88.0000		Costo unitario directo por :m2	1.62
-------------	--------	--------------	-------------	--	--------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0982	9.88	0.67
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0909	8.80	0.81
1.48						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	1.48	0.04
0.04						

Partida	08.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	
---------	----------	---	--

Rendimiento	m3/DIA	M.O. 288.7800	EQ. 288.7800		Costo unitario directo por :m3	18.63
-------------	--------	---------------	--------------	--	--------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0595	11.40	0.68
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0595	9.88	0.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0298	8.80	0.26
1.63						
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0900	7.52	0.68
0.68						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	1.53	0.05
03011800010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0693	150.00	13.40
17.32						

Partida	08.01.06	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	
---------	----------	-------------------------	--

Rendimiento	m2/DIA	M.O. 16.0000	EQ. 16.0000		Costo unitario directo por :m2	37.77
-------------	--------	--------------	-------------	--	--------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	11.40	6.08
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	9.88	5.27
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	8.80	4.73
16.08						
Materiales						
02040100020002	ALAMBRE NEGRO #8	kg		0.1800	5.20	0.94
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0975	3.00	0.29
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0800	5.00	0.30
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1500	5.00	0.75
0231000006	MADERA CORRIENTE 2" X 3" X 10'	pza		0.4300	30.00	12.90
0231000007	MADERA CORRIENTE 1 1/2" X 8" X 10'	pza		0.2200	30.00	6.60
21.89						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Partida 08.01.06 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 Ø RADO 60

Rendimiento kg/DIA MO. 280.0000 EQ. 280.0000 Costo unitario directo por : kg 0.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	11.40	0.35
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	9.88	0.30
0.65						
Materiales						
02040100020004	ALAMBRE NEGRO #10	kg		0.0250	5.00	0.13
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 Ø RADO 60	kg		0.0500	3.00	0.15
0.28						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9ño		3.0000	0.65	0.02
0.02						

Partida 08.01.07 CONCRETO f=210 kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 24.0000 EQ. 24.0000 Costo unitario directo por : m3 388.28

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.0000	11.40	11.40
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.0000	9.88	9.88
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.0000	8.88	26.64
47.88						
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7340	40.00	29.36
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5550	130.00	72.15
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.3500	24.50	204.58
0290130023	AGUA	m3		0.1850	1.20	0.22
308.31						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9ño		3.0000	47.88	1.44
03012900030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 0-11 P3	hm	1.0000	0.3333	23.00	7.67
9.11						

Partida 08.01.08 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento m2/DIA MO. 160.0000 EQ. 160.0000 Costo unitario directo por : m2 0.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	8.88	0.47
0.47						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9ño		3.0000	0.47	0.01
0.01						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto 03/04/2017

Período	03.01.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000			
			Costo unitario directo por : m2			
			38.88			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	11.40	9.12
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.6000	8.80	5.32
						14.44
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	5.00	0.15
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0210	60.00	1.26
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1850	24.50	4.53
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.1050	23.40	2.46
0231000006	MADERA CORRIENTE 2" X 3" X 10'	pza		0.5200	30.00	15.60
0290130023	AGUA	m3		0.0050	1.20	0.01
						24.01
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	14.44	0.43
						0.43

Período	03.01.10	REJILLA METALICA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000			
			Costo unitario directo por : und			
			308.86			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	5.3333	11.40	60.80
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	8.80	23.63
						84.43
Materiales						
0255080015	SOLDADURA ELECTRICA O VERCORD	pto		5.1400	1.35	6.94
0271050142	PLATINA DE ACERO 1/2" X 2 1/2" X 6M	und		0.6500	145.00	94.25
0271050144	ANGULAR DE ACERO 2" X 2" X 3/8" X 6 M	und		0.9500	122.80	68.77
0276010011	HOJA DE SIERRA	und		6.0000	4.50	27.00
						198.96
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	84.43	2.53
03010300030002	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNACI ON CONTINUA 295 A	hm	1.0000	2.6667	9.35	24.93
						27.46

Período	03.01.11	COLOCACION DE REJILLA METALICA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			
			Costo unitario directo por : und			
			30.49			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Subpartidas						
010118080203	COLOCACION DE REJILLA METALICA	und		1.0000	30.49	30.49
						30.49

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto 03/04/2017

Partida	08.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	
---------	----------	--------------------------------------	--

Rendimiento	m2 DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m2	1.29
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	9.88	0.10
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	8.88	0.43
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	15.00	0.24
0.88						
Materiales						
02041200010005	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	5.00	0.15
02130300010002	YESO DE 28 KG	bol		0.0010	7.00	0.01
0240020023	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		0.0010	45.00	0.05
02760100100004	WINCHA DE LONA DE 50 m	und		0.0010	78.00	0.08
0292010005	CORDEL NR.36	rl		0.0010	54.00	0.05
0.34						
Equipos						
0301000009	ESTACION TOTAL	día	0.5000	0.0010	100.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	0.83	0.02
0.12						

Partida	08.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	
---------	----------	-----------------------------	--

Rendimiento	m3 DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3	27.06
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	9.88	2.63
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.6667	8.88	23.63
26.26						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	26.26	0.79
0.79						

Partida	08.02.03	PERFILADO Y COMPACTADO	
---------	----------	------------------------	--

Rendimiento	m2 DIA	MO. 88.0000	EQ. 88.0000	Costo unitario directo por : m2	1.62
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0682	9.88	0.67
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0909	8.88	0.81
1.48						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	1.48	0.04
0.04						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto	03/04/2017

Período	03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km						
Rendimiento	m3/DIA	M.O. 288.7800	EQ. 288.7800		Costo unitario directo por :m3			18.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0595	11.40	0.68		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0595	9.88	0.59		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0298	8.88	0.28		1.58
Materiales								
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0900	7.52	0.68		0.68
Equipos								
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	9no		3.0000	1.53	0.05		
03011000010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87		
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0893	150.00	13.40		17.32

Período	03.02.06	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO						
Rendimiento	m2/DIA	M.O. 16.0000	EQ. 16.0000		Costo unitario directo por :m2			37.77
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	11.40	6.08		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	9.88	5.27		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	8.88	4.73		18.08
Materiales								
02040100020002	ALAMBRE NEGRO #8	kg		0.1800	5.20	0.94		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 Ø RADO 80	kg		0.0875	3.00	0.20		
02041200010005	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0800	5.00	0.30		
02041200010007	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1500	5.00	0.75		
0231000008	MADERA CORRIENTE 2" X 3" X 10'	pza		0.4300	30.00	12.90		
0231000007	MADERA CORRIENTE 1 1/2" X 8" X 10'	pza		0.2200	30.00	6.60		21.99

Período	03.02.08	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 Ø RADO 80						
Rendimiento	kg/DIA	M.O. 280.0000	EQ. 280.0000		Costo unitario directo por :kg			0.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	11.40	0.35		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	9.88	0.30		0.66
Materiales								
02040100020004	ALAMBRE NEGRO #10	kg		0.0280	5.00	0.13		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 Ø RADO 80	kg		0.0500	3.00	0.15		0.28
Equipos								
0301010008	HERRAMIENTAS MANUALES	9no		3.0000	0.65	0.02		0.02

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto 03/04/2017

Partida	08.02.07	CONCRETO f=210 kg/m ²	
Rendimiento	m ² DIA	M.O. 24.0000 EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m ² 383.28

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.0000	11.40	11.40
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.0000	9.88	9.88
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.0000	8.86	26.58
						47.86
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m ³		0.7340	40.00	29.36
02070200010002	ARENA GRUESA	m ³		0.6660	130.00	72.15
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.3600	24.50	204.58
0290130023	AGUA	m ³		0.1860	1.20	0.22
						308.31
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9no		3.0000	47.86	1.44
0301200030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.3333	23.00	7.67
						9.11

Partida	08.02.08	CURADO DE CONCRETO	
Rendimiento	m ² DIA	M.O. 160.0000 EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m ² 0.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0533	8.86	0.47
						0.47
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9no		3.0000	0.47	0.01
						0.01

Partida	08.02.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	
Rendimiento	m ² DIA	M.O. 10.0000 EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m ² 38.88

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	11.40	9.12
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.6000	8.86	5.32
						14.44
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	5.00	0.15
02070200010001	ARENA FINA	m ³		0.0210	60.00	1.26
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1860	24.50	4.53
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.1050	23.40	2.46
0231000006	MADERA CORRIENTE 2" X 3" X 10'	pza		0.5200	30.00	15.60
0290130023	AGUA	m ³		0.0060	1.20	0.01
						24.01
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9no		3.0000	14.44	0.43
						0.43

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto	03/04/2017

Partida	08.02	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERIA		
---------	-------	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3	26.88
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.3750	0.1000	9.88	0.99
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.0007	8.88	23.05
24.02						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	24.82	0.74
0.74						

Partida	08.03	PERFILADO Y COMPACTADO		
---------	-------	------------------------	--	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 88.0000	EQ. 88.0000	Costo unitario directo por : m2	1.62
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0682	9.88	0.67
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0909	8.88	0.81
1.48						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	1.48	0.04
0.04						

Partida	08.04	CAMA DE ARENA		
---------	-------	---------------	--	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 660.0000	EQ. 660.0000	Costo unitario directo por : m3	131.87
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0123	9.88	0.12
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0369	8.88	0.33
0.46						
Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		1.0000	130.00	130.00
0201030023	AGUA	m3		0.7500	1.20	0.90
130.90						
Equipos						
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	d/a	1.0000	0.0015	15.00	0.02
0.02						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto	03/04/2017

Partida	09.06	TENDIDO DE TUBERIA P.V.C D=8"
---------	-------	-------------------------------

Rendimiento	m/DIA	M.O. 360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por :m	16.28
-------------	-------	---------------	--------------	-------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.2000	0.0274	11.40	0.31
0101010004	OFICIAL	hh	2.3000	0.0526	9.88	0.52
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.1143	8.88	1.01
						1.84
Materiales						
02050700020025	TUBERIA PVC SAP D=8"	m		1.0000	13.20	13.20
02051000020007	CODO PVC SAP D=8" X 45	und		0.0090	10.00	0.09
02060600010005	YEE PVC-SAL 8"	und		0.0058	12.00	0.07
						13.38
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	1.84	0.05
						0.08

Partida	09.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROP.D
---------	-------	---

Rendimiento	m3/DIA	M.O. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por :m3	6.89
-------------	--------	--------------	-------------	--------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	11.40	0.15
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.5333	8.88	4.73
						4.88
Materiales						
0201130023	AGUA	m3		0.4300	1.20	0.52
						0.62
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		5.0000	4.88	0.24
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	1.0000	0.0167	15.00	0.25
						0.49

Partida	10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO
---------	----------	--------------------------------------

Rendimiento	m2/DIA	M.O. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por :m2	1.29
-------------	--------	---------------	--------------	--------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	9.88	0.16
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	8.88	0.43
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	15.00	0.24
						0.83
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	5.00	0.15
02130300010002	YESO DE 25 KG	bol		0.0010	7.00	0.01
0240020023	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		0.0010	45.00	0.05
02760100100004	WINCHA DE LONA DE 50 m	und		0.0010	78.00	0.08
0292010005	CORDEL NR.36	nl		0.0010	54.00	0.05
						0.34
Equipos						
0301000009	ESTACION TOTAL	día	0.5000	0.0010	100.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	0.83	0.02
						0.12

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0301002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE **Fecha presupuesto** 03/04/2017
 JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION
 JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA

Partida 10.01.02 EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERIA NUEVA Y REPOSICION

Rendimiento m3/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 **Costo unitario directo por : m3** **25.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.3750	0.1000	0.88	0.99
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.0007	8.80	23.65
						24.62
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%no		3.0000	24.82	0.74
						0.74

Partida 10.01.03 PERFILADO Y COMPACTADO

Rendimiento m2/DIA MO. 33.0000 EQ. 33.0000 **Costo unitario directo por : m2** **1.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0032	0.88	0.67
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0009	8.80	0.81
						1.48
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%no		3.0000	1.48	0.04
						0.04

Partida 10.01.04 CAMA DE ARENA

Rendimiento m3/DIA MO. 660.0000 EQ. 660.0000 **Costo unitario directo por : m3** **131.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0123	0.88	0.12
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0309	8.80	0.33
						0.45
Materiales						
03070200010002	ARENA GRUESA	m3		1.0000	130.00	130.00
0300130033	AGUA	m3		0.7500	1.20	0.90
						130.90
Equipos						
0301100003	COMPACTADORA DE FLANCHA	día	1.0000	0.0015	15.00	0.02
						0.02

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Período 10.01.07.02 CAMA DE ARENA

Rendimiento m3/DIA M.O. 860.0000 EQ. 860.0000 Costo unitario directo por : m3 131.37

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0123	9.88	0.12
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0369	8.88	0.33
0.45						
Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		1.0000	130.00	130.00
0200130023	AGUA	m3		0.7500	1.20	0.90
130.90						
Equipos						
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	1.0000	0.0015	15.00	0.02
0.02						

Período 10.01.07.03 TENDIDO DE TUBERIA P.V.C D=12"

Rendimiento m/DIA M.O. 240.0000 EQ. 240.0000 Costo unitario directo por : m 63.87

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	11.40	0.38
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0250	9.88	0.25
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1000	8.88	0.89
1.52						
Materiales						
02050700020027	TUBERIA PVC S A P D=12"	m		1.0000	5.98	5.98
02150200020008	CAÑO B O TADERO 1/2"	und		1.0000	0.92	0.92
02150200020007	CODO PVC DE 1/2" x 90 grados	und		1.0000	20.50	20.50
0253010009	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2" ROSCADA	und		1.0000	24.90	24.90
62.80						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9emo		3.0000	1.52	0.05
0.06						

Período 10.01.07.04 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA M.O. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m3 6.89

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	11.40	0.15
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.5333	8.88	4.73
4.88						
Materiales						
0200130023	AGUA	m3		0.4300	1.20	0.52
0.62						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9emo		5.0000	4.88	0.24
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	1.0000	0.0167	15.00	0.25
0.49						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Período 10.02.01 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento m²/DIA M.O. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m² 1.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	9.88	0.10
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	8.88	0.43
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	15.00	0.24
0.83						
Materiales						
02041200010005	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	5.00	0.15
02130300010002	YESO DE 28 KG	bol		0.0010	7.00	0.01
0240020023	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		0.0010	45.00	0.05
02760100100004	WINCHA DE LONA DE 50 m	und		0.0010	78.00	0.08
0292010005	CORDEL NR.30	rl		0.0010	54.00	0.05
0.34						
Equipos						
0301000009	ESTACION TOTAL	día	0.5000	0.0010	100.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9ño		3.0000	0.83	0.02
0.12						

Período 10.02.02 EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL PARA TUBERIA

Rendimiento m³/DIA M.O. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m³ 26.88

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.3750	0.1000	9.88	0.60
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.8887	8.88	23.53
24.82						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9ño		3.0000	24.82	0.74
0.74						

Período 10.02.03 PERFILADO Y COMPACTADO

Rendimiento m²/DIA M.O. 88.0000 EQ. 88.0000 Costo unitario directo por : m² 1.62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0882	9.88	0.67
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0909	8.88	0.81
1.48						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9ño		3.0000	1.48	0.04
0.04						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA		
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto	03/04/2017

Partida	10.02.04	CAMA DE ARENA
---------	----------	---------------

Rendimiento	m ³ /DIA	M.O. 960.0000	EQ. 960.0000	Costo unitario directo por : m ³	131.37
-------------	---------------------	---------------	--------------	---	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0123	9.88	0.12
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0369	8.80	0.33
						0.46
Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m ³		1.0000	130.00	130.00
0200130023	AGUA	m ³		0.7500	1.20	0.90
						130.90
Equipos						
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	1.0000	0.0015	15.00	0.02
						0.02

Partida	10.02.06	TENDIDO DE TUBERIA P.V.C D=8" DESAGUE
---------	----------	---------------------------------------

Rendimiento	m/DIA	M.O. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : m	24.86
-------------	-------	---------------	--------------	--------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	11.40	0.38
0101010004	OFICIAL	hh	1.7500	0.0583	9.88	0.58
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.1667	8.80	1.48
						2.44
Materiales						
02050700020025	TUBERIA PVC SAP D=8"	m		1.0000	13.20	13.20
02051000020007	CODO PVC SAP D=8" X 45	und		0.0500	10.00	0.50
02060600010005	YEE PVC-BAL 8"	und		0.0500	12.00	0.60
02061300010005	CACHIMBA DE 160 mm A 4" x 45 grados	und		0.0500	78.30	3.92
02061300010006	CACHIMBA PVC 160 X 110 X 90 grados	und		0.0500	78.30	3.92
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0080	37.90	0.30
						22.44
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	2.44	0.07
						0.07

Partida	10.02.08	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO
---------	----------	---

Rendimiento	m ³ /DIA	M.O. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m ³	6.89
-------------	---------------------	--------------	-------------	---	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	11.40	0.15
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.5333	8.80	4.73
						4.88
Materiales						
0200130023	AGUA	m ³		0.4300	1.20	0.52
						0.52
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		5.0000	4.88	0.24
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	1.0000	0.0167	15.00	0.25
						0.49

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Período 10.02.07.01 EXCAVACION MANUAL PIZUONES

Rendimiento m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por :m3 170.11

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	10.0000	8.80	141.78
						141.78
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		20.0000	141.78	28.36
						28.36

Período 10.02.07.02 PERFILADO Y COMPACTADO

Rendimiento m2/DIA MO. 88.0000 EQ. 88.0000 Costo unitario directo por :m2 1.62

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0662	0.88	0.67
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0029	8.80	0.81
						1.48
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	1.48	0.04
						0.04

Período 10.02.07.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km

Rendimiento m3/DIA MO. 283.7800 EQ. 283.7800 Costo unitario directo por :m3 19.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$I.	Parcial \$I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0595	11.40	0.88
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0595	9.88	0.59
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0298	8.80	0.26
						1.68
Materiales						
0201040004	PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0000	7.52	0.00
						0.88
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99no		3.0000	1.53	0.05
03011800010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	1.0000	0.0298	130.00	3.87
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0029	190.00	13.40
						17.82

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 09/04/2017

Período		10.02.07.04		ENCOFRADO Y DEENCOFRADO			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por :m2		37.77	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	11.40	6.08	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	9.88	5.27	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	8.86	4.73	
18.08							
Materiales							
02040100020002	ALAMBRE NEGRO #8	kg		0.1800	5.20	0.94	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Ø RADO 80	kg		0.0075	3.00	0.20	
02041200010005	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0000	5.00	0.30	
02041200010007	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1500	5.00	0.75	
0231000006	MADERA CORRIENTE 2" X 3" X 10'	pze		0.4500	30.00	12.90	
0231000007	MADERA CORRIENTE 1 1/2" X 8" X 10'	pze		0.2200	30.00	6.60	
21.89							
Período		10.02.07.06		ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 Ø RADO 80			
Rendimiento	kg/DIA	MO. 280.0000	EQ. 280.0000	Costo unitario directo por :kg		0.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	11.40	0.35	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	9.88	0.30	
0.66							
Materiales							
02040100020004	ALAMBRE NEGRO #10	kg		0.0250	5.00	0.13	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy= 4200 kg/cm2 Ø RADO 80	kg		0.0500	3.00	0.15	
0.28							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	\$ano		3.0000	0.65	0.02	
0.02							
Período		10.02.07.08		CONCRETO fo=210 kg/cm2			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por :m3		388.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.0000	11.40	11.40	
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.0000	9.88	9.88	
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.0000	8.86	26.58	
47.86							
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7340	40.00	29.36	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.9590	130.00	124.67	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.3500	24.50	204.58	
0200130023	AGUA	m3		0.1850	1.20	0.22	
388.81							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	\$ano		3.0000	47.86	1.44	
03012000030006	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3	hm	1.0000	0.3333	23.00	7.67	
9.11							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto: 03/04/2017

Partida	10.02.07.07	TAPA DE INSPECCION DE METAL DE 0.80x0.80 m	
---------	-------------	--	--

Rendimiento	und/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000		Costo unitario directo por :und	83.60
-------------	---------	--------------	--------------	--	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
0204030011	TAPA DE INSPECCION DE METAL DE 0.80 X 0.80 M	und		1.0000	83.60	83.60

Partida	10.02.07.08	COLOCACION TAPA DE INSPECCION DE METAL DE 0.80x0.80 m	
---------	-------------	---	--

Rendimiento	und/DIA	MO. 186.0000	EQ. 186.0000		Costo unitario directo por :und	0.72
-------------	---------	--------------	--------------	--	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0324	9.88	0.32
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0432	8.88	0.38
						0.70
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.70	0.02
						0.02

Partida	10.02.08.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL	
---------	-------------	----------------------------	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000		Costo unitario directo por :m3	26.28
-------------	--------	-------------	-------------	--	--------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.3750	0.1000	9.88	0.99
0101010005	PEON	hh	10.0000	2.6667	8.88	23.63
						24.62
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.62	0.74
						0.74

Partida	10.02.08.02	CAMA DE ARENA	
---------	-------------	---------------	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 860.0000	EQ. 860.0000		Costo unitario directo por :m3	181.37
-------------	--------	--------------	--------------	--	--------------------------------	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0123	9.88	0.12
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0369	8.88	0.33
						0.46
	Materiales					
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		1.0000	130.00	130.00
0200130023	AGUA	m3		0.7500	1.20	0.90
						130.90
	Equipos					
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	1.0000	0.0015	15.00	0.02
						0.02

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Partida 10.02.08.03 TENDIDO DE TUBERIA P.V.C D=4"

Rendimiento m/DIA MO. 240.0000 EQ. 240.0000 Costo unitario directo por : m 8.47

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio B.I.	Parcial B.I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	11.40	0.38
0101010004	OFICIAL	hh	0.7500	0.0250	9.88	0.25
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1000	8.88	0.89
Materiales						
02050700020028	TUBERIA PVC SAP D=4"	m		1.0000	7.60	7.60
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0080	37.90	0.30
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	1.52	0.05
8.47						

Partida 10.02.08.04 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m3 6.88

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio B.I.	Parcial B.I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	11.40	0.15
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.5333	8.88	4.73
Materiales						
0200130023	AGUA	m3		0.4300	1.20	0.52
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		5.0000	4.88	0.24
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	1.0000	0.0167	15.00	0.25
6.88						

Partida 11.01 DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 1,000.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio B.I.	Parcial B.I.
Materiales						
02190100010025	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und		2.0000	500.00	1,000.00
1,000.00						

Partida 11.02 CALIDAD DEL CONCRETO PICOMPRESION

Rendimiento und/DIA MO. 24.0000 EQ. 24.0000 Costo unitario directo por : und 25.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio B.I.	Parcial B.I.
Materiales						
02190100010026	PRUEBA DE CALIDAD DE CONCRETO ROTURA	und		1.0000	25.00	25.00
25.00						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0301002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Partida 11.03 PRUEBA DE PROCTOR MODIFICADO

Rendimiento und/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por und 400.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio B.I.	Parcial B.I.
Materiales						
02190100010028	PRUEBA DE PROCTOR MODIFICADO	und		1.0000	400.00	400.00
						400.00

Partida 11.04 PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO

Rendimiento und/DIA MO. 24.0000 EQ. 24.0000 Costo unitario directo por und 25.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio B.I.	Parcial B.I.
Materiales						
02190100010027	PRUEBA DENSIDAD DE CAMPO (BASE)	und		1.0000	25.00	25.00
						25.00

Partida 11.06 PRUEBA HIDRAULICA PARA RED DE AGUA

Rendimiento und/DIA MO. 72.0000 EQ. 72.0000 Costo unitario directo por und 60.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio B.I.	Parcial B.I.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1111	11.40	1.27
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1111	8.88	0.98
						2.26
Materiales						
0290130023	AGUA	m3		0.4000	1.20	0.48
						0.48
Equipos						
03010000040004	BALDE PRUEBAS-TAPON-ABRAZ Y ACCESORIOS	hm	1.0000	0.1111	520.00	57.77
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	99mo		3.0000	2.25	0.07
						67.84

Partida 11.08 PRUEBA DE SOLDADURA

Rendimiento und/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por und 250.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio B.I.	Parcial B.I.
Materiales						
02190100010029	PRUEBA DE SOLDADURA	und		1.0000	250.00	250.00
						250.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Partida 12.01 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento m2/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por :m2 1.28

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	9.88	0.16
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	8.88	0.43
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0160	15.00	0.24
0.88						
Materiales						
02041200010005	CLAVO 8 PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	5.00	0.15
02130300010002	YEDO DE 28 KG	bol		0.0010	7.00	0.01
0240020023	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal		0.0010	46.00	0.05
02760100100004	WINCHA DE LONA DE 50 m	und		0.0010	78.00	0.08
0292010005	CORDEL NR.36	rl		0.0010	54.00	0.05
0.34						
Equipos						
0301000009	ESTACION TOTAL	dia	0.5000	0.0010	100.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	0.83	0.02
0.12						

Partida 12.02 PREPARACION DE TERRENO CON TIERRA VEGETAL

Rendimiento m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por :m2 11.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	8.88	4.73
4.73						
Materiales						
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3		0.2600	24.50	6.13
6.18						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	4.73	0.14
0.14						

Partida 12.03 COLOCACION DE CHAMPAS

Rendimiento m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por :m2 18.18

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	8.88	7.09
7.09						
Materiales						
0207050003	CHAMPA	m2		1.0500	8.47	8.89
8.89						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	9mo		3.0000	7.09	0.21
0.21						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto 02/04/2017

Partida	12.04	PLANTACION DE ARBUSTOS NATIVOS	
---------	-------	--------------------------------	--

Rendimiento	und/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000		Costo unitario directo por :und	6.88
-------------	---------	-------------	-------------	--	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	8.88	1.42
						1.42
Materiales						
0201020005	ARBUSTOS NATIVOS	pce		1.0000	4.50	4.50
						4.50
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	\$ano		3.0000	1.42	0.04
						0.04

Partida	13.01	PINTADO DE CRUCE DE VA	
---------	-------	------------------------	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000		Costo unitario directo por :m3	28.28
-------------	--------	-------------	-------------	--	--------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	11.40	1.82
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	9.88	1.58
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	8.88	2.84
						8.24
Materiales						
02010500010007	TRIPLAY DE 4' x 8' x 6 mm	pl		0.1734	32.50	5.64
0240020026	PINTURA DE TRAFICO BLANCO	gal		0.1972	55.00	10.85
0240080022	THINER	GLN		0.0425	14.50	0.62
						17.11
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	\$ano		3.0000	6.24	0.19
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	1.0000	0.1600	17.00	2.72
						2.91

Partida	13.02	PINTADO DE PAVIMENTO (LINEA CENTRAL)	
---------	-------	--------------------------------------	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000		Costo unitario directo por :m3	1.32
-------------	--------	--------------	--------------	--	--------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	11.40	0.18
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0160	9.88	0.16
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	8.88	0.43
						0.77
Materiales						
0240020025	PINTURA DE TRAFICO AMARILLO	gal		0.0040	55.00	0.22
0240080022	THINER	GLN		0.0030	14.50	0.04
						0.26
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	\$ano		3.0000	0.77	0.02
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	1.0000	0.0160	17.00	0.27
						0.29

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201002	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRO N TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUAHUANA Y JIRO N TUPAC AMARU APV LA VICTORIA	Fecha presupuesto: 03/04/2017

Partida	13.03	PINTADO DE BARDNELES 0.16 X 0.20 m	
---------	-------	------------------------------------	--

Rendimiento	m ² /DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m ²	8.88
-------------	---------------------	--------------	--------------	---	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0007	11.40	0.78
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0007	9.88	0.69
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2000	8.88	1.77
3.19						
Materiales						
0240020024	PINTURA ESMALTE SINTETICO AMARILLO	gal		0.0000	55.00	3.30
0240080022	THINER	GLN		0.0160	14.50	0.23
3.53						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	\$ano		3.0000	3.19	0.10
03014800020003	BROCHA DE NYLON DE 4"	und		0.0200	6.90	0.14
0.24						

Partida	13.04	PINTADO DE FLECHAS DIRECCIONALES	
---------	-------	----------------------------------	--

Rendimiento	m ² /DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m ²	13.24
-------------	---------------------	-------------	-------------	---	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	11.40	1.82
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	9.88	1.58
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.4800	8.88	4.25
7.66						
Materiales						
0240020026	PINTURA DE TRAFICO BLANCO	gal		0.0400	55.00	2.20
0240080022	THINER	GLN		0.0300	14.50	0.44
2.64						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	\$ano		3.0000	7.65	0.23
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 7.6 HP	hm	1.0000	0.1600	17.00	2.72
2.86						

Partida	13.05	SEÑALES INFORMATIVAS	
---------	-------	----------------------	--

Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	773.01
-------------	---------	------------	------------	----------------------------------	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	11.40	30.40
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	9.88	26.35
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	8.88	23.63
80.38						
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m ³		0.3000	40.00	12.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m ³		0.3630	130.00	47.19
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.7580	24.50	18.57
02671100040009	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA	und		1.0000	612.22	612.22
0290130023	AGUA	m ³		0.2000	1.20	0.24
660.22						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	\$ano		3.0000	80.38	2.41
2.41						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 80 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 80 URBANIZACION JAQUVAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA Fecha presupuesto 03/04/2017

Período	16.01	COLOCACION DE PLACA RECORDATORIA					
Rendimiento	und/DIA	MO 6.0000	EQ 6.0000	Costo unitario directo por : und			483.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	11.40	11.40	
Materiales							
02021400010025	PLACA RECORDATORIA	pza		1.0000	482.00	482.00	
						483.44	

RELACIÓN DE INSUMOS

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0201002** MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA

Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VISCTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA

Fecha **03/04/2017**

Lugar **080301** CUSCO - ANTA - ANTA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	4,299.7280	11.40	49,016.90
0101010004	OFICIAL	hh	3,749.8386	9.88	37,048.41
0101010005	PEON	hh	20,498.6912	8.86	181,618.40
0101030000	TOPOGRAFO	hh	342.3228	15.00	5,134.84
0101030009	CAPACITACION GENERAL	dlb	1.0000	4.237.30	4.237.30
					277,055.85
MATERIALES					
02010300010001	GASOLINA 84	gal	12.7890	8.80	112.54
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS	gal	153.6980	8.80	1,352.54
0201040004	PETROLEO DIESEL # 2	gal	1,306.1607	7.52	9,822.33
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	42.1736	15.00	632.60
02040100020002	ALAMBRE NEGRO # 8	kq	278.9300	5.20	1,450.44
02040100020004	ALAMBRE NEGRO # 16	kg	63.8208	5.00	319.10
0204020009	CALAMINA	pza	9.0240	42.90	387.13
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kq	631.5389	3.00	1,894.62
0204030011	TAPA DE INSPECCION DE METAL DE 0.60 X 0.60 M	und	3.0000	63.50	190.50
0204030013	RIEL DE 45 LIBRAS 0.12 X 0.7 X 6 M	m	36.0000	48.00	1,728.00
02040600010017	ACERO LISO EN VARILLAS DE 1" F'Y=4200 KG/CM2.	kq	37.0464	4.50	166.71
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kq	543.8155	5.00	2,719.08
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	153.3559	5.00	766.78
0204120005	CLAVOS PARA CALAMINA	kq	3.0080	3.81	11.46
02050700020024	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 1" X 3M	und	37.0464	5.50	203.76
02050700020025	TUBERIA PVC SAP D=8"	m	1,605.6400	13.20	21,194.45
02050700020026	TUBERIA PVC SAP D=2"	m	602.5500	5.98	3,603.25
02050700020027	TUBERIA PVC SAP D=1/2"	m	48.0000	5.98	287.04
02050700020028	TUBERIA PVC SAP D=4"	m	225.1900	7.60	1,711.44
02051000020006	CODO PVC SAP C/R 2" X 45°	und	10.0023	6.00	60.01
02051000020007	CODO PVC SAP D=8" X 45	und	43.7658	10.00	437.66
02051000020008	CODO PVC SAP C/R 2" X 90°	und	6.0255	6.00	36.15
02051100010016	TEE PVC SAP 2" X 1 1/2"	und	5.0012	8.00	40.01
02060400010001	TAPON PVC-SAL 2"	und	3.0128	8.00	24.10
02060600010005	YEE PVC-SAL 8"	und	40.7376	12.00	488.85
02061300010005	CACHIMBA DE 160 mm A 4" x 45 grados	und	35.7500	78.30	2,799.23
02061300010006	CACHIMBA PVC 160 X 110 X 90 grados	und	35.7500	78.30	2,799.23
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	501.3739	40.00	20,054.96
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	85.7970	20.00	1,715.94
0207010017	PIEDRA MEDIANA 6" - 8"	m3	851.5000	49.63	42,259.95
02070200010001	ARENA FINA	m3	8.3723	60.00	502.34
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	794.6608	130.00	103,305.90
02070400010008	MATERIAL GRANULAR TAMAÑO D=3/4" - 2"	m3	283.8300	69.51	19,729.02
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3	116.2000	24.50	2,846.90
0207050003	CHAMPA	m2	488.0400	8.47	4,133.70
0207080003	MANEJO DE BOTADEROS	qlb	1.0000	6,355.90	6,355.90
0210050003	CINTA DE RESPALDO 3/8"	m	261.7988	1.69	442.44
0210050004	TEKNOPOR DE 1" X 1.20 X 2.40	pza	36.3300	19.00	690.27
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	5,823.2724	24.50	142,670.17
02130300010002	YESO DE 28 KG	bol	21.3945	7.00	149.76
02150200020006	CAÑO BOTADERO 1/2"	und	48.0000	0.92	44.16
02150200020007	CODO PVC DE 1/2" x 90grados	und	48.0000	20.50	984.00
02150600010004	REDUCCION PVC DE 2" A 1/2"	und	31.9351	8.00	255.48
02190100010025	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	und	4.0000	500.00	2,000.00
02190100010026	PRUEBA DE CALIDAD DE CONCRETO ROTURA	und	32.0000	25.00	800.00
02190100010027	PRUEBA DENSIDAD DE CAMPO (BASE)	und	14.0000	25.00	350.00
02190100010028	PRUEBA DE PROCTOR MODIFICADO	und	4.0000	400.00	1,600.00

02190100010029	PRUEBA DE SOLDADURA	und	6.0000	250.00	1,500.00
0219090002	TAPA DE REGISTRO 25" X 25"	und	180.7650	8.00	1,446.12
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal	1.8015	37.90	68.28
0222080018	PEGAMENTO PARA PVC	gal	5.7200	37.90	216.79
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC	gal	463.0800	60.00	27,784.80
02221600010024	SELLADOR ELASTICO POLIURETANO	gal	86.7440	95.80	8,310.08
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal	7.2818	23.40	170.39
0228130011	CAUCHO GRANULADO	m3	3.2340	900.00	2,910.60
02310000010001	MADERA AGUANO 1"X8"X10'	pza	106.6240	30.00	3,198.72
02310000010005	MADERA AGUANO 2"X3"X10'	pza	2.0000	30.00	60.00
0231000006	MADERA CORRIENTE 2" X 3" X 10'	pza	934.2968	30.00	28,028.90
0231000007	MADERA CORRIENTE 1 1/2" X 8" X 10'	pza	481.2474	30.00	14,437.42
02310500010007	TRIPLAY DE 4" x 8" x 6 mm	pln	0.0139	32.50	0.45
02311900010003	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 8"X6M	pza	2.0000	30.00	60.00
02311900010004	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 4" X 3M	pza	70.2436	30.00	2,107.31
0231190003	LEÑA DE EUCALIPTO	ril	10.2640	30.00	307.92
0240020020	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	3.7440	45.00	168.48
0240020022	PINTURA ESMALTE	gal	3.7440	45.00	168.48
0240020023	PINTURA ESMALTE BLANCO	gal	12.0352	45.00	541.58
0240020024	PINTURA ESMALTE SINTETICO AMARILLO	gal	0.0054	55.00	0.30
0240020025	PINTURA DE TRAFICO AMARILLO	gal	0.0002	55.00	0.01
0240020026	PINTURA DE TRAFICO BLANCO	gal	0.0166	55.00	0.91
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	20.8835	30.00	626.51
0240080022	THINER	GLN	0.0056	14.50	0.08
02401500010007	IMPRIANTE PARA SELLANTE DE JUNTAS	gal	77.9068	154.87	12,065.43
0253010009	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2" ROSCADA	und	48.0000	24.90	1,195.20
0253180011	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2" ROSCADA	und	8.0139	27.60	221.18
0255080015	SOLDADURA ELECTRICA OVERCORD	pto	245.0667	1.35	330.84
02621400010025	PLACA RECORDATORIA	pza	1.0000	465.20	465.20
02671100040009	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA	und	2.0000	612.22	1,224.44
02671100040010	SEÑAL VERTICAL PREVENTIVA	und	20.0000	483.73	9,674.60
02671100040012	SEÑAL REGULADORA	und	16.0000	483.73	7,739.68
0268270002	CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO 40 X 30 X	und	8.0139	69.90	560.17
02700000010005	PERFIL DE F°G D=3"	pza	223.9500	53.90	12,070.91
0271050141	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE	m3	516.0500	8.00	4,128.40
0271050142	PLATINA DE ACERO 1/2" X 2 1/2" X 6M	und	26.8900	145.00	3,899.05
0271050144	ANGULAR DE ACERO 2" X 2" X 3/16 X 6 M	und	9.5200	122.80	1,169.06
02760100100004	WINCHA DE LONA DE 50 m	und	19.5233	78.00	1,522.82
0276010011	HOJA DE SIERRA	und	133.4132	4.50	600.36
0276020076	DISCO DIAMANTADO DE 7" PARA CONCRETO	und	1.3800	100.00	138.00
0290130005	ESCOBAS	und	1.1600	8.00	9.28
0290130021	AGUA	und	1,261.2600	1.20	1,513.51
0290130023	AGUA	m3	1,453.9946	1.20	1,744.79
02902400010028	CARTEL DE OBRA SEGUN DISEÑO 2.40X3.60M	und	1.0000	550.00	550.00
0291020005	ARBUSTOS NATIVOS	pza	94.0000	4.50	423.00
0292010005	CORDEL NR.36	ril	19.5235	54.00	1,054.27

560,544.22

EQUIPOS

03010000040004	BALDE PRUEBAS-TAPON-ABRAZ Y ACCESORIOS	hm	0.4444	520.00	231.09
0301000009	ESTACION TOTAL	día	30.7552	100.00	3,075.52
0301000015	JALONES	día	18.7199	30.00	561.60
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%m			8,842.24
0301010050	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA	gjb	1.0000	5,000.00	5,000.00
03010300030002	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA	hm	53.3289	9.35	498.63
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	28.6261	15.00	429.39
03011000060004	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP	hm	97.3819	120.00	11,685.83
0301110002	CORTADORA DE CONCRETO C/SIERRA CIRCULAR	hm	169.1400	7.50	1,268.55
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO 25-29 KG SIN PUNTA	hm	33.0663	8.30	274.45
03011400020006	PUNTA ROMPEPAVIMENTO 3/4"	hm	33.0663	2.40	79.36
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	27.8809	17.00	473.98
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	16.5218	20.00	330.44
03011600010011	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP3 YD3	hm	229.3450	130.00	29,814.85
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	127.1855	220.00	27,980.81
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	119.0559	120.00	14,286.71
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	454.5423	150.00	68,181.35
0301220015	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1.500GL	hm	39.7362	130.00	5,165.71

03012900010006 VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	435.3396	9.00	3,918.06
03012900030006 MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 - 11 P3	hm	442.7589	23.00	10,183.45
03014000040003 ZARANDA MECANICA	hm	28.4494	16.71	475.39
03014800020003 BROCHA DE NYLON DE 4"	und	0.0018	6.90	0.01
				192,757.42
			Total	S/. 1,030,357.49

FORMULA POLINÓMICA

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS 1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA VICTORIA

Fecha Presupuesto 03/04/2017

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 080301 CUSCO - ANTA - ANTA

$$K = 0.166*(Mr / Mo) + 0.194*(AMr / AMo) + 0.198*(MAr / MAo) + 0.200*(lr / lo) + 0.242*(DTr / DTo)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.166	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.194	21.649		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
			78.351	05	AGREGADO GRUESO
3	0.198	22.727		02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO
			77.273	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
4	0.200	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
5	0.242	87.190	DT	29	DOLAR
		12.810		72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA

GASTOS GENERALES

Gastos generales

Presupuesto 0201002 MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA CALLE JATUN MAYO TRAMOS
1-4 APV LA VICTORIA Y LA CALLE 30 URBANIZACION JAQUIJAHUANA Y JIRON TUPAC AMARU APV LA
VICTORIA

Fecha 03/04/2017

Moneda 01 NUEVOS SOLES

GASTOS VARIABLES

147,250.00

PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
01011	Asistente de Calidad	mes	1.00	80.00	10.00	2,500.00	20,000.00
01012	Residente de Obra	mes	1.00	100.00	10.00	5,000.00	50,000.00
01013	Gerente de Obra	mes	1.00	30.00	10.00	5,000.00	15,000.00
Subtotal							85,000.00

PERSONAL TECNICO

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
02003	Almacenero	mes	1.00	100.00	10.00	1,800.00	18,000.00
02006	Guardián	mes	1.00	70.00	10.00	2,300.00	18,100.00
02011	Maestro de Obra	mes	1.00	100.00	10.00	2,500.00	25,000.00
Subtotal							69,100.00

HERRAMIENTAS

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	%Costo asig.	Precio	Parcial
06002	Picos	und	15.00	100.00	80.00	1,200.00
06003	Bogges	und	10.00	100.00	145.00	1,450.00
06013	Cascos	und	25.00	100.00	20.00	500.00
Subtotal						3,150.00

GASTOS FIJOS

549.48

TRIBUTO \$

Código	Descripción	%Tasa De	Parcial
00001	BENEFICIO	0.05 SUBTOTAL (1,306,792.58)	549.48
Subtotal			549.48

Total gastos generales

147,799.48

BIBLIOGRAFÍA

- Abellan, M. (2006). La Evaluacion del Impacto Ambiental de Proyectos y Actividades Agroforestales (1 Edicion ed.). Cuenca: Ediciones de la universidad de Castilla La Mancha.
- Antonio Garcia, M. R. (1994). Topografia Basica para Ingenieros (1 Edicion ed.). Murcia: Universidad de Murcia.
- Bowles, J. E. (1980). Manual de Laboratorio de Suelos en Ingenieria Civil (2 Edición ed.). Bogota: McGraww.
- Comunicaciones, M. d. (2013). Manual de Carreteras Diseño Geometrico. Obtenido de [http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/DISE%C3%91O%20GEOMETRICO%20DE%20CARRETERAS%20\(DG-2013\).pdf](http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/DISE%C3%91O%20GEOMETRICO%20DE%20CARRETERAS%20(DG-2013).pdf)
- Comunicaciones, M. d. (2014). Manual de Carreteras Diseño Geometrico. Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3580.pdf
- Comunicaciones, M. d. (2016). Manual de Carreteras Hidrologia, Hidraulica y Drenaje. Obtenido de https://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20de%20Hidrolog%C3%ADa,%20Hidr%C3%A1ulica%20y%20Drenaje.pdf
- Crespo, V. (2004). Mecanica de Suelos y Cimentaciones (5 Edicion ed.). Mexico D.F.: Limusa.
- Das, B. M. (2012). Fundamentos de Ingenieria de Cimentaciones (7 Edicion ed.). Mexico D.F.: Cengage Learning.
- Domingo, G. T. (2010). Evaluacion de Impacto Ambiental (3 Edicion ed.). Madrid: Mundiprensa.
- Eduardo, A. (2017). Aforo Vehicular. Obtenido de https://www.academia.edu/13116623/Aforo_vehicular
- Exclusivo, P. (2017). Proyecto Exclusivo. Obtenido de <http://proyectoarquitectonico.com/estudio-topografico-en-guadalajara>
- González, M. (2012). El Terreno (1 Edicion ed.). Lima: Ediciones UPC.

- Huang, Y. (2004). Pavement analysis and design (Segunda Edicion ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Jimenez, L. E. (2005). Principios de Hidrogeografia Estudio del Ciclo Hidrologico (1 Edicion ed.). Mexico D.F.: Universidad Nacional Autonoma de Mexico.
- Jose, T. (11 de 04 de 2014). TYS Magazine. Obtenido de <http://www.tysmagazine.com/los-estudios-socioeconomicos-y-su-importancia-en-los-proyectos-urbanisticos/>
- Lauro, S. G. (2005). CARRETERAS (1 Edicion ed.). Yucatan: Universidad Autonoma de Yucatan.
- Maderey, L. (2005). Principios de Hidrogeografia Estudio del Ciclo Hidrologico (1 Edicion ed.). Mexico D.F.: Universidad Nacional Autonoma de Mexico.
- Mantilla, H. R. (2011). Geologia General (3 Edicion ed.). Lima: Magabyte.
- Ministerio de Vivienda, C. y. (2006). Norma Tecnica O.S.060 Drenaje Pluvial Urbano. Obtenido de http://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.060.pdf
- Montejo, A. (2006). Ingenieria de pavimentos (Tercera edicion ed.). Bogota: Universidad Catolica de Colombia.
- Pardo, M. (2002). La Evaluacion del Impacto Ambiental y sociedad para el siglo XXI (1 Edicion ed.). Caracas: Fundamentos.
- Rico, A. ., (1999). La ingenieria de suelos en las vias terrestres (Vol. Volumen 2). Mexico D.F.: Limusa.
- Rico, A. Y. (1999). La ingenieria de suelos en las vias terrestres. (Vol. Volumen 2). Mexico D.F: Limusa.
- Sanz, J. (1975). Mecanica de Suelos Reunion de Ingenieros (1 Edicion ed.). Barcelona: Gersa.
- Villacampa, A. C. (2005). Estadistica aplicada a la Ingenieria Civil (1 Edicion ed.). Alicante.