

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería Civil

Estudio a fase pre preliminar de la vía Cuenca-Zhud-Cochancay, análisis de tráfico y diseño de variantes en la vía

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Civil


Autor:

Carlos Sebastián Ordoñez Piedra

Santiago Nicolás Moscoso Espinoza

Director:

Juan Marcelo Avilés Ordoñez

ORCID: 0009-0008-8944-2118

Cuenca, Ecuador

2023-05-31

Resumen

La vía Cuenca-Zhud-Cochancay, se constituye como una vía principal de interconexión entre el austro ecuatoriano y la zona costera del país, con un importante índice de afluencia y tránsito vehicular que genera un impacto favorable en la economía del sector. Con lo antes expuesto y ante la problemática suscitada por un lado del crecimiento y emplazamiento comercial en la zona de influencia directa a la vía, se determina la necesidad de mejorar las condiciones y generar alternativas que permitan por un lado mejorar los tiempos de viaje y optimizar recursos y generar paralelamente un tránsito con mejores condiciones desde el aspecto de seguridad para los usuarios de la vía.

Con este contexto y luego de realizar el respectivo análisis de tránsito y movilidad vial, se determina la conveniencia del diseño e implementación de pasos laterales o derivaciones a fin de mejorar las condiciones actuales de circulación vehicular.

Dichas variantes han sido definidas en base a los lineamientos y normativa vial del Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador.

Finalmente, y de manera paralela se analizaron varias opciones; y, en algunos tramos realizar dichas mejoras no fue viable ya que la morfología o características físicas de ciertas zonas no lo permitían.

Como conclusión del trabajo realizado, se obtuvo un diseño preliminar que considera y abarca los estándares de seguridad y confort que determina las condiciones óptimas para el tránsito vehicular; particular que ha sido además considerado con un presupuesto referencial elemental que permita tener un espectro general de los recursos que podrían requerirse en una fase de factibilidad de ejecución de la propuesta; de este modo se contribuye con una solución a la conflictividad analizada y argumentada en el estudio realizado.

Palabras clave: paso Lateral, tiempo de viaje, Cuenca-Zhud-Cochancay, presupuesto, seguridad

Abstract

Cuenca-Zhud-Cochancay, is considered one of the principal routes between Ecuadorian Austro and the coastal side of the country, it has an important amount of fluence and transit, generating a favorable economic impact.

With this said and with a problematic growth of commercials in the zone, we see a necessity to improve the conditions and to generate an alternative to allow a better time of travel and optimizing resources that parallely would permit the security in the vias.

Considering this context, and analyzing transit and road mobility, we determine the suitability of the design and implementation of lateral passages or derivations is determined to improve the current conditions of vehicular circulation. These variants have been defined based on the guidelines and road regulations of the Ministry of Transport and Public Works of Ecuador. Finally, and in parallel, several options were analyzed; and, in some sections, making these improvements was not feasible since the morphology or physical characteristics of certain areas did not allow it.

As a conclusion of the work carried out, a preliminary design was obtained that considers and covers the safety and comfort standards that determine the optimal conditions for vehicular traffic; particular that has also been considered with an elementary referential budget that allows to have a general spectrum of the resources that could be required in a feasibility phase of execution of the proposal; In this way, it contributes to a solution to the conflict analyzed and argued in the study.

Keywords: bypass, travel time, Cuenca-Zhud-Cochancay, budget, security

Índice de contenidos

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	10
ÍNDICE DE TABLAS	11
DEDICATORIA	18
AGRADECIMIENTOS	19
CAPÍTULO 1	20
INTRODUCCIÓN.....	20
PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN	20
OBJETIVOS	21
<i>Objetivo General:</i>	21
<i>Objetivos Específicos:</i>	22
CAPÍTULO 2	23
MARCO TEÓRICO	23
<i>ANTECEDENTES</i>	23
<i>BASES TEÓRICAS</i>	23
<i>Rutas y líneas de pendiente</i>	24
SELECCIÓN DE RUTAS	24
EVALUACIÓN DEL TRAZADO DE RUTAS	25
LÍNEA DE PENDIENTE	26
<i>TRÁFICO</i>	26
MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO	26
CONDICIONES DEL MÉTODO	27
FUNCIONES DE LOS OBSERVADORES PARA REGISTRAR CADA VARIABLE	27
CÁLCULO DEL FLUJO	28
OBTENCIÓN DEL TPDA EN BASE AL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO	28
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA EN BASE AL TPDA PROYECTADO	29
VOLUMEN DE TRÁNSITO	30
VEHÍCULO TIPO	30
VELOCIDAD DE DISEÑO	31

<i>DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL</i>	32
Radio mínimo de curvatura horizontal.....	33
CURVAS DE TRANSICIÓN.....	36
CURVAS CLOTOIDES.....	36
PERALTE.....	37
SOBRE ANCHOS EN CURVAS.....	39
DISTANCIA DE VISIBILIDAD.....	40
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA.....	40
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO.....	40
<i>DISEÑO VERTICAL</i>	42
PENDIENTES.....	42
Pendientes mínimas:.....	42
CURVAS VERTICALES.....	42
CURVAS VERTICALES CONVEXAS.....	43
CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS.....	44
<i>OBRAS ADICIONALES</i>	46
ESPALDONES.....	46
CORTE DE TALUDES.....	46
DRENAJE.....	46
Drenaje Longitudinal:.....	47
Cunetas.....	47
Alcantarillas.....	47
CAPÍTULO 3	47
METODOLOGÍA.....	47
ANÁLISIS DEL TRÁFICO.....	48
Observador en movimiento:.....	48
CONTEO VEHICULAR.....	48
OBTENCIÓN DEL TRÁFICO PROMEDIO DIRARIO ANUAL (TPDA).....	48
ANÁLISIS DEL TIPO DE VÍA.....	50
ANÁLISIS DE LAS VARIANTES EN GOOGLE EARTH.....	50
DETERMINACIÓN DE LAS RUTAS FINALES Y LA FACTIBILIDAD DE LAS MISMAS.....	52
OBTENCIÓN Y PROCESAMIENTO DE CURVAS DE NIVEL.....	52
LÍNEA DE CEROS.....	53
GENERACIÓN DE LA ALINEACIÓN.....	53
DISEÑO HORIZONTAL.....	53
Diseño de curvas clotoides.....	54

Cálculo de peraltes.....	57
Sobre anchos	57
Distancias de visibilidad.....	57
Distancio de visibilidad de parada entre tangentes.....	58
Distancia de visibilidad de adelantamiento entre tangentes.....	58
Distancia de visibilidad de parada dentro de curvas.....	60
<i>DISEÑO VERTICAL</i>	<i>61</i>
<i>OBRAS ADICIONALES</i>	<i>64</i>
CORTE Y RELLENO.....	64
Diagrama de Masas.....	64
Cunetas	64
Bermas	64
Presupuesto.....	64
CAPÍTULO 4.....	65
RESULTADOS	65
ANÁLISIS DEL TRÁFICO.....	65
OBSERVADOR EN MOVIMIENTO:.....	65
BIBLIÁN-CAÑAR.....	65
EL TAMBO-ZHUD.....	65
ZHUD-COCHANCAY	65
OBTENCIÓN DEL TRÁFICO PROMEDIO DIRARIO ANUAL (TPDA)	65
ANÁLISIS DEL TIPO DE VÍA.....	66
VARIANTES PRELIMINARES MEDIANTE GOOGLE EARTH	66
Cañar-El Tambo.....	66
Zhud.....	67
Suscal.....	68
Ducur	69
Javín	70
Cochancay	71
LÍNEA DE CEROS.....	72
Cañar-El Tambo.....	72
Suscal.....	73
Ducur	74
Javín	75
Cochancay	75
GENERACIÓN DE LA ALINEACIÓN.....	76
Cañar-El Tambo.....	76

Suscal.....	76
Ducur.....	77
Javín.....	78
Cochancay.....	79
DISEÑO HORIZONTAL.....	79
Cañar-El Tambo.....	79
Suscal.....	81
Javín.....	82
Cochancay.....	86
DISEÑO VERTICAL.....	87
Cañar-El Tambo.....	87
Suscal.....	88
Javín.....	88
Cochancay.....	89
CORTE Y RELLENO.....	90
Cañar-El Tambo.....	90
Suscal.....	90
Javín.....	90
Cochancay.....	90
Diagrama de Masas.....	90
CAÑAR-EL TAMBO.....	90
SUSCAL.....	90
JAVÍN.....	90
COCHANCAJ.....	90
Presupuesto.....	91
CAÑAR-EL TAMBO.....	91
SUSCAL.....	91
JAVÍN.....	91
COCHANCAJ.....	91
COSTO TOTAL DEL PROYECTO.....	91
CAPÍTULO 5.....	91
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	91
LIMITACIONES.....	92
CAPÍTULO 6.....	93
ANEXOS.....	93
ANEXO A.....	94

OBSERVADOR EN MOVIMIENTO.....	94
CÁLCULOS CON DEMORAS.....	94
BIBLIÁN-CAÑAR.....	94
EL TAMBO-ZHUD.....	97
ZHUD-COCHANCAY.....	100
CÁLCULOS SIN DEMORAS.....	103
BIBLIÁN-CAÑAR.....	103
EL TAMBO-ZHUD.....	106
ZHUD-COCHANCAY.....	109
VEHÍCULOS ESTACIONADOS.....	112
BIBLIÁN-CAÑAR.....	112
EL TAMBO-ZHUD.....	113
ZHUD-COCHANCAY.....	114
VEHÍCULOS REBASADOS.....	115
BIBLIÁN-CAÑAR.....	115
EL TAMBO-ZHUD.....	116
ZHUD-COCHANCAY.....	117
VEHÍCULOS QUE REBASARON AL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO.....	118
BIBLIÁN-CAÑAR.....	118
EL TAMBO-ZHUD.....	119
ZHUD-COCHANCAY.....	120
VEHÍCULOS POR EL CARRIL CONTRARIO.....	121
BIBLIÁN-CAÑAR.....	121
EL TAMBO-ZHUD.....	122
ZHUD-COCHANCAY.....	123
TIEMPO EMPLEADO.....	124
BIBLIÁN-CAÑAR.....	124
EL TAMBO-ZHUD.....	125
ZHUD-COCHANCAY.....	126
<i>ANEXO B.....</i>	<i>127</i>
DISEÑO GEOMÉTRICO.....	127
DISEÑO HORIZONTAL.....	127
CURVAS CLOTOIDES.....	127
PERALTES.....	155
SOBREANCHOS.....	157
DISTANCIAS DE VISIBILIDAD.....	159
DISEÑO VERTICAL.....	164
VARIANTE CAÑAR-EÑ TAMBO.....	164

VARIANTE SUSCAL	164
VARIANTE JAVÍN.....	165
VARIANTE COCHANCAJ	165
ANEXO C.....	166
VOLÚMENES DE CORTE Y RELLENO	166
CAÑAR-EL TAMBO.....	166
SUSCAL	192
JAVÍN.....	197
COCHANCAJ.....	229
ANEXO D.....	239
PRESUPUESTO DE LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO	239
PRESUPUESTO DE LA VARIANTE SUSCAL.....	240
PRESUPUESTO DE LA VARIANTE JAVÍN	242
PRESUPUESTO DE LA VARIANTE COCHANCAJ	243
ANEXO E.....	245
PLANOS DE LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO	245
ANEXO F.....	246
PLANOS DE LA VARIANTE SUSCAL	246
ANEXO G.....	247
PLANOS DE LA VARIANTE JAVÍN	247
ANEXO H.....	248
PLANOS DE LA VARIANTE COCHANCAJ	248
CAPÍTULO 7.....	249
REFERENCIAS	249
BIBLIOGRAFÍA	249

Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE UNA CURVA.....	35
ILUSTRACIÓN 2: DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE DEL COMPORTAMIENTO DE UN VEHÍCULO EN UNA VÍA PERALTADA.....	38
ILUSTRACIÓN 3: RUTA DEFINIDA PARA EL PASO LATERAL CAÑAR, EL TAMBO.....	51
ILUSTRACIÓN 4: PERFIL DE ELEVACIÓN DEL PASO LATERAL CAÑAR, EL TAMBO.....	52
ILUSTRACIÓN 5: DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTO.....	59
ILUSTRACIÓN 6: VARIANTE CAÑAR - EL TAMBO.....	66
ILUSTRACIÓN 7: PERFIL DE LA VARIANTE CAÑAR - EL TAMBO.....	67
ILUSTRACIÓN 8: VARIANTE ZHUD.....	67
ILUSTRACIÓN 9: PERFIL DE LA VARIANTE ZHUD.....	68
ILUSTRACIÓN 10: VARIANTE SUSCAL.....	68
ILUSTRACIÓN 11: PERFIL DE LA VARIANTE SUSCAL.....	69
ILUSTRACIÓN 12: VARIANTE DUCUR.....	69
ILUSTRACIÓN 13: PERFIL DE LA VARIANTE DUCUR.....	70
ILUSTRACIÓN 14: VARIANTE JAVÍN.....	70
ILUSTRACIÓN 15: PERFIL DE LA VARIANTE JAVÍN.....	71
ILUSTRACIÓN 16: VARIANTE COCHANCAY.....	71
ILUSTRACIÓN 17: PERFIL DE LA VARIANTE COCHANCAY.....	72
ILUSTRACIÓN 23: LÍNEA DE CEROS DE CAÑAR - EL TAMBO.....	72
ILUSTRACIÓN 24: LÍNEA DE CEROS DE SUSCAL.....	73
ILUSTRACIÓN 25: LÍNEA DE CEROS DE DUCUR.....	74
ILUSTRACIÓN 26: LÍNEA DE CEROS DE JAVÍN.....	75
ILUSTRACIÓN 27: LÍNEA DE CEROS DE COCHANCAY.....	75
ILUSTRACIÓN 28: ALINEACIÓN DE LA VARIANTE CAÑAR - EL TAMBO.....	76
ILUSTRACIÓN 29: ALINEACIÓN DE LA VARIANTE SUSCAL.....	76
ILUSTRACIÓN 30: ALINEACIÓN DE LA VARIANTE DUCUR.....	77
ILUSTRACIÓN 31: ALINEACIÓN DE LA VARIANTE JAVÍN.....	78
ILUSTRACIÓN 32: ALINEACIÓN DE LA VARIANTE COCHANCAY.....	79

Índice de tablas

TABLA 1: DETERMINACIÓN DEL INVERSO DEL COEFICIENTE DE FRICCIÓN SEGÚN LA SUPERFICIE.	25
TABLA 2: CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS EN BASE AL TPDA.	29
TABLA 3: FUNCIÓN DE LAS CARRETERAS EN BASE A SU CLASE Y TPDA.	30
TABLA 4: VEHÍCULO TIPO.	31
TABLA 5: VELOCIDAD DE DISEÑO EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE LA VÍA.	32
TABLA 6: RADIOS MÍNIMOS Y GRADOS MÁXIMOS DE CURVAS HORIZONTALES PARA DISTINTAS VELOCIDADES DE DISEÑO.	34
TABLA 7: PARÁMETROS DE DISEÑO DE UNA VÍA EN BASE AL TPDA.	39
TABLA 8: SOBRE ANCHO DE LA CALZADA EN CURVAS CIRCULARES EN BASE AL TIPO DE CARRETERAS.	39
TABLA 9: DISTANCIAS DE VISIBILIDAD DE PARADA SEGÚN LA VELOCIDAD ESPECÍFICA.	40
TABLA 10: DISTANCIA MÍNIMA DE VISIBILIDAD PARA EL REBASAMIENTO DE UN VEHÍCULO.	41
TABLA 11: VALORES DE DISEÑO DE LAS GRADIENTES LONGITUDINALES MÁXIMAS.	42
TABLA 12: VALORES DEL FACTOR "K" PARA CURVAS VERTICALES CONVEXAS, SEGÚN LA CLASE DE CARRETERA.	44
TABLA 13: VALORES DEL FACTOR "K" PARA CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS, SEGÚN LA CLASE DE CARRETERA.	45
TABLA 14: VALORES DE DISEÑO PARA EL ANCHO DE ESPALDONES.	46
TABLA 15: OBTENCIÓN DEL FACTOR DÍA EN BASE A LOS DATOS DE CONTEOS VEHICULARES EN EL TRAMO ZHUD – CUENCA.	48
TABLA 16: OBTENCIÓN DEL FACTOR MENSUAL EN BASE AL CONSUMO DE COMBUSTIBLE.	49
TABLA 17: TPDA PARA LOS DIFERENTES TRAMOS.	49
TABLA 18: PROYECCIÓN DEL TPDA PARA EL 2043.	50
TABLA 19: VALORES DE DISEÑO PARA UNA CARRETERA CLASE 1, EN UN TERRENO MONTAÑOSO.	50
TABLA 20: DATOS DE DISEÑO PARA LAS CURVAS CLOTOIDES.	53
TABLA 21: GRADIENTE LONGITUDINAL (I)	54
TABLA 22: VELOCIDADES, COEFICIENTES CON FRICCIÓN Y DISTANCIAS MÍNIMAS DE VISIBILIDAD DE PARADA.	58
TABLA 23: PARÁMETROS OBTENIDOS EXPERIMENTALMENTE PARA CALCULAR LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTO.	59
TABLA 24: ÍNDICE K PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE CURVA VERTICAL CONVEXA.	62
TABLA 25: ÍNDICE K PARA EL CÁLCULO DE LA LONGITUD DE CURVA VERTICAL CÓNCAVA.	63
TABLA 26: FLUJO VEHICULAR EN EL TRAMO BIBLIÁN-CAÑAR.	65
TABLA 27: FLUJO VEHICULAR EN EL TRAMO EL TAMBO-ZHUD.	65
TABLA 28: FLUJO VEHICULAR EN EL TRAMO ZHUD-COCHANCAY.	65

TABLA 29: TPDA PARA EL DISEÑO.....	65
TABLA 30: RESUMEN DE LOS CÁLCULOS DE LA VARIANTE CAÑAR - EL TAMBO	79
TABLA 31: DETALLES DE LAS CURVAS GENERADAS PARA LA VARIANTE CAÑAR - EL TAMBO	80
TABLA 32: RESUMEN DE LOS CÁLCULOS DE LA VARIANTE: RESUMEN DE LOS CÁLCULOS DE LA VARIANTE SUSCAL.....	81
TABLA 33: DETALLES DE LAS CURVAS GENERADAS PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	81
TABLA 34: RESUMEN DE LOS CÁLCULOS DE LA VARIANTE: RESUMEN DE LOS CÁLCULOS DE LA VARIANTE JAVÍN.....	82
TABLA 35: DETALLES DE LAS CURVAS GENERADAS PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	85
TABLA 36: RESUMEN DE LOS CÁLCULOS DE LA VARIANTE: RESUMEN DE LOS CÁLCULOS DE LA VARIANTE COCHANCAY	86
TABLA 37: DETALLES DE LAS CURVAS GENERADAS PARA LA VARIANTE COCHANCAY	86
TABLA 38: RESUMEN DE LAS CURVAS VERTICALES EN LA VARIANTE CAÑAR - EL TAMBO.....	87
TABLA 39: RESUMEN DE LAS CURVAS VERTICALES EN LA VARIANTE SUSCAL.....	88
TABLA 40: RESUMEN DE LAS CURVAS VERTICALES EN LA VARIANTE JAVÍN	88
TABLA 41: RESUMEN DE LAS CURVAS VERTICALES EN LA VARIANTE COCHANCAY.....	89
TABLA 42: CORTE Y RELLENO EN LA VARIANTE CAÑAR - EL TAMBO	90
TABLA 43: CORTE Y RELLENO EN LA VARIANTE SUSCAL.....	90
TABLA 44: CORTE Y RELLENO EN LA VARIANTE JAVÍN.....	90
TABLA 45: CORTE Y RELLENO EN LA VARIANTE COCHANCAY	90
TABLA 46: COSTO TOTAL DEL PROYECTO.....	91
TABLA 47: CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO CON DEMORAS EN EL SENTIDO A-B PARA LA ZONA BIBLIÁN-CAÑAR.....	94
TABLA 48: CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO CON DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA BIBLIÁN-CAÑAR.....	95
TABLA 49: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO CON DEMORAS EN EL SENTIDO A-B PARA LA ZONA BIBLIÁN-CAÑAR.....	96
TABLA 50: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO CON DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA BIBLIÁN-CAÑAR.....	96
TABLA 51: CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO CON DEMORAS EN EL SENTIDO A-B PARA LA ZONA EL TAMBO-ZHUD.....	97
TABLA 52: CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO CON DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA EL TAMBO-ZHUD.....	98
TABLA 53: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO CON DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA EL TAMBO-ZHUD.....	99

TABLA 54: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO CON DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA EL TAMBO-ZHUD.....	99
TABLA 55: CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO CON DEMORAS EN EL SENTIDO A-B PARA LA ZONA ZHUD-COCHANCAY.....	100
TABLA 56: CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO CON DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA ZHUD-COCHANCAY.....	101
TABLA 57: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO CON DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA ZHUD-COCHANCAY.....	102
TABLA 58: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO CON DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA ZHUD-COCHANCAY.....	102
TABLA 59: CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO SIN DEMORAS EN EL SENTIDO A-B PARA LA ZONA BIBLIÁN-CAÑAR.....	103
TABLA 60: CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO SIN DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA BIBLIÁN-CAÑAR.....	104
TABLA 61: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO SIN DEMORAS EN EL SENTIDO A-B PARA LA ZONA BIBLIÁN-CAÑAR.....	105
TABLA 62: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO SIN DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA BIBLIÁN-CAÑAR.....	105
TABLA 63: CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO SIN DEMORAS EN EL SENTIDO A-B PARA LA ZONA EL TAMBO-ZHUD.....	106
TABLA 64: CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO SIN DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA EL TAMBO-ZHUD.....	107
TABLA 65: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO SIN DEMORAS EN EL SENTIDO A-B PARA LA ZONA EL TAMBO-ZHUD.....	108
TABLA 66: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO SIN DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA EL TAMBO-ZHUD.....	108
TABLA 67: CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO SIN DEMORAS EN EL SENTIDO A-B PARA LA ZONA ZHUD-COCHANCAY.....	109
TABLA 68: CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO SIN DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA ZHUD-COCHANCAY.....	110
TABLA 69: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO SIN DEMORAS EN EL SENTIDO A-B PARA LA ZONA ZHUD-COCHANCAY.....	111
TABLA 70: RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DEL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO ANALIZANDO SIN DEMORAS EN EL SENTIDO B-A PARA LA ZONA ZHUD-COCHANCAY.....	111
TABLA 71: DATOS DE VEHÍCULOS ESTACIONADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO BIBLIÁN-CAÑAR.....	112
TABLA 72: DATOS DE VEHÍCULOS ESTACIONADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO EL TAMBO-ZHUD.....	113

TABLA 73: DATOS DE VEHÍCULOS ESTACIONADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO ZHUD-COCHANCAY.	114
TABLA 74: DATOS DE VEHÍCULOS REBASADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO BIBLIÁN-CAÑAR.....	115
TABLA 75: DATOS DE VEHÍCULOS REBASADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO EL TAMBO-ZHUD.....	116
TABLA 76: DATOS DE VEHÍCULOS REBASADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO ZHUD-COCHANCAY.....	117
TABLA 77: DATOS DE VEHÍCULOS QUE REBASARON AL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO EN LA ZONA DE ESTUDIO BIBLIÁN-CAÑAR.	118
TABLA 78: DATOS DE VEHÍCULOS QUE REBASARON AL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO EN LA ZONA DE ESTUDIO EL TAMBO-ZHUD.	119
TABLA 79: DATOS DE VEHÍCULOS QUE REBASARON AL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO EN LA ZONA DE ESTUDIO ZHUD-COCHANCAY.	120
TABLA 80: DATOS DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL CARRIL CONTRARIO EN LA ZONA DE ESTUDIO BIBLIÁN-CAÑAR.	121
TABLA 81: DATOS DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL CARRIL CONTRARIO EN LA ZONA DE ESTUDIO EL TAMBO-ZHUD.....	122
TABLA 82: DATOS DE VEHÍCULOS QUE CIRCULAN POR EL CARRIL CONTRARIO EN LA ZONA DE ESTUDIO ZHUD-COCHANCAY.	123
TABLA 83: DATOS DEL TIEMPO EMPLEADO EN RECORRER EL TRAMO DETERMINADO DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO BIBLIÁN-CAÑAR.	124
TABLA 84: DATOS DEL TIEMPO EMPLEADO EN RECORRER EL TRAMO DETERMINADO DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO EL TAMBO-ZHUD.	125
TABLA 85: DATOS DEL TIEMPO EMPLEADO EN RECORRER EL TRAMO DETERMINADO DENTRO DE LA ZONA DE ESTUDIO ZHUD-COCHANCAY.	126
TABLA 86: DATOS DE DISEÑO DE LA VARIANTE DE CAÑAR-EL TAMBO.....	127
TABLA 87: CÁLCULO DEL RADIO DE CURVA MÍNIMO Y MÁXIMO PARA LA VARIANTE DE CAÑAR-EL TAMBO. .	127
TABLA 88: COORDENADAS DE CADA PI Y CÁLCULO DE LA DISTANCIA Y EL ÁNGULO DELTA ENTRE LOS PI'S PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	128
TABLA 89: CÁLCULO DE LA LONGITUD DE TRANSICIÓN PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.	129
TABLA 90: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #1 PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	129
TABLA 91: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #2 PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	130
TABLA 92: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #3 PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	130
TABLA 93: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #4 PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	131
TABLA 94: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #5 PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	131
TABLA 95: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #6 PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	132
TABLA 96: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #7 PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	132
TABLA 97: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #8 PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	133

TABLA 98: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #9 PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	133
TABLA 99: DATOS DE DISEÑO DE LA VARIANTE DE SUSCAL.....	134
TABLA 100: CÁLCULO DEL RADIO DE CURVA MÍNIMO Y MÁXIMO PARA LA VARIANTE DE SUSCAL.....	134
TABLA 101: COORDENADAS DE CADA PI Y CÁLCULO DE LA DISTANCIA Y EL ÁNGULO DELTA ENTRE LOS PI'S PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	135
TABLA 102: CÁLCULO DE LA LONGITUD DE TRANSICIÓN PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	136
TABLA 103: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #1 PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	136
TABLA 104: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #2 PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	136
TABLA 105: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #2 PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	137
TABLA 106: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #3 PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	137
TABLA 107: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #4 PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	138
TABLA 108: DATOS DE DISEÑO DE LA VARIANTE DE JAVÍN.....	138
TABLA 109: CÁLCULO DEL RADIO DE CURVA MÍNIMO Y MÁXIMO PARA LA VARIANTE DE JAVÍN.....	138
TABLA 110: COORDENADAS DE CADA PI Y CÁLCULO DE LA DISTANCIA Y EL ÁNGULO DELTA ENTRE LOS PI'S PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	139
TABLA 111: CÁLCULO DE LA LONGITUD DE TRANSICIÓN PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	140
TABLA 112: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #1 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	140
TABLA 113: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #2 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	141
TABLA 114: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #3 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	141
TABLA 115: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #4 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	142
TABLA 116: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #5 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	142
TABLA 117: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #6 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	143
TABLA 118: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #7 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	143
TABLA 119: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #8 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	144
TABLA 120: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #9 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	144
TABLA 121: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #10 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	145
TABLA 122: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #11 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	145
TABLA 123: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #12 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	146
TABLA 124: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #13 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	146
TABLA 125: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #14 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	147
TABLA 126: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #15 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	147
TABLA 127: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #16 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	148
TABLA 128: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #17 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	148
TABLA 129: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #18 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	149
TABLA 130: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #19 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	149

TABLA 131: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #20 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	150
TABLA 132: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #21 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	150
TABLA 133: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #22 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	151
TABLA 134: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #23 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	151
TABLA 135: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #24 PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	152
TABLA 136: DATOS DE DISEÑO DE LA VARIANTE DE COCHANCAJ.....	152
TABLA 137: CÁLCULO DEL RADIO DE CURVA MÍNIMO Y MÁXIMO PARA LA VARIANTE DE COCHANCAJ.....	152
TABLA 138: COORDENADAS DE CADA PI Y CÁLCULO DE LA DISTANCIA Y EL ÁNGULO DELTA ENTRE LOS PÍ'S PARA LA VARIANTE COCHANCAJ.....	153
TABLA 139: CÁLCULO DE LA LONGITUD DE TRANSICIÓN PARA LA VARIANTE COCHANCAJ.....	154
TABLA 140: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #1 PARA LA VARIANTE COCHANCAJ.....	154
TABLA 141: CÁLCULOS DE LA CURVA CLOTOIDE #2 PARA LA VARIANTE COCHANCAJ.....	154
TABLA 142: CÁLCULO DE PERALTES PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	155
TABLA 143: CÁLCULO DE PERALTES PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	155
TABLA 144: CÁLCULO DE PERALTES PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	156
TABLA 145: CÁLCULO DE PERALTES PARA LA VARIANTE COCHANCAJ.....	157
TABLA 146: CÁLCULO DE SOBREALCHOS PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	157
TABLA 147: CÁLCULO DE SOBREALCHOS PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	157
TABLA 148: CÁLCULO DE SOBREALCHOS PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	158
TABLA 149: CÁLCULO DE SOBREALCHOS PARA LA VARIANTE COCHANCAJ.....	159
TABLA 150: DATOS PARA EL CÁLCULO DE DISTANCIAS DE VISIBILIDAD PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.	159
TABLA 151: CÁLCULOS DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA ENTRE TANGENTES Y VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	159
TABLA 152: CÁLCULOS DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA DENTRO DE CURVAS PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.....	160
TABLA 153: DATOS PARA EL CÁLCULO DE DISTANCIAS DE VISIBILIDAD PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	160
TABLA 154: CÁLCULOS DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA ENTRE TANGENTES Y VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	160
TABLA 155: CÁLCULOS DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA DENTRO DE CURVAS PARA LA VARIANTE SUSCAL.....	161
TABLA 156: DATOS PARA EL CÁLCULO DE DISTANCIAS DE VISIBILIDAD PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	161
TABLA 157: CÁLCULOS DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA ENTRE TANGENTES Y VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	161

TABLA 158: CÁLCULOS DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA DENTRO DE CURVAS PARA LA VARIANTE JAVÍN.....	162
TABLA 159: DATOS PARA EL CÁLCULO DE DISTANCIAS DE VISIBILIDAD PARA LA VARIANTE COCHANCAY. ...	163
TABLA 160: CÁLCULOS DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA ENTRE TANGENTES Y VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO PARA LA VARIANTE COCHANCAY.	163
TABLA 161: CÁLCULOS DE LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA DENTRO DE CURVAS PARA LA VARIANTE COCHANCAY.	163
TABLA 162: CÁLCULOS DE DISEÑO VERTICAL PARA LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.	164
TABLA 163: CÁLCULOS DE DISEÑO VERTICAL PARA LA VARIANTE SUSCAL.	164
TABLA 164: CÁLCULOS DE DISEÑO VERTICAL PARA LA VARIANTE JAVÍN.	165
TABLA 165: CÁLCULOS DE DISEÑO VERTICAL PARA LA VARIANTE COCHANCAY.	165
TABLA 166: ÁREAS Y VOLÚMENES DE CORTE, RELLENO Y NETO DE LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.	191
TABLA 167: ÁREAS Y VOLÚMENES DE CORTE, RELLENO Y NETO DE LA VARIANTE SUSCAL.	196
TABLA 168: ÁREAS Y VOLÚMENES DE CORTE, RELLENO Y NETO DE LA VARIANTE JAVÍN.	228
TABLA 169: ÁREAS Y VOLÚMENES DE CORTE, RELLENO Y NETO DE LA VARIANTE COCHANCAY.	238
TABLA 170: PRESUPUESTO DE LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.	239
TABLA 171: CANTIDADES NECESARIAS 1 PARA EL REALIZAR EL PRESUPUESTO DE LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.	239
TABLA 172: CANTIDADES NECESARIAS 2 PARA EL REALIZAR EL PRESUPUESTO DE LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO.	240
TABLA 173: PRESUPUESTO DE LA VARIANTE SUSCAL.	240
TABLA 174: CANTIDADES NECESARIAS 1 PARA EL REALIZAR EL PRESUPUESTO DE LA VARIANTE SUSCAL.	241
TABLA 175: CANTIDADES NECESARIAS 2 PARA EL REALIZAR EL PRESUPUESTO DE LA VARIANTE SUSCAL.	241
TABLA 176: PRESUPUESTO DE LA VARIANTE JAVÍN.	242
TABLA 177: CANTIDADES NECESARIAS 1 PARA EL REALIZAR EL PRESUPUESTO DE LA VARIANTE JAVÍN. ...	242
TABLA 178: CANTIDADES NECESARIAS 2 PARA EL REALIZAR EL PRESUPUESTO DE LA VARIANTE JAVÍN. ...	243
TABLA 179: PRESUPUESTO DE LA VARIANTE COCHANCAY.	243
TABLA 180: CANTIDADES NECESARIAS 1 PARA EL REALIZAR EL PRESUPUESTO DE LA VARIANTE COCHANCAY.	244
TABLA 181: CANTIDADES NECESARIAS 2 PARA EL REALIZAR EL PRESUPUESTO DE LA VARIANTE COCHANCAY.	244

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi familia, que ha sido la parte más importante de mi vida, mi seguridad y mi apoyo; en especial a mis padres Santiago y Diana quienes siempre han buscado mi felicidad y mi desarrollo personal, este logro es tanto mío como suyo.

Santiago.

Este trabajo le dedico a mi familia, particularmente a mi madre Alexandra que, desde muy pequeño, al quedarme sin mi padre, ha sabido apoyarme y ayudarme a conseguir todas mis metas, para formarme como la persona que soy hoy en día. Este logro y muchos más serán siempre de los dos.

Sebastián.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos son para mis padres, las mejores personas que existen. Sin importar el problema ellos están a mi lado apoyándome con su cariño y ejemplo, formaron a la persona que soy ahora. Mi hermana que siempre estuvo para mí y a mi familia, personas incondicionales que la vida puso en mi camino y ahora no puedo imaginar vivir sin ellos.

Agradezco también a mis amigos, su apoyo y enseñanzas me han impulsado a conseguir las metas que me propongo.

Santiago.

Quiero agradecer a mi madre, que siempre ha estado a mi lado a pesar de todo; mis hermanos que me alegran siempre superando los momentos duros o cansados que han sido parte del día a día; mis abuelos, que fueron parte fundamental de mi niñez, quienes han sido personas esenciales en mi vida y sin ellos no me imagino la vida.

También, quiero agradecer a mi tutor, Ing. Juan Avilés O. por el apoyo y su guía durante este proceso.

Por último, agradezco a mis amigos, que sin su apoyo y su presencia no hubiera logrado esto.

Sebastián.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Las conexiones viales constituyen una parte fundamental de la infraestructura sectorial de un estado, provincia, cantón o parroquia en un país; esto debido a que conectan comunidades y optimizando recursos y tiempos en viajes. En este sentido, las vías deberían ofrecer seguridad a los usuarios y fomentar el crecimiento de diversos sectores productivos del país mediante el comercio, transporte y la exportación de productos.

La provincia del Azuay ha experimentado un gran desarrollo en los últimos años debido a la iniciativa propia de sus habitantes mediante el desarrollo de pequeñas y medianas empresas y del sector industrial que constituye un importante esquema productivo en el sector zonal mencionado; sin embargo, este crecimiento puede verse limitado o afectado si no se dispone de los medios adecuados para transportar y trasladar sus productos, materias primas y demás insumos, desde y hacia las provincias vecinas e incluso al sector aduanero ubicado en la vecina provincia del Guayas.

PROBLEMÁTICA Y JUSTIFICACIÓN

El problema analizado radica en el hecho de que, en la actualidad, existen dos rutas principales que conectan las provincias de Azuay con Guayas. La ruta más utilizada por los habitantes es la que transcurre por Cuenca-Molleturo-El Empalme, ya que es la más corta y no pasa por otras provincias ni centros poblados importantes; sin embargo esta opción presenta ciertos riesgos de seguridad debido a los frecuentes deslizamientos y obstrucciones que ocurren en la zona; además, esta ruta atraviesa áreas protegidas y reservas naturales, donde el tránsito de vehículos pesados está restringido al contener en su interior sustancias o productos químicos susceptibles con criterios de toxicidad. Particular que limita su uso a ciertos tipos de usuarios, siendo un tema restrictivo para algunos sectores de la industria y el comercio. En resumen, aunque la ruta es la más utilizada, presenta limitaciones significativas que afectan su utilidad y seguridad.

Mas allá de esto, con fecha el 11 de agosto del 2021, un talud de 150 metros de altura empezó a desprenderse en dicha vía, a la altura del kilómetro 49 provocando un cierre total de la vía por aproximadamente dos meses. (EL UNIVERSO, 2021)

En consecuencia, al cerrarse la vía principal, la única alternativa viable para llegar a la provincia del Guayas desde el Azuay y viceversa, es la vía Cuenca – Zhud - Cochancay. Siendo un tema de relevancia que esta vía implica un mayor tiempo de viaje para los conductores, debido a que atraviesa algunos centros poblados y pasa por la provincia de Cañar. En este sentido las zonas que presentan una mayor concentración de vehículos son Cañar, El Tambo, Zhud, Suscal, Ducur, Cochancay y El Triunfo. Por obvias razones en estos centros poblados, los conductores se ven obligados a reducir la velocidad debido a la afluencia peatonal y vehicular dado el comercio local, semáforos y tránsito peatonal. Otro aspecto relevante es el crecimiento comercial sin planificación, emplazándose comerciantes para sus labores en zonas de influencia directa a la vía en mención, sin considerar los bajos niveles de servicio que se tendrían a futuro con el crecimiento del tránsito vehicular que circula por el sector evaluado. Todas las demoras y molestias

ocasionadas, representan una pérdida en diversos sentidos a las zonas de influencia del eje vial, al incrementarse los tiempos de viaje y consecuentemente se ve reducido el confort que presentan los usuarios de la vía.

Como referencia se podría citar que: “la creación de pasos laterales he sido efectiva para reducir las demoras en la vía y desviar el tráfico de los centros poblados como se demostró en la implementación del paso lateral de Jipijapa” (Aguilar Alvarado & Torres Bermeo, 2015)

Toda vez que los aspectos anteriores han sido analizados y al no tener ninguna acción efectiva que solucione los problemas citados, se puede concluir que la infraestructura vial y su trazado actual, no son los adecuados para una vía interprovincial.

Con lo expuesto, en este estudio se pretende mejorar las condiciones viales, a fin de que los conductores prefieran transitar por esta vía y no por la vía Cuenca – Molleturo - El Empalme, solucionando los problemas de contaminación ya mencionados anteriormente, así también mantener el comercio estable y con precios más accesibles entre las provincias del Guayas y el Azuay ya que sería mucho menos probable un cierre en la vía analizada a un cierre en la carretera que circula por el Parque Nacional Cajas.

Es así, que, en el segundo capítulo, se revisa a detalle la teoría en la cual se basa el diseño de las alternativas que se busca implementar, también se describen los métodos que se utilizarán y su manera de implementación.

Para el tercer capítulo, se anota a detalle los procedimientos que se siguieron para el análisis y generación de los trazados alternativos y pasos laterales a los ya mencionados centros poblados, también se detalla las variaciones a los procesos que se siguió y sus causas

El análisis y los resultados que se presentan en este documento se encuentran en el cuarto capítulo.

En el quinto capítulo del presente documento, se detalla las conclusiones que se obtuvieron y las limitaciones que se presentaron al momento de realizar el proyecto.

Se designo el sexto capítulo para incluir anexos que reflejan los diferentes procesos de cálculo que se llevaron a cabo, planos de las variantes diseñadas y diferentes ilustraciones de gran utilidad para comprender algunos de los métodos empleados, sobre todo la implementación del software de Google Earth.

Finalmente se incluye en el séptimo capítulo, el listado de las fuentes que se consultó para recopilar gran parte de la información que se plasma en este documento.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Desarrollar de un estudio en fase pre-preliminar para la vía Cuenca – Zhud – Cochancay, donde consta el análisis de vías alternas para rodear los centros urbanos, esto con el objetivo de mejorar las velocidades de circulación en la vía y el tiempo de viaje.

Objetivos Específicos:

- Brindar una solución mediante el trazado de derivaciones para evitar el paso de la vía por centros urbanos.
- Aumentar la velocidad de circulación y el confort de los usuarios.
- Elaborar un presupuesto acorde a la fase del proyecto.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

La mayor parte de este proyecto se desarrolla en la provincia de Cañar, ya que las zonas más conflictivas en temas de tráfico y niveles de servicio se localizaron en las misma, por lo mismo, se consideró de gran importancia revisar las principales características que presenta esta provincia.

Para el estudio de las condiciones previas de la vía se tiene el proyecto realizado por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas a través de la Empresa Constructora Hidalgo e Hidalgo S.A, bajo el nombre de “Rehabilitación de la carretera Zhud – Cochancay – La Troncal – El Triunfo que incluye los pasos laterales de La Troncal y Manuel J. Calle”. Contando con una longitud de aproximada de 98 kilómetros. (MTO, 2011)

Los pasos laterales son una gran alternativa para disminuir el tráfico de vehículos por zonas pobladas, beneficiando así a los usuarios de la vía al ofrecerles mejores niveles de servicio y de igual manera a los habitantes de dichos centros poblados ya que se reduce drásticamente la contaminación en estos sectores. Se puede tomar como ejemplo algunos de los pasos laterales que ha sido implementados y ya han presentado grandes beneficios como lo son:

El paso lateral a Atacames, proporciona un acceso directo a las playas de Tonsupa, Atacames, Súa, Tonchigue y Mompiche y tiene una longitud de 9.6 km. El paso lateral de Babahoyo, mismo que descongestiona los puentes El Salto y Barreiro. Tiene una extensión de 7.3 km. Entre otros, estos pasos laterales son de gran ayuda tanto para habitantes como para los conductores que optan por estas rutas sin mayor congestión mejorando en de gran manera la red vial del país. (Aguilar Alvarado & Torres Bermeo, 2015)

Para la reducción que se busca del tiempo de viaje, la construcción de pasos laterales no es la única clave, también se necesita ampliar la vía, con lo cual la misma ya sería una vía de cuatro carriles, permitiendo así de una manera más segura y eficiente el adelantamiento a vehículos pesados siendo uno de los principales problemas para los usuarios de la vía Cuenca-Zhud-Cochancay. Dentro de esta propuesta se optimizó el trazado en algunos puntos con la finalidad de mejorar las velocidades de circulación y cumplir la normativa vigente en cuanto a la medida de los radios de giro.

BASES TEÓRICAS

En el Ecuador se tiene la vigente normativa para el diseño geométrico: Normas de Diseño Geométrico de Carreteras-MOP 2003, ya que no es una guía muy actualizada, se puede completar algunos aspectos con literatura que se ha desarrollado a medida que se adapte con el crecimiento del parque automotor de la actualidad como puede ser la NEVI-12 o el manual de diseño geométrico de carreteras elaborado por el Instituto Nacional de Vías de Colombia, con la colaboración de los ingenieros James Cárdenas Grisales, Rubén Darío Olarte, Pedro Antonio Chocontá, Germán Arboleda Vélez, entre otros.

En el “Manual de Diseño de Carreteras” publicado en 2003 por el Ministerio de Obras Públicas, se puede encontrar tablas y gráficos para establecer los elementos de mayor importancia en el diseño geométrico de una carretera, tales como: velocidad de diseño, radios mínimos de curvatura, distancias de visibilidad para adelantamiento y frenado, peraltes de las curvas, sobreelevos, entre otros. Estos aspectos físicos se relacionan directamente con la capacidad de los corredores viales y en consecuencia con los niveles de servicio que perciben los usuarios de la vía.

Aspectos importantes que se deberían considerar son: geología, geotecnia, aguas subterráneas, fallas geológicas y el diferente tipo de material para realizar el corte y relleno. También es fundamental analizar el clima de la zona para el planteamiento de drenajes en la zona, señalizarla de manera tal que garantice la seguridad de los usuarios. Para el presente trabajo estas variables no han sido consideradas a profundidad si bien el criterio en general es mantener cortes y rellenos dentro de rangos que no se conviertan un problema para la viabilidad del proyecto muchos de estos factores dado el alcance del trabajo, no han sido considerados.

Una muy buena guía para el diseño es el libro “Diseño Geométrico de Carreteras” por James Cárdenas Grisales, ya mencionado anteriormente, en el que se analizan varios factores que no se revisan a profundidad en la normativa ecuatoriana vigente como son factores de diseño como los alineamientos horizontal y vertical, la anchura de la vía con especificaciones para que la misma funcione con el nivel de servicio esperado durante el periodo de diseño de la misma y pueda justificar la inversión a futuro.

Rutas y líneas de pendiente

SELECCIÓN DE RUTAS

Una ruta se puede definir como una franja de terreno de un ancho no definido entre dos puntos extremos definidos. Pasa por puntos intermedios también definidos, siendo estos, puntos de interés como centros poblados, áreas productivas, lugares de interés turístico, entre otros. (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, 2013).

Con estos puntos de interés ya establecidos se puede realizar la selección de ruta, misma que consta de una serie de pasos preliminares tales como el acopio de datos, revisión de los planos, reconocimientos aéreos y terrestres, etc. Una vez seleccionada la ruta se realiza un levantamiento topográfico de la franja o corredor por la cual se ha seleccionado para que vaya la vía.

Con el procedimiento anterior finalizado, se procede a obtener la información básica de la zona de estudio con relación a topografía, geología, hidrología, drenaje, uso de la tierra y actividades agrícolas en la zona. Estos factores se deben considerar a la hora de realizar el diseño de la vía.

Los aspectos mínimos a considerar son: las zonas de vivienda y ecosistemas, la cantidad de cauces mayores, estabilidad de taludes que puedan afectar a la vía, las pendientes del suelo, la calidad del suelo en la que se asentará la vía.

EVALUACIÓN DEL TRAZADO DE RUTAS

Después de haber evaluado todos los puntos acotados anteriormente, que se relacionan directamente con la seguridad de las personas que transiten la vía y los habitantes de las zonas aledañas, también se debe evaluar la ruta que presente un mayor beneficio económico y operativo. Esto se puede analizar mediante el método de Bruce, en el cual se desarrolla el concepto de longitud virtual, mismo que compara las diferentes las diferentes rutas o trazados en base a sus longitudes, desniveles y pendientes. Se toma en cuenta el aumento de longitud correspondiente al esfuerzo de tracción en las pendientes.

La longitud virtual o longitud resistente se calcula de la siguiente manera:

$$x_0 = x + k\Sigma y$$

Ecuación 1.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Donde:

x_0 = Longitud resistente (m).

x = Longitud total del trazado (m).

Σy = Desnivel o suma de desniveles (m).

k = Inverso del coeficiente de tracción.

(GRISALES, 2013)

En la tabla 1 se muestran los valores de k para los tipos de superficie de rodamiento más comunes.

TIPO DE SUPERFICIE	VALOR MEDIO DE k
Carretera en tierra	21
Macadam	32
Pavimento asfáltico	35
Pavimento rígido	44

Tabla 1: Determinación del inverso del coeficiente de fricción según la superficie.

Fuente: (GRISALES, 2013)

LÍNEA DE PENDIENTE

Es la línea que pasa por los puntos definidos del proyecto, tiene una pendiente uniforme especificada que, si coincidiera con el eje de la vía, no sería necesario cortes ni rellenos, también se le conoce con el nombre de línea de ceros. Esta línea de ceros es de gran utilidad ya que mientras más se la siga con la ruta definitiva, el gasto en términos de corte y relleno es el mínimo. (GRISALES, 2013)

TRÁFICO

El tráfico es un factor fundamental para la planificación, diseño y gestión de las carreteras. Mediante una correcta estimación y proyección se puede identificar puntos críticos en las vías con la finalidad de reducir congestión y accidentes a futuro, es clave además para el correcto diseño de la calzada en términos estructurales, ya que se puede estimar las cargas que va a soportar la estructura, la frecuencia de estas y el tiempo en el que se necesitaría rehabilitar la vía en función de optimizar costos a futuro.

Para proyectos de ensanchamiento de vía y desvíos por pasos laterales, es relativamente fácil obtener el tráfico promedio diario anual (TPDA), ya que los datos se pueden obtener de manera sencilla mediante contadores u otros métodos como el observador en movimiento y no se tienen que estimar en base a otros criterios como en el caso de que se necesite crear una vía para unir dos centros poblados que no estaban anteriormente conectados.

Para la estimación de los valores a usarse se optaron por métodos de recolección de datos de campo no convencionales (inducción, mangueras o sensores) se usó un método que no requiere mucho tiempo ni un gran despliegue de recursos o personal como es el método del Observador en Movimiento el cual se explica a continuación.

MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO

El método del observador en movimiento es una técnica de conteo vehicular que se utiliza para determinar el flujo vehicular en una sección de una vía o en una intersección. El objetivo del método es obtener datos precisos y fiables sobre el tráfico en tiempo real, lo que puede ayudar en la toma de decisiones y la planificación de la gestión del tráfico.

Este método implica el uso de un observador que se mueve a lo largo de la vía en un vehículo y cuenta los vehículos que pasan en una dirección determinada. El observador puede estar equipado con un contador manual o un dispositivo electrónico para registrar los datos. El conteo de vehículos se puede realizar en cualquier tipo de vía, ya sea una carretera, una calle o una avenida.

La técnica del observador en movimiento en tránsito tiene algunas ventajas, como la capacidad de obtener datos en tiempo real, lo que permite una mejor comprensión de la situación del tráfico. Además, el observador puede identificar la composición del tráfico, es decir, la cantidad de vehículos de diferentes tipos, como automóviles, camiones y motocicletas.

Sin embargo, el método del observador en movimiento en tránsito también tiene algunas limitaciones. Por ejemplo, los observadores pueden verse afectados por factores externos,

como las condiciones climáticas, el tráfico en dirección contraria y otros factores que pueden distraerlos. Además, el método puede ser costoso y no es adecuado para obtener datos a largo plazo.

CONDICIONES DEL MÉTODO

El método del observador en movimiento debe cumplir con las siguientes condiciones deseables para la obtención de resultados satisfactorios.

- Se requiere mínimo 3 observadores, un conductor, hojas impresas para la tabulación de los datos, cronómetro y un vehículo de prueba.
- El vehículo debe recorrer 30 veces el tramo (ida y vuelta) para lograr una consistencia.
- La longitud del tramo debe ser de 500 a 1000 metros, con la presencia de un parterre central.
- El vehículo de prueba debe viajar a la velocidad promedio del tráfico.
- Para determinar la velocidad media del tráfico o flujo se debe realizar dos recorridos a modo de prueba.
- Si el flujo es menor a 250 vehículos por hora, la prueba no es recomendable.

(Mayor, 2018)

FUNCIONES DE LOS OBSERVADORES PARA REGISTRAR CADA VARIABLE

A continuación, se describe la función cumplida por cada uno de los observadores.

- Observador #1: Es el encargado de contar el número de vehículos que rebasa el vehículo de prueba, clasificándolos en vehículos livianos, vehículos pesados (buses incluidos) y motos. Mencionado observador debe ubicarse en el asiento del copiloto de manera preferente.
- Observador #2: Es el encargado de contar el número de vehículos que rebasan al vehículo de prueba, clasificándolos en vehículos livianos, vehículos pesados (buses incluidos) y motos. La diferencia entre el número de vehículos que rebasan y el número de vehículos rebasados por el vehículo de prueba (observador #1) se denomina "conteo Y". Mencionado observador debe ubicarse en el asiento trasero derecho de manera preferente.
- Observador #3: Es el encargado de contar los vehículos que pasan en sentido opuesto al vehículo de prueba, durante el tiempo que le tome en cubrir el tramo en estudio. Así mismo debe ir clasificando los vehículos en vehículos livianos, vehículos pesados (buses incluidos) y motos. Este conteo se denomina "conteo X". Mencionado observador debe ubicarse en el asiento trasero izquierdo de manera preferente.
- Observador #4: Se encarga de controlar el tiempo de viaje en cada recorrido. Debe utilizar un cronómetro con precisión de dos segundos para registrar dicho tiempo y además registrar las demoras existentes en las diferentes intersecciones (semáforos, redondel, interrupciones de tránsito). Mencionado observador debe ubicarse en el centro de los asientos traseros de manera preferente.

(Mayor, 2018)

CÁLCULO DEL FLUJO

Para calcular el flujo se utiliza la siguiente fórmula:

$$q = \frac{(X + Y)}{(W + a)}$$

Ecuación 2.

Fuente: (Mayor, 2018)

Donde:

q: Flujo de tráfico en una dirección.

X: Conteo de tráfico en la misma dirección del flujo, cuando el vehículo está viajando en sentido contrario.

Y: Conteo neto de vehículos (rebasan al vehículo de prueba-rebasados por el vehículo de prueba)

W: Tiempo de viaje en la misma dirección que “q”.

a: Tiempo de viaje en dirección opuesta a “q”.

OBTENCIÓN DEL TPDA EN BASE AL MÉTODO DEL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO
Mediante la aplicación del método del observador en movimiento se obtienen la velocidad, densidad y flujo en la vía. El parámetro de interés en este caso es el flujo, mismo que indica la cantidad de vehículos que transitan en la vía de estudio en una hora.

Mediante el flujo calculado, se puede obtener en base a relaciones con las tablas de conteos vehiculares en las que se detalla el número de vehículos en cada hora y cada día, de zonas cercanas a la vía, un TPDA aproximado, el cual deberá ser proyectado según el periodo de diseño de la vía.

Para determinar el TPDA se utiliza la siguiente ecuación:

$$TPDA = flujo * 24 * F. Diario * F. Semanal * F. Mensual$$

Ecuación 3.

Fuente: (Mayor, 2018)

Donde:

F. Diario: Se obtiene dividiendo el promedio de vehículos a la semana entre el número de vehículos del día en el que se realizó el conteo

F. Semanal: Se determina dividiendo el número de días del mes entre 28 días.

F. Mensual: Es obtenido en base al consumo de combustible, se divide el promedio de consumo mensual entre el consumo de combustible del mes en el que se realizó el conteo.

Una vez determinado el TPDA, se proyecta para el periodo de diseño mediante la ecuación que se muestra a continuación:

$$TPDA_x = TPDA_i * (1 + r)^x$$

Ecuación 4.

Fuente: (Mayor, 2018)

Donde:

TPDA_x: Tráfico promedio diario anual para el año de proyección

TPDA_i: Tráfico promedio diario anual para el año inicial

r: Tasa de crecimiento anual del parque automotor

x: número de años entre el año actual y el año de proyección de la vía

CLASIFICACIÓN DE LA VÍA EN BASE AL TPDA PROYECTADO

Las carreteras se clasifican en el Ecuador en base al volumen de tráfico y el número de calzadas que se requiere para satisfacer los estándares o niveles de servicio a los que fueron proyectadas, en el cuadro que se muestra a continuación se puede ver la clasificación realizada por el MOP.

Clase de Carretera	Trafico Proyectado TPDA
R-I o R-II	Mas de 8.000
I	De 3.000 a 8.000
II	De 1000 a 3.000
III	De 300 a 1.000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

Tabla 2: Clasificación de las Carreteras en base al TPDA.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

También el MOP realizó un cuadro que muestra la relación entre la función jerárquica y la clasificación de las carreteras que se muestra anteriormente.

FUNCIÓN	CLASE DE CARRETERA (según MOP)	TPDA (1) (AÑO FINAL DE DISEÑO)
CORREDOR ARTERIAL	RI - RII (2)	>8000
	I	3000 – 8000
COLECTORA	II	1000 – 3000
	III	300 – 1000
VECINAL	IV	100 – 300
	V	< 100

Notas:

(1) De acuerdo al nivel de servicio aceptable al final de la vida útil.

(2) RI - RII - Autopistas.

Tabla 3: Función de las carreteras en base a su clase y TPDA.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

VOLUMEN DE TRÁNSITO

Un diseño debe contemplar el volumen de tránsito futuro para lo cual es fundamental tener en cuenta el incremento del tránsito debido a varios factores. A continuación, se explica alguna terminología y conceptos relacionados con volumen de tráfico y su proyección:

Tránsito normal: Es la suma del tránsito que se tiene en la carretera antes de la mejora y el tránsito que viene de otras carreteras al momento de finalizar la vía. Para determinar el tránsito normal se puede contar los volúmenes de tránsito en las carreteras existentes que pueden afectar al proyecto y/o realizar estudio de origen y destino en las propias vías. Una vez determinado el tráfico normal, se debe determinar el volumen futuro, este vendrá determinado por factores como el crecimiento normal, el tránsito producido y el tránsito de desarrollo.

Crecimiento normal: Este crecimiento se debe al incremento general en la cantidad y el uso de los vehículos.

Tránsito producido: Corresponde a los viajes que realizan los vehículos de transporte público por la vía proyectada ya que se realizó la misma o se mejoró su nivel de servicio.

Tránsito de desarrollo: Significa el tráfico que aumenta debido a que la vía pasa por sectores que aún no se han desarrollado. (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, 2013)

VEHÍCULO TIPO

El diseño de la vía se encuentra en función de las características físicas del vehículo que circulará durante toda la vida útil de la vía. Para elegir el vehículo tipo, se tiene la tabla mostrada a continuación.

TIPO DE VEHÍCULO DE DISEÑO	SIMBOLO	TOTALES			DIMENSIONES SALIENTES			VARIAS (var al pic)				
		Altura	Ancho	Longitud	Frete	Altas	WB ₁	WB ₂	S	T	WB ₃	WB ₄
Vehículo de pasajeros	P	1.3	2.1	5.8	0.9	1.5	3.4					
Carrón de unidad única	SU	4.1	2.6	9.1	1.2	1.8	6.1					
Bus de unidad única	BUS	4.1	2.6	12.1	2.1	2.4	7.6					
Bus articulado	A-BUS	3.2	2.6	18.3	2.6	2.9	5.5		1.2 ^a	6.1 ^a		
COMBINACIÓN DE CAMIONES												
Semirremolque intermedio	WB-12	4.1	2.6	15.2	1.2	1.8	4.0	8.2				
Semirremolque grande	WB-15	4.1	2.6	16.7	0.9	0.6	6.1	9.1				
Semirremolque-remolque completo Doble fondo	WB-18	4.1	2.6	19.9	0.6	0.9	3.0	6.1	1.2 ^a	1.6 ^d	6.4	
Semirremolque interestatal	WB-19 ^a	4.1	2.6	21.0	1.2	0.9	6.1	12.8				
Semirremolque interestatal	WB-20 ^{**}	4.1	2.6	22.5	1.2	0.9	6.1	14.3				
Semirremolque triple	WB-29	4.1	2.6	31.0	0.8	1.0	4.1	6.3	1.0 ^d	1.8 ^a	6.6	6.6
Semirremolque Doble Turnpyke	WB-35	4.1	2.6	35.9	0.6	0.6	6.7	12.2	0.6 ^c	1.8 ^c	13.4	
VEHÍCULO DE RECREACIÓN												
Casa rodante	MH		2.4	9.1	1.2	1.8	6.1					
Coche y remolque cataviana	P/T		2.4	14.9	0.9	3.0	3.4	6.1	1.5			
Coche y remolque bote	P/B		2.4	12.8	0.9	2.4	3.4	4.6	1.5			
Casa rodante y remolque bote	MH/B		2.4	16.1	1.2	2.4	6.1	4.6	1.8			

^a = Vehículo de diseño con remolque de 14.6 m, como adoptado en 1982 STAA (Surface Transportation Assistance Act.)
^{**} = Vehículo de diseño con remolque de 16.2 m, como adoptado en 1982 STAA (Surface Transportation Assistance Act.)

- a = 7.3 dimensión combinada, partición estimada.
- b = 2.9 dimensión combinada, partición estimada.
- c = 2.4 dimensión combinada, partición estimada.
- d = 2.6 dimensión combinada, partición estimada.

WB₁, WB₂, WB₃ y WB₄ son distancias efectivas entre ejes del vehículo.
 S es la distancia desde el eje trasero efectivo hasta el punto de enganche.
 T es la distancia desde el punto de enganche hasta el eje efectivo delantero de la unidad siguiente.

Tabla 4: Vehículo tipo.

Fuente: AASHTO, 1994.

VELOCIDAD DE DISEÑO

Representa el percentil 98 de la velocidad de la vía en condiciones atmosféricas y de tránsito favorables (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003). Esta velocidad se determina en base a los siguientes aspectos: Naturaleza del terreno, modalidad de los conductores, factor económico.

En la siguiente tabla se muestra la velocidad de diseño en función de la clase de vía y la naturaleza del terreno, pudiendo ser el mismo: llano, ondulado o montañoso.

CATEGORÍA DE LA VÍA	TPDA ESPERADO	VELOCIDAD DE DISEÑO KM/H											
		BÁSICA						PERMISIBLE EN TRAMOS DIFÍCILES					
		(RELIEVE LLANO)				(RELIEVE ONDULADO)				(RELIEVE MONTAÑOSO)			
		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal.		Utilizada para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad.		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal.		Utilizada para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad.		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal.		Utilizada para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad.	
		Recom.	Absoluta	Recom.	Absoluta	Recom.	Absoluta	Recom.	Absoluta	Recom.	Absoluta	Recom.	Absoluta
R-I o R-II (Tipo)	> 8000	120	110	100	95	110	90	95	85	90	80	90	80
I	Todos	3000-8000	110	100	100	90	100	80	90	80	80	80	80
II	Todos	1000-8000	100	90	90	85	90	80	85	80	70	80	80
III	Todos	300-1000	90	80	85	80	80	80	80	80	60	80	80
IV	TIPO	100-300	80	80	80	80	80	35	80	35	50	80	25

Tabla 5: Velocidad de diseño en función de la categoría de la vía.

Fuente: AASHTO, 1994

DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL

El diseño geométrico horizontal de una carretera se define como la proyección del eje real de la vía sobre un plano horizontal, mismo que está constituido por una serie de tramos rectos denominados tangentes, unidas entre sí por curvas simples. (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, 2013)

Para las tangentes largas, su longitud máxima está normada para la seguridad de los usuarios de la vía, ya que, en grandes distancias rectas, los conductores presentan somnolencia siendo la misma una potencial causa de accidentes. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003).

Por este motivo es fundamental aumentar el radio de las curvas y controlar la extensión de las tangentes intermedias.

Curvas circulares: Son arcos de círculo que forman la proyección horizontal que se emplea para unir dos tangentes consecutivas. Sus principales elementos son el grado de curvatura y el radio de curvatura. (GRISALES, 2013)

Grado de curvatura: Se define como un ángulo formado por el arco de 20 metros. Su valor máximo permite recorrer de manera segura la curva con el peralte máximo a la velocidad de diseño. Se calcula de la siguiente manera.

$$G_c = \frac{1145.92}{R}$$

Ecuación 5.

Fuente: (GRISALES, 2013)

En donde:

G_c : Grado de curvatura

R: Radio de curvatura

Radio de curvatura: Es el radio que se va a utilizar en la curva circular:

$$R = \frac{1145.92}{G_c}$$

Ecuación 6.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Radio mínimo de curvatura horizontal

Es el valor más bajo que se permite en el radio de una curva horizontal, considerando la velocidad de diseño de la vía y en función de dos factores, el peralte máximo permitido y el factor de fricción adoptado para la vía. El radio mínimo se puede calcular mediante la siguiente expresión.

$$R = \frac{V^2}{127(e + f)}$$

Ecuación 7.

Fuente: (GRISALES, 2013)

En donde:

R: Radio mínimo en una curva horizontal (m)

V: Velocidad de diseño (km/h)

f: Coeficiente de fricción lateral

e: Peralte de la curva (m/m)

Los radios mínimos se pueden adoptar si se tiene un terreno montañoso, cuando se aproxima a accidentes orográficos o hidrográficos, en las intersecciones entre vías o en vías urbanas. Se presenta a continuación cuadros con los radios mínimos en función a la variación de factores como la velocidad de diseño, el peralte y el coeficiente de fricción lateral. (GRISALES, 2013)

Tabla 2A.204- 03 Radios mínimos y grados máximos de Curvas Horizontales para distintas Velocidades de Diseño

Velocidad de Diseño(Km/h)	Factor de Fricción Máxima	Peralte máximo 4%			Peralte máximo 6%		
		Radio (m)		Grado de	Radio (m)		Grado de
		Calculado	Recomendado	Curva	Calculado	Recomendado	Curva
30	0.17	33.7	35	32° 44'	30.8	30	38° 12'
40	0.17	60.0	60	19° 06'	54.8	55	20° 50'
50	0.16	98.4	100	11° 28'	89.5	90	12° 44'
60	0.15	149.2	150	7° 24'	135.0	135	8° 29'
70	0.14	214.3	215	5° 20'	192.9	195	5° 53''
80	0.14	280.0	280	4° 05'	252.0	250	4° 35'
90	0.13	375.2	375	3° 04'	335.7	335	3° 25'
100	0.12	492.1	490	2° 20'	437.4	435	2° 38'
110	0.11	635.2	635	1° 48'	560.4	560	2° 03'
120	0.09	872.2	870	1° 19'	755.9	775	1° 29'

Velocidad de Diseño(Km/h)	Factor de Fricción Máxima	Peralte máximo 8%			Peralte máximo 10%		
		Radio (m)		Grado de	Radio (m)		Grado de
		Calculado	Recomendado	Curva	Calculado	Recomendado	Curva
30	0.17	28.3	30	38° 12'	26.2	25	45° 50'
40	0.17	50.4	50	22° 55'	46.7	45	25° 28'
50	0.16	82.0	80	14° 19'	75.7	75	15° 17'
60	0.15	123.2	120	9° 33'	113.4	115	9° 58'
70	0.14	175.4	175	6° 33'	160.8	160	7° 10'
80	0.14	229.1	230	4° 59'	210.0	210	5° 27'
90	0.13	303.7	305	3° 46'	277.3	275	4° 10'
100	0.12	393.7	395	2° 54'	357.9	360	3° 11'
110	0.11	501.5	500	2° 17'	453.7	455	2° 31'
120	0.09	667.0	665	1° 43'	596.8	595	1° 56'

Fuente: A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 1994, p. 156
 Nota: Cifras redondeadas para radios y grados recomendados

Tabla 6: Radios mínimos y grados máximos de curvas horizontales para distintas velocidades de diseño.

Fuente: (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, 2013)

La curva está constituida por los siguientes elementos:

- PI: Punto de intersección entre tangentes
- Alfa: Ángulo de deflexión entre tangentes
- R: Radio de curvatura
- Pc: Principio de la curva
- Pt: Final de la curva
- E: Externa de la curva

$$E = R \left[\text{Sec} \left(\frac{\alpha}{2} \right) - 1 \right]$$

Ecuación 8.

Fuente: (GRISALES, 2013)

- F: Flecha de la curva

$$F = R \left[1 - \text{Cos} \left(\frac{\alpha}{2} \right) \right]$$

Ecuación 9.

Fuente: (GRISALES, 2013)

- T: Longitud de tangente

$$T = R * Tg\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

Ecuación 10.

Fuente: (GRISALES, 2013)

- Lc: Longitud de arco

$$Lc = \frac{\pi * R * \alpha}{180}$$

Ecuación 11.

Fuente: (GRISALES, 2013)

- CL: Cuerda larga

$$C_L = 2 * R * Sen\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

Ecuación 12.

Fuente: (GRISALES, 2013)

- Centro de curva

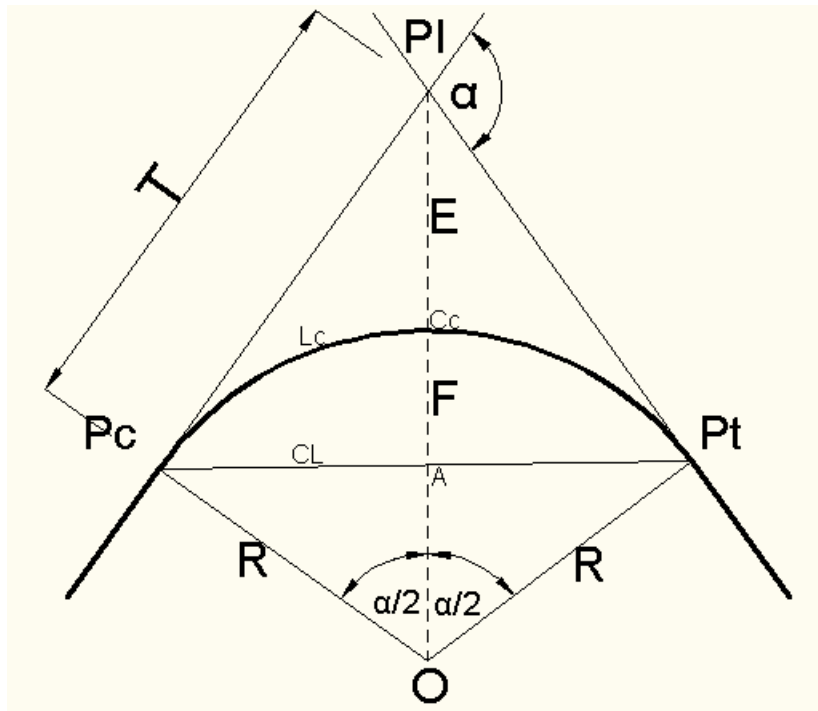


Ilustración 1: Elementos constituyentes de una curva.

Fuente: (Aguilar Alvarado & Torres Bermeo, 2015)

CURVAS DE TRANSICIÓN

Estas curvas unen al tramo de tangente con una curva circular, pero de forma gradual, con el fin de poder desarrollar a lo largo de la misma el peralte y el sobreancho. A lo largo de esta curva se efectúa el cambio en el valor del radio de curvatura, comenzando en un valor infinito cuando está en la parte de la tangente hasta llegar al valor del radio de la curva circular. La variación del radio de curvatura y la aceleración centrífuga son constantes a lo largo de la misma.

Principales ventajas que ofrecen las curvas de transición:

- Las curvas de transición están diseñadas para facilitar la trayectoria al conductor y aumentar el confort de los usuarios de la vía, ya que en estas curvas la fuerza centrífuga pasa de cero a un valor máximo de forma gradual
- Con la aceleración controlada, a los conductores les resulta más fácil mantenerse en su carril sin disminuir la velocidad.
- La longitud de la curva de transición de paso al correcto desarrollo del peralte, cumpliendo la relación velocidad-radio para el vehículo circundante.
- Cuando se necesita ensanchar la sección transversal de la vía a lo largo de una curva circular, facilitando el aumento

CURVAS CLOTOIDES

Se define como la transición entre dos rectas de distinta dirección, está compuesta por dos arcos de espiral con un mismo radio de curvatura y tangente común en el punto de contacto. Para calcular la longitud que debe tener la curva de transición en espiral, se puede aplicar la siguiente fórmula.

$$L_e = 0.0702 \left(\frac{V^3}{RC} \right)$$

Ecuación 13.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Dónde:

V = Velocidad (km/h)

R = Radio central de la curva (m)

C = Tasa de incremento de la aceleración centrípeta (m/s³)

Para el factor de "C" se tienen valores de 0.3 a 1 en las carreteras, pero en las intersecciones puede variar entre 0.75 para velocidades de 80 kilómetros por hora y 1.2 para velocidades de 30 kilómetros por hora.

La ASSHTO, de manera empírica establece que para caminos de más de dos carriles la longitud mínima debe ser la siguiente:

Para caminos de tres, cuatro y seis carriles, la longitud calculada se aumenta en 1,2; 1,5 y 2 veces respectivamente.

La longitud total de la curva será la suma de las dos espirales de transición más la longitud de la curva circular, por lo que para curvas simétricas se tiene la siguiente expresión.

$$L_T = 2L_e + L_C$$

Ecuación 14.

Fuente: (GRISALES, 2013)

PERALTE

El peralte o coeficiente de fricción lateral visualmente se puede definir como la inclinación del eje de la calzada perpendicular a la dirección de circulación. Es de gran utilidad para poder entrar a las curvas sin disminuir bruscamente la velocidad y contrarrestando la fuerza centrípeta.

El peralte que se utiliza en las carreteras ecuatorianas viene indicado por las Normas de Diseño Geométrico del MOP-2003 y tiene un valor máximo del 10%. Se puede obtener el peralte de la siguiente fórmula:

$$e + f = V^2/127R$$

Ecuación 15.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Donde:

e= Peralte

f= Coeficiente de fricción

V= Velocidad de diseño

R= Radio de curvatura

Un valor aproximado de la fricción, se puede calcular el coeficiente de fricción en función de la velocidad con la siguiente fórmula:

$$f + 0,000626 * V - 0,19 = 0$$

Ecuación 16.

Fuente: (GRISALES, 2013)

ESQUEMA DE PERALTES

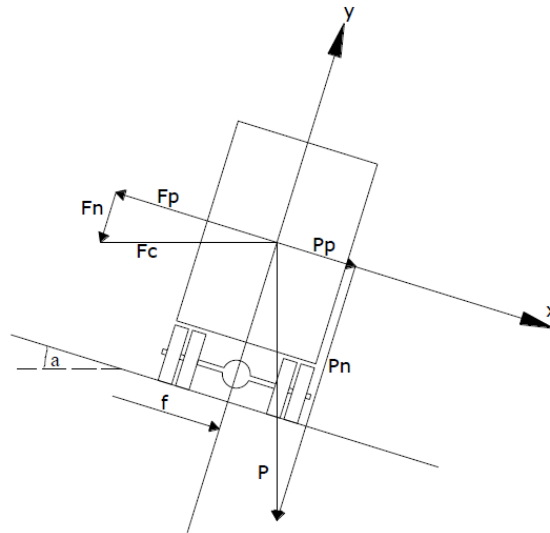


Ilustración 2: Diagrama de cuerpo libre del comportamiento de un vehículo en una vía peraltada.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

Donde:

P = Peso del vehículo

f = fricción

F_c = Fuerza centrífuga

F_p , F_n = Componentes de la fuerza centrífuga

P_p , P_n = Componentes del peso

Generalmente para el diseño, se utiliza un peralte del 10%, con lo que se obtiene el siguiente cuadro.

NORMAS	CLASE I 3000-8000 TPDA						CLASE II 1000-3000 TPDA						CLASE III 300-1000 TPDA					
	Recomendable			Absoluto			Recomendable			Absoluto			Recomendable			Absoluto		
	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M
Velocidad de Diseño (KPH)	110	100	80	100	80	70	110	100	80	100	80	60	100	80	60	90	70	50
Peralte máximo	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10	.10
Radio mínimo (m)	440	350	210	350	210	160	440	350	210	350	210	115	350	210	115	280	160	80

Tabla 7: Parámetros de diseño de una vía en base al TPDA.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

SOBRE ANCHOS EN CURVAS

Los sobre anchos generalmente se diseñan para curvas horizontales con radios pequeños y carriles angostos, estos son de gran utilidad para que los vehículos puedan maniobrar de forma eficiente y segura. En las carreteras actuales el ancho de los carriles aumenta a 3.65 metros, con lo que se ve disminuida la necesidad de generar sobre anchos, sin embargo, esta necesidad persiste en algunos tramos de carretera.

**Tabla 2A.204- 09 sobre ancho de la calzada en curvas circulares (m)
(Carreteras tipo C1-C2-C3)**

TIPO	C1							C2							C3						
	Velocidad de diseño (Km/h)							Velocidad de diseño (Km/h)							Velocidad de diseño (Km/h)						
Radio de Curva (m)	50	60	70	80	90	100	110	50	60	70	80	90	100	110	50	60	70	80	90	100	110
1500	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6
1000	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6
750	0	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8
500	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1
400	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5		0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1		
300	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5			0.6	0.7	0.7	0.8	0.8		0.9	1.0	1.0	1.1				
250	0.4	0.5	0.5	0.6				0.7	0.8	0.8	0.9			1.0	1.1	1.1	1.2				
200	0.6	0.7	0.8					0.9	1.0	1.1				1.2	1.3	1.3	1.4				
150	0.7	0.8						1.0	1.1					1.3	1.4						
140	0.7	0.8						1.0	1.1					1.3	1.4						
130	0.7	0.8						1.0	1.1					1.3	1.4						
120	0.7	0.8						1.0	1.1					1.3	1.4						
110	0.7							1.0						1.3							
100	0.8							1.1						1.4							
90	0.8							1.1						1.4							
80	1							1.3						1.6							
70	1.1							1.4						1.7							

Tabla 8: Sobre ancho de la calzada en curvas circulares en base al tipo de carreteras.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

DISTANCIA DE VISIBILIDAD

La distancia de visibilidad en una carretera es de vital importancia para detener totalmente el vehículo ante un obstáculo en la vía o para rebasar a otro vehículo sin que esta maniobra represente un riesgo. Por lo tanto, se puede clasificar en distancia de visibilidad de parada y distancia de visibilidad de adelantamiento.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

El objetivo de establecer esta distancia es determinar la velocidad a la que se puede circular en la vía para que el conductor al ver un obstáculo pueda reaccionar a tiempo para detener totalmente el vehículo. Por lo tanto, la mínima distancia de visibilidad que debe proporcionarse es para cualquier punto de la vía. Esta distancia es la suma de la distancia que recorre el vehículo desde que ve el obstáculo hasta que reacciona para empezar a frenar y la distancia que le toma al vehículo frenado, detenerse por completo.

VELOCIDAD ESPECÍFICA V_e (Km/h)	DISTANCIA PERCEPCIÓN-REACCIÓN d_{pr} (m)	DISTANCIA DE FRENADO A NIVEL d_f (m)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA D_p (m)	
			CALCULADA (m)	REDONDEADA (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.1	35
40	27.8	18.4	46.1	50
50	34.8	28.7	63.4	65
60	41.7	41.3	82.9	85
70	48.7	56.2	104.8	105
80	55.6	73.4	128.9	130
90	62.6	92.9	155.4	160
100	69.5	114.7	184.1	185
110	76.5	138.8	215.1	220
120	83.4	165.2	248.5	250
130	90.4	193.8	284.1	285

Fuente: AASHTO. *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*. Washington D.C. 2004.

Tabla 9: Distancias de visibilidad de parada según la velocidad específica.

Fuente: AASHTO 1994.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO

Esta distancia representa el tramo que se necesita para que un vehículo pueda adelantar a otro vehículo que circula a menor velocidad y por el mismo carril, de manera segura y sin que se encuentre con otro conductor que venga en otro sentido y se vuelva visible cuando la maniobra de adelantamiento ya haya empezado.

La distancia de visibilidad de adelantamiento se puede definir como la suma de las siguientes distancias:

- La distancia que se recorre durante el tiempo que el conductor decide realizar la maniobra y determina que es seguro y factible
- Distancia que el vehículo recorre mientras invade el carril contrario hasta que regresa a su carril.
- Distancia de seguridad, cuando se terminó la maniobra de adelantamiento, hasta que el carril se despeje.

- Distancia recorrida por el vehículo que viene en sentido opuesto cuando el vehículo que está haciendo la maniobra de rebasamiento.

(GRISALES, 2013)

**DISTANCIA MINIMA DE VISIBILIDAD
PARA EL REBASAMIENTO DE UN VEHICULO**

V_D , Km/h	VELOCIDADES DE LOS VEHICULOS, Km/h.		DISTANCIA MINIMA DE REBASAMIENTO, METROS	
	REBASADO	REBASANTE	CALCULADA	RECOMENDADA
25	24	40	----	(80)
30	28	44	----	(110)
35	33	49	----	(130)
40	35	51	268	270 (150)
45	39	55	307	310 (180)
50	43	59	345	345 (210)
60	50	66	412	415 (290)
70	58	74	488	490 (380)
80	66	82	563	565 (480)
90	73	89	631	640
100	79	95	688	690
110	87	103	764	830 *
120	94	110	831	830

NOTAS:

*** Valor utilizado con margen de seguridad por sobrepasar la velocidad de rebasamiento los 100 kph.

() Valores utilizados para los caminos vecinales.

Tabla 10: Distancia mínima de visibilidad para el rebasamiento de un vehículo.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

DISEÑO VERTICAL PENDIENTES

Para el diseño vertical, se debe revisar las pendientes que se usarán para el diseño de la vía, varía según el tráfico para el que se proyecta la carretera y la naturaleza de la topografía, además debe controlarse la longitud de de las curvas verticales para asegurar una visibilidad adecuada en caso de maniobras de adelantamiento o frenado de emergencia.

Las pendientes máximas a más de depender de los factores mencionados anteriormente, dependen también de la velocidad de diseño.

VALORES DE DISEÑO DE LAS GRADIENTES LONGITUDINALES MAXIMAS (Porcentaje)

Clase de Carretera				Valor Recomendable			Valor Absoluto			
R—Io	R—II	>		L	O	M	L	O	M	
			8.000	TPDA	2	3	4	3	4	6
I	3.000	a	8.000	TPDA	3	4	6	3	5	7
II	1.000	a	3.000	TPDA	3	4	7	4	6	8
III	300	a	1.000	TPDA	4	6	7	6	7	9
IV	100	a	300	TPDA	5	6	8	6	8	12
V	Menos de		100	TPDA	5	6	8	6	8	14

Tabla 11: Valores de diseño de las gradientes longitudinales máximas.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

Pendientes mínimas:

La pendiente mínima que se usa es del 0,5 por ciento. Se puede adoptar una gradiente de cero por ciento si se cuenta con un relleno de un metro de alto y si el pavimento tiene una pendiente transversal adecuada para drenar el agua lluvia.

CURVAS VERTICALES

Las curvas verticales pueden ser de dos tipos, cóncavas y convexas. La curva vertical más usada en el diseño de las carreteras es una parábola que se aproxima a una curva circular. (GRISALES, 2013). Se tiene su punto máximo o mínimo en PIV y las ordenadas de la parábola varían con el cuadrado de la distancia, esto está expresado en la siguiente fórmula:

$$Y = \left[\frac{2X}{L} \right]^2 * \frac{AL}{800}$$

Ecuación 17.

Fuente: (GRISALES, 2013)

A= Diferencia algebraica de gradientes en porcentaje

X= Distancia horizontal medida desde el punto de tangencia hasta la ordenada, expresada en metros.

L= Longitud de la curva vertical, expresada en metros

Se define también el factor “K” que presenta la relación L/A, expresando la longitud de la curva en metros, por cada tanto por ciento de la diferencia de gradientes.

CURVAS VERTICALES CONVEXAS

Para determinar la distancia mínima de las curvas verticales, se analiza la distancia de visibilidad de parada de un vehículo, con la altura del ojo humano desde un vehículo (1,15 m) y un obstáculo que se divide sobre la carretera a (0,15 m). Se puede denotar esta longitud con la siguiente fórmula.

$$L = \frac{A * S^2}{426}$$

Ecuación 18.

Fuente: (GRISALES, 2013)

En la cual:

L= Longitud de la curva vertical, expresada en metros

A= Diferencia algebraica de gradientes en porcentaje

S= Distancia de visibilidad para la parada de un vehículo, expresada en metros.

Para expresar de una forma simple la longitud de una curva vertical convexa se tiene la expresión:

$$L = K * A$$

Ecuación 19.

Fuente: (GRISALES, 2013)

A continuación, se muestran los valores de “K” para la determinación de la longitud de curvas verticales convexas mínimas:

<u>Clase de Carretera</u>					<u>Valor Recomendable</u>			<u>Valor Absoluto</u>		
					<u>L</u>	<u>O</u>	<u>M</u>	<u>L</u>	<u>O</u>	<u>M</u>
R—I _o	R—II	>	8.000	TPDA	115	80	43	80	43	28
1	3.000	a	8.000	TPDA	80	60	28	60	28	12
II	1.000	a	3.000	TPDA	60	43	19	43	28	7
III	300	a	1.000	TPDA	43	28	12	28	12	4
IV	100	a	300	TPDA	28	12	7	12	3	2
V	Menos de		100	TPDA	12	7	4	7	3	2

Tabla 12: Valores del factor "K" para curvas verticales convexas, según la clase de carretera.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

Sin embargo, la longitud mínima absoluta para una curva vertical convexa está expresada por la siguiente fórmula:

$$L_{min} = 0.6 * V$$

Ecuación 20.

Fuente: (GRISALES, 2013)

En donde, V es la velocidad de diseño de la vía, expresada en kilómetros por hora.

CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS

Una de las principales consideraciones a tomar en cuenta para las curvas verticales es que su longitud sea la suficiente para que los rayos de luz de los faros de un vehículo sean aproximadamente iguales a la distancia de visibilidad de parada.

La siguiente fórmula detalla la relación entre la longitud de la curva, diferencia de gradientes y la distancia de visibilidad de parada.

$$L = \frac{A * S^2}{122 + 3,5 * S}$$

Ecuación 21.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Pero si se busca una fórmula más sencilla se tiene la expresión para la curva vertical cóncava:

$$L = K * A$$

Ecuación 22.

Fuente: (GRISALES, 2013)

A continuación, se muestran los valores de “K” para la determinación de la longitud de curvas verticales cóncavas mínimas:

Clase de Carretera					Valor Recomendable			Valor Absoluto		
					L	O	M	L	O	M
R—Io	R—II	>	8.000	TPDA	115	80	43	80	43	28
1	3.000	a	8.000	TPDA	80	60	28	60	28	12
II	1.000	a	3.000	TPDA	60	43	19	43	28	7
III	300	a	1.000	TPDA	43	28	12	28	12	4
IV	100	a	300	TPDA	28	12	7	12	3	2
V	Menos de		100	TPDA	12	7	4	7	3	2

Tabla 13: Valores del factor "K" para curvas verticales cóncavas, según la clase de carretera.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

Igual que para las curvas verticales convexas, la longitud mínima de las curvas verticales cóncavas viene definida por la fórmula:

$$L_{min} = 0.6 * V$$

Ecuación 23.

Fuente: (GRISALES, 2013)

En lo que respecta a las generalidades para el diseño del alineamiento vertical, además de los criterios mencionados ya anteriormente, se puede tener en cuenta los siguientes aspectos:

- En lo posible, no se debe construir perfiles que contengan curvas verticales de la misma dirección unidas mediante tangentes cortas.
- Para ascensos largos, lo óptimo sería que las pendientes más empinadas estén al principio del ascenso y luego se suavice, con el fin de que los vehículos pesados puedan aumentar su velocidad para seguidamente retomar la pendiente máxima.
- No es recomendable realizar un cambio de sentido muy brusco de la pendiente en el diseño vertical cuando se tiene un alineamiento horizontal recto. Se recomienda realizar una variación lenta en cuanto al porcentaje de la pendiente. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

OBRAS ADICIONALES

ESPALDONES

Los espaldones son un elemento de gran importancia en las carreteras, sirven para el estacionar momentáneamente los vehículos, fuera de la superficie de rodadura, esto con el fin de evitar accidentes, proporciona una sensación de mayor amplitud al conducir, mejora la distancia de visibilidad en curvas horizontales, sirve también para colocar las señales de tráfico y guardacaminos además de proveer un soporte lateral al pavimento.

VALORES DE DISEÑO PARA EL ANCHO DE ESPALDONES (Metros)						
Clase de Carretera	Ancho de Espaldones (m)					
	Recomendable			Absoluto		
	L	O	M	L	O	M
	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)
R-I o R-II > 8000 TPDA	3,0 *	3,0 *	2,5 *	3	3,0 *	2,0 *
I 3000 a 8000 TPDA	2,5 *	2,5 *	2,0 *	2,5 **	2,0 **	1,5 **
II 1000 a 3000 TPDA	2,5 *	2,5 *	1,5 *	2,5	2,0	1,5
III 300 a 1000 TPDA	2,0 **	1,5 **	1,0 *	1,5	1,0	0,5
IV 100 a 300 TPDA	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
V Menos de 100 TPDA	Una parte del soporte lateral está incorporado en el ancho de la superficie de rodadura (no se considera el espaldón como tal)					
L = Terreno Llano O = Terreno Ondulado M = Terreno Montañoso						
* La cifra en paréntesis es la medida del espaldón interior de cada calzada y la otra es para el espaldón exterior. Los dos espaldones deben pavimentarse con concreto asfáltico						
** Se recomienda que el espaldón debe pavimentarse con el mismo material de la capa de rodadura del camino correspondiente. (ver nota 5/ del cuadro general de calificación)						

Tabla 14: Valores de diseño para el ancho de espaldones.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

CORTE DE TALUDES

Los taludes son un aspecto muy importante a considerarse en el diseño de la carretera, se busca diseñarlos con la mínima pendiente posible dentro del rango de seguridad y lo que sea económicamente más conveniente. Esto depende en gran medida de las características geométrica de la vía, además las condiciones del suelo local.

Los taludes se deben diseñar también, controlando que se cumplan las distancias de visibilidad.

DRENAJE

En las vías, el sistema de drenaje juega un papel de vital importancia, ya que de esto depende el nivel de servicio que la vía ofrezca a los usuarios. Entre sus principales funciones está:

- Desalojar de manera rápida el agua lluvia que cae en la vía.
- Controlar el nivel freático del terreno circundante
- Interceptar el agua que cruza por la carretera y conducirla fuera de la misma.

Drenaje Longitudinal:

Está conformado por las obras de captación y defensa, en la cual, se necesita determinar la ubicación en base a los cálculos hidráulicos y el periodo de diseño adoptado.

Cunetas

Para interceptar el agua que escurre desde la corona de la vía se construyen canales en las zonas de corte a ambos lados de la carretera y conducirla a un drenaje natural o a una obra transversal para alejarla de la zona que ocupa la carretera.

Alcantarillas

Las alcantarillas son conductos cerrados que se instalan debajo del nivel de subrasante de una carretera para conducir cauces naturales de agua lluvia que vienen de afluentes externos o del escurrimiento de la propia vía.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

Para realizar el presente estudio se analizaron principalmente dos aspectos de la vía, el trazado de la misma y el tráfico con sus variaciones según se implemente o no el proyecto.

Para la obtención de las curvas de nivel de la provincia de Cañar, se utilizaron los mismos datos que utilizó la empresa “UCUENCA EP” para el proyecto de la vía “Cuenca Guayaquil”.

Para la determinación el trazado de los pasos laterales se revisó también los mapas satelitales con el fin de que estos trazados interfieran lo menos posibles con edificaciones de interés público o privado, obras de captación o tratamiento de agua, entre otros.

El proceso inicia en el software Google Earth, en el cual se analizan los posibles trazados con la herramienta para determinar las pendientes, evitando pasar por asentamientos poblados y obras de tipo público. Se controlan que las pendientes máximas no excedan un 8% en esta fase preliminar y en caso de que lo hagan en pequeños tramos o zonas puntuales, se analiza la posibilidad de construir un puente y el gasto que este implicaría para el presupuesto general del proyecto. Se analizaron cinco posibles rutas para cada paso lateral, de las cuales se elige la mejor para cada uno de ellos. La combinación de las alternativas seleccionadas, pasa a la siguiente etapa de diseño.

Del programa Google Earth, se exporta un archivo que combina las alternativas seleccionadas. Esto se procesa a continuación en el software Auto CAD, en el cual se importa este trazado como una polilínea, misma que coincide en puntos de inicio y fin de cada tramo, con la carretera actual que se ve en el mapa satelital, mismo que se importa como una segunda capa en dicho programa para poder analizar el trazado de las alternativas elegidas anteriormente. Con esta información, se importan también las curvas de nivel con las que se puede implementar el método de Bruce para realizar un diseño preliminar del eje de la vía.

En el momento en el que se determina los pasos laterales que son factibles para construir, se realizan los aforos vehiculares para cada zona de interés, se realizan también conteos manuales para determinar la cantidad actual de vehículos en cada vía. También se realiza

el método del observador en movimiento para determinar otros datos que son relevantes para el tráfico como son el flujo, la velocidad...

Una vez que se obtuvieron los datos exactos del tráfico, se revisó la tabla del MOP para determinar el tipo de vía en función de tráfico proyectado.

Cuando el tipo de vía es determinado, se realiza el diseño horizontal y vertical de la vía, considerando aspectos de diseño según la zona y la disponibilidad de recursos.

Finalmente se realiza corte y relleno para calcular el material que se necesita o que se va a desalojar. Con todos estos datos se realizó un presupuesto referencial para el proyecto, mismo que se puede compartir con el presupuesto anual del MTOP.

A continuación, se detallan los pasos mencionados anteriormente.

ANÁLISIS DEL TRÁFICO

Observador en movimiento:

El procedimiento del método consistió básicamente en recorrer en repetidas veces (30) el tramo de la vía de estudio mediante un vehículo, llamado vehículo de prueba. Dentro del mismo se encontraban los observadores, quienes cumplían un conteo de ciertos vehículos que obedecían una determinada condición, además, de contabilizar el tiempo con sus respectivas demoras en cada uno de los subtramos de la vía.

Este proceso fue realizado en los siguientes tramos de la vía:

- Biblián - Cañar
- El Tambo – Zhud
- Zhud - Cochancay

Finalmente, se obtuvo el flujo en las diferentes vías como resultado del método.

CONTEO VEHICULAR

Los datos se obtuvieron mediante el conteo con aforadores que se usaron para un estudio previo (datos) los cuales estaban colocados en la Autopista Cuenca Azogues a las afueras de la ciudad de Cuenca.

OBTENCIÓN DEL TRÁFICO PROMEDIO DIRARIO ANUAL (TPDA)

Mediante información que se obtuvo de contadores ubicados por una semana para el tramo Zhud – Cuenca, se pudieron determinar los factores día, semana y mes para mediante el flujo vehicular obtenido anteriormente, con lo que se determinó el TPDA para cada uno de los tramos de estudio.

Día	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Número de vehículos	3690	4230	5360	4460	4520	4390	4140
FACTOR DÍA	1,192025	1,039851	0,820629	0,986227	0,973135	1,001952	1,062457

Tabla 15: Obtención del factor día en base a los datos de conteos vehiculares en el tramo Zhud – Cuenca

Para la obtención del factor mensual, se tomaron los datos de consumo promedio mensual de combustible.

MES	87 OCTANOS	92 OCTANOS	DIESEL PREMIUM	SUMA
ENE	3.595.521	523.303	3.039.608	7.158.432
FEB	3.310.130	499.157	2.759.360	6.568.647
MAR	3.615.689	518.490	3.021.425	7.155.604
ABR	3.612.763	534.418	3.036.811	7.183.992
MAY	3.859.579	540.918	3.074.424	7.474.921
JUN	3.537.365	484.071	2.792.507	6.813.943
JUL	3.817.274	538.214	3.104.678	7.460.166
AGO	3.672.130	541.847	3.130.445	7.344.422
SEP	3.613.139	509.682	2.977.708	7.100.529
OCT	3.891.105	536.036	3.108.493	7.535.634
NOV	3.762.629	515.967	3.082.896	7.361.492
DIC	4.008.434	538.809	2.900.846	7.448.089
TOTAL	44.295.758	6.280.912	36.029.201	86.605.871
CONSUMO PROMEDIO MENSUAL				7217155,917
F. MENSUAL				1,099

Tabla 16: Obtención del Factor Mensual en base al consumo de combustible.

Para el factor semanal, se asume la unidad ya que el mes de febrero cuenta con cuatro semanas exactas.

Con estos factores, se obtuvo el TPDA en base el flujo obtenido, se multiplicó el mismo por 24 horas y se obtuvo el volumen diario de vehículos, este volumen se afectó con los factores mencionados para obtener lo siguiente.

TRAMO	FLUJO	TPDA
CAÑAR - EL TAMBO	276	7733
EL TAMBO - ZHUD	259	7256
ZHUD - COCHANCAY	124	3474

Tabla 17: TPDA para los diferentes tramos

Finalmente se proyectó el TPDA para 20 años, tomando en cuenta que el parque automotor del Ecuador aumenta un 3,5% anualmente. (INEC, 2022)

TRAMO	FLUJO	TPDA	TPDA (2043)
CAÑAR - EL TAMBO	276	7733	15386

EL TAMBO - ZHUD	259	7256	14438
ZHUD - COCHANCAY	124	3474	6913

Tabla 18: Proyección del TPDA para el 2043

ANÁLISIS DEL TIPO DE VÍA

En base al TPDA obtenido en el análisis de tránsito, se determinó que la vía de estudio es una carretera CLASE I, también se analizó que la zona geográfica es una región muy accidentada por lo tanto se clasifica según los parámetros del MTOP como “montañosa” (M) siendo así, dicha vía debe cumplir con las siguientes características:

NORMAS	CLASE I		
	TPDA: 3000-8000		
	RECOMENDABLE	ABSOLUTO	Unidades
Velocidad de diseño	80	60	km/h
Radio mínimo de curvas horizontales	210	110	m
Visibilidad para parada	110	70	m
Distancia de visibilidad para rebasamiento	565	415	m
Peralte	10		%
Coeficiente "K" para			
Curvas verticales convexas	28	12	m
Curvas verticales cóncavas	24	13	m
Gradiente longitudinal máxima	6	7	%
Gradiente longitudinal mínimo	0,5		%
Ancho del pavimento	7,3		m
Clase de pavimento	Carpeta asfáltica y hormigón		
Ancho de espaldones estables	2	1,5	m
Gradiente transversal para pavimento	2		%
Gradiente transversal para espaldones	2-4		%
Curva de transición	Úsense espirales cuando sea necesario		
Puentes			
Carga de diseño	HS-20-44; HS-MOP; HS-25		
Ancho de calzada	Será la dimensión de la calzada de la vía incluidos los espaldones		
Ancho de aceras	0,5 metros mínimo a cada lado		
Mínimo derecho de vía	Según el artículo tercero de la ley de caminos y el artículo cuarto del reglamento aplicativo de dicha ley		

Tabla 19: Valores de diseño para una carretera Clase 1, en un terreno montañoso.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

ANÁLISIS DE LAS VARIANTES EN GOOGLE EARTH

En un principio se determinaron dos puntos de interés que se quieren conectar mediante una vía, la misma que idealmente debe ser la ruta más corta y la más económica para su

construcción, se evita que pase cerca de zonas con grandes variaciones de pendientes, zonas con fallas geológicas, zonas pobladas y cuerpos de agua. Esto con la finalidad de evitar costos adicionales y problemas a futuro.

En la siguiente imagen se puede observar el trazado que se generó (en color rojo) para unir la entrada a Cañar y la salida del Tambo de modo que la vía no pase por ninguno de los dos centros poblados.

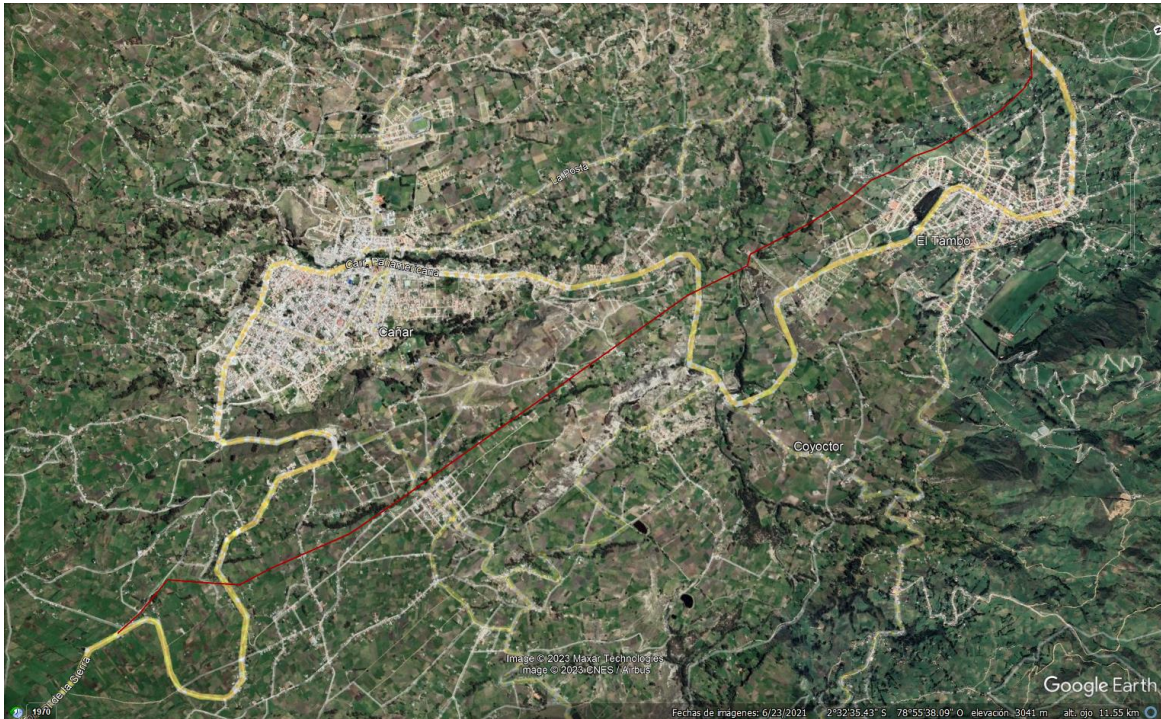


Ilustración 3: Ruta definida para el paso lateral Cañar, El Tambo

Una vez que se analizó la mejor ruta para conectar ambos puntos, se traza una línea que conecte dichos puntos y que sería idealmente el eje de la vía a diseñar. Cuando ya se ha trazado el eje, se procede a analizar el perfil de elevaciones resultante para variar los puntos en los que se tenga cambios muy drásticos de pendientes o tramos con altas pendientes, añadiendo curvas para poder disminuir las mismas, procurando estar por debajo de la pendiente máxima con un rango de seguridad, esto con el fin de que en las siguientes etapas de diseño, la línea de ceros que resulte en esta etapa del trazado no sea la ruta obligatoria de la vía, más bien, que funcione como una guía para elaborar la vía sin preocuparse demasiado por los cambios de pendiente que se puedan realizar.

En la siguiente imagen se puede visualizar el perfil de elevaciones a lo largo de todo el eje

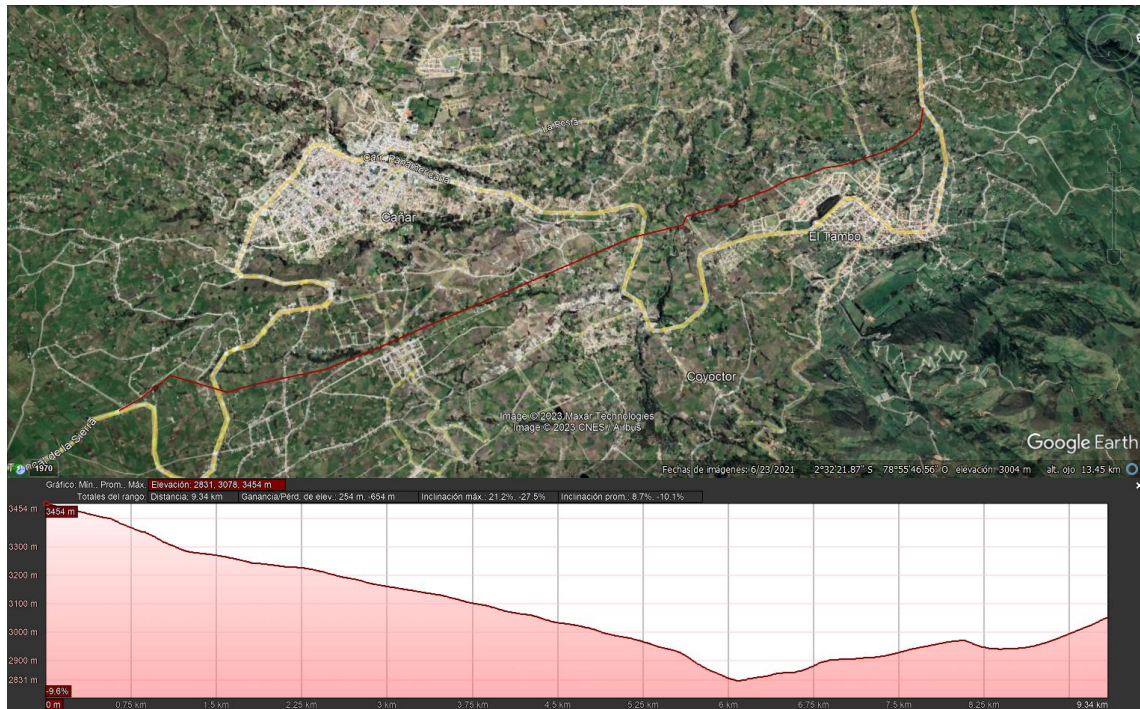


Ilustración 4: Perfil de elevación del paso lateral Cañar, El Tambo

Siguiendo el proceso descrito anteriormente para la primera variante, se determinaron las rutas óptimas para las otras variantes que se diseñaron.

DETERMINACIÓN DE LAS RUTAS FINALES Y LA FACTIBILIDAD DE LAS MISMAS

Con la línea de ceros obtenida del método de Bruce, se puede determinar la factibilidad de la ruta proyectada en función de los radios de giro, las pendientes que se utilizan, la longitud del trazado y el análisis hecho en la vía con el fin de determinar si la nueva ruta que se genera representa el gasto que se va a realizar y si en verdad llegará a solventar los problemas para los que se pensó en un principio

OBTENCIÓN Y PROCESAMIENTO DE CURVAS DE NIVEL

Las curvas de nivel con las que se trabajó en este proyecto fueron facilitadas por la Universidad de Cuenca mediante el proyecto de la UCUENCA EP: "Estudios Preliminares para la Construcción de la Nueva Vía Cuenca - Guayaquil". En el cual se colaboró como parte del equipo que llevó a cabo este proyecto.

Posteriormente se procesaron las mismas en un programa de tipo GIS, debido al tamaño de los archivos, en el cual se identifica por dónde pasaría la variante proyectada en Google Earth para delimitar una zona de estudio y recortar la misma de las curvas de nivel, logrando con este proceso eliminar gran cantidad de información que dificulta el procesamiento de datos en programas como CivilCad, que se usó posteriormente para generar una superficie del recorte obtenido en GIS y con esto obtener curvas de nivel cada 10 metros.

LÍNEA DE CEROS

Debido a la dificultad que se tuvo al realizar un trazado en un terreno tan accidentado, no se pudieron obtener algunas variantes de características similares que fueran comparables en términos de la longitud virtual, por ende, se tomó la variante de mejores características en cuanto a pendiente y radios de giro se refiere. Se obtuvo la longitud de los tramos que conectan cada curva de nivel, imponiéndose una pendiente y con la diferencia de cota de establecida de 10 metros entre cada curva de nivel. Una vez que se obtuvo dicha longitud se trazan circunferencias para determinar donde corta con la siguiente curva de nivel. Este proceso se repite hasta vencer el desnivel impuesto y conectar los dos puntos que se planteó en un inicio.

GENERACIÓN DE LA ALINEACIÓN

En el trazado se intentó ir lo más cerca posible a la línea de ceros con la finalidad de mantener al mínimo los rubros de corte y relleno, también se debe tener en cuenta factores como la topografía del terreno, la presencia de obstáculos naturales y las restricciones legales de la zona.

DISEÑO HORIZONTAL

Uno de los principales objetivos al realizar el diseño horizontal fue establecer el uso de curvas clotoideas en la totalidad del trazado ya que presentan grandes ventajas sobre las curvas circulares, entre las cuales se pueden destacar las siguientes:

En primer lugar, las curvas clotoideas a diferencia de las curvas circulares tienen un radio variable, esto permite una transición gradual entre una curva cerrada y una curva recta, reduciendo así el deslizamiento de los vehículos y permitiendo aumentar la velocidad de los mismos en estos tramos sin sacrificar la seguridad. También se puede destacar que las curvas clotoideas requieren menos espacio que las curvas circulares de igual grado de curvatura y proporcionan una mayor capacidad de maniobra.

Primero se determinó datos mandatorios para el diseño que se muestran agrupados en una tabla a continuación.

Datos		
Velocidad	80	km/h
Fricción transversal (f)	0,14	
Peralte máximo (e)	10%	
Peralte mínimo (e)	2%	
Vehículo estándar	2,5	m
Distancia de franja al eje	0,3	m
Ancho de carril	3,65	m

Tabla 20: Datos de diseño para las curvas clotoideas

Posteriormente con los datos mostrados, se obtuvo el radio mínimo y el radio máximo variando el valor del peralte mínimo al máximo mediante la siguiente fórmula

Se exportó la información de los puntos intermedios mediante CivilCAD a un archivo con formato xlsx para poder manejar los datos con mayor facilidad, en la cual se obtuvieron datos como el punto intermedio (PI) y las coordenadas Norte y Este.

Diseño de curvas clotoides

El proceso de diseño que se siguió fue el mismo para todas las curvas y se detalla a continuación:

1. Se obtuvo la diferencia de las coordenadas entre el PI actual y el PI siguiente en el eje X y en el eje Y, denominando las mismas como DX y DY.
2. Con los datos determinados anteriormente, se calculó Azimut en con una exactitud al segundo y se calcula la distancia que existe entre los PI's mencionados anteriormente basándose en el teorema de Pitágoras.
3. El siguiente paso fue calcular la longitud de transición, para esto se necesita el valor del gradiente longitudinal (i) necesario para el desarrollo del peralte. Este valor se obtuvo de la siguiente tabla

CUADRO V.2

GRADIENTE LONGITUDINAL (i) NECESARIA PARA EL DESARROLLO DEL PERALTE

v_d , KM/h	VALOR DE (i), %	MAXIMA PENDIENTE EQUIVALENTE.
20	0,800	1:125
25	0,775	1:129
30	0,750	1:133
35	0,725	1:138
40	0,700	1:143
50	0,650	1:154
60	0,600	1:167
70	0,550	1:182
80	0,500	1:200
90	0,470	1:213
100	0,430	1:233
110	0,400	1:250
120	0,370	1:270

Tabla 21: Gradiente longitudinal (i)

Fuente: (GRISALES, 2013)

Una vez determinado el valor del gradiente longitudinal, se aplicó la siguiente ecuación para calcular la longitud de transición.

$$LTr = \frac{100 * \text{Ancho del carril} * e_{max}}{i}$$

Ecuación 24.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2003)

4. Con la longitud de transición ya calculada, se procedió determinar la longitud de espiral (LS) donde se escogió el máximo entre dos valores, el primero determinado por la longitud de transición (LTr) y el segundo, por el confort mediante la siguiente ecuación:

$$L_{S_{confort}} = \frac{V^3}{42 * R}$$

Ecuación 25.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Donde:

V: Velocidad de diseño (km/h)

R: Radio de la curva (m)

5. Luego se calculó el desplazamiento del eje de la curva, empleando la ecuación mostrada a continuación:

$$P = \frac{LS^2}{24 * R}$$

Ecuación 26.

Fuente: (GRISALES, 2013)

6. Se inició una iteración del radio "R", para la cual se verificó que la primera condición se cumpla siendo esta que dos veces el ángulo de la curva espiral (qs), más el ángulo de la curva circular sea igual al ángulo (D) que existe entre las tangentes al "PI" a diseñar. Seguidamente se verificó la segunda condición, que la longitud de curva circular sea mayor a 10 metros. Una vez que se cumplió con esto, se establece el radio para la curva.

La ecuación para determinar la longitud de curva circular que se usó, es la siguiente:

$$L_{cc} = \frac{\Delta c * \pi}{180 * R}$$

Ecuación 27.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Donde:

Dc: Ángulo de la curva circular en grados

7. El siguiente paso fue determinar la abscisa de la espiral curva, la abscisa del punto de inicio de la curva desplazado y la tangente principal, respectivamente, mediante las siguientes fórmulas

$$x_s = L_s * \left(1 - \frac{\theta_s^2}{10}\right)$$

Ecuación 28.

Fuente: (GRISALES, 2013)

$$K = x_s - R * \text{sen}(\theta_s)$$

Ecuación 29.

Fuente: (GRISALES, 2013)

$$T_p = K + (R + P) * \tan(\Delta/2)$$

Ecuación 30.

Fuente: (GRISALES, 2013)

8. Finalmente se determinó las diferentes abscisas mostradas a continuación:
Abscisa tangente espiral:

$$T_E = \text{Abscisa PI} - T_p$$

Ecuación 31.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Abscisa espiral curva

$$E_C = \text{Abscisa TE} + L_s$$

Ecuación 32.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Abscisa curva espiral

$$C_E = \text{Abscisa EC} + L_{cc}$$

Ecuación 33.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Abscisa espiral tangente

$$ET = \text{Abscisa CE} + Ls$$

Ecuación 34.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Cálculo de peraltes

Para el cálculo del peralte se utilizan los datos obtenidos anteriormente como son los valores máximos y mínimos del: radio (R), peralte (e) y el radio que se escogió para cada curva.

Se utilizó la siguiente ecuación para obtener el peralte necesario en las curvas diseñadas.

$$e = e_{min} + \left(\frac{e_{max} - e_{min}}{\frac{1}{R_{max}} - \frac{1}{R_{min}}} \right) * \left(\frac{1}{R_{calculado}} - \frac{1}{R_{max}} \right)$$

Ecuación 35.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Este proceso se repitió para cada curva.

Sobre anchos

Para este proceso se partió de ciertos datos conocidos como son: el ancho del carril en tangente (m) y el radio de la curva (R). También se adoptó un valor para la separación de los ejes del vehículo tipo (L).

Con estos valores se determinó el ancho del carril en curva (U) mediante la ecuación:

$$U = \mu + R - \sqrt{R^2 - \Sigma L^2}$$

Ecuación 36.

Fuente: (GRISALES, 2013)

El sobre ancho por carril se determinó como la diferencia entre el ancho del carril en curva (U) y el ancho del carril en tangente (m).

Para el sobre ancho total que se multiplica el sobre ancho obtenido por el número de carriles en cada sentido.

Distancias de visibilidad

La distancia de visibilidad se refiere a la distancia a la que un conductor puede ver y reaccionar a un obstáculo o un peligro en la carretera. Esta distancia se basa en factores como la velocidad del vehículo, la altura de la visión del conductor y las condiciones climáticas. La distancia de visibilidad se utiliza para determinar los requisitos de señalización y diseño de la carretera.

Para el diseño se parte de la velocidad de diseño y la pendiente longitudinal, datos que se establecieron según el tipo de vía.

Distancia de visibilidad de parada entre tangentes

La distancia de parada se refiere a la distancia que un vehículo necesita para detenerse completamente desde su velocidad actual, para determinar la misma, se obtuvieron los valores de la velocidad de operación (V_o) y el coeficiente de fricción (f); de la siguiente tabla.

Cuadro 7.1
Velocidades, coeficientes con fricción y distancias mínimas de visibilidad de parada

Velocidad (kph)		Coeficiente de fricción		Dist. mín. visib. parada
de diseño	de operación	Pav. seco	Pav. húmedo	
40	38	0,64	0,40	40 m
50	47	0,62	0,37	60 m
60	56	0,61	0,35	75 m
70	63	0,59	0,33	90 m
80	70	0,58	0,32	110 m
100	88	0,56	0,31	160 m

Tabla 22: Velocidades, coeficientes con fricción y distancias mínimas de visibilidad de parada.

Fuente: (CHOCONTÁ, 2008)

Con estos valores obtenidos, se los reemplazó en la ecuación que se muestra a continuación.

$$Dp = V_o * 0.7 + \frac{V_o^2}{254 * (f \pm i)}$$

Ecuación 37.

Fuente: (CHOCONTÁ, 2008)

Distancia de visibilidad de adelantamiento entre tangentes

Para adelantar un vehículo, se recomienda según el libro de "Diseño Geométrico de vías" de Pedro Antonio Chocontá Rojas, aumentar la velocidad del vehículo en 16 km/h con este incremento de velocidad (m), a la velocidad de diseño, se obtuvo la velocidad de adelanto (V).

Para garantizar la seguridad de los usuarios al momento de realizar una maniobra de adelantamiento, se establecen ciertos factores que se muestran en la siguiente ilustración.

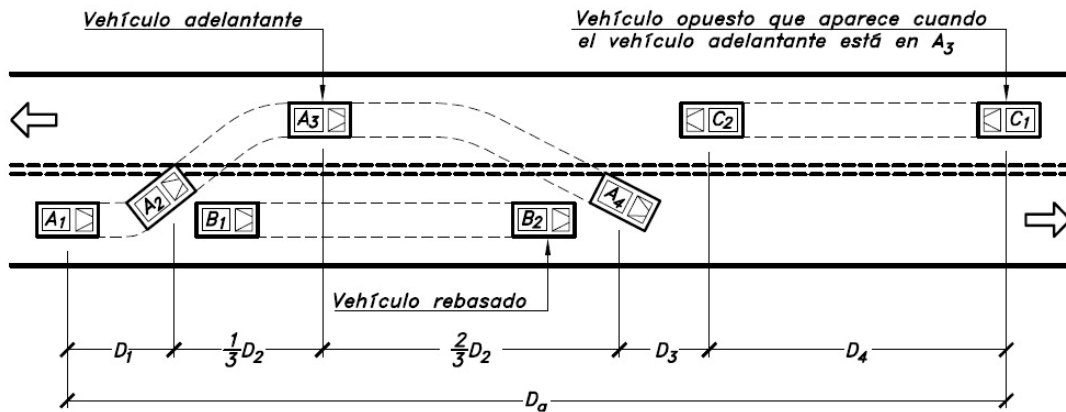


Ilustración 5: Distancia de visibilidad de adelanto.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Para cada distancia (d_x) se la calculó con la velocidad correspondiente a la vía y con un tiempo (t_x) que se muestra a continuación y fue obtenido de manera empírica en ensayos realizados por la AASHTO.

Cuadro 7.2
Parámetros obtenidos experimentalmente para calcular la distancia de visibilidad de adelanto

Velocidad en kph			t_1 (seg)	a (kph/seg)	t_2 (seg)	d_3 (m)
Diseño	Operación	Adelanto				
55	47	63	3,6	2,25	9,3	30
70	60	76	4,0	2,30	10,0	50
85	70	85	4,3	2,35	10,7	75

t_1 y t_2 son los tiempos obtenidos para recorrer las distancias d_1 y d_2 , respectivamente; a, la aceleración en la operación d_1 ; d_3 , el valor asignado empíricamente para esa distancia

Tabla 23: Parámetros obtenidos experimentalmente para calcular la distancia de visibilidad de adelanto.

Fuente: (CHOCONTÁ, 2008)

Finalmente, se calcularon las diferentes distancias para obtener la distancia total de adelantamiento, mismas que se muestran en la Ilustración 5. A continuación se detallan las ecuaciones empleadas:

d_1 : distancia recorrida por el vehículo que va a adelantar en el trayecto de aproximación al punto donde se desplaza al otro carril.

$$d1 = 0.278 * t1 * \left(V_o + \frac{a * t1}{2} \right)$$

Ecuación 38.

Fuente: (GRISALES, 2013)

d2: distancia recorrida por el vehículo que adelanta mientras está en el otro carril.

$$d2 = 0.278 * V * t2$$

Ecuación 39.

Fuente: (GRISALES, 2013)

d3: distancia de seguridad que debe haber entre el vehículo que adelanta y el vehículo que se encuentra en el otro carril. Este valor se obtiene interpolando de ser necesario de la tabla 17

d4: distancia recorrida por el vehículo que se encuentra en el otro carril durante el transcurso en el que el vehículo que adelanta se encuentra en el otro carril.

$$d4 = \frac{2}{3} * d2$$

Ecuación 40.

Fuente: (GRISALES, 2013)

DA: distancia de adelantamiento.

$$DA = d1 + d2 + d3 + d4$$

Ecuación 41.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Distancia de visibilidad de parada dentro de curvas

Esta distancia tiene el mismo concepto que la distancia de visibilidad de parada entre tangentes, sin embargo, en este caso se analiza dentro de las curvas. Para esto es necesario conocer los siguientes valores: radio de la curva (R), ancho de la berma, ancho de la vereda, ancho de la cuneta, sobreecho de la curva. También, se calculó ciertos parámetros necesarios, siendo estos los siguientes con su respectiva ecuación:

Sobreecho en tangente (w)

$$w = \frac{\text{Ancho del carril} - \text{Ancho del vehiculo estandar} - \text{Distancia de la franja al eje}}{2}$$

Ecuación 42.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Para facilitar el procesamiento de datos al momento de calcular la distancia de visibilidad de parada en curva, se agruparon varios términos en los factores que se presentan a continuación.

Factor “W”

$$W = \text{Berma} + \text{Vereda} + \text{Cuneta} + \text{Sobre ancho curva} + \frac{w}{2} + 0.5$$

Ecuación 43.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Factor “S”

$$S = \text{Berma} + \text{Vereda} + \text{Cuneta} + \text{Sobre ancho curva} + 1$$

Ecuación 44.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Factor “r”

$$r = R - 3 * 2 - \text{Berma} - \text{Vereda} - \text{Sobre ancho curva} - \text{Cuneta}$$

Ecuación 45.

Fuente: (GRISALES, 2013)

Distancia de Visibilidad de Parada dentro de curvas:

Se verificó que las distancias de visibilidad de parada en curva (DVH), eran menores a las distancias de visibilidad de parada entre tangentes, por lo tanto, no se permite parar en las curvas del proyecto

$$DVH = \sqrt{(r + w)^2 - r^2} + \sqrt{(r + S)^2 - r^2}$$

Ecuación 46.

Fuente: (GRISALES, 2013)

DISEÑO VERTICAL

En primer lugar, se obtiene el perfil de elevación a partir de la alineación ya generada previamente. Dentro del perfil generado, se procuró seguir la línea de ceros con el motivo de evitar al máximo el movimiento de tierras, generando así, un nuevo perfil por donde iría la vía.

Del nuevo perfil generado, se obtuvo la información tanto de cotas como abscisas de cada punto de intersección vertical (PIV).

Con la cota y la abscisa de cada tramo, se obtuvo la distancia horizontal entre PIV's, alturas (en base a las cotas), para así poder determinar la pendiente de entrada y salida del PIV.

Se determinó el tipo de curvatura, cóncava o convexa, dependiendo de las pendientes siendo la pendiente del tramo de entrada mayor a la pendiente del tramo de salida, en este caso será convexa; caso contrario la curva sería cóncava.

Con el tipo de curva ya definido, al igual que la velocidad de diseño, se obtienen los siguientes parámetros:

Para curvas convexas se muestra a continuación los valores del índice "k" en caso de adelantamiento y frenado.

Tabla 2A.204- 10 Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa

Velocidad (Km/h)	Longitud Controlada por Visibilidad de Frenado		Longitud Controlada por Visibilidad de Adelantamiento	
	Distancia de visibilidad de frenado (m)	Indice de Curvatura K	Distancia de visibilidad de adelantamiento (m)	Indice de Curvatura K
20	20	0,6	-	-
30	35	1,9	200	46
40	50	3,8	270	84
50	65	6,4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

El índice de curvatura es la Longitud (L) de la curva de las pendientes (A) $K= L/A$ por el porcentaje de la diferencia algebraica

Tabla 24: Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa.

Fuente: (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, 2013)

Para curvas cóncavas se muestra a continuación los valores del índice "k" en caso de frenado.

Tabla 2A.204- 11 Índice para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava

Velocidad (Km/h)	Distancia de visibilidad de frenado (m)	Índice de Curvatura K
20	20	3
30	35	6
40	50	9
50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

El índice de curvatura es la longitud (L) de la curva de las pendientes (A) $K = L/A$ por el porcentaje de la diferencia algebraica.

Tabla 25: Índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava.

Fuente: (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, 2013)

Se calculó la diferencia entre las pendientes de entrada y salida (D), la longitud de curva vertical mínima (LCV_{min}), la longitud mínima de frenado ($L_{min, frenado}$), la longitud mínima de adelantamiento ($L_{min, adelantamiento}$) y la longitud usada (L_{usada}).

Se emplearon las siguientes ecuaciones.

$$\Delta = |Pendiente\ de\ entrada - Pendiente\ de\ salida|$$

Ecuación 47. (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, 2013)

$$LCV_{min} = 0.6 * Velocidad\ de\ diseño$$

Ecuación 48. (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, 2013)

$$L_{min, frenado} = K_{frenado} * \Delta$$

Ecuación 49. (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, 2013)

$$L_{min, adelantamiento} = K_{adelantamiento} * \Delta$$

Ecuación 50. (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, 2013)

Para determinar la longitud a usar (L_{usada}), se escogió el máximo valor entre (LCV_{min}), ($L_{min, frenado}$), ($L_{min, adelantamiento}$). Este debe cumplir la condición de que la distancia entre los puntos intermedios verticales, deber ser mayor a la mitad de la longitud usada en el tramo sumada la mitad de la longitud usada en el tramo siguiente, caso contrario no se podría realizar un adelantamiento y quedaría permitida solo una parada en la curva.

OBRAS ADICIONALES

CORTE Y RELLENO

Con corredor vial dibujado y una vez que se han generado los ensamblajes en CAD, se genera las líneas de muestreo, mismas que se analizan para los volúmenes de corte y relleno, así como para el diagrama de masas, estas se generaron cada 20 m entre tangentes y cada 10 m entre curvas. Para la presentación de las vistas transversales al corredor, se tomaron cada 50 m entre curvas y cada 100 m entre tangentes.

Una vez generadas las líneas de muestreo, se ajustaron las mismas de manera que coincidan con los taludes que se establecen en base a los parámetros con los que se diseñó estas variantes.

Seguidamente, en el software CivilCAD, se utiliza la opción de computar materiales, de tal manera que se calcule de manera automática el volumen de corte y relleno. Para visualizar el corte y relleno en el software, se generan vistas múltiples según el intervalo especificado para curvas o tangentes, con esto se puede obtener una tabla de resumen que acumula el corte o el relleno según avanza en las abscisas hasta finalizar en la última abscisa de cada variante, el volumen puede aumentar o disminuir a medida que aumenta la abscisa ya que se puede tener corte o por el contrario, relleno.

Diagrama de Masas

Una vez finalizado el proceso de corte y relleno, se calculó mediante el software mencionado anteriormente el diagrama de masas para cada variante. Una vez que se haya generado los diagramas para cada variante, el volumen de corte y relleno para todo el proyecto. Realizar este cálculo fue de gran utilidad para la determinación del presupuesto aproximado.

Cunetas

Para la construcción de las cunetas, se tomaron valores mayores en la pendiente a los valores mínimos ya que la vía se planteó para las condiciones climáticas típicas de una región montañosa. El valor de la pendiente transversal que se adoptó fue del 6%, siendo 2% el valor mínimo recomendado. También se propone para el proyecto que la cuneta se en forma de "V" por facilidad constructiva.

Bermas

Para la construcción de la berma, se adoptaron los siguientes valores, para el ancho de la berma, 1.20 m y para su pendiente, 2%

Presupuesto

Los costos unitarios con los que se trabajó en este proyecto fueron facilitados por la Universidad de Cuenca mediante el proyecto de la UCUENCA EP: "Estudios Preliminares para la Construcción de la Nueva Vía Cuenca - Guayaquil". En el cual se colaboró como parte del equipo que llevó a cabo este proyecto.

Con la información obtenida previamente de corte, relleno, longitud de la vía, etc. Se procedió a determinar las cantidades necesarias para cada rubro considerado fundamental para determinar el presupuesto.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

ANÁLISIS DEL TRÁFICO

OBSERVADOR EN MOVIMIENTO:

De este método se obtuvo el flujo vehicular de los tres tramos mencionados, los cuales se pueden apreciar en la siguiente tabla:

BIBLIÁN-CAÑAR

Sentido	Cañar-El Tambo	
	A-B	B-A
Flujo Vehicular (veh/hora)	247.47	304.09
Flujo Vehicular Promedio (veh/hora)	275.78	

Tabla 26: Flujo vehicular en el tramo Biblián-Cañar.

EL TAMBO-ZHUD

Sentido	El Tambo-Zhud	
	A-B	B-A
Flujo Vehicular (veh/hora)	258.32	258.30
Flujo Vehicular Promedio (veh/hora)	258.31	

Tabla 27: Flujo vehicular en el tramo El Tambo-Zhud.

ZHUD-COCHANCAY

Sentido	Zhud-Cochancay	
	A-B	B-A
Flujo Vehicular (veh/hora)	115.08	131.49
Flujo Vehicular Promedio (veh/hora)	123.28	

Tabla 28: Flujo vehicular en el tramo Zhud-Cochancay.

OBTENCIÓN DEL TRÁFICO PROMEDIO DIRARIO ANUAL (TPDA)

Se muestra a continuación el TPDA para los diferentes tramos de estudio

Tramo	Flujo vehicular (veh/hora)	TPDA	TPDA (2043)
Cañar – El Tambo	276	7733	15386
El Tambo -Zhud	259	7256	14438
Zhud - Cochancay	124	3474	6913

Tabla 29: TPDA para el diseño

ANÁLISIS DEL TIPO DE VÍA

En base al TPDA obtenido en el análisis de tránsito, se determinó que la vía de estudio es una carretera CLASE I, también se analizó que la zona geográfica es una región muy accidentada por lo tanto se clasifica según los parámetros del MTOP como “montañosa” (M) siendo así, dicha vía debe cumplir con las características mencionadas en la tabla 15.

VARIANTES PRELIMINARES MEDIANTE GOOGLE EARTH

Cañar-El Tambo



Ilustración 6: Variante Cañar - El Tambo



Ilustración 9: Perfil de la variante Zhud

Suscal

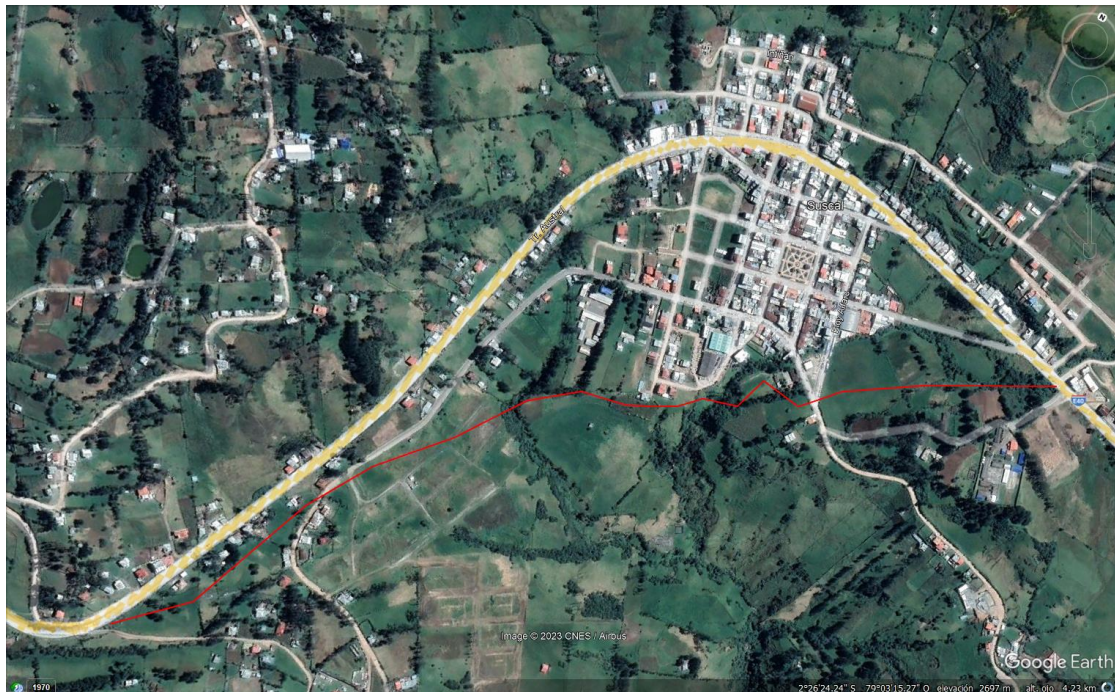


Ilustración 10: Variante Suscal

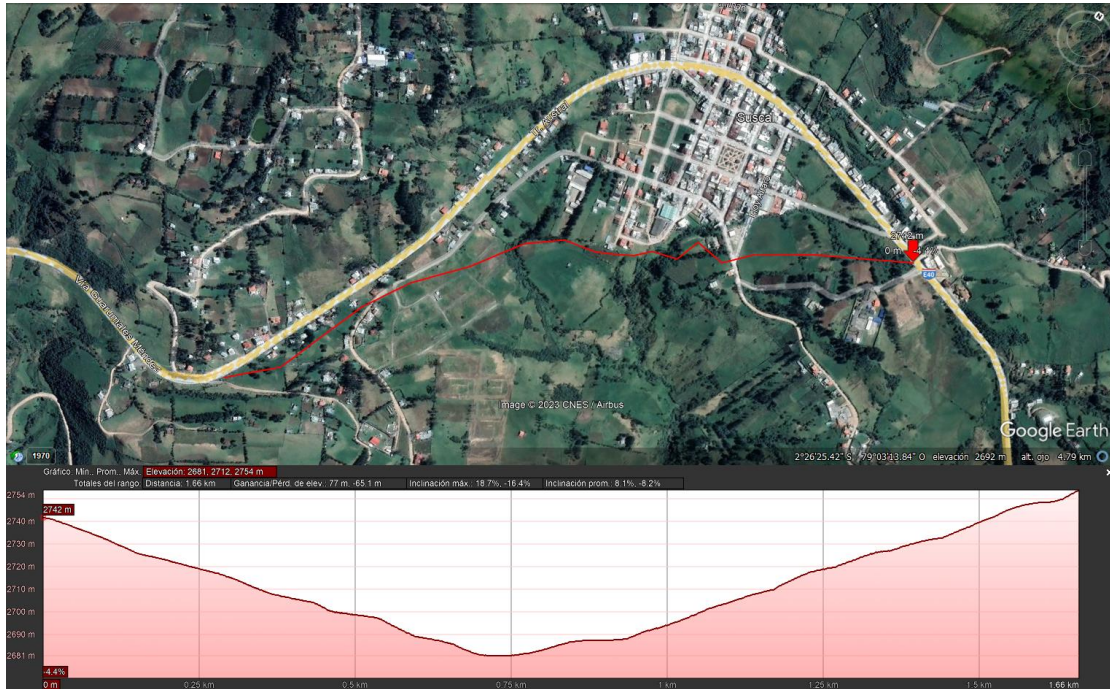


Ilustración 11: Perfil de la variante Suscal

Ducur

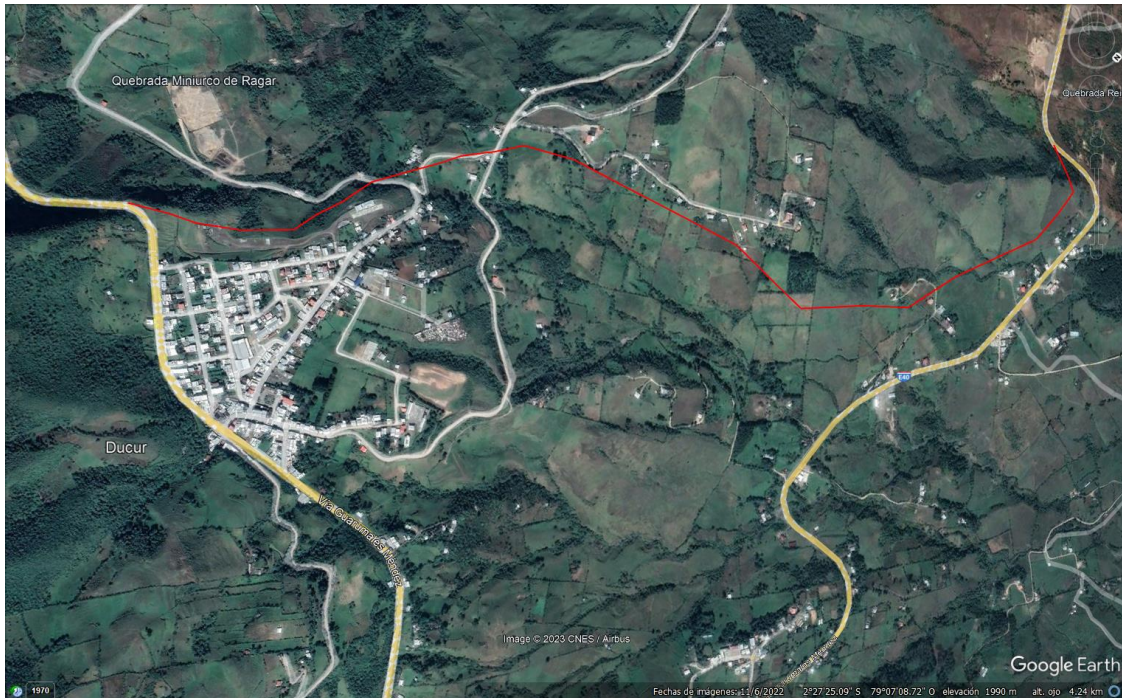


Ilustración 12: Variante Ducur

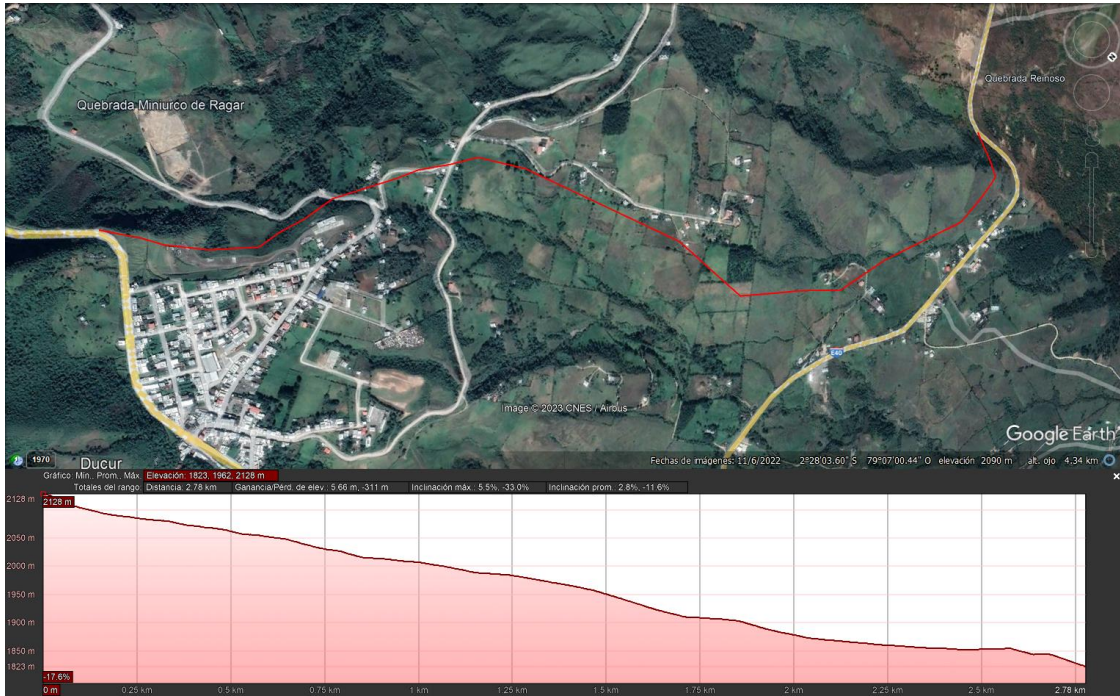


Ilustración 13: Perfil de la variante Ducur

Javín



Ilustración 14: Variante Javín

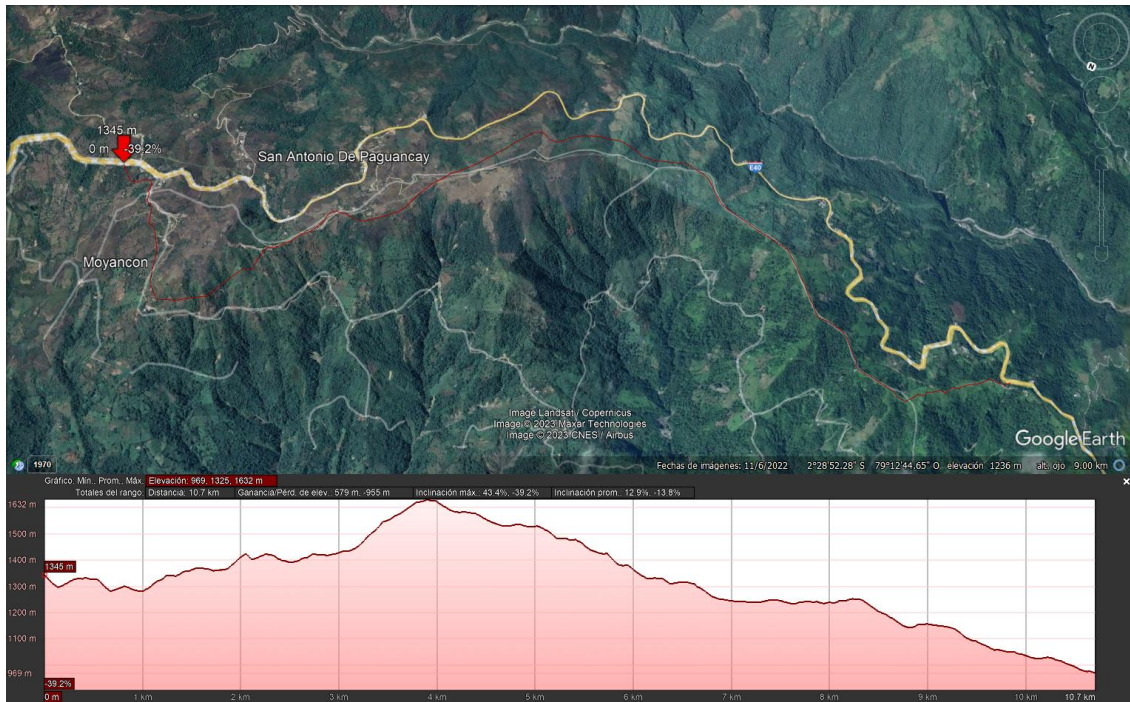


Ilustración 15: Perfil de la variante Javín

Cochancay



Ilustración 16: Variante Cochancay

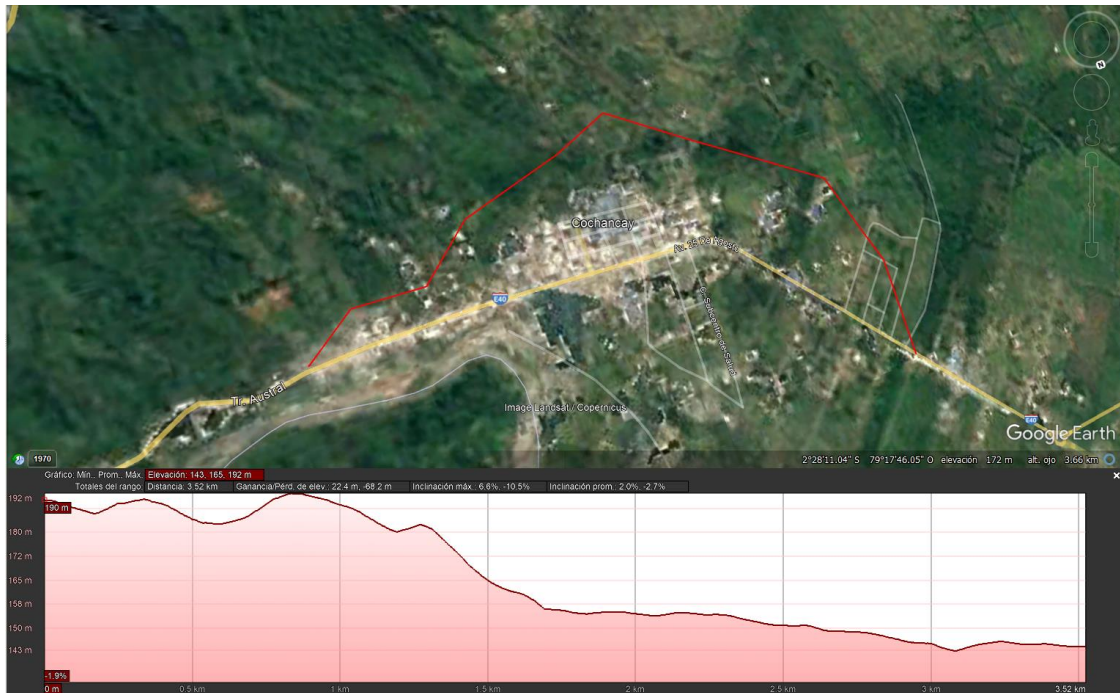


Ilustración 17: Perfil de la variante Cochancay

LÍNEA DE CEROS Cañar-El Tambo

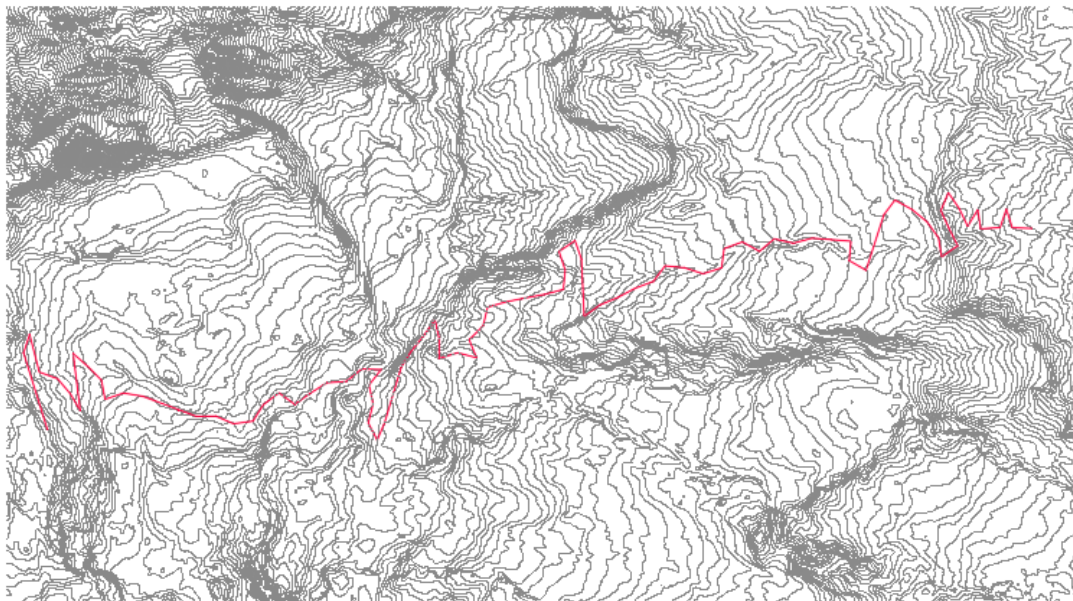


Ilustración 18: Línea de cerros de Cañar - El Tambo

Suscal



Ilustración 19: Línea de ceros de Suscal

Ducur

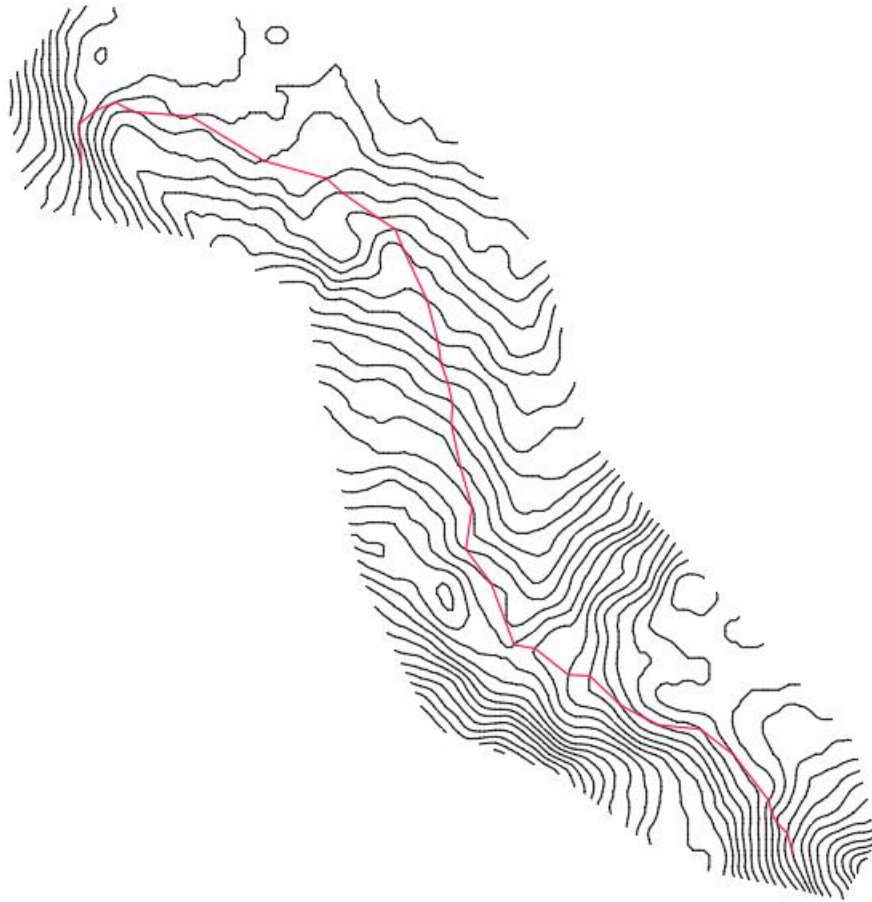


Ilustración 20: Línea de cerros de Ducur

Javín

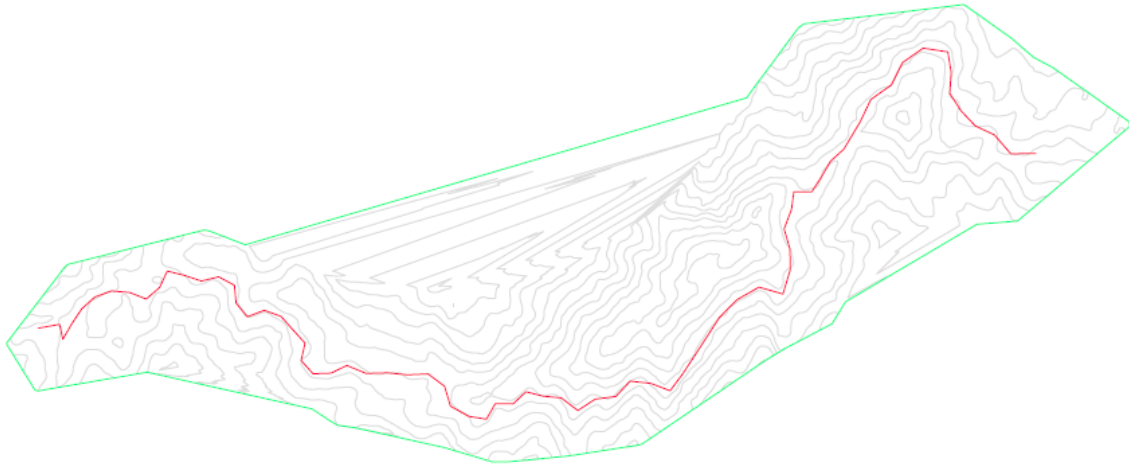


Ilustración 21: Línea de ceros de Javín

Cochancay

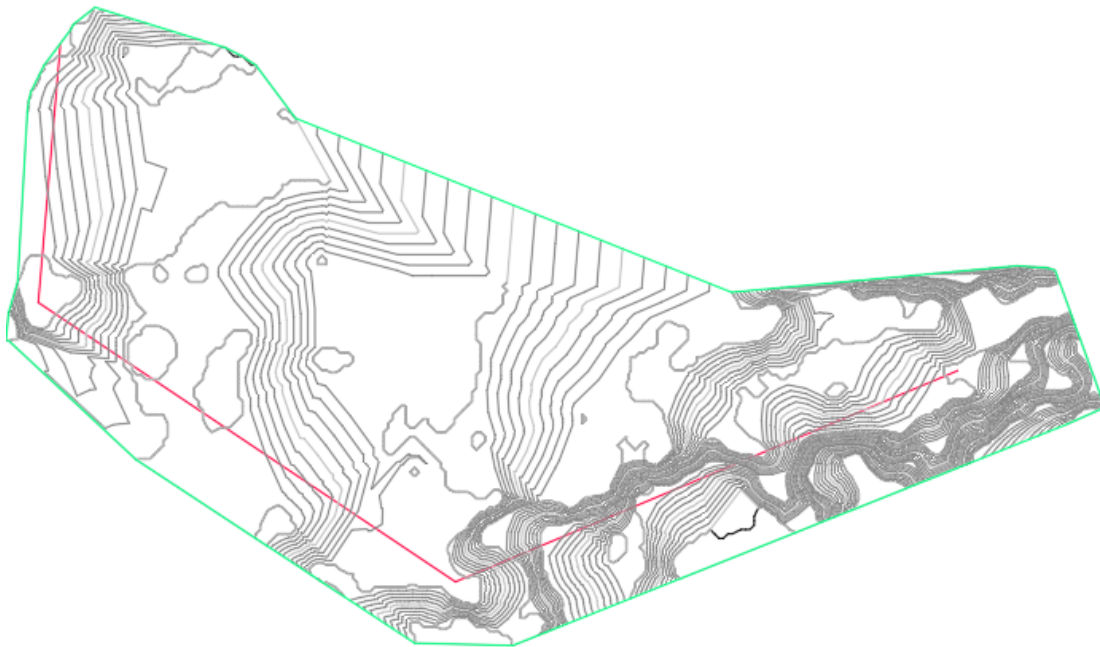


Ilustración 22: Línea de ceros de Cochancay

GENERACIÓN DE LA ALINEACIÓN

Cañar-El Tambo

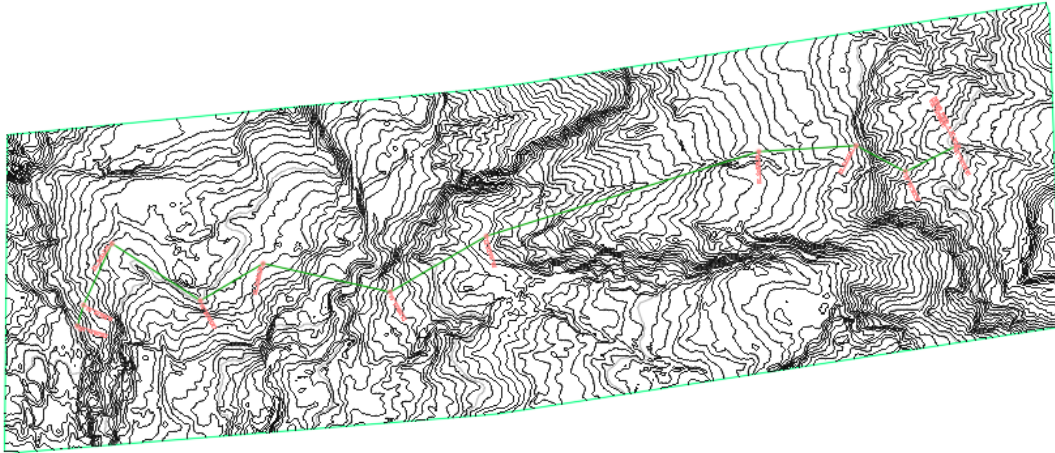


Ilustración 23: Alineación de la variante Cañar - El Tambo

Suscal

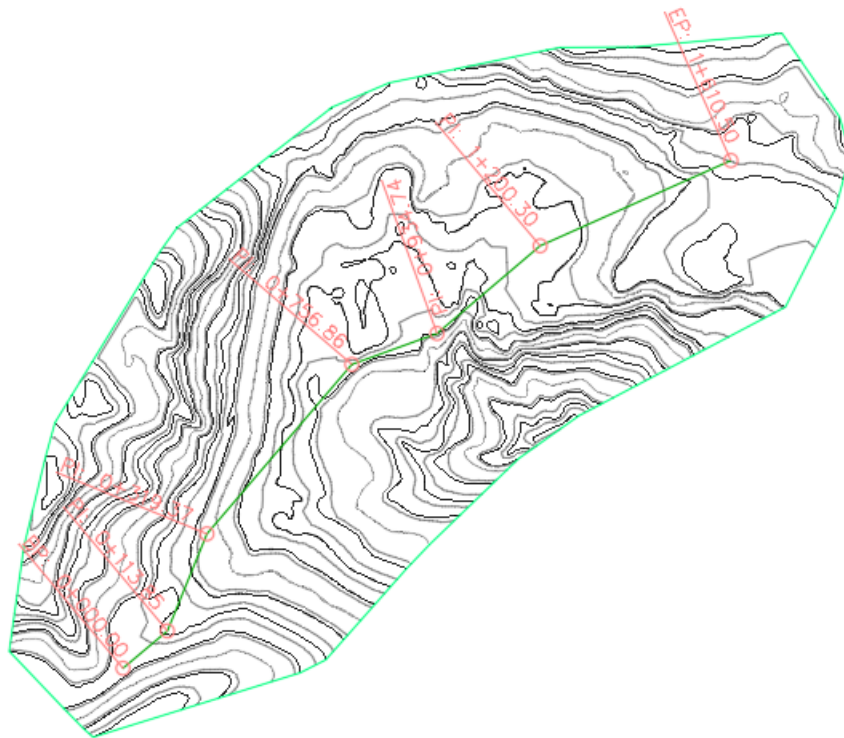


Ilustración 24: Alineación de la variante Suscal

Ducur

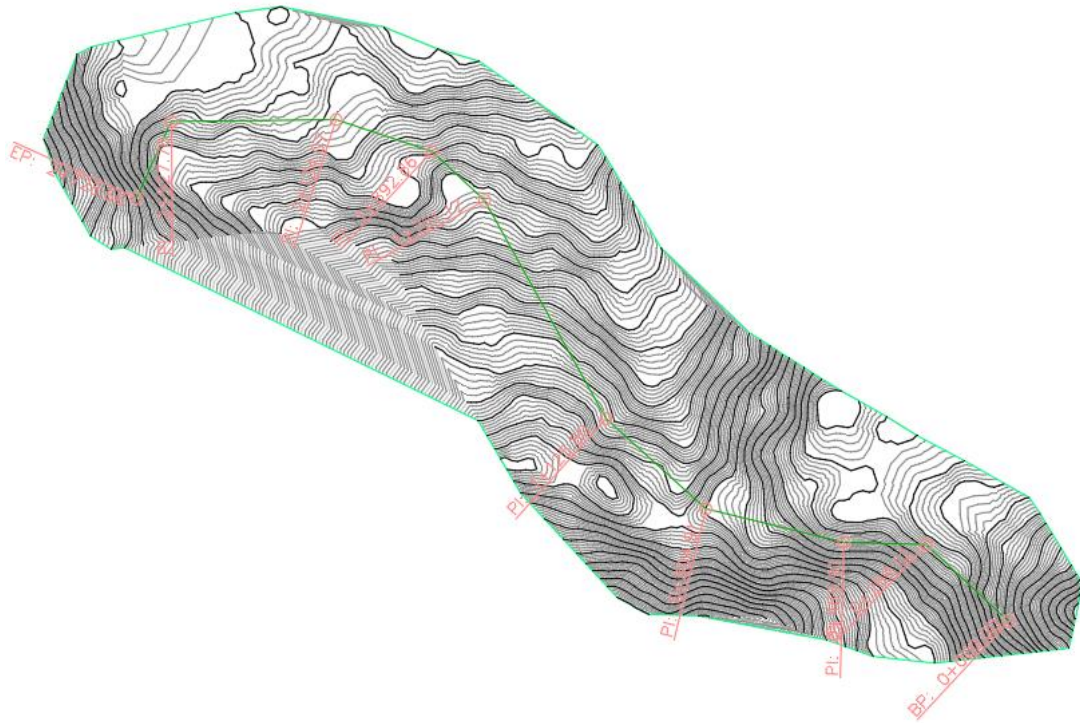


Ilustración 25: Alineación de la variante Ducur

Cochancay



Ilustración 27: Alineación de la variante Cochancay

DISEÑO HORIZONTAL

Los cálculos del diseño horizontal, se condensan en las siguientes tablas para cada variante. Los cálculos desglosados se pueden observar en el anexo 3.

Cañar-El Tambo

Datos		
Clase	1.00	
Tipo	M	
Velocidad de diseño	80	km/h
Pendiente recomendada	7%	
e min	2%	
e máx.	10%	
R mínimo	210	m
R máximo	2520	m
Calzada	14.6	m
Carril	3.65	m
Distancia franja al eje	0.3	m
Vereda	0.00	m
Cuneta	1.00	m
Sobreebanco en tangente	0.43	m
Vehículo estándar	2.5	m
Separación entre ejes	8.00	m

Tabla 30: Resumen de los cálculos de la variante Cañar - El Tambo

Curvas clotoides							
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5	Curva 6	Curva 7
Lcc	1021.23	1225.04	530.40	494.68	1125.08	2083.10	2046.03
Ls	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00
Cálculo de peraltes para cada curva							
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5	Curva 6	Curva 7
Peralte e	5%	5%	2%	2%	5%	4%	5%
Cálculo de sobrehochos para cada curva							
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5	Curva 6	Curva 7
Ancho de carril en curva U	3.80	3.80	3.70	3.70	3.80	3.70	3.80
Sobrehancho por carril	0.15	0.15	0.05	0.05	0.15	0.05	0.15
Sobrehancho total	0.30	0.30	0.10	0.10	0.30	0.10	0.30
Visibilidad de Parada dentro de curvas y tangentes							
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5	Curva 6	Curva 7
Berma	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Distancia de parada DP	127.00	127.00	127.00	127.00	127.00	127.00	127.00
DVH	115.05	115.05	251.85	251.85	115.05	141.49	115.05
Verificación de parada dentro de curvas	No Cumple	No Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple

Tabla 31: Detalles de las curvas generadas para la variante Cañar - El Tambo

Como se puede observar, solo se podrían detener los usuarios en las curvas 3, 4 y 6; en todas las restantes no se podrían detener los vehículos

Suscal

Datos		
Clase	1.00	
Tipo	M	
Velocidad de diseño	40	km/h
Pendiente recomendada	7%	
e min	2%	
e máx.	10%	
R mínimo	210	m
R máximo	2520	m
Calzada	14.6	m
Carril	3.65	m
Distancia franja al eje	0.3	m
Vereda	0.00	m
Cuneta	1.00	m
Sobreechanco en tangente	0.43	m
Vehículo estándar	2.5	m
Separación entre ejes	8.00	m

Tabla 32: Resumen de los cálculos de la variante: Resumen de los cálculos de la variante Suscal

Curvas clotoides					
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5
Lcc	28.91	84.26	35.20	1.88	12.13
LS	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00
Cálculo de peraltes para cada curva					
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5
Peralte e	10%	6%	10%	10%	8%
Cálculo de sobreechancos para cada curva					
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5
Ancho de carril en curva U	3.90	3.80	3.90	4.00	3.90
Sobreechanco por carril	0.25	0.15	0.25	0.35	0.25
Sobreechanco total	0.50	0.30	0.50	0.70	0.50
Visibilidad de Parada dentro de curvas y tangentes					
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5
Berma	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Distancia de parada DP	127.00	127.00	127.00	127.00	127.00
DVH	76.00	113.87	76.00	78.09	91.29
Verificación de parada dentro de curvas	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Tabla 33: Detalles de las curvas generadas para la variante Suscal

Como se puede observar, se podrían detener los usuarios en todas las curvas de la variante.

Javín

Datos		
Clase	1.00	
Tipo	M	
Velocidad de diseño	80	km/h
Pendiente recomendada	7%	
e min	2%	
e máx.	10%	
R mínimo	210	m
R máximo	2520	m
Calzada	14.6	m
Calzada por sentido	7.3	m
Carril	3.65	m
Distancia franja al eje	0.3	m
Vereda	0.00	m
Cuneta	1.00	m
Sobreechancho en tangente	0.43	m
Vehículo estándar	2.5	m
Separación entre ejes	8.00	m

Tabla 34: Resumen de los cálculos de la variante: Resumen de los cálculos de la variante Javín

Curvas clotoides						
	<u>Curva 1</u>	<u>Curva 2</u>	<u>Curva 3</u>	<u>Curva 4</u>	<u>Curva 5</u>	<u>Curva 6</u>
Lcc	197.46	16.44	541.84	49.13	43.52	591.49
Ls	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00
	<u>Curva 7</u>	<u>Curva 8</u>	<u>Curva 9</u>	<u>Curva 10</u>	<u>Curva 11</u>	<u>Curva 12</u>
Lcc	412.92	144.08	298.80	203.07	145.18	339.27
Ls	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00
	<u>Curva 13</u>	<u>Curva 14</u>	<u>Curva 15</u>	<u>Curva 16</u>	<u>Curva 17</u>	<u>Curva 18</u>
Lcc	159.97	295.15	218.42	10.21	251.18	131.04
Ls	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00
	<u>Curva 19</u>	<u>Curva 20</u>	<u>Curva 21</u>	<u>Curva 22</u>	<u>Curva 23</u>	<u>Curva 24</u>
Lcc	136.99	165.61	75.05	126.94	163.76	24.59
Ls	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00
Cálculo de peraltes para cada curva						
	<u>Curva 1</u>	<u>Curva 2</u>	<u>Curva 3</u>	<u>Curva 4</u>	<u>Curva 5</u>	<u>Curva 6</u>
<u>Peralte e</u>	8%	8%	8%	10%	8%	9%
	<u>Curva 7</u>	<u>Curva 8</u>	<u>Curva 9</u>	<u>Curva 10</u>	<u>Curva 11</u>	<u>Curva 12</u>
- <u>Peralte e</u>	10%	10%	6%	10%	10%	7%
	<u>Curva 13</u>	<u>Curva 14</u>	<u>Curva 15</u>	<u>Curva 16</u>	<u>Curva 17</u>	<u>Curva 18</u>
<u>Peralte e</u>	10%	9%	8%	8%	8%	10%
	<u>Curva 19</u>	<u>Curva 20</u>	<u>Curva 21</u>	<u>Curva 22</u>	<u>Curva 23</u>	<u>Curva 24</u>
- <u>Peralte e</u>	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Cálculo de sobreeschudos para cada curva						
	<u>Curva 1</u>	<u>Curva 2</u>	<u>Curva 3</u>	<u>Curva 4</u>	<u>Curva 5</u>	<u>Curva 6</u>
<u>Ancho de carril en curva U</u>	3.80	3.80	3.80	3.90	3.80	3.80
<u>Sobreeschudo por carril</u>	0.15	0.15	0.15	0.25	0.15	0.15
<u>Sobreeschudo total</u>	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	0.30

-	<u>Curva 7</u>	<u>Curva 8</u>	<u>Curva 9</u>	<u>Curva 10</u>	<u>Curva 11</u>	<u>Curva 12</u>
<u>Ancho de carril en curva U</u>	3.90	3.90	3.80	3.90	3.90	3.80
<u>Sobreechancho por carril</u>	0.25	0.25	0.15	0.25	0.25	0.15
<u>Sobreechancho total</u>	0.50	0.50	0.30	0.50	0.50	0.30
	<u>Curva 13</u>	<u>Curva 14</u>	<u>Curva 15</u>	<u>Curva 16</u>	<u>Curva 17</u>	<u>Curva 18</u>
<u>Ancho de carril en curva U</u>	3.90	3.80	3.80	3.80	3.80	3.90
<u>Sobreechancho por carril</u>	0.25	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25
<u>Sobreechancho total</u>	0.50	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50
-	<u>Curva 19</u>	<u>Curva 20</u>	<u>Curva 21</u>	<u>Curva 22</u>	<u>Curva 23</u>	<u>Curva 24</u>
<u>Ancho de carril en curva U</u>	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90
<u>Sobreechancho por carril</u>	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
<u>Sobreechancho total</u>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Visibilidad de Parada dentro de curvas y tangentes						
	<u>Curva 1</u>	<u>Curva 2</u>	<u>Curva 3</u>	<u>Curva 4</u>	<u>Curva 5</u>	<u>Curva 6</u>
<u>Berma</u>	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
<u>Distancia de parada DP</u>	127.00	127.00	127.00	127.00	127.00	127.00
<u>DVH</u>	88.70	88.70	88.70	76.00	88.70	83.24
<u>Verificación de parada dentro de curvas</u>	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple
-	<u>Curva 7</u>	<u>Curva 8</u>	<u>Curva 9</u>	<u>Curva 10</u>	<u>Curva 11</u>	<u>Curva 12</u>
<u>Berma</u>	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
<u>Distancia de parada DP</u>	127.00	127.00	127.00	127.00	127.00	127.00
<u>DVH</u>	76.00	76.00	102.72	76.00	76.00	95.97
<u>Verificación de parada dentro de curvas</u>	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	<u>Curva 13</u>	<u>Curva 14</u>	<u>Curva 15</u>	<u>Curva 16</u>	<u>Curva 17</u>	<u>Curva 18</u>
<u>Berma</u>	1.20	3.21	3.21	3.41	3.21	3.21
<u>Distancia de parada DP</u>	127.00	127.00	127.00	127.00	127.00	127.00
<u>DVH</u>	76.00	80.79	88.70	88.70	88.70	76.00

<u>Verificación de parada dentro de curvas</u>	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	<u>Curva 19</u>	<u>Curva 20</u>	<u>Curva 21</u>	<u>Curva 22</u>	<u>Curva 23</u>	<u>Curva 24</u>
<u>Berma</u>	3.41	3.41	3.21	3.41	3.41	3.21
<u>Distancia de parada DP</u>	127.00	127.00	127.00	127.00	127.00	127.00
<u>DVH</u>	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00
<u>Verificación de parada dentro de curvas</u>	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple

Tabla 35: Detalles de las curvas generadas para la variante Javín

Como se puede observar, los usuarios no se podrían detener dentro de ninguna curva dentro de la variante, debido al diseño y la topografía de la misma.

Cochancay

Datos		
Clase	1.00	
Tipo	M	
Velocidad de diseño	80	km/h
Pendiente recomendada	7%	
e min	2%	
e máx.	10%	
R mínimo	210	m
R máximo	2520	m
Calzada	14.6	m
Carril	3.65	m
Distancia franja al eje	0.3	m
Vereda	0.00	m
Cuneta	1.00	m
Sobreebancho en tangente	0.43	m
Vehículo estándar	2.5	m
Separación entre ejes	8.00	m

Tabla 36: Resumen de los cálculos de la variante: Resumen de los cálculos de la variante Cochancay

Curvas clotoides		
	Curva 1	Curva 2
Lcc	617.17	1317.40
Ls	73.00	73.00
Cálculo de peraltes para cada curva		
	Curva 1	Curva 2
Peralte e	4%	4%
Cálculo de sobreebanchos para cada curva		
	Curva 1	Curva 2
Ancho de carril en curva U	3.70	3.70
Sobreebancho por carril	0.05	0.05
Sobreebancho total	0.10	0.10
Visibilidad de Parada dentro de curvas y tangentes		
	Curva 1	Curva 2
Burma	1.20	1.20
Distancia de parada DP	127.00	127.00
DVH	132.27	132.27
Verificación de parada dentro de curvas	Cumple	Cumple

Tabla 37: Detalles de las curvas generadas para la variante Cochancay

Como se puede observar, se podrían detener los usuarios en todas las curvas de la variante.

DISEÑO VERTICAL

A continuación, se mostrará unas tablas de resumen del diseño vertical para cada variante, para los cálculos desglosados se puede observar en el anexo 3.

Cañar-El Tambo

	Curva vertical 1	Curva vertical 2	Curva vertical 3
Abscisado	5750.12	6920	8220.89
Cota	2914.328	2893	2958
Velocidad	80	80	80
Tipo de curve	Convexa	Convexa	Convexa
% Entrada	9.42	1.82	-5.00
% Salida	1.82	-5.00	-7.73
L usada	197.63	177.31	70.95
Comprobación	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento

Tabla 38: Resumen de las curvas verticales en la variante Cañar - El Tambo.

Suscal

	Curva vertical 1	Curva vertical 2	Curva vertical 3	Curva vertical 4
Abscisado	746.27	1036.41	1280	1601.71
Cota	2691.759	2695	2710	2744.231
Velocidad	80	80	80	80
Tipo de curva	Convexa	Convexa	Convexa	Convexa
% Entrada	8.99	3.23	-1.12	-6.16
% Salida	3.23	-1.12	-6.16	-10.64
L usada	149.73	113.02	131.06	116.54
Comprobación	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento

Tabla 39: Resumen de las curvas verticales en la variante Suscal

Javín

	Curva vertical 1	Curva vertical 2	Curva vertical 3
Abscisado	725	3623.39	6912.98
Cota	1328	1475.686	1275.935
Velocidad	80	80	80
Tipo de curva	Convexa	Cóncava	Cóncava
% Entrada	4.47	-5.10	6.07
% Salida	-5.10	6.07	7.44
L usada	248.65	1451.80	178.44
Comprobación	No se puede realizar un adelantamiento	No se puede realizar un adelantamiento	No se puede realizar un adelantamiento

Tabla 40: Resumen de las curvas verticales en la variante Javín

Cochancay

	Curva vertical 1	Curva vertical 2	Curva vertical 3	Curva vertical 4	Curva vertical 5	Curva vertical 6
Abscisado	980	1520	2160	2640	2960	3529.05
Cota	208	180	168	168	162	161.582
Velocidad	80	80	80	80	80	80
Tipo de curva	Convexa	Cóncava	Convexa	Convexa	Cóncava	Convexa
% Entrada	2.14	-1.60	5.19	1.88	0.00	1.88
% Salida	-1.60	5.19	1.88	0.00	1.88	0.07
L usada	97.14	882.07	86.06	633.75	243.75	48.00
Comprobación	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	Se puede realizar un adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento

Tabla 41: Resumen de las curvas verticales en la variante Cochancay

CORTE Y RELLENO

A continuación, se mostrará unas tablas de resumen de los volúmenes de corte y relleno, para los volúmenes desglosados se puede observar en el anexo 4.

Cañar-El Tambo

Resumen de Volúmenes		
Volumen de Relleno Acumulado (-)	88954.06	m3
Volumen de Corte Acumulado (+)	223980.26	m3
Volumen Neto	135026.20	m3

Tabla 42: Corte y Relleno en la variante Cañar - El Tambo

Suscal

Resumen de Volúmenes		
Volumen de Relleno Acumulado (-)	89053.72	m3
Volumen de Corte Acumulado (+)	224278.82	m3
Volumen Neto	135225.1	m3

Tabla 43: Corte y Relleno en la variante Suscal

Javín

Resumen de Volúmenes		
Volumen de Relleno Acumulado (-)	554155.27	m3
Volumen de Corte Acumulado (+)	1069384.78	m3
Volumen Neto	515229.51	m3

Tabla 44: Corte y Relleno en la variante Javín

Cochancay

Resumen de Volúmenes		
Volumen de Relleno Acumulado (-)	8561.86	m3
Volumen de Corte Acumulado (+)	50185.91	m3
Volumen Neto	41624.05	m3

Tabla 45: Corte y Relleno en la variante Cochancay

Diagrama de Masas

CAÑAR-EL TAMBO
Referirse al anexo E.

SUSCAL
Referirse al anexo F.

JAVÍN
Referirse al anexo G.

COCHANCA Y
Referirse al anexo H.

Presupuesto

CAÑAR-EL TAMBO

Para la variante se considera un costo total de \$ 76,335,390.35 considerando el IVA y el puente necesario para cruzar la cuenca del Río Cañar.

SUSCAL

Para la variante se considera un costo total de \$ 3,039,031.74 considerando el IVA.

JAVÍN

Para la variante se considera un costo total de \$ 30,306,219.68 considerando el IVA.

COCHANCAY

Para la variante se considera un costo total de \$ 6,092,889.30 considerando el IVA.

COSTO TOTAL DEL PROYECTO

Variante	Costo	Costo Total del Proyecto
Cañar-El Tambo	\$76,335,390.35	\$ 115,773,531.08
Suscal	\$ 3,039,031.74	
Javín	\$30,306,219.68	
Cochancay	\$ 6,092,889.30	

Tabla 46: Costo Total del Proyecto.

Nota: Para un mayor detalle del presupuesto dirigirse al anexo 4, donde se encuentran desglosados los presupuestos para cada variante.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se concluye necesario realizar la construcción e implementación de los pasos laterales para evitar los centros poblados, mismos que reducirían significativamente las demoras que se generan con la finalidad de convertir de poder sustituir a la vía Cuenca – Molleturo – Naranjal, como principal alternativa al momento de desplazarse hacia el Guayas.
- Para llevar a cabo la construcción del proyecto resultante del análisis realizado, es decir de las 4 variantes, se calculó un presupuesto aproximado de \$ 115,773,531.08.
- El método del observador en movimiento, mismo que se usó para aproximar el TPDA en la vía, junto con datos de conteo de vehículos en zonas aledañas, aproximó de manera correcta el tráfico que se tendrá en los pasos laterales de llegar a construirse, demostrado que se necesita una carretera de tipo I.
- El desarrollo de la variante Cañar – El Tambo, no resultó una alternativa viable debido a la accidentada topografía en las zonas cercanas a la cuenca del Cañar, ya que el mejor resultado que se obtuvo, requería un puente de no menos de 1000 metros de longitud para no aumentar a más de 9% la pendiente de la vía.

- Se desarrollaron tres variantes de la vía, siendo éstas las mejores alternativas para solventar la problemática analizada (Suscal, Javín y Cochancay), que evitan a los conductores transitar por los centros poblados, disminuyendo significativamente el tiempo de viaje y derivando la mayor parte del tráfico fuera de los mismos, esto también es un aporte para las comunidades locales ya que se disminuye en gran manera la contaminación local y se pueden establecer velocidades bajas en los centros poblados para evitar accidentes, sin demorar el viaje de la mayoría de conductores.
- Se determina además que, a futuro y con fines investigativos, sería interesante plantearse la interrogante del por qué el método del observador en movimiento funcionó correctamente para determinar el TPDA. Así como también, por qué el método que se usó para la selección de ruta funcionó para las tres variantes ya mencionadas, pero no para la variante de Cañar – El Tambo
- Se recomienda en base a los resultados del análisis del tránsito de la vía, que, paralelamente se contemple una posible ampliación o manejar la hipótesis de generar un nuevo trazado vial.

LIMITACIONES

- No se pudo realizar un estudio detallado de una variante para Zhud, debido a que no se obtuvo la topografía de la zona.
- Al no tener datos de conteos de vehículos en la zona de estudio y no disponer de los recursos suficientes para obtenerlos, se utilizaron métodos alternativos para aproximar el TPDA.

CAPÍTULO 6
ANEXOS

ANEXO A
 OBSERVADOR EN MOVIMIENTO
 CÁLCULOS CON DEMORAS
 BIBLIÁN-CAÑAR

Sentido	Carreras	Tiempo total (seg)	Rebasan V.P.	Rebasados por V.P.	Y	Contravía "X"	Flujo (vh/s)	Flujo (vh/h)	V. recorrido (m/s)	V. recorrido (km/h)	Densidad (vh/km)
A-B	1	57.96	0	0	0	9	0.051	184.3	17.3	62.1	3.0
	2	58.7	0	1	-1	5	0.051	184.0	17.0	61.3	3.0
	3	58.88	0	0	0	6	0.034	122.3	17.0	61.1	2.0
	4	59.64	1	0	1	17	0.042	150.9	16.8	60.4	2.5
	5	59.07	1	0	1	5	0.082	294.9	16.9	60.9	4.8
	6	58.49	0	0	0	4	0.051	183.3	17.1	61.5	3.0
	7	58.06	0	1	-1	10	0.068	246.0	17.2	62.0	4.0
	8	58.49	0	0	0	7	0.042	152.6	17.1	61.5	2.5
	9	58.92	1	0	1	14	0.068	244.6	17.0	61.1	4.0
	10	57.97	1	3	-2	15	0.095	340.5	17.3	62.1	5.5
	11	61.22	0	0	0	9	0.034	120.9	16.3	58.8	2.1
	12	58.23	1	0	1	8	0.094	339.3	17.2	61.8	5.5
	13	58.75	1	0	1	16	0.043	153.6	17.0	61.3	2.5
	14	58.15	4	1	3	19	0.068	245.6	17.2	61.9	4.0
	15	58.67	0	1	-1	4	0.051	183.4	17.0	61.4	3.0
	16	58.75	3	0	3	16	0.074	265.2	17.0	61.3	4.3
	17	58.67	0	0	0	13	0.042	152.3	17.0	61.4	2.5
	18	58.58	0	1	-1	10	0.077	275.7	17.1	61.5	4.5
	19	60.37	4	0	4	11	0.100	361.4	16.6	59.6	6.1
	20	58.67	0	1	-1	5	0.102	366.8	17.0	61.4	6.0
	21	58.06	0	0	0	12	0.034	122.5	17.2	62.0	2.0
	22	58.84	0	0	0	11	0.090	324.4	17.0	61.2	5.3
	23	58.67	0	1	-1	5	0.051	184.1	17.0	61.4	3.0
	24	63.02	1	2	-1	10	0.081	292.5	15.9	57.1	5.1
	25	58.67	1	1	0	6	0.059	214.0	17.0	61.4	3.5
	26	58.49	0	0	0	9	0.120	433.4	17.1	61.5	7.0
	27	58.49	0	0	0	3	0.084	304.1	17.1	61.5	4.9
	28	60.81	4	1	3	14	0.083	300.5	16.4	59.2	5.1
	29	58.49	2	0	2	6	0.072	260.5	17.1	61.5	4.2
	30	59.01	0	0	0	5	0.111	398.3	16.9	61.0	6.5

Tabla 47: Cálculos del método del observador en movimiento analizando con demoras en el sentido A-B para la zona Biblián-Cañar.

Sentido	Carreras	Tiempo total (seg)	Rebasan V.P.	Rebasados por V.P.	Y	Contravía "X"	Flujo (vh/s)	Flujo (vh/h)	V. recorrido (m/s)	V. recorrido (km/h)	Densidad (vh/km)
B-A	1	59.21	1	0	1	6	0.085	307.2	16.9	60.8	5.1
	2	58.68	0	0	0	7	0.043	153.3	17.0	61.3	2.5
	3	58.86	4	1	3	4	0.076	275.2	17.0	61.2	4.5
	4	59.63	1	1	0	4	0.143	513.1	16.8	60.4	8.5
	5	62.99	0	1	-1	9	0.033	118.0	15.9	57.2	2.1
	6	59.36	0	0	0	6	0.034	122.2	16.8	60.6	2.0
	7	59.01	2	2	0	9	0.085	307.5	16.9	61.0	5.0
	8	59.44	0	0	0	5	0.059	213.7	16.8	60.6	3.5
	9	58.84	2	0	2	7	0.136	489.1	17.0	61.2	8.0
	10	58.32	1	0	1	13	0.138	495.3	17.1	61.7	8.0
	11	57.89	0	2	-2	4	0.059	211.6	17.3	62.2	3.4
	12	58.49	1	0	1	10	0.077	277.6	17.1	61.5	4.5
	13	58.41	0	1	-1	4	0.128	460.9	17.1	61.6	7.5
	14	59.1	0	0	0	5	0.162	583.4	16.9	60.9	9.6
	15	59.1	3	0	3	7	0.059	214.0	16.9	60.9	3.5
	16	63.43	2	0	2	6	0.147	530.4	15.8	56.8	9.3
	17	59.53	0	3	-3	5	0.085	304.6	16.8	60.5	5.0
	18	58.92	4	0	4	10	0.119	428.9	17.0	61.1	7.0
	19	59.18	3	0	3	8	0.117	421.6	16.9	60.8	6.9
	20	59.1	0	0	0	13	0.042	152.8	16.9	60.9	2.5
	21	59.53	0	0	0	4	0.102	367.4	16.8	60.5	6.1
	22	63.25	0	1	-1	11	0.082	294.9	15.8	56.9	5.2
	23	58.67	1	0	1	7	0.051	184.1	17.0	61.4	3.0
	24	60.05	1	0	1	11	0.089	321.8	16.7	60.0	5.4
	25	59.1	0	0	0	7	0.051	183.4	16.9	60.9	3.0
	26	57.8	0	1	-1	14	0.069	247.7	17.3	62.3	4.0
	27	59.88	2	1	1	10	0.034	121.7	16.7	60.1	2.0
	28	59.01	1	0	1	7	0.125	450.7	16.9	61.0	7.4
	29	65.89	1	1	0	7	0.048	173.7	15.2	54.6	3.2
	30	58.49	0	0	0	13	0.043	153.2	17.1	61.5	2.5

Tabla 48: Cálculos del método del observador en movimiento analizando con demoras en el sentido B-A para la zona Biblián-Cañar.

Tramo A-B	
Parámetro	Con demoras
Flujo promedio (veh/h)	246.7
Velocidad promedio (km/h)	61.1
Concentración promedio (vh/km)	4.0
Flujo máximo (veh/h)	433.4
Velocidad máxima (km/h)	62.1
Concentración máxima (vh/km)	7.0

Tabla 49: Resumen de resultados de los cálculos del método del observador en movimiento analizando con demoras en el sentido A-B para la zona Biblián-Cañar.

Tramo B-A	
Parámetro	Con demoras
Flujo promedio (veh/h)	302.6
Velocidad promedio (km/h)	60.4
Concentración promedio (vh/km)	5.0
Flujo máximo (veh/h)	583.4
Velocidad máxima (km/h)	62.3
Concentración máxima (vh/km)	9.6

Tabla 50: Resumen de resultados de los cálculos del método del observador en movimiento analizando con demoras en el sentido B-A para la zona Biblián-Cañar.

EL TAMBO-ZHUD

Sentido	Carreras	Tiempo total (seg)	Rebasan V.P.	Rebasados por V.P.	Y	Contravía "X"	Flujo (vh/s)	Flujo (vh/h)	V. recorrido (m/s)	V. recorrido (km/h)	Densidad (vh/km)
A-B	1	58.4	1	0	1	12	0.129	464.4	17.3	62.3	7.5
	2	58.28	0	1	-1	1	0.060	216.0	17.3	62.4	3.5
	3	58.44	0	0	0	5	0.051	183.6	17.3	62.2	3.0
	4	58.33	0	0	0	5	0.069	246.7	17.3	62.3	4.0
	5	69.06	0	0	0	10	0.024	84.8	14.6	52.6	1.6
	6	58.25	0	3	-3	13	0.008	30.4	17.3	62.4	0.5
	7	58.41	0	0	0	12	0.060	216.0	17.3	62.2	3.5
	8	58.24	0	0	0	7	0.077	277.3	17.3	62.4	4.4
	9	58.67	0	0	0	9	0.100	361.8	17.2	62.0	5.8
	10	60.47	1	1	0	4	0.108	389.4	16.7	60.1	6.5
	11	58.41	0	1	-1	9	0.042	152.5	17.3	62.2	2.4
	12	58.06	0	0	0	1	0.025	89.0	17.4	62.6	1.4
	13	57.89	1	1	0	11	0.111	398.3	17.4	62.8	6.3
	14	58.58	1	1	0	14	0.086	308.0	17.2	62.1	5.0
	15	57.97	0	0	0	6	0.170	612.3	17.4	62.7	9.8
	16	60.49	0	0	0	6	0.033	120.5	16.7	60.1	2.0
	17	58.49	0	0	0	9	0.069	247.1	17.3	62.2	4.0
	18	58.06	0	0	0	14	0.043	155.5	17.4	62.6	2.5
	19	62.47	0	0	0	16	0.066	238.4	16.2	58.2	4.1
	20	58.67	2	2	0	4	0.034	123.3	17.2	62.0	2.0
	21	58.49	0	1	-1	2	0.085	307.8	17.3	62.2	5.0
	22	58.23	0	0	0	8	0.094	338.9	17.3	62.4	5.4
	23	63.93	0	0	0	11	0.106	381.7	15.8	56.9	6.7
	24	58.32	0	0	0	6	0.069	247.4	17.3	62.3	4.0
	25	58.84	1	1	0	7	0.050	178.9	17.2	61.8	2.9
	26	57.97	0	2	-2	15	0.069	247.3	17.4	62.7	3.9
	27	58.15	0	0	0	12	0.077	277.2	17.4	62.5	4.4
	28	60.38	1	0	1	9	0.034	121.1	16.7	60.2	2.0
	29	58.15	0	1	-1	10	0.060	215.8	17.4	62.5	3.5
	30	58.41	0	1	-1	10	0.131	471.4	17.3	62.2	7.6

Tabla 51: Cálculos del método del observador en movimiento analizando con demoras en el sentido A-B para la zona El Tambo-Zhud.

Sentido	Carreras	Tiempo total (seg)	Rebasan V.P.	Rebasados por V.P.	Y	Contravía "X"	Flujo (vh/s)	Flujo (vh/h)	V. recorrido (m/s)	V. recorrido (km/h)	Densidad (vh/km)
B-A	1	57.89	0	0	0	14	0.103	371.5	17.4	62.8	5.9
	2	58.36	0	0	0	8	0.009	30.9	17.3	62.3	0.5
	3	59.18	0	0	0	6	0.043	153.0	17.1	61.4	2.5
	4	58.41	0	2	-2	8	0.026	92.5	17.3	62.2	1.5
	5	58.3	1	0	1	3	0.086	310.9	17.3	62.4	5.0
	6	60.17	0	0	0	4	0.110	395.2	16.8	60.4	6.5
	7	58.25	0	0	0	7	0.103	370.3	17.3	62.4	5.9
	8	58.59	0	0	0	9	0.060	215.7	17.2	62.1	3.5
	9	60.74	0	1	-1	12	0.067	241.2	16.6	59.9	4.0
	10	59.7	1	0	1	13	0.042	149.8	16.9	60.9	2.5
	11	59.62	0	1	-1	6	0.068	244.0	16.9	61.0	4.0
	12	63.35	0	0	0	3	0.008	29.7	15.9	57.4	0.5
	13	59.61	0	2	-2	13	0.077	275.7	16.9	61.0	4.5
	14	58.32	0	0	0	10	0.120	431.1	17.3	62.3	6.9
	15	59.62	1	0	1	20	0.060	214.3	16.9	61.0	3.5
	16	59	0	0	0	4	0.050	180.8	17.1	61.6	2.9
	17	58.06	0	0	0	8	0.077	278.0	17.4	62.6	4.4
	18	57.72	1	0	1	5	0.130	466.4	17.5	63.0	7.4
	19	58.33	0	2	-2	8	0.116	417.2	17.3	62.3	6.7
	20	58.12	0	0	0	4	0.034	123.3	17.4	62.6	2.0
	21	58.47	0	1	-1	11	0.009	30.8	17.3	62.2	0.5
	22	58.62	0	0	0	11	0.068	246.5	17.2	62.0	4.0
	23	58.67	0	0	0	13	0.090	323.0	17.2	62.0	5.2
	24	58.09	0	0	0	8	0.052	185.6	17.4	62.6	3.0
	25	61.89	1	0	1	6	0.066	238.5	16.3	58.7	4.1
	26	58.49	0	1	-1	10	0.120	432.8	17.3	62.2	7.0
	27	58.72	0	1	-1	9	0.094	338.8	17.2	61.9	5.5
	28	58.51	0	0	0	3	0.076	272.5	17.3	62.1	4.4
	29	58.65	1	0	1	8	0.094	339.0	17.2	62.0	5.5
	30	63.79	0	0	0	17	0.082	294.6	15.8	57.0	5.2

Tabla 52: Cálculos del método del observador en movimiento analizando con demoras en el sentido B-A para la zona El Tambo-Zhud.

Tramo A-B	
Parámetro	Con demoras
Flujo promedio (veh/h)	259.9
Velocidad promedio (km/h)	62.3
Concentración promedio (vh/km)	4.2
Flujo máximo (veh/h)	612.3
Velocidad máxima (km/h)	62.8
Concentración máxima (vh/km)	9.8

Tabla 53: Resumen de resultados de los cálculos del método del observador en movimiento analizando con demoras en el sentido B-A para la zona El Tambo-Zhud.

Tramo B-A	
Parámetro	Con demoras
Flujo promedio (veh/h)	260.2
Velocidad promedio (km/h)	62.2
Concentración promedio (vh/km)	4.2
Flujo máximo (veh/h)	466.4
Velocidad máxima (km/h)	63.0
Concentración máxima (vh/km)	7.4

Tabla 54: Resumen de resultados de los cálculos del método del observador en movimiento analizando con demoras en el sentido B-A para la zona El Tambo-Zhud.

ZHUD-COCHANCAY

Sentido	Carreras	Tiempo total (seg)	Rebasan V.P.	Rebasados por V.P.	Y	Contravía "X"	Flujo (vh/s)	Flujo (vh/h)	V. recorrido (m/s)	V. recorrido (km/h)	Densidad (vh/km)
A-B	1	62.67	1	0	1	3	0.042	150.2	16.9	60.9	2.5
	2	58.47	0	0	0	5	0.017	62.2	18.1	65.3	1.0
	3	58.56	1	0	1	2	0.060	216.5	18.1	65.2	3.3
	4	58.75	0	0	0	6	0.060	216.9	18.0	65.0	3.3
	5	58.28	0	0	0	2	0.034	123.8	18.2	65.5	1.9
	6	58.07	2	1	1	1	0.009	30.9	18.3	65.7	0.5
	7	58.93	0	0	0	9	0.034	122.9	18.0	64.8	1.9
	8	58.54	2	0	2	4	0.069	247.0	18.1	65.2	3.8
	9	58.69	0	0	0	5	0.017	61.7	18.1	65.0	0.9
	10	58.15	0	0	0	5	0.043	154.5	18.2	65.6	2.4
	11	62.22	3	1	2	5	0.017	59.7	17.0	61.3	1.0
	12	58.75	0	0	0	2	0.017	61.6	18.0	65.0	0.9
	13	60.48	1	0	1	2	0.034	121.7	17.5	63.1	1.9
	14	58.58	1	0	1	7	0.051	184.7	18.1	65.1	2.8
	15	58.41	0	0	0	7	0.052	185.6	18.1	65.3	2.8
	16	58.49	0	0	0	0	0.034	122.9	18.1	65.2	1.9
	17	59.36	0	1	-1	3	0.017	61.3	17.9	64.3	1.0
	18	60.39	1	0	1	5	0.034	121.6	17.6	63.2	1.9
	19	58.84	1	0	1	2	0.034	123.1	18.0	64.9	1.9
	20	58.79	1	1	0	0	0.009	30.8	18.0	64.9	0.5
	21	58.31	0	0	0	3	0.017	61.7	18.2	65.4	0.9
	22	58.84	0	0	0	5	0.026	92.3	18.0	64.9	1.4
	23	58.51	1	0	1	1	0.034	123.3	18.1	65.2	1.9
	24	58.7	1	0	1	8	0.034	123.5	18.1	65.0	1.9
	25	58.18	0	0	0	1	0.052	185.5	18.2	65.6	2.8
	26	58.13	0	1	-1	8	0.026	92.5	18.2	65.6	1.4
	27	58.88	0	1	-1	5	0.017	61.6	18.0	64.8	1.0
	28	58.58	1	0	1	3	0.026	92.3	18.1	65.1	1.4
	29	58.53	0	0	0	3	0.017	61.5	18.1	65.2	0.9
	30	58.49	0	0	0	4	0.026	92.8	18.1	65.2	1.4

Tabla 55: Cálculos del método del observador en movimiento analizando con demoras en el sentido A-B para la zona Zhud-Cochancay.

Sentido	Carreras	Tiempo total (seg)	Rebasan V.P.	Rebasados por V.P.	Y	Contravía "X"	Flujo (vh/s)	Flujo (vh/h)	V. recorrido (m/s)	V. recorrido (km/h)	Densidad (vh/km)
B-A	1	57.18	1	0	1	4	0.033	120.2	18.5	66.7	1.8
	2	57.35	1	0	1	2	0.052	186.5	18.5	66.5	2.8
	3	57.83	0	0	0	6	0.017	61.9	18.3	66.0	0.9
	4	57.45	0	0	0	7	0.052	185.9	18.5	66.4	2.8
	5	58.04	1	0	1	4	0.026	92.8	18.3	65.7	1.4
	6	58.33	0	0	0	0	0.009	30.9	18.2	65.4	0.5
	7	58.22	1	0	1	4	0.085	307.3	18.2	65.5	4.7
	8	58.07	0	0	0	6	0.034	123.5	18.3	65.7	1.9
	9	58.08	0	0	0	2	0.043	154.1	18.3	65.7	2.3
	10	58.35	1	0	1	5	0.052	185.4	18.2	65.4	2.8
	11	58.32	0	0	0	0	0.041	149.3	18.2	65.4	2.3
	12	58.15	0	0	0	2	0.017	61.6	18.2	65.6	0.9
	13	57.89	0	1	-1	3	0.008	30.4	18.3	65.9	0.5
	14	58.37	1	0	1	5	0.068	246.3	18.2	65.4	3.8
	15	57.98	2	1	1	6	0.069	247.4	18.3	65.8	3.8
	16	58.67	1	0	1	4	0.009	30.7	18.1	65.0	0.5
	17	58.06	1	0	1	3	0.034	122.6	18.3	65.7	1.9
	18	58.01	0	0	0	3	0.042	152.0	18.3	65.8	2.3
	19	58.17	0	1	-1	3	0.009	30.8	18.2	65.6	0.5
	20	57.97	1	0	1	1	0.009	30.8	18.3	65.8	0.5
	21	58.43	0	0	0	2	0.026	92.5	18.1	65.3	1.4
	22	58.11	0	0	0	3	0.043	153.9	18.2	65.7	2.3
	23	58.28	1	1	0	3	0.009	30.8	18.2	65.5	0.5
	24	57.89	0	0	0	3	0.069	247.0	18.3	65.9	3.7
	25	58.27	0	0	0	6	0.009	30.9	18.2	65.5	0.5
	26	58.67	1	0	1	4	0.077	277.4	18.1	65.0	4.3
	27	58.04	1	0	1	3	0.051	184.7	18.3	65.7	2.8
	28	58.41	2	0	2	2	0.043	153.9	18.1	65.3	2.4
	29	58.49	0	0	0	2	0.026	92.3	18.1	65.2	1.4
	30	57.86	0	0	0	3	0.034	123.8	18.3	66.0	1.9

Tabla 56: Cálculos del método del observador en movimiento analizando con demoras en el sentido B-A para la zona Zhud-Cochancay.

Tramo A-B	
Parámetro	Con demoras
Flujo promedio (veh/h)	115.3
Velocidad promedio (km/h)	65.2
Concentración promedio (vh/km)	1.8
Flujo máximo (veh/h)	247.0
Velocidad máxima (km/h)	65.7
Concentración máxima (vh/km)	3.8

Tabla 57: Resumen de resultados de los cálculos del método del observador en movimiento analizando con demoras en el sentido B-A para la zona Zhud-Cochancay.

Tramo B-A	
Parámetro	Con demoras
Flujo promedio (veh/h)	131.7
Velocidad promedio (km/h)	65.7
Concentración promedio (vh/km)	2.0
Flujo máximo (veh/h)	307.3
Velocidad máxima (km/h)	66.7
Concentración máxima (vh/km)	4.7

Tabla 58: Resumen de resultados de los cálculos del método del observador en movimiento analizando con demoras en el sentido B-A para la zona Zhud-Cochancay.

CÁLCULOS SIN DEMORAS

BIBLIÁN-CAÑAR

Sentido	Carreras	Tiempo total (seg)	Rebasan V.P.	Rebasados por V.P.	Y	Contravía "X"	Flujo (vh/s)	Flujo (vh/h)	V. viaje (m/s)	V. viaje (km/h)	Densidad (vh/km)
A-B	1	57.96	0	0	0	9	0.051	184.3	17.3	62.1	3.0
	2	58.7	0	1	-1	5	0.051	184.0	17.0	61.3	3.0
	3	58.88	0	0	0	6	0.034	122.3	17.0	61.1	2.0
	4	58.74	1	0	1	17	0.043	153.7	17.0	61.3	2.5
	5	59.07	1	0	1	5	0.085	305.2	16.9	60.9	5.0
	6	58.49	0	0	0	4	0.051	183.3	17.1	61.5	3.0
	7	58.06	0	1	-1	10	0.068	246.0	17.2	62.0	4.0
	8	58.49	0	0	0	7	0.042	152.6	17.1	61.5	2.5
	9	58.92		0	0	14	0.059	214.0	17.0	61.1	3.5
	10	57.97	1	3	-2	15	0.095	340.5	17.3	62.1	5.5
	11	58.92	0	0	0	9	0.034	123.3	17.0	61.1	2.0
	12	58.23	1	0	1	8	0.094	339.3	17.2	61.8	5.5
	13	58.75	1	0	1	16	0.043	153.6	17.0	61.3	2.5
	14	58.15	4	1	3	19	0.068	245.6	17.2	61.9	4.0
	15	58.67	0	1	-1	4	0.051	183.4	17.0	61.4	3.0
	16	58.75	3	0	3	16	0.077	277.0	17.0	61.3	4.5
	17	58.67	0	0	0	13	0.042	152.3	17.0	61.4	2.5
	18	58.58	0	1	-1	10	0.077	275.7	17.1	61.5	4.5
	19	58.67	4	0	4	11	0.102	366.6	17.0	61.4	6.0
	20	58.67	0	1	-1	5	0.102	366.8	17.0	61.4	6.0
	21	58.06	0	0	0	12	0.034	122.5	17.2	62.0	2.0
	22	58.84	0	0	0	11	0.094	336.8	17.0	61.2	5.5
	23	58.67	0	1	-1	5	0.051	184.1	17.0	61.4	3.0
	24	58.92	1	2	-1	10	0.085	304.8	17.0	61.1	5.0
	25	58.67	1	1	0	6	0.059	214.0	17.0	61.4	3.5
	26	58.49	0	0	0	9	0.120	433.4	17.1	61.5	7.0
	27	58.49	0	0	0	3	0.084	304.1	17.1	61.5	4.9
	28	59.01	4	1	3	14	0.085	305.0	16.9	61.0	5.0
	29	58.49	2	0	2	6	0.076	273.9	17.1	61.5	4.5
	30	59.01	0	0	0	5	0.111	398.3	16.9	61.0	6.5

Tabla 59: Cálculos del método del observador en movimiento analizando sin demoras en el sentido A-B para la zona Biblián-Cañar.

Sentido	Carreras	Tiempo total (seg)	Rebasan V.P.	Rebasados por V.P.	Y	Contravía "X"	Flujo (vh/s)	Flujo (vh/h)	V. viaje (m/s)	V. viaje (km/h)	Densidad (vh/km)
B-A	1	59.21	1	0	1	6	0.085	307.2	16.9	60.8	5.1
	2	58.68	0	0	0	7	0.043	153.3	17.0	61.3	2.5
	3	58.86	4	1	3	4	0.076	275.2	17.0	61.2	4.5
	4	58.4	1	1	0	4	0.145	522.5	17.1	61.6	8.5
	5	58.88	0	1	-1	9	0.034	122.1	17.0	61.1	2.0
	6	59.36	0	0	0	6	0.034	122.2	16.8	60.6	2.0
	7	59.01	2	2	0	9	0.085	307.5	16.9	61.0	5.0
	8	59.44	0	0	0	5	0.059	213.7	16.8	60.6	3.5
	9	58.84	2	0	2	7	0.136	489.1	17.0	61.2	8.0
	10	58.32	1	0	1	13	0.138	495.3	17.1	61.7	8.0
	11	57.89	0	2	-2	4	0.060	215.7	17.3	62.2	3.5
	12	58.49	1	0	1	10	0.077	277.6	17.1	61.5	4.5
	13	58.41	0	1	-1	4	0.128	460.9	17.1	61.6	7.5
	14	59.1	0	0	0	5	0.162	583.4	16.9	60.9	9.6
	15	59.1	3	0	3	7	0.059	214.0	16.9	60.9	3.5
	16	58.23	2	0	2	6	0.154	553.9	17.2	61.8	9.0
	17	59.53	0	3	-3	5	0.085	304.6	16.8	60.5	5.0
	18	58.92	4	0	4	10	0.119	428.9	17.0	61.1	7.0
	19	59.18	3	0	3	8	0.119	427.7	16.9	60.8	7.0
	20	59.1	0	0	0	13	0.042	152.8	16.9	60.9	2.5
	21	59.53	0	0	0	4	0.102	367.4	16.8	60.5	6.1
	22	58.75	0	1	-1	11	0.085	306.1	17.0	61.3	5.0
	23	58.67	1	0	1	7	0.051	184.1	17.0	61.4	3.0
	24	59.2	1	0	1	11	0.093	335.3	16.9	60.8	5.5
	25	59.1	0	0	0	7	0.051	183.4	16.9	60.9	3.0
	26	57.8	0	1	-1	14	0.069	247.7	17.3	62.3	4.0
	27	59.88	2	1	1	10	0.034	121.7	16.7	60.1	2.0
	28	59.01	1	0	1	7	0.127	457.5	16.9	61.0	7.5
	29	59.79	1	1	0	7	0.051	182.6	16.7	60.2	3.0
	30	58.49	0	0	0	13	0.043	153.2	17.1	61.5	2.5

Tabla 60: Cálculos del método del observador en movimiento analizando sin demoras en el sentido B-A para la zona Biblián-Cañar.

Tramo A-B	
Parámetro	Sin demoras
Flujo promedio (veh/h)	248.2
Velocidad promedio (km/h)	61.4
Concentración promedio (vh/km)	4.0
Flujo máximo (veh/h)	433.4
Velocidad máxima (km/h)	62.1
Concentración máxima (vh/km)	7.0

Tabla 61: Resumen de resultados de los cálculos del método del observador en movimiento analizando sin demoras en el sentido A-B para la zona Biblián-Cañar.

Tramo B-A	
Parámetro	Sin demoras
Flujo promedio (veh/h)	305.6
Velocidad promedio (km/h)	61.1
Concentración promedio (vh/km)	5.0
Flujo máximo (veh/h)	583.4
Velocidad máxima (km/h)	62.3
Concentración máxima (vh/km)	9.6

Tabla 62: Resumen de resultados de los cálculos del método del observador en movimiento analizando sin demoras en el sentido B-A para la zona Biblián-Cañar.

EL TAMBO-ZHUD

Sentido	Carreras	Tiempo total (seg)	Rebasan V.P.	Rebasados por V.P.	Y	Contravía "X"	Flujo (vh/s)	Flujo (vh/h)	V. viaje (m/s)	V. viaje (km/h)	Densidad (vh/km)
A-B	1	58.4	1	0	1	12	0.129	464.4	17.3	62.3	7.5
	2	58.28	0	1	-1	1	0.060	216.0	17.3	62.4	3.5
	3	58.44	0	0	0	5	0.051	184.0	17.3	62.2	3.0
	4	58.33	0	0	0	5	0.069	246.7	17.3	62.3	4.0
	5	58.11	0	0	0	10	0.026	92.8	17.4	62.6	1.5
	6	58.25	0	3	-3	13	0.009	30.9	17.3	62.4	0.5
	7	58.41	0	0	0	12	0.060	216.0	17.3	62.2	3.5
	8	58.24	0	0	0	7	0.077	277.3	17.3	62.4	4.4
	9	58.67	0	0	0	9	0.103	369.1	17.2	62.0	6.0
	10	58.67	1	1	0	4	0.111	399.0	17.2	62.0	6.4
	11	58.41	0	1	-1	9	0.043	154.3	17.3	62.2	2.5
	12	58.06	0	0	0	1	0.026	92.4	17.4	62.6	1.5
	13	57.89	1	1	0	11	0.112	402.4	17.4	62.8	6.4
	14	58.58	1	1	0	14	0.086	308.0	17.2	62.1	5.0
	15	57.97	0	0	0	6	0.170	612.3	17.4	62.7	9.8
	16	57.89	0	0	0	6	0.035	124.5	17.4	62.8	2.0
	17	58.49	0	0	0	9	0.069	247.1	17.3	62.2	4.0
	18	58.06	0	0	0	14	0.043	155.5	17.4	62.6	2.5
	19	58.67	0	0	0	16	0.068	246.2	17.2	62.0	4.0
	20	58.67	2	2	0	4	0.034	123.3	17.2	62.0	2.0
	21	58.49	0	1	-1	2	0.085	307.8	17.3	62.2	5.0
	22	58.23	0	0	0	8	0.094	338.9	17.3	62.4	5.4
	23	58.23	0	0	0	11	0.111	400.3	17.3	62.4	6.4
	24	58.32	0	0	0	6	0.069	247.4	17.3	62.3	4.0
	25	58.84	1	1	0	7	0.051	184.3	17.2	61.8	3.0
	26	57.97	0	2	-2	15	0.069	247.3	17.4	62.7	3.9
	27	58.15	0	0	0	12	0.077	277.2	17.4	62.5	4.4
	28	58.58	1	0	1	9	0.034	123.0	17.2	62.1	2.0
	29	58.15	0	1	-1	10	0.060	215.8	17.4	62.5	3.5
	30	58.41	0	1	-1	10	0.137	492.7	17.3	62.2	7.9

Tabla 63: Cálculos del método del observador en movimiento analizando sin demoras en el sentido A-B para la zona El Tambo-Zhud.

Sentido	Carreras	Tiempo total (seg)	Rebasan V.P.	Rebasados por V.P.	Y	Contravía "X"	Flujo (vh/s)	Flujo (vh/h)	V. viaje (m/s)	V. viaje (km/h)	Densidad (vh/km)
B-A	1	57.89	0	0	0	14	0.103	371.5	17.4	62.8	5.9
	2	58.36	0	0	0	8	0.009	30.9	17.3	62.3	0.5
	3	58.98	0	0	0	6	0.043	153.3	17.1	61.6	2.5
	4	58.41	0	2	-2	8	0.026	92.5	17.3	62.2	1.5
	5	58.3	1	0	1	3	0.094	340.2	17.3	62.4	5.5
	6	58.37	0	0	0	4	0.111	401.3	17.3	62.3	6.4
	7	58.25	0	0	0	7	0.103	370.3	17.3	62.4	5.9
	8	58.59	0	0	0	9	0.060	215.7	17.2	62.1	3.5
	9	58.38	0	1	-1	12	0.068	246.0	17.3	62.3	4.0
	10	58.63	1	0	1	13	0.043	153.5	17.2	62.0	2.5
	11	58.27	0	1	-1	6	0.069	246.8	17.3	62.4	4.0
	12	58.78	0	0	0	3	0.009	30.8	17.2	61.9	0.5
	13	58.41	0	2	-2	13	0.077	278.6	17.3	62.2	4.5
	14	58.32	0	0	0	10	0.120	431.1	17.3	62.3	6.9
	15	59.62	1	0	1	20	0.060	214.3	16.9	61.0	3.5
	16	57.8	0	0	0	4	0.052	186.7	17.5	62.9	3.0
	17	58.06	0	0	0	8	0.077	278.0	17.4	62.6	4.4
	18	57.72	1	0	1	5	0.130	466.4	17.5	63.0	7.4
	19	58.33	0	2	-2	8	0.120	430.8	17.3	62.3	6.9
	20	58.12	0	0	0	4	0.034	123.3	17.4	62.6	2.0
	21	58.47	0	1	-1	11	0.009	30.8	17.3	62.2	0.5
	22	58.62	0	0	0	11	0.068	246.5	17.2	62.0	4.0
	23	58.67	0	0	0	13	0.094	338.8	17.2	62.0	5.5
	24	58.09	0	0	0	8	0.052	185.6	17.4	62.6	3.0
	25	58.39	1	0	1	6	0.068	245.7	17.3	62.3	3.9
	26	58.49	0	1	-1	10	0.120	432.8	17.3	62.2	7.0
	27	58.72	0	1	-1	9	0.094	338.8	17.2	61.9	5.5
	28	58.51	0	0	0	3	0.077	276.7	17.3	62.1	4.5
	29	58.65	1	0	1	8	0.094	339.0	17.2	62.0	5.5
	30	58.49	0	0	0	17	0.086	308.0	17.3	62.2	5.0

Tabla 64: Cálculos del método del observador en movimiento analizando sin demoras en el sentido B-A para la zona El Tambo-Zhud.

Tramo A-B	
Parámetro	Sin demoras
Flujo promedio (veh/h)	256.8
Velocidad promedio (km/h)	61.5
Concentración promedio (vh/km)	4.2
Flujo máximo (veh/h)	612.3
Velocidad máxima (km/h)	62.8
Concentración máxima (vh/km)	9.8

Tabla 65: Resumen de resultados de los cálculos del método del observador en movimiento analizando sin demoras en el sentido A-B para la zona El Tambo-Zhud.

Tramo B-A	
Parámetro	Sin demoras
Flujo promedio (veh/h)	256.5
Velocidad promedio (km/h)	61.5
Concentración promedio (vh/km)	4.2
Flujo máximo (veh/h)	466.4
Velocidad máxima (km/h)	63.0
Concentración máxima (vh/km)	7.4

Tabla 66: Resumen de resultados de los cálculos del método del observador en movimiento analizando sin demoras en el sentido B-A para la zona El Tambo-Zhud.

ZHUD-COCHANCAY

Sentido	Carreras	Tiempo total (seg)	Rebasan V.P.	Rebasados por V.P.	Y	Contravía "X"	Flujo (vh/s)	Flujo (vh/h)	V. viaje (m/s)	V. viaje (km/h)	Densidad (vh/km)
A-B	1	58.67	1	0	1	3	0.043	155.4	18.1	65.0	2.4
	2	58.47	0	0	0	5	0.017	62.2	18.1	65.3	1.0
	3	58.56	1	0	1	2	0.060	216.5	18.1	65.2	3.3
	4	58.75	0	0	0	6	0.060	216.9	18.0	65.0	3.3
	5	58.28	0	0	0	2	0.034	123.8	18.2	65.5	1.9
	6	58.07	2	1	1	1	0.009	30.9	18.3	65.7	0.5
	7	58.93	0	0	0	9	0.034	122.9	18.0	64.8	1.9
	8	58.54	2	0	2	4	0.069	247.0	18.1	65.2	3.8
	9	58.69	0	0	0	5	0.017	61.7	18.1	65.0	0.9
	10	58.15	0	0	0	5	0.043	154.5	18.2	65.6	2.4
	11	58.1	3	1	2	5	0.017	61.8	18.2	65.7	0.9
	12	58.75	0	0	0	2	0.017	61.6	18.0	65.0	0.9
	13	58.7	1	0	1	2	0.034	123.5	18.1	65.0	1.9
	14	58.58	1	0	1	7	0.051	184.7	18.1	65.1	2.8
	15	58.41	0	0	0	7	0.052	185.6	18.1	65.3	2.8
	16	58.49	0	0	0	0	0.034	122.9	18.1	65.2	1.9
	17	58.61	0	1	-1	3	0.017	61.7	18.1	65.1	0.9
	18	58.16	1	0	1	5	0.034	124.0	18.2	65.6	1.9
	19	58.84	1	0	1	2	0.034	123.1	18.0	64.9	1.9
	20	58.79	1	1	0	0	0.009	30.8	18.0	64.9	0.5
	21	58.31	0	0	0	3	0.017	61.7	18.2	65.4	0.9
	22	58.84	0	0	0	5	0.026	92.3	18.0	64.9	1.4
	23	58.51	1	0	1	1	0.034	123.3	18.1	65.2	1.9
	24	58.7	1	0	1	8	0.034	123.5	18.1	65.0	1.9
	25	58.18	0	0	0	1	0.052	185.5	18.2	65.6	2.8
	26	58.13	0	1	-1	8	0.026	92.5	18.2	65.6	1.4
	27	58.88	0	1	-1	5	0.017	61.6	18.0	64.8	1.0
	28	58.58	1	0	1	3	0.026	92.3	18.1	65.1	1.4
	29	58.53	0	0	0	3	0.017	61.5	18.1	65.2	0.9
	30	58.49	0	0	0	4	0.026	92.8	18.1	65.2	1.4

Tabla 67: Cálculos del método del observador en movimiento analizando sin demoras en el sentido A-B para la zona Zhud-Cochancay.

Sentido	Carreras	Tiempo total (seg)	Rebasan V.P.	Rebasados por V.P.	Y	Contravía "X"	Flujo (vh/s)	Flujo (vh/h)	V. viaje (m/s)	V. viaje (km/h)	Densidad (vh/km)
B-A	1	57.18	1	0	1	4	0.035	124.3	18.5	66.7	1.9
	2	57.35	1	0	1	2	0.052	186.5	18.5	66.5	2.8
	3	57.83	0	0	0	6	0.017	61.9	18.3	66.0	0.9
	4	57.45	0	0	0	7	0.052	185.9	18.5	66.4	2.8
	5	58.04	1	0	1	4	0.026	92.8	18.3	65.7	1.4
	6	58.33	0	0	0	0	0.009	30.9	18.2	65.4	0.5
	7	58.22	1	0	1	4	0.085	307.3	18.2	65.5	4.7
	8	58.07	0	0	0	6	0.034	123.5	18.3	65.7	1.9
	9	58.08	0	0	0	2	0.043	154.1	18.3	65.7	2.3
	10	58.35	1	0	1	5	0.052	185.4	18.2	65.4	2.8
	11	58.32	0	0	0	0	0.043	154.6	18.2	65.4	2.4
	12	58.15	0	0	0	2	0.017	61.6	18.2	65.6	0.9
	13	57.89	0	1	-1	3	0.009	30.9	18.3	65.9	0.5
	14	58.37	1	0	1	5	0.068	246.3	18.2	65.4	3.8
	15	57.98	2	1	1	6	0.069	247.4	18.3	65.8	3.8
	16	58.67	1	0	1	4	0.009	30.7	18.1	65.0	0.5
	17	58.06	1	0	1	3	0.034	123.4	18.3	65.7	1.9
	18	58.01	0	0	0	3	0.043	154.9	18.3	65.8	2.4
	19	58.17	0	1	-1	3	0.009	30.8	18.2	65.6	0.5
	20	57.97	1	0	1	1	0.009	30.8	18.3	65.8	0.5
	21	58.43	0	0	0	2	0.026	92.5	18.1	65.3	1.4
	22	58.11	0	0	0	3	0.043	153.9	18.2	65.7	2.3
	23	58.28	1	1	0	3	0.009	30.8	18.2	65.5	0.5
	24	57.89	0	0	0	3	0.069	247.0	18.3	65.9	3.7
	25	58.27	0	0	0	6	0.009	30.9	18.2	65.5	0.5
	26	58.67	1	0	1	4	0.077	277.4	18.1	65.0	4.3
	27	58.04	1	0	1	3	0.051	184.7	18.3	65.7	2.8
	28	58.41	2	0	2	2	0.043	153.9	18.1	65.3	2.4
	29	58.49	0	0	0	2	0.026	92.3	18.1	65.2	1.4
	30	57.86	0	0	0	3	0.034	123.8	18.3	66.0	1.9

Tabla 68: Cálculos del método del observador en movimiento analizando sin demoras en el sentido B-A para la zona Zhud-Cochancay.

Tramo A-B	
Parámetro	Sin demoras
Flujo promedio (veh/h)	114.9
Velocidad promedio (km/h)	64.8
Concentración promedio (vh/km)	1.8
Flujo máximo (veh/h)	247.0
Velocidad máxima (km/h)	65.7
Concentración máxima (vh/km)	3.8

Tabla 69: Resumen de resultados de los cálculos del método del observador en movimiento analizando sin demoras en el sentido A-B para la zona Zhud-Cochancay.

Tramo B-A	
Parámetro	Sin demoras
Flujo promedio (veh/h)	131.3
Velocidad promedio (km/h)	65.7
Concentración promedio (vh/km)	2.0
Flujo máximo (veh/h)	307.3
Velocidad máxima (km/h)	66.7
Concentración máxima (vh/km)	4.7

Tabla 70: Resumen de resultados de los cálculos del método del observador en movimiento analizando sin demoras en el sentido B-A para la zona Zhud-Cochancay.

VEHÍCULOS ESTACIONADOS
BIBLIÁN-CAÑAR

Tramo	A-B		B-A	
	Rebaso # vuelta	Livianos	Pesados	Livianos
1				1
2		1		
3				
4			1	
5	1		1	
6	1			
7		1		
8	1			1
9				
10			1	
11	1			
12				
13				
14				
15		1	1	
16	1			1
17			1	
18	1			
19				
20				
21		1		1
22				
23	1			
24		1	1	1
25				
26	1		1	
27				
28				
29		1		1
30				

Tabla 71: Datos de vehículos estacionados en la zona de estudio Biblián-Cañar.

EL TAMBO-ZHUD

Tramo Rebaso # vuelta	A-B		B-A	
	Livianos	Pesados	Livianos	Pesados
1		1		1
2				1
3		2		1
4		1		2
5		2		
6		1		
7		1	1	
8				1
9		1		
10	1	2		
11		2		2
12		1	1	1
13	1	1		
14	2	1		
15		1		1
16				
17	1		2	1
18				
19		2		1
20				1
21				
22		1		2
23	1			
24				
25	1			
26			1	1
27				1
28	1	1		
29			1	
30				1

Tabla 72: Datos de vehículos estacionados en la zona de estudio El Tambo-Zhud.

ZHUD-COCHANCAY

Tramo	A-B		B-A	
	Rebaso # vuelta	Livianos	Pesados	Livianos
1				
2				
3				
4			1	
5				
6				
7				
8				
9				
10	1			
11			1	
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19			1	
20				
21	1			
22				
23				
24				
25				
26				
27	1			
28				
29			1	
30				

Tabla 73: Datos de vehículos estacionados en la zona de estudio Zhud-Cochancay.

VEHÍCULOS REBASADOS
BIBLIÁN-CAÑAR

Tramo Rebaso # vuelta	A-B			B-A		
	Autos	Motos	Pesados	Autos	Motos	Pesados
1						
2			1			
3				1		
4						1
5						1
6						
7			1			2
8						
9						
10	1		2			
11				1		1
12						
13						1
14	1					
15			1			
16						
17						3
18			1			
19						
20	1					
21						
22						1
23			1			
24			2			
25			1			
26				1		
27						1
28			1			
29						1
30						

Tabla 74: Datos de vehículos rebasados en la zona de estudio Biblián-Cañar.

EL TAMBO-ZHUD

Tramo Rebaso # vuelta	A-B			B-A		
	Autos	Motos	Pesados	Autos	Motos	Pesados
1						
2	1					
3						
4				1		1
5						
6	1		2			
7						
8						
9						1
10			1			
11	1			1		
12						
13	1					2
14			1			
15						
16						
17						
18						
19				2		
20			2			
21	1					1
22						
23						
24						
25	1					
26			2			1
27				1		
28						
29	1					
30			1			

Tabla 75: Datos de vehículos rebasados en la zona de estudio El Tambo-Zhud.

ZHUD-COCHANCAY

Tramo	A-B			B-A		
Rebaso	Autos	Motos	Pesados	Autos	Motos	Pesados
# vuelta						
1						
2						
3						
4						
5						
6	1					
7						
8						
9						
10						
11		1				
12						
13						1
14						
15				1		
16						
17	1					
18						
19						1
20			1			
21						
22						
23				1		
24						
25						
26	1					
27			1			
28						
29						
30						

Tabla 76: Datos de vehículos rebasados en la zona de estudio Zhud-Cochancay.

VEHÍCULOS QUE REBASARON AL OBSERVADOR EN MOVIMIENTO
BIBLIÁN-CAÑAR

Tramo	A-B			B-A		
	Autos	Motos	Pesados	Autos	Motos	Pesados
1						1
2						
3				4		
4	1			1		
5			1			
6						
7						2
8						
9			1	2		
10		1				1
11						
12	1			1		
13		1				
14	4					
15				3		
16	3					2
17						
18				4		
19	2		2	2		1
20						
21						
22						
23						1
24	1			1		
25			1			
26						
27				2		
28	3	1				1
29	1		1	1		
30						

Tabla 77: Datos de vehículos que rebasaron al observador en movimiento en la zona de estudio Biblián-Cañar.

EL TAMBO-ZHUD

Tramo	A-B			B-A		
Rebaso	Autos	Motos	Pesados	Autos	Motos	Pesados
# vuelta						
1	1					
2						
3						
4						
5				1		
6						
7						
8						
9						
10	1			1		
11						
12						
13	1					
14			1			
15				1		
16						
17						
18						1
19						
20	2					
21						
22						
23						
24						
25	1			1		
26						
27						
28			1			
29				1		
30						

Tabla 78: Datos de vehículos que rebasaron al observador en movimiento en la zona de estudio El Tambo-Zhud.

ZHUD-COCHANCAY

Tramo Rebaso # vuelta	A-B			B-A		
	Autos	Motos	Pesados	Autos	Motos	Pesados
1			1			1
2				1		
3	1					
4						
5						1
6	2					
7				1		
8	1		1			
9						
10						1
11	2		1			
12						
13	1					
14	1			1		
15						2
16				1		
17				1		
18			1			
19	1					
20		1				1
21						
22						
23			1		1	
24	1					
25						
26				1		
27						1
28	1			2		
29						
30						

Tabla 79: Datos de vehículos que rebasaron al observador en movimiento en la zona de estudio Zhud-Cochancay.

VEHÍCULOS POR EL CARRIL CONTRARIO BIBLIÁN-CAÑAR

Tramo	A-B			B-A		
	Autos	Motos	Pesados	Autos	Motos	Pesados
1	7		2	4		2
2	3		2	5		2
3	5		1	3		1
4	13		4	3		1
5	5		0	6		3
6	2	1	1	4		2
7	6		4	6	1	2
8	5	2	0	2		3
9	12		2	6		1
10	10		5	9	1	3
11	5		4	4		0
12	7		1	6		4
13	11		5	2	1	1
14	13	1	5	4		1
15	2		2	7		0
16	14		2	5		1
17	11		2	2		3
18	6		4	8	1	1
19	7		4	7		1
20	4		1	9		4
21	7	1	4	2	2	0
22	8		3	7		4
23	2		3	5		2
24	10		0	10	1	0
25	3		3	5		2
26	3	1	5	9	1	4
27	2		1	10		0
28	11		3	6		1
29	4	1	1	6		1
30	2		3	9	1	3

Tabla 80: Datos de vehículos que circulan por el carril contrario en la zona de estudio Biblián-Cañar.

EL TAMBO-ZHUD

Tramo Rebaso # vuelta	A-B			B-A		
	Autos	Motos	Pesados	Autos	Motos	Pesados
1	10		2	12		2
2	1			6		2
3	5			3		3
4	3	1	1	5		3
5	6		4	2		1
6	7		6	4		
7	4	4	4	4		3
8	7			3	2	4
9	7		2	9		3
10	1	2	1	10		3
11	5	1	3	3	1	2
12	1			1		2
13	6	1	4	11	1	1
14	8		6	10		
15	5		1	13	3	4
16	3	1	2	4		
17	6		3	7		1
18	8		6	2		3
19	9	3	4	4	1	3
20	4			1		3
21	1		1	9		2
22	8			11		
23	8	2	1	9	2	2
24	4		2	8		
25	3		4	4	1	1
26	9		6	7		3
27	7		5	6		3
28	8		1	2		1
29	5	1	4	7	1	
30	7		3	13		4

Tabla 81: Datos de vehículos que circulan por el carril contrario en la zona de estudio El Tambo-Zhud.

ZHUD-COCHANCAY

Tramo Rebaso # vuelta	A-B			B-A		
	Autos	Motos	Pesados	Autos	Motos	Pesados
1	3			3		1
2	5			2		
3	1		1	3		3
4	4		2	3		4
5	2			3		1
6			1			
7	5		4	3		1
8	3		1	6		
9	4		1			2
10	4		1	2	1	2
11	5					
12	1		1	1		1
13	2			1		2
14	4	1	2	2		3
15	5		2	1	1	4
16	0			3		1
17	0		3	3		
18	4		1	2		1
19	0		2	1		2
20	0					1
21	3			1		1
22	4		1	2	1	
23	0		1	1		2
24	6		2	1		2
25	0	1		3		3
26	5		3	3		1
27	4		1	2		1
28	3			2		
29	2		1			2
30	2		2	1		2

Tabla 82: Datos de vehículos que circulan por el carril contrario en la zona de estudio Zhud-Cochancay.

TIEMPO EMPLEADO

BIBLIÁN-CAÑAR

Tramo	A-B			B-A		
	Tiempo			Tiempo		
# vuelta	Total (sg)	Demoras (sg)	T. Recorrido (sg)	Total (sg)	Demoras (sg)	T. Recorrido (sg)
1	57.96		57.96	59.21		59.21
2	58.70		58.70	58.68		58.68
3	58.88		58.88	58.86		58.86
4	58.74	0.90	59.64	58.40	1.23	59.63
5	59.07		59.07	58.88	4.11	62.99
6	58.49		58.49	59.36		59.36
7	58.06		58.06	59.01		59.01
8	58.49		58.49	59.44		59.44
9	58.92		58.92	58.84		58.84
10	57.97		57.97	58.32		58.32
11	58.92	2.30	61.22	57.89		57.89
12	58.23		58.23	58.49		58.49
13	58.75		58.75	58.41		58.41
14	58.15		58.15	59.10		59.10
15	58.67		58.67	59.10		59.10
16	58.75		58.75	58.23	5.20	63.43
17	58.67		58.67	59.53		59.53
18	58.58		58.58	58.92		58.92
19	58.67	1.70	60.37	59.18		59.18
20	58.67		58.67	59.10		59.10
21	58.06		58.06	59.53		59.53
22	58.84		58.84	58.75	4.50	63.25
23	58.67		58.67	58.67		58.67
24	58.92	4.10	63.02	59.20	0.85	60.05
25	58.67		58.67	59.10		59.10
26	58.49		58.49	57.80		57.80
27	58.49		58.49	59.88		59.88
28	59.01	1.80	60.81	59.01		59.01
29	58.49		58.49	59.79	6.10	65.89
30	59.01		59.01	58.49		58.49

Tabla 83: Datos del tiempo empleado en recorrer el tramo determinado dentro de la zona de estudio Biblián-Cañar.

EL TAMBO-ZHUD

Tramo	A-B			B-A		
	Tiempo			Tiempo		
# vuelta	Total (sg)	Demoras (sg)	T. Recorrido (sg)	Total (sg)	Demoras (sg)	T. Recorrido (sg)
1	58.40		58.40	57.89		57.89
2	58.28		58.28	58.36		58.36
3	58.44		58.44	58.98	0.20	59.18
4	58.33		58.33	58.41		58.41
5	58.11	10.95	69.06	58.30		58.30
6	58.25		58.25	58.37	1.80	60.17
7	58.41		58.41	58.25		58.25
8	58.24		58.24	58.59		58.59
9	58.67		58.67	58.38	2.36	60.74
10	58.67	1.80	60.47	58.63	1.07	59.70
11	58.41		58.41	58.27	1.35	59.62
12	58.06		58.06	58.78	4.57	63.35
13	57.89		57.89	58.41	1.20	59.61
14	58.58		58.58	58.32		58.32
15	57.97		57.97	59.62		59.62
16	57.89	2.60	60.49	57.80	1.20	59.00
17	58.49		58.49	58.06		58.06
18	58.06		58.06	57.72		57.72
19	58.67	3.80	62.47	58.33		58.33
20	58.67		58.67	58.12		58.12
21	58.49		58.49	58.47		58.47
22	58.23		58.23	58.62		58.62
23	58.23	5.70	63.93	58.67		58.67
24	58.32		58.32	58.09		58.09
25	58.84		58.84	58.39	3.50	61.89
26	57.97		57.97	58.49		58.49
27	58.15		58.15	58.72		58.72
28	58.58	1.80	60.38	58.51		58.51
29	58.15		58.15	58.65		58.65
30	58.41		58.41	58.49	5.30	63.79

Tabla 84: Datos del tiempo empleado en recorrer el tramo determinado dentro de la zona de estudio El Tambo-Zhud.

ZHUD-COCHANCAY

Tramo	A-B			B-A		
	Tiempo			Tiempo		
	# vuelta	Total (sg)	Demoras (sg)	T. Recorrido (sg)	Total (sg)	Demoras (sg)
1	58.67	4.00	62.67	57.18		57.18
2	58.47		58.47	57.35		57.35
3	58.56		58.56	57.83		57.83
4	58.75		58.75	57.45		57.45
5	58.28		58.28	58.04		58.04
6	58.07		58.07	58.33		58.33
7	58.93		58.93	58.22		58.22
8	58.54		58.54	58.07		58.07
9	58.69		58.69	58.08		58.08
10	58.15		58.15	58.35		58.35
11	58.10	4.12	62.22	58.32		58.32
12	58.75		58.75	58.15		58.15
13	58.70	1.78	60.48	57.89		57.89
14	58.58		58.58	58.37		58.37
15	58.41		58.41	57.98		57.98
16	58.49		58.49	58.67		58.67
17	58.61	0.75	59.36	58.06		58.06
18	58.16	2.23	60.39	58.01		58.01
19	58.84		58.84	58.17		58.17
20	58.79		58.79	57.97		57.97
21	58.31		58.31	58.43		58.43
22	58.84		58.84	58.11		58.11
23	58.51		58.51	58.28		58.28
24	58.70		58.70	57.89		57.89
25	58.18		58.18	58.27		58.27
26	58.13		58.13	58.67		58.67
27	58.88		58.88	58.04		58.04
28	58.58		58.58	58.41		58.41
29	58.53		58.53	58.49		58.49
30	58.49		58.49	57.86		57.86

Tabla 85: Datos del tiempo empleado en recorrer el tramo determinado dentro de la zona de estudio Zhud-Cochancay.

ANEXO B
 DISEÑO GEOMÉTRICO
 DISEÑO HORIZONTAL
 CURVAS CLOTOIDES
 VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO

Datos		
Velocidad		80 km/h
f transversal	0.14	
Peralte max e	10%	
Peralte min e	2%	
Vehículo estándar	2.5	m
Distancia franja al eje	0.3	m
Ancho de carril	3.65	m

Tabla 86: Datos de diseño de la variante de Cañar-El Tambo.

Cálculo del radio mínimo y máximo		
Radio mínimo	210	m
Radio máximo	2520	m

Tabla 87: Cálculo del radio de curva mínimo y máximo para la variante de Cañar-El Tambo.

PI	N	Cálculo del Δ y distancia										Distancia			
		E	Δ Y	Δ X	Rumbo o Azimut	Δ									
0+000.00		9,714,450.62	731,146.32												
0+605.42		9,714,964.54	730,826.29	513.919	-320.031	-58.088	113.746	113.000	0.746	44.7407596	0.74075965	44.4455788	113°44'44"	605.420	
1+179.95		9,715,438.91	731,150.41	474.378	324.117	55.657	142.177	142.000	0.177	10.6378988	0.63789877	38.2739261	142°10'38"	574.532	
2+146.49		9,716,403.67	731,091.74	964.754	-58.669	-86.520	13.719	13.000	0.719	43.1431614	0.14316139	8.58968365	13°43'8"	966.536	
4+971.45		9,719,102.31	730,256.42	2698.640	-835.320	-72.801	12.907	12.000	0.907	54.4214764	0.42147638	25.2885828	12°54'25"	2824.963	
6+072.66		9,720,054.96	729,704.05	952.650	-552.367	-59.894	137.290	137.000	0.290	17.417909	0.41790903	25.074542	137°17'25"	1101.204	
7+362.03		9,721,313.26	729,985.40	1258.304	281.348	77.396	154.419	154.000	0.419	25.1477724	0.14777239	8.86634356	154°25'8"	1289.374	
8+083.56		9,721,935.15	729,619.52	621.884	-365.875	-59.530	43.213	43.000	0.213	12.7964023	0.79640226	47.7841358	43°12'47"	721.529	
9+124.83		9,722,811.13	730,182.46	875.980	562.937	57.274	57.274	57.000	0.274	16.4227508	0.4227508	25.3650479	57°16'25"	1041.269	
9+794.63		9,723,093.58	729,575.13	1780.317	-410.274	-77.023	60.706	60.000	0.706	42.342716	0.34271601	20.5629604	60°42'20"	1826.979	
10+011.25		9,723,154.44	729,367.23	60.860	-207.895	-16.317	16.317	16.000	0.317	19.0223499	0.0223499	1.34099372	16°19'1"	216.620	

Tabla 88: Coordenadas de cada PI y cálculo de la distancia y el ángulo delta entre los PI's para la variante Cañar-El Tambo.

Cálculo de la longitud de transición		
LTr	73.000	m
i	0.5	Se obtiene de tabla

Tabla 89: Cálculo de la longitud de transición para la variante Cañar-El Tambo.

Coprobaación PI #0+605.42				
Clotoides				
LS	Confort		24.381	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.444	m
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		500.00		
θ_s		0.073	radianes	
		4.183	grados	
Δc		1.839	radianes	
		105.380	grados	
Cumple				
Lcc		919.618		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			605.420
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	-197.958	
		EC = Abscisa TE + LS	-124.958	
		CE = Abscisa EC + Lcc	794.660	
		ET = Abscisa CE + LS	867.660	
Abscisa de EC	Xs		72.961	
Abscisa de PC desplazado	K		36.494	
Tenagente principal	Tp		803.378	

Tabla 90: Cálculos de la curva clotoide #1 para la variante Cañar-El Tambo.

Coprobação PI #1+179.95				
Clotoides				
LS	Confort		24.381	
	Transición		73.000	
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.444 m	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		500.00		
θ_s		0.073	radianes	
		4.183	grados	
Δc		2.335	radianes	
		133.812	grados	
Cumple				
Lcc		1167.731		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			1179.952
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		-317.275	
	EC = Abscisa TE + LS		-244.275	
	CE = Abscisa EC + Lcc		923.456	
	ET = Abscisa CE + LS		996.456	
Abscisa de EC	Xs		72.961	
Abscisa de PC desplazado	K		36.494	
Tenagente principal	Tp		1497.227	

Tabla 91: Cálculos de la curva clotoide #2 para la variante Cañar-El Tambo.

Coprobação PI #2+146.49				
Clotoides				
LS	Confort		4.837	
	Transición		73.000	
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.088 m	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		2520.00		
θ_s		0.014	radianes	
		0.830	grados	
Δc		0.210	radianes	
		12.059	grados	
Cumple				
Lcc		530.395		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			2146.488
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		1806.830	
	EC = Abscisa TE + LS		1879.830	
	CE = Abscisa EC + Lcc		2410.225	
	ET = Abscisa CE + LS		2483.225	
Abscisa de EC	Xs		72.998	
Abscisa de PC desplazado	K		36.500	
Tenagente principal	Tp		339.658	

Tabla 92: Cálculos de la curva clotoide #3 para la variante Cañar-El Tambo.

Coprobación PI #4+971.45				
Clotoides				
LS	Confort		4.837	
	Transición		73.000	
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.088 m	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		2520.00		
θ_s		0.014	radianes	
		0.830	grados	
Δc		0.196	radianes	
		11.247	grados	
Cumple				
Lcc		494.681		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			4971.451
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		4649.895	
	EC = Abscisa TE + LS		4722.895	
	CE = Abscisa EC + Lcc		5217.575	
	ET = Abscisa CE + LS		5290.575	
Abscisa de EC	Xs		72.998	
Abscisa de PC desplazado	K		36.500	
Tenagente principal	Tp		321.556	

Tabla 93: Cálculos de la curva clotoide #4 para la variante Cañar-El Tambo.

Coprobación PI #6+072.66				
Clotoides				
LS	Confort		24.381	
	Transición		73.000	
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.444 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		500.00		
θ_s		0.073	radianes	
		4.183	grados	
Δc		2.250	radianes	
		128.925	grados	
Cumple				
Lcc		1125.084		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			6072.655
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		4756.211	
	EC = Abscisa TE + LS		4829.211	
	CE = Abscisa EC + Lcc		5954.295	
	ET = Abscisa CE + LS		6027.295	
Abscisa de EC	Xs		72.961	
Abscisa de PC desplazado	K		36.494	
Tenagente principal	Tp		1316.444	

Tabla 94: Cálculos de la curva clotoide #5 para la variante Cañar-El Tambo.

Coprobaación PI #7+362.03				
Clotooides				
LS	Confort		15.238	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotooides				
Desplazamiento	P		0.278 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición 2θs + Δc				
Radio R		800.00		
θs		0.046	radianes	
		2.614	grados	
Δc		2.604	radianes	
		149.191	grados	
Cumple				
Lcc		2083.098		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			7362.030
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	3800.374	
		EC = Abscisa TE + LS	3873.374	
		CE = Abscisa EC + Lcc	5956.471	
		ET = Abscisa CE + LS	6029.471	
Abscisa de EC	Xs		72.985	
Abscisa de PC desplazado	K		36.497	
Tenagente principal	Tp		3561.656	

Tabla 95: Cálculos de la curva clotoide #6 para la variante Cañar-El Tambo.

Coprobaación PI #8+083.56				
Clotooides				
LS	Confort		24.381	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotooides				
Desplazamiento	P		0.444 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición 2θs + Δc				
Radio R		500.00		
θs		0.073	radianes	
		4.183	grados	
Δc		0.608	radianes	
		34.848	grados	
Cumple				
Lcc		304.107		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			7362.030
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	7127.395	
		EC = Abscisa TE + LS	7200.395	
		CE = Abscisa EC + Lcc	7504.502	
		ET = Abscisa CE + LS	7577.502	
Abscisa de EC	Xs		72.961	
Abscisa de PC desplazado	K		36.494	
Tenagente principal	Tp		234.634	

Tabla 96: Cálculos de la curva clotoide #7 para la variante Cañar-El Tambo.

Coprobaación PI #9+124.83				
Clotoides				
LS	Confort			40.635
	Transición			73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P			0.740 m,
Se puede diseñar con circular				
Condición 2θs + Δc				
Radio R			300.00	
θs			0.122	radianes
			6.971	grados
Δc			0.756	radianes
			43.332	grados
Cumple				
Lcc			226.884	Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			7362.030
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp		7161.580
		EC = Abscisa TE + LS		7234.580
		CE = Abscisa EC + Lcc		7461.465
		ET = Abscisa CE + LS		7534.465
Abscisa de EC	Xs			72.892
Abscisa de PC desplazado	K			36.482
Tenagente principal	Tp			200.449

Tabla 97: Cálculos de la curva clotoide #8 para la variante Cañar-El Tambo.

Coprobaación PI #9+794.63				
Clotoides				
LS	Confort			6.095
	Transición			73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P			0.111 m,
Se puede diseñar con circular				
Condición 2θs + Δc				
Radio R			2000.00	
θs			0.018	radianes
			1.046	grados
Δc			1.023	radianes
			58.614	grados
Cumple				
Lcc			2046.029	Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			9189.009
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp		7981.262
		EC = Abscisa TE + LS		8054.262
		CE = Abscisa EC + Lcc		10100.291
		ET = Abscisa CE + LS		10173.291
Abscisa de EC	Xs			72.998
Abscisa de PC desplazado	K			36.500
Tenagente principal	Tp			1207.747

Tabla 98: Cálculos de la curva clotoide #9 para la variante Cañar-El Tambo.

VARIANTE SUSCAL

Datos		
Velocidad		80 k/h
f transversal	0.14	
Peralte max e	10%	
Peralte min e	2%	
Vehículo estándar	2.5	m
Distancia franja al eje	0.3	m
Ancho de carril	3.65	m

Tabla 99: Datos de diseño de la variante de Suscal.

Cálculo del radio mínimo y máximo		
Radio mínimo	210	m
Radio máximo	2520	m

Tabla 100: Cálculo del radio de curva mínimo y máximo para la variante de Suscal.

Cálculo del Δ y distancia														
PI	N	E	ΔY	ΔX	Rubo o Aziut	Δ						Distancia		
0+000.00		9729487.286	715950.5865											
0+113.85		9729560.47	716037.7957	73.184	87.209	40.003	27.806	27.000	0.806	48.3529372	0.35293719	21.1762317	27°48' 21"	113.848
0+319.37		9729750.77	716115.4222	190.300	77.627	67.809	18.388	18.000	0.388	23.2793283	0.27932829	16.7596974	18°23' 16"	205.524
0+756.87		9730083.049	716400.0114	332.278	284.589	49.421	29.520	29.000	0.520	31.1803149	0.18031485	10.8188911	29°31' 10"	437.493
0+934.74		9730143.596	716567.2624	60.547	167.251	19.901	20.430	20.000	0.430	25.8284948	0.82849476	49.7096856	20°25' 49"	177.873
1+192.25		9730315.47	716769.70	171.874	202.441	40.331	16.259	16.000	0.259	15.5297405	0.52974052	31.7844312	16°15' 31"	265.562
1+609.15		9730482.79	717144.2321	167.320	374.529	24.073								410.205

Tabla 101: Coordenadas de cada PI y cálculo de la distancia y el ángulo delta entre los PI's para la variante Suscal.

Cálculo de la longitud de transición		
LTr		73.000 m
i		0.5 Se obtiene de tabla

Tabla 102: Cálculo de la longitud de transición para la variante Suscal.

Comprobación PI #0+113.85				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición 2θs + Δc				
Radio R		210.00		
θs		0.174	radianes	
		9.959	grados	
Δc		0.138	radianes	
		7.889	grados	
Cumple				
Lcc		28.914		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			113.848
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	25.142	
		EC = Abscisa TE + LS	98.142	
		CE = Abscisa EC + Lcc	127.056	
		ET = Abscisa CE + LS	200.056	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		88.706	

Tabla 103: Cálculos de la curva clotoide #1 para la variante Suscal.

Comprobación PI #0+319.37				
Clotoides				
LS	Confort		24.879	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.453 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición 2θs + Δc				
Radio R		490.00		
θs		0.074	radianes	
		4.268	grados	
Δc		0.172	radianes	
		9.852	grados	
Cumple				
Lcc		84.256		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			319.372
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	203.495	
		EC = Abscisa TE + LS	276.495	
		CE = Abscisa EC + Lcc	360.751	
		ET = Abscisa CE + LS	433.751	
Abscisa de EC	Xs		72.959	
Abscisa de PC desplazado	K		36.493	
Tenagente principal	Tp		115.877	

Tabla 104: Cálculos de la curva clotoide #2 para la variante Suscal.

Comprobación PI #0+756.87				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición 20s + Δc				
Radio R		210.00		
0s		0.174 radianes		
		9.959 grados		
Δc		0.168 radianes		
		9.603 grados		
Cumple				
Lcc		35.195		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			756.865
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	664.796	
		EC = Abscisa TE + LS	737.796	
		CE = Abscisa EC + Lcc	772.991	
		ET = Abscisa CE + LS	845.991	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		92.068	

Tabla 105: Cálculos de la curva clotoide #2 para la variante Suscal.

Comprobación PI #0+934.74				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición 20s + Δc				
Radio R		210.00		
0s		0.174 radianes		
		9.959 grados		
Δc		0.009 radianes		
		0.513 grados		
Cumple				
Lcc		1.882		Aumentar radio de giro
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			934.738
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	860.242	
		EC = Abscisa TE + LS	933.242	
		CE = Abscisa EC + Lcc	935.123	
		ET = Abscisa CE + LS	1008.123	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		74.496	

Tabla 106: Cálculos de la curva clotoide #3 para la variante Suscal.

Comprobación PI #1+192.25			
Clotoides			
LS	Confort		40.635
	Transición		73.000
Pertinencia del uso de clotoides			
Desplazamiento	P		0.740 m,
Se puede diseñar con circular			
Condición 20s + Δc			
Radio R		300.00	
0s		0.122	radianes
		6.971	grados
Δc		0.040	radianes
		2.317	grados
Cumple			
Lcc		12.131	Cumple
Abscisa	PI #1		0 + 1200.299
	PC		
		Abscisa	
	TE = Abscisa PI - Tp		1120.858
	EC = Abscisa TE + LS		1193.858
	CE = Abscisa EC + Lcc		1205.989
	ET = Abscisa CE + LS		1278.989
Abscisa de EC	Xs		72.892
Abscisa de PC desplazado	K		36.482
Tenagente principal	Tp		79.441

Tabla 107: Cálculos de la curva clotoide #4 para la variante Suscal.

VARIANTE JAVÍN

Datos	
Velocidad	80 k/h
f transversal	0.14
Peralte max e	10%
Peralte min e	2%
Vehículo estándar	2.5 m
Distancia franja al eje	0.3 m
Ancho de carril	3.65 m

Tabla 108: Datos de diseño de la variante de Javín.

Cálculo del radio mínimo y máximo	
Radio mínimo	210 m
Radio máximo	2520 m

Tabla 109: Cálculo del radio de curva mínimo y máximo para la variante de Javín.

Cálculo del Δ y distancia													
PI	N	E	Δ Y	Δ X	Rubo o Aziut								Distancia
0+000.00		9,726,531.18	702,317.07										
0+201.40		9,726,520.83	702,115.94	-10.346	-201.135	2.945	51.655	51.000	0.655	39.27959744	0.279597439	16.77584631	51°39'16"
0+469.44		9,726,722.23	701,939.07	201.398	-176.870	-48.710	17.082	17.000	0.082	4.901473873	0.901473873	54.08843236	17°4'54"
0+801.65		9,726,896.45	701,656.20	174.215	-282.869	-31.628	117.426	117.000	0.426	25.56017596	0.560175957	33.61055739	117°25'33"
1+775.83		9,727,868.00	701,727.59	971.556	71.387	85.798	33.322	33.000	0.322	19.3416739	0.341673897	20.50043383	33°19'20"
4+009.16		9,726,096.77	700,367.26	-1771.233	-1360.331	52.475	22.253	22.000	0.253	15.19927404	0.199274043	11.95644256	22°15'11"
4+233.28		9,725,880.56	700,308.22	-216.205	-59.031	74.729	143.669	143.000	0.669	40.16365998	0.163659982	9.819598929	143°40'9"
4+488.01		9,725,642.84	700,399.76	-237.723	91.535	-68.941	132.577	132.000	0.577	34.61335311	0.613353107	36.80118644	132°34'36"
4+791.90		9,725,370.56	700,264.81	-272.285	-134.950	63.636	59.226	59.000	0.226	13.57943166	0.579431665	34.76589987	59°13'34"
5+194.12		9,725,339.63	699,863.79	-30.925	-401.021	4.410	53.256	53.000	0.256	15.34943482	0.349434822	20.9660893	53°15'20"
6+029.68		9,724,633.63	699,416.88	-706.000	-446.909	57.666	75.321	75.000	0.321	19.24952134	0.249521343	14.97128057	75°19'14"
6+419.42		9,724,751.83	699,045.50	118.203	-371.380	-17.655	59.529	59.000	0.529	31.73563245	0.735632452	44.13794714	59°31'44"
6+895.34		9,724,434.16	698,691.12	-317.675	-354.382	41.874	67.490	67.000	0.490	29.37710746	0.377107456	22.62644735	67°29'22"
7+378.64		9,724,643.11	698,255.32	208.949	-435.798	-25.616	63.562	63.000	0.562	33.70982647	0.709826466	42.58958797	63°33'42"
7+854.66		9,724,350.40	697,879.93	-292.714	-375.387	37.946	84.375	84.000	0.375	22.47552555	0.475525547	28.53315281	84°22'28"
8+482.72		9,724,805.44	697,447.04	455.041	-432.895	-46.429	55.657	55.000	0.657	39.41450356	0.414503557	24.87021345	55°39'24"
8+960.59		9,724,728.80	696,975.35	-76.635	-471.686	9.228	15.892	15.000	0.892	53.53063564	0.530635644	31.83813865	15°53'31"
9+379.88		9,724,777.46	696,558.90	48.657	-416.452	-6.664	61.913	61.000	0.913	54.79899117	0.798991166	47.93946996	61°54'47"
9+751.18		9,725,123.11	696,423.28	345.649	-135.616	-68.577	55.668	55.000	0.668	40.0989935	0.098993504	5.939610266	55°40'5"
10+161.39		9,725,214.75	696,023.44	91.643	-399.845	-12.909	57.292	57.000	0.292	17.52788689	0.52788689	31.67321341	57°17'31"
10+493.53		9,725,527.25	695,910.94	312.500	-112.500	-70.201	65.101	65.000	0.101	6.081106639	0.081106639	4.866398334	65°6'4"
10+945.89		9,725,567.46	695,460.37	40.211	-450.571	-5.100	40.394	40.000	0.394	23.62367265	0.623672652	37.42035912	40°23'37"
11+255.29		9,725,373.86	695,186.87	-193.605	-273.500	35.294	54.552	54.000	0.552	33.12803763	0.128037631	7.682257881	54°33'7"
11+566.84		9,725,487.94	694,860.34	114.081	-326.527	-19.258	64.597	64.000	0.597	35.84346439	0.843464394	50.60786364	64°35'50"
12+018.38		9,725,215.19	694,590.80	-272.750	-269.539	45.339	26.626	26.000	0.626	37.5810614	0.581061397	34.86368382	26°37'34"
12+238.46		9,725,144.05	694,380.79	-71.138	-210.014	18.713	# REF	# REF	# REF	# REF	# REF	# REF	# REF

Tabla 110: Coordenadas de cada PI y cálculo de la distancia y el ángulo delta entre los PI's para la variante Javín.

Cálculo de la longitud de transición		
LTr		73.000
i		0.5 Se obtiene de tabla

Tabla 111: Cálculo de la longitud de transición para la variante Javín.

Coprobaación PI #0+201.40				
Clotoides				
LS	Confort		40.635	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.740 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		300.00		
θ_s		0.122 radianes		
		6.971 grados		
Δc		0.658 radianes		
		37.713 grados		
Cumple				
Lcc		197.463		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			201.401
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		19.358	
	EC = Abscisa TE + LS		92.358	
	CE = Abscisa EC + Lcc		289.821	
	ET = Abscisa CE + LS		362.821	
Abscisa de EC	Xs		72.892	
Abscisa de PC desplazado	K		36.482	
Tenagente principal	Tp		182.042	

Tabla 112: Cálculos de la curva clotoide #1 para la variante Javín.

Coprobación PI #0+469.44				
Clotoides				
LS	Confort			40.635
	Transición			73.000
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P			0.740 m,
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		300.00		
θ_s		0.122	radianes	
		6.971	grados	
Δc		0.055	radianes	
		3.140	grados	
Cumple				
Lcc		16.440		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			469.438
			Abscisa	
	TE = Abscisa PI - Tp			387.791
	EC = Abscisa TE + LS			460.791
	CE = Abscisa EC + Lcc			477.231
	ET = Abscisa CE + LS			550.231
Abscisa de EC	Xs			72.892
Abscisa de PC desplazado	K			36.482
Tenagente principal	Tp			81.647

Tabla 113: Cálculos de la curva clotoide #2 para la variante Javín.

Coprobación PI #0+801.65				
Clotoides				
LS	Confort			40.635
	Transición			73.000
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P			0.740 m,
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		300.00		
θ_s		0.122	radianes	
		6.971	grados	
Δc		1.806	radianes	
		103.484	grados	
Cumple				
Lcc		541.841		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			801.652
			Abscisa	
	TE = Abscisa PI - Tp			270.286
	EC = Abscisa TE + LS			343.286
	CE = Abscisa EC + Lcc			885.127
	ET = Abscisa CE + LS			958.127
Abscisa de EC	Xs			72.892
Abscisa de PC desplazado	K			36.482
Tenagente principal	Tp			531.365

Tabla 114: Cálculos de la curva clotoide #3 para la variante Javín.

Coprobación PI #1+775.83				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición 2θs + Δc				
Radio R		210.00		
θs		0.174	radianes	
		9.959	grados	
Δc		0.234	radianes	
		13.405	grados	
Cumple				
Lcc		49.133		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			1775.826
			Abscisa	
	TE = Abscisa PI - Tp		1676.199	
	EC = Abscisa TE + LS		1749.199	
	CE = Abscisa EC + Lcc		1798.332	
	ET = Abscisa CE + LS		1871.332	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		99.627	

Tabla 115: Cálculos de la curva clotoide #4 para la variante Javín.

Coprobación PI #4+009.16				
Clotoides				
LS	Confort		40.635	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.740 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición 2θs + Δc				
Radio R		300.00		
θs		0.122	radianes	
		6.971	grados	
Δc		0.145	radianes	
		8.311	grados	
Cumple				
Lcc		43.518		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			4009.157
			Abscisa	
	TE = Abscisa PI - Tp		3913.527	
	EC = Abscisa TE + LS		3986.527	
	CE = Abscisa EC + Lcc		4030.045	
	ET = Abscisa CE + LS		4103.045	
Abscisa de EC	Xs		72.892	
Abscisa de PC desplazado	K		36.482	
Tenagente principal	Tp		95.630	

Tabla 116: Cálculos de la curva clotoide #5 para la variante Javín.

Coprobación PI #4+233.28				
Clotoides				
LS	Confort		46.002	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.838 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		265.00		
θ_s		0.138 radianes		
		7.892 grados		
Δc		2.232 radianes		
		127.886 grados		
Cumple				
Lcc		591.489		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			4233.276
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	3386.595	
		EC = Abscisa TE + LS	3459.595	
		CE = Abscisa EC + Lcc	4051.084	
		ET = Abscisa CE + LS	4124.084	
Abscisa de EC	Xs		72.862	
Abscisa de PC desplazado	K		36.477	
Tenagente principal	Tp		846.681	

Tabla 117: Cálculos de la curva clotoide #6 para la variante Javín.

Coprobación PI #4+488.01				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		210.00		
θ_s		0.174 radianes		
		9.959 grados		
Δc		1.966 radianes		
		112.660 grados		
Cumple				
Lcc		412.920		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			4488.013
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	3971.011	
		EC = Abscisa TE + LS	4044.011	
		CE = Abscisa EC + Lcc	4456.931	
		ET = Abscisa CE + LS	4529.931	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		517.002	

Tabla 118: Cálculos de la curva clotoide #7 para la variante Javín.

Coprobación PI #4+791.90				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		210.00		
θ_s		0.174 radianes		
		9.959 grados		
Δc		0.686 radianes		
		39.309 grados		
Cumple				
Lcc		144.076		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			4791.905
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	4635.480	
		EC = Abscisa TE + LS	4708.480	
		CE = Abscisa EC + Lcc	4852.556	
		ET = Abscisa CE + LS	4925.556	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		156.424	

Tabla 119: Cálculos de la curva clotoide #8 para la variante Javín.

Coprobación PI #5+194.12				
Clotoides				
LS	Confort		30.476	
	Transición		73.000	
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.555 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		400.00		
θ_s		0.091 radianes		
		5.228 grados		
Δc		0.747 radianes		
		42.799 grados		
Cumple				
Lcc		298.796		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			5194.116
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	4956.799	
		EC = Abscisa TE + LS	5029.799	
		CE = Abscisa EC + Lcc	5328.595	
		ET = Abscisa CE + LS	5401.595	
Abscisa de EC	Xs		72.939	
Abscisa de PC desplazado	K		36.490	
Tenagente principal	Tp		237.317	

Tabla 120: Cálculos de la curva clotoide #9 para la variante Javín.

Coprobación PI #6+029.68				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		210.00		
θ_s		0.174	radianes	
		9.959	grados	
Δc		0.967	radianes	
		55.404	grados	
Cumple				
Lcc		203.065		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			6029.679
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		5830.325	
	EC = Abscisa TE + LS		5903.325	
	CE = Abscisa EC + Lcc		6106.390	
	ET = Abscisa CE + LS		6179.390	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		199.354	

Tabla 121: Cálculos de la curva clotoide #10 para la variante Javín.

Coprobación PI #6+419.42				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		210.00		
θ_s		0.174	radianes	
		9.959	grados	
Δc		0.691	radianes	
		39.612	grados	
Cumple				
Lcc		145.185		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			6419.416
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		6262.253	
	EC = Abscisa TE + LS		6335.253	
	CE = Abscisa EC + Lcc		6480.438	
	ET = Abscisa CE + LS		6553.438	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		157.163	

Tabla 122: Cálculos de la curva clotoide #11 para la variante Javín.

Coprobación PI #6+895.34				
Clotoides				
LS	Confort		34.830	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.634 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R			350.00	
θ_s			0.104 radianes	
			5.975 grados	
Δc			0.969 radianes	
			55.539 grados	
Cumple				
Lcc			339.271	Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			6895.340
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	6624.613	
		EC = Abscisa TE + LS	6697.613	
		CE = Abscisa EC + Lcc	7036.883	
		ET = Abscisa CE + LS	7109.883	
Abscisa de EC	Xs		72.921	
Abscisa de PC desplazado	K		36.487	
Tenagente principal	Tp		270.727	

Tabla 123: Cálculos de la curva clotoide #12 para la variante Javín.

Coprobación PI #7+378.64				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R			210.00	
θ_s			0.174 radianes	
			9.959 grados	
Δc			0.762 radianes	
			43.645 grados	
Cumple				
Lcc			159.966	Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			7378.641
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	7211.414	
		EC = Abscisa TE + LS	7284.414	
		CE = Abscisa EC + Lcc	7444.380	
		ET = Abscisa CE + LS	7517.380	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		167.227	

Tabla 124: Cálculos de la curva clotoide #13 para la variante Javín.

Coprobación PI #7+854.66				
Clotoides				
LS	Confort		48.762	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.888 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		250.00		
θ_s		0.146	radianes	
		8.365	grados	
Δc		1.181	radianes	
		67.644	grados	
Cumple				
Lcc		295.154		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			7854.662
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	7590.798	
		EC = Abscisa TE + LS	7663.798	
		CE = Abscisa EC + Lcc	7958.952	
		ET = Abscisa CE + LS	8031.952	
Abscisa de EC	Xs		72.844	
Abscisa de PC desplazado	K		36.474	
Tenagente principal	Tp		263.864	

Tabla 125: Cálculos de la curva clotoide #14 para la variante Javín.

Coprobación PI #8+482.72				
Clotoides				
LS	Confort		40.635	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.740 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		300.00		
θ_s		0.122	radianes	
		6.971	grados	
Δc		0.728	radianes	
		41.715	grados	
Aumentar radio de giro				
Lcc		218.419		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			8332.533
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	8137.298	
		EC = Abscisa TE + LS	8210.298	
		CE = Abscisa EC + Lcc	8428.717	
		ET = Abscisa CE + LS	8501.717	
Abscisa de EC	Xs		72.892	
Abscisa de PC desplazado	K		36.482	
Tenagente principal	Tp		195.235	

Tabla 126: Cálculos de la curva clotoide #15 para la variante Javín.

Coprobación PI #8+960.59				
Clotoides				
LS	Confort		40.635	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.740 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		300.00		
θ_s		0.122	radianes	
		6.971	grados	
Δc		0.034	radianes	
		1.950	grados	
Cumple				
Lcc		10.211		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			8332.533
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	8254.074	
		EC = Abscisa TE + LS	8327.074	
		CE = Abscisa EC + Lcc	8337.285	
		ET = Abscisa CE + LS	8410.285	
Abscisa de EC	Xs		72.892	
Abscisa de PC desplazado	K		36.482	
Tenagente principal	Tp		78.460	

Tabla 127: Cálculos de la curva clotoide #16 para la variante Javín.

Coprobación PI #9+379.88				
Clotoides				
LS	Confort		40.635	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		0.740 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		300.00		
θ_s		0.122	radianes	
		6.971	grados	
Δc		0.837	radianes	
		47.971	grados	
Cumple				
Lcc		251.177		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			8751.818
		Abscisa		
		TE = Abscisa PI - Tp	8534.943	
		EC = Abscisa TE + LS	8607.943	
		CE = Abscisa EC + Lcc	8859.120	
		ET = Abscisa CE + LS	8932.120	
Abscisa de EC	Xs		72.892	
Abscisa de PC desplazado	K		36.482	
Tenagente principal	Tp		216.875	

Tabla 128: Cálculos de la curva clotoide #17 para la variante Javín.

Coprobación PI #9+751.18				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		210.00		
θ_s		0.174	radianes	
		9.959	grados	
Δc		0.624	radianes	
		35.751	grados	
Cumple				
Lcc		131.035		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			9123.120
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		8975.218	
	EC = Abscisa TE + LS		9048.218	
	CE = Abscisa EC + Lcc		9179.253	
	ET = Abscisa CE + LS		9252.253	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		147.902	

Tabla 129: Cálculos de la curva clotoide #18 para la variante Javín.

Coprobación PI #10+161.39				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
			73.000	
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		210.00		
θ_s		0.174	radianes	
		9.959	grados	
Δc		0.652	radianes	
		37.375	grados	
Cumple				
Lcc		136.987		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			9533.333
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		9381.578	
	EC = Abscisa TE + LS		9454.578	
	CE = Abscisa EC + Lcc		9591.564	
	ET = Abscisa CE + LS		9664.564	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		151.755	

Tabla 130: Cálculos de la curva clotoide #19 para la variante Javín.

Coprobaación PI #10+493.53				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		210.00		
θ_s		0.174	radianes	
		9.959	grados	
Δc		0.789	radianes	
		45.184	grados	
Cumple				
Lcc		165.609		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			9865.466
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		9694.282	
	EC = Abscisa TE + LS		9767.282	
	CE = Abscisa EC + Lcc		9932.891	
	ET = Abscisa CE + LS		10005.891	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		171.184	

Tabla 131: Cálculos de la curva clotoide #20 para la variante Javín.

Coprobaación PI #10+945.89				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		210.00		
θ_s		0.174	radianes	
		9.959	grados	
Δc		0.357	radianes	
		20.477	grados	
Cumple				
Lcc		75.051		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			10317.828
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		10203.724	
	EC = Abscisa TE + LS		10276.724	
	CE = Abscisa EC + Lcc		10351.775	
	ET = Abscisa CE + LS		10424.775	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		114.104	

Tabla 132: Cálculos de la curva clotoide #21 para la variante Javín.

Coprobação PI #11+255.29				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		210.00		
θ_s		0.174 radianes		
		9.959 grados		
Δc		0.604 radianes		
		34.635 grados		
Cumple				
Lcc		126.944		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			10652.918
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		10507.631	
	EC = Abscisa TE + LS		10580.631	
	CE = Abscisa EC + Lcc		10707.575	
	ET = Abscisa CE + LS		10780.575	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		145.286	

Tabla 133: Cálculos de la curva clotoide #22 para la variante Javín.

Coprobação PI #11+566.84				
Clotoides				
LS	Confort		58.050	
	Transición		73.000	
				73.000
Pertinencia del uso de clotoides				
Desplazamiento	P		1.057 m,	
Se puede diseñar con circular				
Condición $2\theta_s + \Delta c$				
Radio R		210.00		
θ_s		0.174 radianes		
		9.959 grados		
Δc		0.780 radianes		
		44.680 grados		
Cumple				
Lcc		163.762		Cumple
Abscisa	PI #1		0	+
	PC			10998.800
		Abscisa		
	TE = Abscisa PI - Tp		10828.919	
	EC = Abscisa TE + LS		10901.919	
	CE = Abscisa EC + Lcc		11065.681	
	ET = Abscisa CE + LS		11138.681	
Abscisa de EC	Xs		72.779	
Abscisa de PC desplazado	K		36.463	
Tenagente principal	Tp		169.881	

Tabla 134: Cálculos de la curva clotoide #23 para la variante Javín.

Coprobaación PI #12+018.38			
Clotoides			
LS	Confort		58.050
	Transición		73.000
			73.000
Pertinencia del uso de clotoides			
Desplazamiento	P		1.057 m,
Se puede diseñar con circular			
Condición $2\theta_s + \Delta c$			
Radio R		210.00	
θ_s		0.174 radianes	
		9.959 grados	
Δc		0.117 radianes	
		6.709 grados	
Cumple			
Lcc		24.591	Cumple
Abscisa	PI #1		0 + 11382.263
	PC		
		Abscisa	
	TE = Abscisa PI - Tp	11295.857	
	EC = Abscisa TE + LS	11368.857	
	CE = Abscisa EC + Lcc	11393.448	
	ET = Abscisa CE + LS	11466.448	
Abscisa de EC	Xs	72.779	
Abscisa de PC desplazado	K	36.463	
Tenagente principal	Tp	86.406	

Tabla 135: Cálculos de la curva clotoide #24 para la variante Javín.

VARIANTE COCHANCA Y

Datos	
Velocidad	80 k/h
f transversal	0.14
Peralte max e	10%
Peralte min e	2%
Vehículo estándar	2.5 m
Distancia franja al eje	0.3 m
Ancho de carril	3.65 m

Tabla 136: Datos de diseño de la variante de Cochancay.

Cálculo del radio mínimo y máximo	
Radio mínimo	210 m
Radio máximo	2520 m

Tabla 137: Cálculo del radio de curva mínimo y máximo para la variante de Cochancay.

Cálculo del Δ y distancia														
PI	N	E	ΔY	ΔX	Robo o Aziut	Δ							Distancia	
0+000.00		9,727,058.08	690,526.21											
1+544.79		9,726,460.62	689,101.63	-597.460	-1424.580	22.753	56.491	56.000	0.491	29.4804979	0.4804979	28.8298737	56°29'28"	1544.793
2+966.45		9,727,250.21	687,919.41	789.590	-1182.220	-33.738	113.806	113.000	0.806	48.3597348	0.35973478	21.5840868	113°48'21"	1421.653
3+700.24		9,727,968.50	688,045.19	718.290	125.781	80.068								729.220

Tabla 138: Coordenadas de cada PI y cálculo de la distancia y el ángulo delta entre los PI's para la variante Cochancay.

Cálculo de la longitud de transición		
LTr		73.000
i		0.5 Se obtiene de tabla

Tabla 139: Cálculo de la longitud de transición para la variante Cochancay.

Coprobaación PI #1+544.79			
Clotoides			
LS	Confort		17.415
	Transición		73.000
			73.000
Pertinencia del uso de clotoides			
Desplazamiento	P		0.317 m,
Se puede diseñar con circular			
Condición $2\theta_s + \Delta c$			
Radio R		700.00	
θ_s		0.052 radianes	
		2.988 grados	
Δc		0.882 radianes	
		50.516 grados	
Cumple			
Lcc		617.172	Cumple
Abscisa	PI #1		0 + 1544.793
	PC		
		Abscisa	
	TE = Abscisa PI - Tp		1132.071
	EC = Abscisa TE + LS		1205.071
	CE = Abscisa EC + Lcc		1822.243
	ET = Abscisa CE + LS		1895.243
Abscisa de EC	Xs		72.980
Abscisa de PC desplazado	K		36.497
Tenagente principal	Tp		412.723

Tabla 140: Cálculos de la curva clotoide #1 para la variante Cochancay.

Coprobaación PI #2+966.45			
Clotoides			
LS	Confort		17.415
	Transición		73.000
			73.000
Pertinencia del uso de clotoides			
Desplazamiento	P		0.317 m,
Se puede diseñar con circular			
Condición $2\theta_s + \Delta c$			
Radio R		700.00	
θ_s		0.052 radianes	
		2.988 grados	
Δc		1.882 radianes	
		107.831 grados	
Cumple			
Lcc		1317.403	Cumple
Abscisa	PI #1		0 + 2966.446
	PC		
		Abscisa	
	TE = Abscisa PI - Tp		1855.542
	EC = Abscisa TE + LS		1928.542
	CE = Abscisa EC + Lcc		3245.945
	ET = Abscisa CE + LS		3318.945
Abscisa de EC	Xs		72.980
Abscisa de PC desplazado	K		36.497
Tenagente principal	Tp		1110.904

Tabla 141: Cálculos de la curva clotoide #2 para la variante Cochancay.

PERALTES

VARIANTE CAÑAR-EÑ TAMBO

Cálculo de peraltes para cada curva									
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5	Curva 6	Curva 7	Curva 8	Curva 9
R mínimo	210	210	210	210	210	210	210	210	210
R máximo	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520
R calculado	500.00	500.00	2520.00	2520.00	500.00	800.00	500.00	300.00	2000.00
e min	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
e max	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Peralte e	5%	5%	2%	2%	5%	4%	5%	8%	3%

Tabla 142: Cálculo de peraltes para la variante Cañar-El Tambo.

VARIANTE SUSCAL

Cálculo de peraltes para cada curva					
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5
R mínimo	210	210	210	210	210
R máximo	2520	2520	2520	2520	2520
R calculado	210.00	490.00	210.00	210.00	300.00
e min	2%	2%	2%	2%	2%
e max	10%	10%	10%	10%	10%
Peralte e	10%	6%	10%	10%	8%

Tabla 143: Cálculo de peraltes para la variante Suscal.

VARIANTE JAVÍN

Cálculo de peraltes para cada curva												
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5	Curva 6	Curva 7	Curva 8	Curva 9	Curva 10	Curva 11	Curva 12
R mínimo	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
R máximo	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520
R calculado	300.00	300.00	300.00	210.00	300.00	265.00	210.00	210.00	400.00	210.00	210.00	350.00
e min	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
e max	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Peralte e	8%	8%	8%	10%	8%	9%	10%	10%	6%	10%	10%	7%
	Curva 13	Curva 14	Curva 15	Curva 16	Curva 17	Curva 18	Curva 19	Curva 20	Curva 21	Curva 22	Curva 23	Curva 24
R mínimo	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
R máximo	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520	2520
R calculado	210.00	250.00	300.00	300.00	300.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00
e min	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
e max	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Peralte e	10%	9%	8%	8%	8%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%

Tabla 144: Cálculo de peraltes para la variante Javín.

VARIANTE COCHANCA Y

Cálculo de peraltes para cada curva		
	Curva 1	Curva 2
R mínimo	210	210
R máximo	2520	2520
R calculado	700.00	700.00
e min	2%	2%
e max	10%	10%
Peralte e	4%	4%

Tabla 145: Cálculo de peraltes para la variante Cochancay.

SOBREANCHOS

VARIANTE CAÑAR-EÑ TAMBO

Cálculo de sobrehochos para cada curva							
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5	Curva 6	Curva 7
Ancho de carril en tangente u	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65
R calculado	500.00	500.00	2520.00	2520.00	500.00	800.00	500.00
Separación de ejes L	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Ancho de carril en curva U	3.80	3.80	3.70	3.70	3.80	3.70	3.80
Sobrehacho por carril	0.15	0.15	0.05	0.05	0.15	0.05	0.15
Sobrehacho total	0.30	0.30	0.10	0.10	0.30	0.10	0.30

Tabla 146: Cálculo de sobrehochos para la variante Cañar-El Tambo.

VARIANTE SUSCAL

Cálculo de sobrehochos para cada curva					
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5
Ancho de carril en tangente u	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65
R calculado	210.00	490.00	210.00	210.00	300.00
Separación de ejes L	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Ancho de carril en curva U	3.90	3.80	3.90	3.90	3.80
Sobrehacho por carril	0.25	0.15	0.25	0.25	0.15
Sobrehacho total	0.50	0.30	0.50	0.50	0.30

Tabla 147: Cálculo de sobrehochos para la variante Suscal.

VARIANTE JAVÍN

Cálculo de sobrehanchos para cada curva												
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5	Curva 6	Curva 7	Curva 8	Curva 9	Curva 10	Curva 11	Curva 12
Ancho de carril en tangente u	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65
R calculado	300.00	300.00	300.00	210.00	300.00	265.00	210.00	210.00	400.00	210.00	210.00	350.00
Separación de ejes L	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Ancho de carril en curva U	3.80	3.80	3.80	3.90	3.80	3.80	3.90	3.90	3.80	3.90	3.90	3.80
Sobrehancho por carril	0.15	0.15	0.15	0.25	0.15	0.15	0.25	0.25	0.15	0.25	0.25	0.15
Sobrehancho total	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	0.30	0.50	0.50	0.30	0.50	0.50	0.30
	Curva 13	Curva 14	Curva 15	Curva 16	Curva 17	Curva 18	Curva 19	Curva 20	Curva 21	Curva 22	Curva 23	Curva 24
Ancho de carril en tangente u	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65
R calculado	210.00	250.00	300.00	300.00	300.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00
Separación de ejes L	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
Ancho de carril en curva U	3.90	3.80	3.80	3.80	3.80	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90
Sobrehancho por carril	0.25	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Sobrehancho total	0.50	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

Tabla 148: Cálculo de sobrehanchos para la variante Javín.

VARIANTE COCHANCA Y

Cálculo de sobrehanchos para cada curva		
	<u>Curva 1</u>	<u>Curva 2</u>
<u>Ancho de carril en tangente u</u>	3.65	3.65
<u>R calculado</u>	700.00	700.00
<u>Separación de ejes L</u>	8.00	8.00
<u>Ancho de carril en curva U</u>	3.70	3.70
<u>Sobrehancho por carril</u>	0.05	0.05
<u>Sobrehancho total</u>	0.10	0.10

Tabla 149: Cálculo de sobrehanchos para la variante Cochancay.

DISTANCIAS DE VISIBILIDAD

VARIANTE CAÑAR-EÑ TAMBO

Datos	
Velocidad de diseño	80 km/h
Velocidad operación V_o	70 km/h
Coefficiente de fricción	0.32
Pendiente Longitudinal	7%

Tabla 150: Datos para el cálculo de distancias de visibilidad para la variante Cañar-El Tambo.

Distancias de Visibilidad			
<u>Visibilidad de Parada entre tangentes</u>			
D_p	126.17	m	
D_p	127.00	m	
<u>Visibilidad de Adelantamiento</u>			
m	16	km/h	
t_1	4.20	seg	Extrapolar datos de ser necesario
t_2	10.47	seg	
a	2.33	km*h/s	
Velocidad adelanto V	86.00	km/h	
d_1	87.45	m	
d_2	250.24	m	
d_3 de seguridad	66.67	m	
d_4	166.82	m	
DA	571.18	m	

Tabla 151: Cálculos de la distancia de visibilidad de parada entre tangentes y visibilidad de adelantamiento para la variante Cañar-El Tambo.

Visibilidad de Parada dentro de curvas							
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5	Curva 6	Curva 7
Radio curva	500.00	500.00	2520.00	2520.00	500.00	800.00	500.00
Berma	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
Vereda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cuneta	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrancho curva	0.30	0.30	0.10	0.10	0.30	0.10	0.30
Sobrancho tangente w	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
W	3.21	3.21	3.01	3.01	3.21	3.01	3.21
S	3.50	3.50	3.30	3.30	3.50	3.30	3.50
R	491.50	491.50	2511.70	2511.70	491.50	791.70	491.50
DVH	115.05	115.05	251.85	251.85	115.05	141.49	115.05
Verificación	No Cumple	No Cumple	Cumple	Cumple	No Cumple	Cumple	No Cumple

Tabla 152: Cálculos de la distancia de visibilidad de parada dentro de curvas para la variante Cañar-El Tambo.

VARIANTE SUSCAL

Datos	
Velocidad de diseño	80 km/h
Velocidad operación V_o	70 km/h
Coefficiente de fricción	0.32
Pendiente Longitudinal	7%

Tabla 153: Datos para el cálculo de distancias de visibilidad para la variante Suscal.

Distancias de Visibilidad			
<u>Visibilidad de Parada entre tangentes</u>			
Dp	126.17	m	
Dp	127.00	m	
<u>Visibilidad de Adelantamiento</u>			
m	16	km/h	
t1	4.20	seg	Extrapolar datos de ser necesario
t2	10.47	seg	
a	2.33	km*h/s	
Velocidad adelanto V	86.00	km/h	
d1	87.45	m	
d2	250.24	m	
d3 de seguridad	66.67	m	
d4	166.82	m	
DA	571.18	m	

Tabla 154: Cálculos de la distancia de visibilidad de parada entre tangentes y visibilidad de adelantamiento para la variante Suscal.

Visibilidad de Parada dentro de curvas					
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5
Radio curva	210.00	490.00	210.00	210.00	300.00
Berma	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Vereda	0	0	0	0	0
Cuneta	1	1	1	1	1
Sobresancho curva	0.50	0.30	0.50	0.50	0.30
Sobresancho tangente w	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425
W	3.4125	3.2125	3.4125	3.4125	3.2125
S	3.7	3.5	3.7	3.7	3.5
R	201.3	481.5	201.3	201.3	291.5
DVH	76.00	113.87	76.00	76.00	88.70
Verificación	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple

Tabla 155: Cálculos de la distancia de visibilidad de parada dentro de curvas para la variante Suscal.

VARIANTE JAVÍN

Datos	
Velocidad de diseño	80 km/h
Velocidad operación V_o	70 km/h
Coefficiente de fricción	0.32
Pendiente Longitudinal	7%

Tabla 156: Datos para el cálculo de distancias de visibilidad para la variante Javín.

Distancias de Visibilidad			
<u>Visibilidad de Parada entre tangentes</u>			
Dp	126.17	m	
Dp	127.00	m	
<u>Visibilidad de Adelantamiento</u>			
m	16	km/h	
t1	4.20	seg	Extrapolar datos de ser necesario
t2	10.47	seg	
a	2.33	km*h/s	
Velocidad adelanto V	86.00	km/h	
d1	87.45	m	
d2	250.24	m	
d3 de seguridad	66.67	m	
d4	166.82	m	
DA	571.18	m	

Tabla 157: Cálculos de la distancia de visibilidad de parada entre tangentes y visibilidad de adelantamiento para la variante Javín.

Visibilidad de Parada dentro de curvas												
	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	Curva 5	Curva 6	Curva 7	Curva 8	Curva 9	Curva 10	Curva 11	Curva 12
Radio curva	300.00	300.00	300.00	210.00	300.00	265.00	210.00	210.00	400.00	210.00	210.00	350.00
Berma	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Vereda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuneta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sobreebancho curva	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	0.30	0.50	0.50	0.30	0.50	0.50	0.30
Sobreebancho tangente w	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425
W	3.2125	3.2125	3.2125	3.4125	3.2125	3.2125	3.4125	3.4125	3.2125	3.4125	3.4125	3.2125
S	3.5	3.5	3.5	3.7	3.5	3.5	3.7	3.7	3.5	3.7	3.7	3.5
R	291.5	291.5	291.5	201.3	291.5	256.5	201.3	201.3	391.5	201.3	201.3	341.5
DVH	88.70	88.70	88.70	76.00	88.70	83.24	76.00	76.00	102.72	76.00	76.00	95.97
Verificación	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple
	Curva 13	Curva 14	Curva 15	Curva 16	Curva 17	Curva 18	Curva 19	Curva 20	Curva 21	Curva 22	Curva 23	Curva 24
Radio curva	210.00	250.00	300.00	300.00	300.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00
Berma	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Vereda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuneta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sobreebancho curva	0.50	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Sobreebancho tangente w	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425	0.425
W	3.4125	3.2125	3.2125	3.2125	3.2125	3.4125	3.4125	3.4125	3.4125	3.4125	3.4125	3.4125
S	3.7	3.5	3.5	3.5	3.5	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
R	201.3	241.5	291.5	291.5	291.5	201.3	201.3	201.3	201.3	201.3	201.3	201.3
DVH	76.00	80.79	88.70	88.70	88.70	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00	76.00
Verificación	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple	No Cumple

Tabla 158: Cálculos de la distancia de visibilidad de parada dentro de curvas para la variante Javín.

VARIANTE COCHANCA Y

Datos	
Velocidad de diseño	80 km/h
Velocidad operación Vo	70 km/h
Coefficiente de fricción	0.32
Pendiente Longitudinal	7%

Tabla 159: Datos para el cálculo de distancias de visibilidad para la variante Cochancay.

Distancias de Visibilidad			
Visibilidad de Parada entre tangentes			
Dp	126.17	m	
Dp	127.00	m	
Visibilidad de Adelantamiento			
m	16	km/h	
t1	4.20	seg	Extrapolar datos de ser necesario
t2	10.47	seg	
a	2.33	km*h/s	
Velocidad adelanto V	86.00	km/h	
d1	87.45	m	
d2	250.24	m	
d3 de seguridad	66.67	m	
d4	166.82	m	
DA	571.18	m	

Tabla 160: Cálculos de la distancia de visibilidad de parada entre tangentes y visibilidad de adelantamiento para la variante Cochancay.

Visibilidad de Parada dentro de curvas		
	Curva 1	Curva 2
Radio curva	700.00	700.00
Berma	1.2	1.2
Vereda	0	0
Cuneta	1	1
Sobrecancho curva	0.10	0.10
Sobrecancho tangente w	0.425	0.425
W	3.0125	3.0125
S	3.3	3.3
R	691.7	691.7
DVH	132.27	132.27
Verificación	Cumple	Cumple

Tabla 161: Cálculos de la distancia de visibilidad de parada dentro de curvas para la variante Cochancay.

DISEÑO VERTICAL

VARIANTE CAÑAR-EÑ TAMBO

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5
Distancia de cada tramo	2450	3350	1147.29	1752.71	927.22
Altura	246.236	306	11	-72	-95.011
Abscisado	2450	5800	6947.29	8700	9627.22
Cota	3210	2904	2893	2965	3060.011
Velocidad	80	80	80	80	80
Tipo de curva		Convexa	Convexa	Convexa	Convexa
k Frenado		26	26	26	26
k Adelantamiento		338	338	338	338
% Entrada		10.05	9.13	0.96	-4.11
% Salida		9.13	0.96	-4.11	-10.25
Δ		0.92	8.18	5.07	6.14
LCV min		48	48	48	48
L min Frenado		23.82	212.56	131.73	159.61
L min Adelantamiento		309.65	2763.33	1712.55	2074.96
L usada		309.65	212.56	131.73	159.61
Comprobación	2295.18	3088.89	975.14	1607.04	847.41
		Se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento

Tabla 162: Cálculos de diseño vertical para la variante Cañar-El Tambo.

VARIANTE SUSCAL

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5
Distancia de cada tramo	591.04	155.23	290.14	243.59	321.71
Altura	53.127	5.014	-3.241	-15	-34.231
Abscisado	591.04	746.27	1036.41	1280	1601.71
Cota	2696.773	2691.759	2695	2710	2744.231
Velocidad	80	80	80	80	80
Tipo de curva		Convexa	Convexa	Convexa	Convexa
k Frenado		26	26	26	26
k Adelantamiento		338	338	338	338
% Entrada		8.99	3.23	-1.12	-6.16
% Salida		3.23	-1.12	-6.16	-10.64
Δ		5.76	4.35	5.04	4.48
LCV min		48	48	48	48
L min Frenado		149.73	113.02	131.06	116.54
L min Adelantamiento		1946.44	1469.32	1703.80	1515.06
L usada		149.73	113.02	131.06	116.54
Comprobación	516.18	23.85	168.10	119.79	263.44
		No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento

Tabla 163: Cálculos de diseño vertical para la variante Suscal.

VARIANTE JAVÍN

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4
Distancia de cada tramo	725	2898.39	3289.59	3880.35
Altura	32.394	-147.686	199.751	288.885
Abscisado	725	3623.39	6912.98	10793.33
Cota	1328	1475.686	1275.935	987.05
Velocidad	80	80	80	80
Tipo de curva		Convexa	Cóncava	Cóncava
k Frenado		26	130	130
k Adelantamiento		338	0	0
% Entrada		4.47	-5.10	6.07
% Salida		-5.10	6.07	7.44
Δ		9.56	11.17	1.37
LCV min		48	48	48
L min Frenado		248.65	1451.80	178.44
L min Adelantamiento		3232.49	0.00	0.00
L usada		248.65	1451.80	178.44
Comprobación	600.67	2048.17	2474.47	3791.13
		No se puede realizar un adelantamiento	No se puede realizar un adelantamiento	No se puede realizar un adelantamiento

Tabla 164: Cálculos de diseño vertical para la variante Javín.

VARIANTE COCHANCAY

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7
Distancia de cada tramo	480	500	540	640	480	320	569.05
Altura	10.253	-8	28	12	0	6	0.418
Abscisado	480	980	1520	2160	2640	2960	3529.05
Cota	200	208	180	168	168	162	161.582
Velocidad	80	80	80	80	80	80	80
Tipo de curva		Convexa	Cóncava	Convexa	Convexa	Cóncava	Convexa
k Frenado		26	130	26	26	130	26
k Adelantamiento		338	0	338	338	0	338
% Entrada		2.14	-1.60	5.19	1.88	0.00	1.88
% Salida		-1.60	5.19	1.88	0.00	1.88	0.07
Δ		3.74	6.79	3.31	1.88	1.88	1.80
LCV min		48	48	48	48	48	48
L min Frenado		97.14	882.07	86.06	48.75	243.75	46.84
L min Adelantamiento		1262.78	0.00	1118.84	633.75	0.00	608.92
L usada		97.14	882.07	86.06	633.75	243.75	48.00
Comprobación	431.43	10.39	55.93	280.09	41.25	174.13	545.05
		No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	Se puede realizar un adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento	No se puede realizar adelantamiento

Tabla 165: Cálculos de diseño vertical para la variante Cochancay.

ANEXO C

VOLÚMENES DE CORTE Y RELLENO

CAÑAR-EL TAMBO

Abscisa	Área de Corte (m2)	Volumen de Corte (m3)	Volúmen Rehusable (m3)	Área de Relleno (m2)	Volumen de Relleno (m3)	Volumen Acumulado de Corte (m3)	Volumen Acumulado Rehusable (m3)	Volumen Acumulado de Relleno (m3)	Volumen Acumulado Neto (m3)
0+000.00	28.72	0	0	12.51	0	0	0	0	0
0+020.00	24.38	531.01	531.01	9.11	216.18	531.01	216.18	216.18	314.82
0+040.00	16.35	407.31	407.31	6.68	157.92	938.32	374.1	374.1	564.22
0+060.00	13.74	300.93	300.93	1.24	79.25	1,239.25	453.35	453.35	785.9
0+080.00	19.03	327.74	327.74	0	12.42	1,566.99	465.77	465.77	1,101.22
0+100.00	29.34	483.78	483.78	9.73	97.36	2,050.77	563.13	563.13	1,487.64
0+120.00	28.3	576.44	576.44	14.71	244.45	2,627.21	807.58	807.58	1,819.63
0+140.00	26.76	550.61	550.61	8.19	228.97	3,177.82	1,036.55	1,036.55	2,141.28
0+160.00	23.32	500.85	500.85	0	81.86	3,678.67	1,118.41	1,118.41	2,560.27
0+180.00	22.43	457.56	457.56	0	0	4,136.23	1,118.41	1,118.41	3,017.82
0+200.00	15.24	376.69	376.69	0	0	4,512.92	1,118.41	1,118.41	3,394.51
0+220.00	17.89	331.32	331.32	0.05	0.5	4,844.24	1,118.91	1,118.91	3,725.33
0+240.00	17.07	349.64	349.64	3.42	34.71	5,193.88	1,153.62	1,153.62	4,040.26
0+260.00	11.32	283.93	283.93	0	34.22	5,477.80	1,187.83	1,187.83	4,289.97
0+270.00	14.52	129.23	129.23	0.26	1.31	5,607.03	1,189.15	1,189.15	4,417.88
0+280.00	12.76	136.42	136.42	0.79	5.28	5,743.45	1,194.43	1,194.43	4,549.02
0+290.00	10.26	115.12	115.12	2.58	16.85	5,858.58	1,211.28	1,211.28	4,647.29
0+300.00	8.88	95.72	95.72	3.45	30.16	5,954.30	1,241.44	1,241.44	4,712.86
0+310.00	8.96	89.21	89.21	3.64	35.49	6,043.51	1,276.93	1,276.93	4,766.58
0+320.00	10.32	96.41	96.41	3.94	37.89	6,139.92	1,314.82	1,314.82	4,825.10
0+330.00	22.04	161.81	161.81	0	19.68	6,301.73	1,334.50	1,334.50	4,967.23
0+340.00	28.93	251.1	251.1	0.02	0.12	6,552.83	1,334.62	1,334.62	5,218.21

0+350.00	32.68	301.75	301.75	1.28	6.62	6,854.58	1,341.24	1,341.24	5,513.34
0+360.00	37.93	345.05	345.05	3.7	25.23	7,199.63	1,366.47	1,366.47	5,833.17
0+370.00	42.9	394.8	394.8	2.51	31.43	7,594.44	1,397.89	1,397.89	6,196.55
0+380.00	19.6	305.41	305.41	1.4	19.81	7,899.85	1,417.70	1,417.70	6,482.15
0+390.00	10.51	147.55	147.55	1.42	14.34	8,047.40	1,432.04	1,432.04	6,615.36
0+400.00	11.04	105.98	105.98	0.43	9.41	8,153.38	1,441.45	1,441.45	6,711.92
0+410.00	11.2	109.37	109.37	0.11	2.73	8,262.75	1,444.18	1,444.18	6,818.56
0+420.00	5.88	84.39	84.39	0	0.55	8,347.14	1,444.73	1,444.73	6,902.41
0+430.00	11.37	87.15	87.15	1.81	8.86	8,434.29	1,453.59	1,453.59	6,980.69
0+440.00	11.54	116.59	116.59	3.45	25.75	8,550.88	1,479.35	1,479.35	7,071.54
0+450.00	19.17	156.53	156.53	9.97	65.78	8,707.41	1,545.12	1,545.12	7,162.29
0+460.00	22.95	214.88	214.88	13.01	112.56	8,922.29	1,657.69	1,657.69	7,264.61
0+470.00	19.34	215.71	215.71	14.61	135.21	9,138.00	1,792.90	1,792.90	7,345.11
0+480.00	18.71	193.9	193.9	12.25	131.52	9,331.90	1,924.42	1,924.42	7,407.48
0+490.00	15.65	175.04	175.04	7.5	96.73	9,506.94	2,021.15	2,021.15	7,485.79
0+500.00	13.47	148.33	148.33	4.58	59.23	9,655.27	2,080.38	2,080.38	7,574.89
0+510.00	13.41	136.55	136.55	0.03	22.65	9,791.83	2,103.02	2,103.02	7,688.80
0+520.00	9.94	118.49	118.49	4.54	22.38	9,910.32	2,125.40	2,125.40	7,784.92
0+530.00	11.93	111.28	111.28	4.62	44.82	10,021.59	2,170.22	2,170.22	7,851.37
0+540.00	13.66	130.25	130.25	2.1	32.85	10,151.85	2,203.08	2,203.08	7,948.77
0+550.00	11.66	128.85	128.85	2.51	22.55	10,280.69	2,225.63	2,225.63	8,055.07
0+560.00	11.32	116.95	116.95	2.39	24.02	10,397.64	2,249.64	2,249.64	8,148.00
0+570.00	10.17	109.28	109.28	1.12	17.19	10,506.92	2,266.83	2,266.83	8,240.09
0+580.00	10.49	105.03	105.03	3.54	22.8	10,611.95	2,289.63	2,289.63	8,322.32
0+590.00	9.52	101.77	101.77	4.35	38.62	10,713.72	2,328.26	2,328.26	8,385.46
0+600.00	8.67	92.4	92.4	2.27	32.4	10,806.12	2,360.66	2,360.66	8,445.46
0+610.00	3.64	62.41	62.41	1.84	20.12	10,868.53	2,380.78	2,380.78	8,487.75
0+620.00	6.37	50.36	50.36	0	9.01	10,918.89	2,389.78	2,389.78	8,529.10
0+630.00	6.95	66.92	66.92	0.15	0.71	10,985.81	2,390.49	2,390.49	8,595.31

0+640.00	10.44	87.84	87.84	0	0.71	11,073.65	2,391.20	2,391.20	8,682.45
0+650.00	9.49	101.11	101.11	2.38	11.69	11,174.76	2,402.90	2,402.90	8,771.86
0+660.00	9.97	98.92	98.92	3.72	29.91	11,273.68	2,432.80	2,432.80	8,840.88
0+670.00	8.92	96.03	96.03	3.53	35.48	11,369.71	2,468.29	2,468.29	8,901.42
0+680.00	5.56	73.51	73.51	7.04	51.65	11,443.22	2,519.94	2,519.94	8,923.28
0+690.00	7.11	64.24	64.24	4.3	55.4	11,507.46	2,575.34	2,575.34	8,932.12
0+700.00	7.44	73.85	73.85	1.71	29.38	11,581.31	2,604.73	2,604.73	8,976.59
0+710.00	10.85	92.67	92.67	0	8.36	11,673.99	2,613.09	2,613.09	9,060.90
0+720.00	17.26	139.73	139.73	7.42	37.64	11,813.71	2,650.73	2,650.73	9,162.98
0+730.00	49.61	327.16	327.16	11.94	98.3	12,140.87	2,749.03	2,749.03	9,391.84
0+740.00	83.72	648.62	648.62	26.86	197.49	12,789.49	2,946.53	2,946.53	9,842.97
0+750.00	127.53	1,023.82	1,023.82	33.02	304.8	13,813.31	3,251.33	3,251.33	10,561.98
0+760.00	133.15	1,303.42	1,303.42	40.85	369.35	15,116.73	3,620.68	3,620.68	11,496.05
0+770.00	129.02	1,310.85	1,310.85	55.3	480.74	16,427.59	4,101.42	4,101.42	12,326.17
0+780.00	122.7	1,258.60	1,258.60	110.64	829.7	17,686.19	4,931.12	4,931.12	12,755.07
0+790.00	115.7	1,192.00	1,192.00	156.97	1,338.06	18,878.19	6,269.18	6,269.18	12,609.02
0+800.00	93.51	1,046.04	1,046.04	156.68	1,568.24	19,924.23	7,837.42	7,837.42	12,086.81
0+810.00	81.81	876.57	876.57	97.4	1,270.38	20,800.80	9,107.80	9,107.80	11,693.00
0+820.00	83.62	827.12	827.12	42.81	701.04	21,627.92	9,808.85	9,808.85	11,819.07
0+840.00	133.61	2,172.22	2,172.22	51.45	942.67	23,800.13	10,751.51	10,751.51	13,048.62
0+860.00	115.65	2,492.57	2,492.57	139.74	1,911.94	26,292.70	12,663.45	12,663.45	13,629.25
0+880.00	45.86	1,615.09	1,615.09	133.52	2,732.56	27,907.80	15,396.01	15,396.01	12,511.78
0+900.00	16.99	628.52	628.52	23.28	1,567.95	28,536.32	16,963.97	16,963.97	11,572.35
0+910.00	37.61	273.02	273.02	21.3	222.87	28,809.34	17,186.84	17,186.84	11,622.50
0+920.00	68.16	528.83	528.83	14.98	181.38	29,338.16	17,368.22	17,368.22	11,969.95
0+930.00	41.54	548.48	548.48	12.38	136.79	29,886.64	17,505.01	17,505.01	12,381.63
0+940.00	32.5	370.19	370.19	14.03	132.02	30,256.83	17,637.03	17,637.03	12,619.80
0+950.00	36.4	344.49	344.49	17.42	157.25	30,601.32	17,794.28	17,794.28	12,807.04
0+960.00	34.21	353.05	353.05	21.59	195.05	30,954.37	17,989.33	17,989.33	12,965.04

0+970.00	29.15	323.54	323.54	22.2	214.34	31,277.91	18,203.67	18,203.67	13,074.23
0+980.00	26.63	284.94	284.94	21.73	214.78	31,562.84	18,418.46	18,418.46	13,144.39
0+990.00	32.15	300.3	300.3	18.02	194.39	31,863.15	18,612.85	18,612.85	13,250.30
1+000.00	33.56	335.87	335.87	20.27	187.27	32,199.01	18,800.12	18,800.12	13,398.89
1+010.00	32.49	337.59	337.59	15.61	175.6	32,536.61	18,975.72	18,975.72	13,560.89
1+020.00	22.24	279.54	279.54	6.78	109.7	32,816.15	19,085.42	19,085.42	13,730.73
1+030.00	13.17	180.56	180.56	6.09	63.06	32,996.71	19,148.48	19,148.48	13,848.22
1+040.00	12.62	131.25	131.25	4.48	51.78	33,127.96	19,200.26	19,200.26	13,927.70
1+050.00	13.36	132.26	132.26	5.17	47.28	33,260.22	19,247.55	19,247.55	14,012.67
1+060.00	15.15	145.21	145.21	5.54	52.52	33,405.43	19,300.07	19,300.07	14,105.37
1+070.00	12.28	139.71	139.71	1.69	35.46	33,545.14	19,335.52	19,335.52	14,209.62
1+080.00	10.9	117.86	117.86	0.62	11.32	33,663.00	19,346.84	19,346.84	14,316.16
1+090.00	9.99	105.95	105.95	0.08	3.43	33,768.95	19,350.27	19,350.27	14,418.68
1+100.00	6.86	85.47	85.47	0.35	2.12	33,854.42	19,352.40	19,352.40	14,502.02
1+110.00	10.88	89.83	89.83	0	1.74	33,944.25	19,354.13	19,354.13	14,590.12
1+120.00	10.91	110.05	110.05	0	0	34,054.30	19,354.13	19,354.13	14,700.17
1+130.00	10.13	106.22	106.22	0	0	34,160.53	19,354.13	19,354.13	14,806.39
1+140.00	6.74	84.52	84.52	0.18	0.93	34,245.05	19,355.06	19,355.06	14,889.99
1+150.00	7.09	68.66	68.66	0	0.93	34,313.71	19,355.99	19,355.99	14,957.72
1+160.00	7.13	70.76	70.76	0	0	34,384.47	19,355.99	19,355.99	15,028.49
1+170.00	7.18	71.16	71.16	0	0	34,455.64	19,355.99	19,355.99	15,099.65
1+180.00	7.27	72	72	0	0	34,527.63	19,355.99	19,355.99	15,171.65
1+190.00	7.35	73.08	73.08	0	0	34,600.71	19,355.99	19,355.99	15,244.72
1+200.00	7.68	75.15	75.15	0	0	34,675.86	19,355.99	19,355.99	15,319.87
1+210.00	10.4	90.41	90.41	0	0	34,766.27	19,355.99	19,355.99	15,410.28
1+220.00	12.99	116.94	116.94	0	0	34,883.21	19,355.99	19,355.99	15,527.23
1+230.00	15.21	141	141	0	0	35,024.21	19,355.99	19,355.99	15,668.23
1+240.00	12.43	138.21	138.21	0	0	35,162.43	19,355.99	19,355.99	15,806.44
1+260.00	12.14	245.69	245.69	0	0	35,408.12	19,355.99	19,355.99	16,052.13

1+280.00	12.28	244.2	244.2	0	0	35,652.32	19,355.99	19,355.99	16,296.34
1+300.00	12.31	245.94	245.94	0	0	35,898.27	19,355.99	19,355.99	16,542.28
1+320.00	12.41	247.2	247.2	0	0	36,145.46	19,355.99	19,355.99	16,789.47
1+340.00	13.12	255.29	255.29	0	0	36,400.75	19,355.99	19,355.99	17,044.76
1+360.00	13.01	261.24	261.24	0.29	2.94	36,661.99	19,358.92	19,358.92	17,303.07
1+380.00	13.35	263.57	263.57	0.18	4.7	36,925.57	19,363.62	19,363.62	17,561.95
1+400.00	11.45	248.02	248.02	0.29	4.67	37,173.58	19,368.29	19,368.29	17,805.29
1+420.00	12.44	238.89	238.89	0	2.91	37,412.48	19,371.20	19,371.20	18,041.28
1+440.00	12.02	244.65	244.65	0	0	37,657.12	19,371.20	19,371.20	18,285.92
1+460.00	12.42	244.41	244.41	0	0	37,901.53	19,371.20	19,371.20	18,530.33
1+480.00	12.42	248.32	248.32	0	0	38,149.85	19,371.20	19,371.20	18,778.65
1+500.00	12	244.11	244.11	0	0	38,393.96	19,371.20	19,371.20	19,022.76
1+520.00	12.16	241.52	241.52	0	0	38,635.48	19,371.20	19,371.20	19,264.28
1+540.00	12.22	243.74	243.74	0	0	38,879.22	19,371.20	19,371.20	19,508.02
1+560.00	12.08	243	243	0	0	39,122.21	19,371.20	19,371.20	19,751.01
1+580.00	11.92	239.99	239.99	0	0	39,362.20	19,371.20	19,371.20	19,991.00
1+600.00	11.7	236.19	236.19	0	0	39,598.39	19,371.20	19,371.20	20,227.19
1+620.00	12.01	237.15	237.15	0	0	39,835.54	19,371.20	19,371.20	20,464.34
1+640.00	7.31	193.19	193.19	2.34	23.4	40,028.72	19,394.60	19,394.60	20,634.13
1+660.00	12.06	193.64	193.64	1.32	36.56	40,222.37	19,431.16	19,431.16	20,791.21
1+680.00	14.91	269.66	269.66	2.98	42.99	40,492.03	19,474.15	19,474.15	21,017.88
1+700.00	12.68	275.86	275.86	0	29.84	40,767.88	19,503.99	19,503.99	21,263.90
1+710.00	6.52	96.01	96.01	1.75	8.77	40,863.89	19,512.76	19,512.76	21,351.13
1+720.00	14.06	102.91	102.91	2.14	19.49	40,966.80	19,532.24	19,532.24	21,434.56
1+730.00	19.71	168.86	168.86	2.13	21.35	41,135.66	19,553.59	19,553.59	21,582.07
1+740.00	21.97	208.42	208.42	4	30.64	41,344.08	19,584.23	19,584.23	21,759.86
1+750.00	21.94	219.58	219.58	6.7	53.49	41,563.66	19,637.72	19,637.72	21,925.94
1+760.00	22.01	219.75	219.75	7.06	68.78	41,783.41	19,706.49	19,706.49	22,076.92
1+770.00	23.99	230	230	9.35	82.06	42,013.41	19,788.55	19,788.55	22,224.85

1+780.00	22.3	231.48	231.48	9.99	96.74	42,244.89	19,885.29	19,885.29	22,359.60
1+790.00	22.34	223.23	223.23	8.46	92.27	42,468.12	19,977.56	19,977.56	22,490.56
1+800.00	21.34	218.41	218.41	7.86	81.6	42,686.53	20,059.15	20,059.15	22,627.38
1+810.00	14.4	178.73	178.73	5.64	67.49	42,865.26	20,126.64	20,126.64	22,738.62
1+820.00	16.23	153.18	153.18	2	38.17	43,018.44	20,164.82	20,164.82	22,853.63
1+830.00	17.63	169.31	169.31	3.63	28.11	43,187.75	20,192.93	20,192.93	22,994.82
1+840.00	15.88	167.56	167.56	3.69	36.58	43,355.32	20,229.51	20,229.51	23,125.81
1+850.00	15.53	157.07	157.07	3.11	33.99	43,512.39	20,263.50	20,263.50	23,248.89
1+860.00	15.66	155.97	155.97	2.11	26.1	43,668.36	20,289.60	20,289.60	23,378.76
1+870.00	15.63	156.45	156.45	2.1	21.07	43,824.81	20,310.66	20,310.66	23,514.14
1+880.00	15.33	154.81	154.81	2.02	20.63	43,979.61	20,331.29	20,331.29	23,648.32
1+890.00	15.32	153.29	153.29	1.86	19.43	44,132.90	20,350.72	20,350.72	23,782.19
1+900.00	15.22	152.71	152.71	1.7	17.82	44,285.61	20,368.53	20,368.53	23,917.08
1+910.00	13.83	145.24	145.24	0.46	10.82	44,430.85	20,379.35	20,379.35	24,051.50
1+920.00	12.64	132.37	132.37	4.04	22.49	44,563.22	20,401.84	20,401.84	24,161.38
1+930.00	18.47	155.55	155.55	5.29	46.61	44,718.77	20,448.46	20,448.46	24,270.31
1+940.00	18.25	183.58	183.58	4.92	51.05	44,902.36	20,499.51	20,499.51	24,402.85
1+950.00	17.74	179.95	179.95	4.63	47.79	45,082.31	20,547.29	20,547.29	24,535.02
1+960.00	18.16	179.48	179.48	3.7	41.66	45,261.79	20,588.95	20,588.95	24,672.84
1+970.00	19.41	187.84	187.84	5.38	45.4	45,449.62	20,634.36	20,634.36	24,815.27
1+980.00	17.65	185.29	185.29	4.46	49.18	45,634.92	20,683.54	20,683.54	24,951.38
1+990.00	16.76	172.03	172.03	4.02	42.4	45,806.95	20,725.94	20,725.94	25,081.01
2+000.00	15.61	161.84	161.84	3.12	35.7	45,968.79	20,761.63	20,761.63	25,207.15
2+010.00	15.46	155.33	155.33	2.23	26.71	46,124.11	20,788.35	20,788.35	25,335.77
2+020.00	15.11	152.82	152.82	2.01	21.2	46,276.94	20,809.54	20,809.54	25,467.39
2+030.00	14.88	149.93	149.93	2.02	20.14	46,426.87	20,829.69	20,829.69	25,597.18
2+040.00	16.16	155.19	155.19	9.68	58.49	46,582.06	20,888.17	20,888.17	25,693.89
2+050.00	24.98	205.71	205.71	19.79	147.34	46,787.77	21,035.51	21,035.51	25,752.26
2+060.00	32.73	288.54	288.54	20.76	202.72	47,076.31	21,238.24	21,238.24	25,838.07

2+070.00	37.4	350.61	350.61	22.83	217.95	47,426.92	21,456.18	21,456.18	25,970.73
2+080.00	38.54	379.68	379.68	22.88	228.56	47,806.60	21,684.74	21,684.74	26,121.86
2+090.00	38.72	386.31	386.31	21.09	219.85	48,192.92	21,904.59	21,904.59	26,288.32
2+100.00	38.18	384.53	384.53	20.12	206.03	48,577.45	22,110.63	22,110.63	26,466.82
2+110.00	36.83	375.05	375.05	19.4	197.62	48,952.50	22,308.24	22,308.24	26,644.25
2+120.00	40.43	386.29	386.29	18.4	189.03	49,338.78	22,497.28	22,497.28	26,841.50
2+130.00	42.5	414.63	414.63	15.16	167.79	49,753.41	22,665.07	22,665.07	27,088.34
2+140.00	41.85	421.71	421.71	9.92	125.39	50,175.12	22,790.46	22,790.46	27,384.66
2+150.00	41.7	417.74	417.74	5.91	79.17	50,592.86	22,869.63	22,869.63	27,723.23
2+160.00	41.31	415.04	415.04	2.91	44.08	51,007.91	22,913.71	22,913.71	28,094.20
2+170.00	42.44	418.74	418.74	1.57	22.38	51,426.65	22,936.09	22,936.09	28,490.56
2+180.00	48.69	455.67	455.67	0.07	8.2	51,882.32	22,944.29	22,944.29	28,938.02
2+190.00	51.8	502.45	502.45	0	0.35	52,384.76	22,944.64	22,944.64	29,440.12
2+200.00	58.01	549.05	549.05	0	0	52,933.81	22,944.64	22,944.64	29,989.17
2+210.00	57.39	576.99	576.99	0.15	0.74	53,510.80	22,945.38	22,945.38	30,565.41
2+220.00	60.47	589.28	589.28	19.36	97.57	54,100.08	23,042.95	23,042.95	31,057.12
2+230.00	66.67	635.69	635.69	30.38	248.71	54,735.77	23,291.66	23,291.66	31,444.11
2+240.00	66.81	667.4	667.4	36.36	333.69	55,403.17	23,625.36	23,625.36	31,777.82
2+250.00	61.18	639.98	639.98	42.43	393.96	56,043.15	24,019.31	24,019.31	32,023.84
2+260.00	46.31	537.49	537.49	34.46	384.44	56,580.64	24,403.75	24,403.75	32,176.89
2+270.00	49.32	478.18	478.18	31.13	327.92	57,058.82	24,731.67	24,731.67	32,327.15
2+280.00	60.65	549.87	549.87	33.1	321.11	57,608.69	25,052.78	25,052.78	32,555.91
2+290.00	68.26	644.55	644.55	31.65	323.71	58,253.24	25,376.49	25,376.49	32,876.76
2+300.00	61.72	649.89	649.89	40.61	361.26	58,903.13	25,737.75	25,737.75	33,165.38
2+310.00	54.27	579.97	579.97	52.8	467.01	59,483.10	26,204.76	26,204.76	33,278.34
2+320.00	63.75	590.1	590.1	55.37	540.85	60,073.20	26,745.60	26,745.60	33,327.59
2+330.00	73.69	687.17	687.17	47.42	513.98	60,760.36	27,259.59	27,259.59	33,500.77
2+340.00	88.57	811.28	811.28	26.31	368.67	61,571.64	27,628.26	27,628.26	33,943.38
2+350.00	79.35	839.61	839.61	16.46	213.86	62,411.25	27,842.12	27,842.12	34,569.13

2+360.00	74.41	768.81	768.81	2.22	93.43	63,180.06	27,935.55	27,935.55	35,244.50
2+380.00	113.84	1,882.48	1,882.48	0	22.24	65,062.53	27,957.79	27,957.79	37,104.74
2+400.00	283.51	3,973.52	3,973.52	0	0	69,036.05	27,957.79	27,957.79	41,078.26
2+420.00	192.48	4,759.91	4,759.91	30.24	302.37	73,795.96	28,260.16	28,260.16	45,535.80
2+440.00	100.98	2,934.61	2,934.61	78.52	1,087.58	76,730.58	29,347.73	29,347.73	47,382.84
2+460.00	79.57	1,805.53	1,805.53	139.87	2,183.94	78,536.11	31,531.67	31,531.67	47,004.44
2+480.00	76.38	1,559.46	1,559.46	144.23	2,841.04	80,095.57	34,372.71	34,372.71	45,722.86
2+500.00	65.09	1,414.65	1,414.65	102.13	2,463.59	81,510.22	36,836.30	36,836.30	44,673.91
2+520.00	57.2	1,222.90	1,222.90	39.44	1,415.68	82,733.11	38,251.98	38,251.98	44,481.13
2+540.00	54.13	1,113.35	1,113.35	31.27	707.12	83,846.46	38,959.11	38,959.11	44,887.35
2+560.00	47.96	1,020.96	1,020.96	32.69	639.58	84,867.42	39,598.68	39,598.68	45,268.73
2+580.00	46.61	945.68	945.68	32.23	649.17	85,813.10	40,247.85	40,247.85	45,565.25
2+600.00	44.71	913.16	913.16	24.23	564.64	86,726.26	40,812.49	40,812.49	45,913.77
2+620.00	44.58	892.87	892.87	23.93	481.61	87,619.13	41,294.10	41,294.10	46,325.03
2+640.00	49.99	945.65	945.65	31.25	551.74	88,564.77	41,845.84	41,845.84	46,718.94
2+660.00	48.66	986.54	986.54	29.17	604.13	89,551.31	42,449.96	42,449.96	47,101.35
2+680.00	40.67	893.36	893.36	23.34	525.04	90,444.67	42,975.00	42,975.00	47,469.67
2+700.00	27.78	684.55	684.55	17.26	405.94	91,129.22	43,380.94	43,380.94	47,748.28
2+720.00	26.78	545.6	545.6	14.54	317.95	91,674.83	43,698.89	43,698.89	47,975.93
2+740.00	33.97	607.46	607.46	8.71	232.46	92,282.28	43,931.35	43,931.35	48,350.93
2+760.00	37.91	718.82	718.82	13.48	221.83	93,001.10	44,153.18	44,153.18	48,847.92
2+780.00	30.3	682.15	682.15	13.87	273.43	93,683.25	44,426.61	44,426.61	49,256.64
2+800.00	23.07	533.75	533.75	8.39	222.62	94,217.00	44,649.23	44,649.23	49,567.77
2+820.00	22.83	459.02	459.02	7.97	163.65	94,676.02	44,812.88	44,812.88	49,863.14
2+840.00	24.49	473.24	473.24	8.93	169	95,149.26	44,981.88	44,981.88	50,167.38
2+860.00	23.47	479.67	479.67	9.11	180.36	95,628.93	45,162.24	45,162.24	50,466.68
2+880.00	23.4	468.69	468.69	0	91.06	96,097.62	45,253.31	45,253.31	50,844.31
2+900.00	12.49	358.83	358.83	0	0	96,456.45	45,253.31	45,253.31	51,203.15
2+920.00	10.29	227.73	227.73	3.72	37.22	96,684.18	45,290.53	45,290.53	51,393.65

2+940.00	22.34	326.25	326.25	0.95	46.7	97,010.43	45,337.23	45,337.23	51,673.20
2+960.00	52.19	745.33	745.33	0	9.47	97,755.76	45,346.70	45,346.70	52,409.06
2+980.00	36.83	890.27	890.27	0	0	98,646.03	45,346.70	45,346.70	53,299.33
3+000.00	22.26	590.91	590.91	0	0	99,236.94	45,346.70	45,346.70	53,890.25
3+020.00	13.74	359.95	359.95	0	0	99,596.90	45,346.70	45,346.70	54,250.20
3+040.00	13.81	275.45	275.45	0	0	99,872.34	45,346.70	45,346.70	54,525.65
3+060.00	12.6	264.11	264.11	0	0	100,136.45	45,346.70	45,346.70	54,789.75
3+080.00	13.2	258.03	258.03	0	0	100,394.48	45,346.70	45,346.70	55,047.78
3+100.00	14.04	272.43	272.43	0.44	4.4	100,666.90	45,351.10	45,351.10	55,315.80
3+120.00	14.04	280.8	280.8	0.86	13.04	100,947.71	45,364.15	45,364.15	55,583.56
3+140.00	18.43	324.63	324.63	0.89	17.53	101,272.34	45,381.67	45,381.67	55,890.67
3+160.00	23.84	422.68	422.68	8.76	96.52	101,695.02	45,478.19	45,478.19	56,216.84
3+180.00	26.43	502.69	502.69	9.91	186.73	102,197.71	45,664.92	45,664.92	56,532.79
3+200.00	29.05	554.76	554.76	6.24	161.51	102,752.47	45,826.42	45,826.42	56,926.04
3+220.00	35.42	644.74	644.74	4.44	106.85	103,397.20	45,933.28	45,933.28	57,463.92
3+240.00	38.51	739.34	739.34	4.49	89.36	104,136.54	46,022.64	46,022.64	58,113.90
3+260.00	41.76	802.65	802.65	4.14	86.35	104,939.20	46,108.99	46,108.99	58,830.21
3+280.00	33.01	747.65	747.65	7.72	118.67	105,686.85	46,227.65	46,227.65	59,459.19
3+300.00	30.12	631.3	631.3	18.94	266.64	106,318.15	46,494.29	46,494.29	59,823.86
3+320.00	16.45	465.75	465.75	52.22	711.63	106,783.90	47,205.92	47,205.92	59,577.98
3+340.00	10.83	272.83	272.83	77.45	1,296.74	107,056.73	48,502.66	48,502.66	58,554.06
3+360.00	33.53	443.54	443.54	38.43	1,158.84	107,500.26	49,661.51	49,661.51	57,838.76
3+380.00	29.4	629.27	629.27	19.16	575.98	108,129.53	50,237.48	50,237.48	57,892.05
3+400.00	27	564.05	564.05	11.13	302.93	108,693.58	50,540.42	50,540.42	58,153.16
3+420.00	28.53	555.38	555.38	12.36	234.88	109,248.96	50,775.30	50,775.30	58,473.66
3+440.00	27.14	556.69	556.69	14.6	269.58	109,805.65	51,044.88	51,044.88	58,760.77
3+460.00	24.18	513.11	513.11	21.2	357.95	110,318.76	51,402.84	51,402.84	58,915.93
3+480.00	29.52	536.97	536.97	15.47	366.7	110,855.73	51,769.53	51,769.53	59,086.20
3+500.00	31.36	608.78	608.78	16.38	318.58	111,464.51	52,088.12	52,088.12	59,376.39

3+520.00	21.15	525.08	525.08	14.66	310.41	111,989.59	52,398.53	52,398.53	59,591.07
3+540.00	20.99	421.44	421.44	5.29	199.5	112,411.04	52,598.02	52,598.02	59,813.01
3+560.00	19.3	402.95	402.95	5.55	108.39	112,813.99	52,706.41	52,706.41	60,107.58
3+580.00	18.77	380.72	380.72	4.63	101.8	113,194.71	52,808.20	52,808.20	60,386.50
3+600.00	19.71	384.84	384.84	7.55	121.88	113,579.55	52,930.08	52,930.08	60,649.47
3+620.00	19.16	388.77	388.77	4.22	117.78	113,968.32	53,047.87	53,047.87	60,920.45
3+640.00	20.27	394.38	394.38	5.25	94.73	114,362.70	53,142.60	53,142.60	61,220.10
3+660.00	19.96	402.32	402.32	5.39	106.39	114,765.02	53,248.99	53,248.99	61,516.03
3+680.00	20.24	402.01	402.01	5.73	111.21	115,167.04	53,360.20	53,360.20	61,806.84
3+700.00	23.93	441.74	441.74	6.79	125.24	115,608.77	53,485.44	53,485.44	62,123.33
3+720.00	23.11	470.43	470.43	7.69	144.88	116,079.20	53,630.32	53,630.32	62,448.88
3+740.00	23.52	466.35	466.35	11.22	189.13	116,545.55	53,819.44	53,819.44	62,726.10
3+760.00	25.91	494.28	494.28	11.27	224.91	117,039.83	54,044.36	54,044.36	62,995.47
3+780.00	24.9	508.08	508.08	9.82	210.89	117,547.91	54,255.25	54,255.25	63,292.66
3+800.00	20.62	455.24	455.24	7.36	171.79	118,003.15	54,427.04	54,427.04	63,576.11
3+820.00	19.14	397.58	397.58	4.76	121.26	118,400.73	54,548.30	54,548.30	63,852.43
3+840.00	24.47	436.04	436.04	10.59	153.57	118,836.77	54,701.88	54,701.88	64,134.90
3+860.00	31.43	558.95	558.95	17.19	277.84	119,395.72	54,979.72	54,979.72	64,416.01
3+880.00	36.97	683.92	683.92	16	331.89	120,079.64	55,311.60	55,311.60	64,768.04
3+900.00	36.15	731.12	731.12	17.04	330.35	120,810.77	55,641.95	55,641.95	65,168.82
3+920.00	38.83	749.76	749.76	14.22	312.52	121,560.53	55,954.48	55,954.48	65,606.05
3+940.00	36.14	749.67	749.67	12.38	265.93	122,310.20	56,220.41	56,220.41	66,089.79
3+960.00	34.34	704.78	704.78	15.12	274.93	123,014.98	56,495.34	56,495.34	66,519.64
3+980.00	35.31	696.46	696.46	16.88	319.97	123,711.44	56,815.31	56,815.31	66,896.13
4+000.00	40.91	762.11	762.11	23.82	407.05	124,473.55	57,222.36	57,222.36	67,251.19
4+020.00	35.09	759.99	759.99	22.86	466.84	125,233.54	57,689.19	57,689.19	67,544.35
4+040.00	20.47	555.61	555.61	7.71	305.66	125,789.15	57,994.86	57,994.86	67,794.29
4+060.00	19.09	395.61	395.61	3.52	112.3	126,184.76	58,107.16	58,107.16	68,077.60
4+080.00	12.21	313.06	313.06	0	35.23	126,497.82	58,142.39	58,142.39	68,355.43

4+100.00	17.59	297.98	297.98	2.55	25.48	126,795.80	58,167.87	58,167.87	68,627.93
4+120.00	18.15	357.33	357.33	2.93	54.82	127,153.13	58,222.69	58,222.69	68,930.44
4+140.00	14.9	330.43	330.43	6.07	89.99	127,483.56	58,312.68	58,312.68	69,170.88
4+160.00	14.02	289.18	289.18	0	60.65	127,772.74	58,373.34	58,373.34	69,399.41
4+180.00	13.85	278.72	278.72	0	0	128,051.46	58,373.34	58,373.34	69,678.13
4+200.00	18.8	326.48	326.48	0	0	128,377.94	58,373.34	58,373.34	70,004.60
4+220.00	15.46	342.54	342.54	0	0	128,720.47	58,373.34	58,373.34	70,347.14
4+240.00	14.22	296.82	296.82	0	0	129,017.29	58,373.34	58,373.34	70,643.96
4+260.00	13.93	281.55	281.55	0	0	129,298.84	58,373.34	58,373.34	70,925.51
4+280.00	14.9	288.27	288.27	0	0	129,587.11	58,373.34	58,373.34	71,213.77
4+300.00	14.07	289.62	289.62	0.01	0.13	129,876.73	58,373.47	58,373.47	71,503.26
4+320.00	12.42	264.85	264.85	0	0.13	130,141.58	58,373.60	58,373.60	71,767.98
4+340.00	13.52	259.38	259.38	0	0	130,400.95	58,373.60	58,373.60	72,027.36
4+360.00	11.4	249.16	249.16	0	0.01	130,650.11	58,373.61	58,373.61	72,276.50
4+380.00	13.2	246.01	246.01	0	0.01	130,896.12	58,373.62	58,373.62	72,522.50
4+400.00	13.78	269.84	269.84	0.19	1.95	131,165.95	58,375.57	58,375.57	72,790.39
4+420.00	14.15	279.32	279.32	0.61	8.03	131,445.27	58,383.60	58,383.60	73,061.67
4+440.00	13.86	280.13	280.13	1	16.07	131,725.40	58,399.67	58,399.67	73,325.73
4+460.00	15.05	289.08	289.08	1.13	21.28	132,014.48	58,420.95	58,420.95	73,593.53
4+480.00	13.42	284.66	284.66	0.44	15.72	132,299.14	58,436.67	58,436.67	73,862.47
4+500.00	13.04	264.59	264.59	0	4.42	132,563.73	58,441.09	58,441.09	74,122.63
4+520.00	12.48	255.15	255.15	0	0	132,818.87	58,441.09	58,441.09	74,377.78
4+540.00	13.29	257.68	257.68	0	0	133,076.55	58,441.09	58,441.09	74,635.46
4+550.00	13.65	134.73	134.73	0	0	133,211.28	58,441.09	58,441.09	74,770.19
4+560.00	14.35	140.04	140.04	0	0	133,351.33	58,441.09	58,441.09	74,910.24
4+570.00	15.4	148.76	148.76	0	0	133,500.09	58,441.09	58,441.09	75,059.00
4+580.00	15.17	152.85	152.85	0	0	133,652.94	58,441.09	58,441.09	75,211.85
4+590.00	13.63	144.02	144.02	0	0	133,796.96	58,441.09	58,441.09	75,355.86
4+600.00	13.14	133.84	133.84	0	0	133,930.80	58,441.09	58,441.09	75,489.70

4+610.00	13.28	132.07	132.07	0	0	134,062.87	58,441.09	58,441.09	75,621.77
4+620.00	13.57	134.21	134.21	0	0	134,197.08	58,441.09	58,441.09	75,755.99
4+630.00	14.68	141.2	141.2	0	0	134,338.28	58,441.09	58,441.09	75,897.19
4+640.00	19.29	169.81	169.81	0	0	134,508.09	58,441.09	58,441.09	76,067.00
4+650.00	18.52	189.03	189.03	2.88	14.38	134,697.12	58,455.48	58,455.48	76,241.64
4+660.00	18.97	187.43	187.43	4.41	36.43	134,884.55	58,491.91	58,491.91	76,392.64
4+670.00	18.95	189.57	189.57	4.73	45.69	135,074.11	58,537.59	58,537.59	76,536.52
4+680.00	21.59	202.71	202.71	6.67	56.97	135,276.83	58,594.56	58,594.56	76,682.27
4+690.00	21.64	216.18	216.18	8.8	77.33	135,493.00	58,671.89	58,671.89	76,821.11
4+700.00	28.55	250.95	250.95	12.41	106.06	135,743.95	58,777.95	58,777.95	76,966.00
4+710.00	28.45	284.97	284.97	10.83	116.2	136,028.92	58,894.16	58,894.16	77,134.76
4+720.00	28.29	283.7	283.7	3.64	72.35	136,312.61	58,966.50	58,966.50	77,346.11
4+730.00	14.84	215.67	215.67	0	18.2	136,528.29	58,984.70	58,984.70	77,543.59
4+740.00	13.41	141.24	141.24	0	0	136,669.53	58,984.70	58,984.70	77,684.83
4+750.00	13.85	136.28	136.28	0.29	1.43	136,805.81	58,986.13	58,986.13	77,819.68
4+760.00	16.17	150.11	150.11	1	6.42	136,955.92	58,992.55	58,992.55	77,963.37
4+770.00	18.93	175.53	175.53	1.41	12.04	137,131.45	59,004.59	59,004.59	78,126.86
4+780.00	19.24	190.83	190.83	3.1	22.56	137,322.28	59,027.16	59,027.16	78,295.13
4+790.00	21.27	202.52	202.52	5.1	41.04	137,524.81	59,068.19	59,068.19	78,456.61
4+800.00	24.34	228.04	228.04	7.82	64.6	137,752.85	59,132.79	59,132.79	78,620.06
4+810.00	22.63	234.84	234.84	7.65	77.35	137,987.69	59,210.14	59,210.14	78,777.55
4+820.00	22.02	223.23	223.23	9.45	85.54	138,210.92	59,295.68	59,295.68	78,915.24
4+830.00	18.46	202.39	202.39	7.16	83.08	138,413.31	59,378.76	59,378.76	79,034.55
4+840.00	19.21	188.35	188.35	4.92	60.4	138,601.66	59,439.16	59,439.16	79,162.50
4+850.00	19.43	193.18	193.18	4.97	49.44	138,794.83	59,488.60	59,488.60	79,306.24
4+860.00	21.01	202.15	202.15	5.06	50.17	138,996.99	59,538.77	59,538.77	79,458.22
4+870.00	20.85	209.26	209.26	6.13	55.96	139,206.25	59,594.73	59,594.73	79,611.52
4+880.00	21.89	213.69	213.69	6.56	63.44	139,419.94	59,658.17	59,658.17	79,761.77
4+890.00	22.81	223.51	223.51	5.93	62.42	139,643.45	59,720.59	59,720.59	79,922.86

4+900.00	21.97	223.89	223.89	5.84	58.84	139,867.34	59,779.43	59,779.43	80,087.91
4+910.00	20.66	213.15	213.15	6.06	59.53	140,080.49	59,838.96	59,838.96	80,241.53
4+920.00	20.04	203.52	203.52	5.55	58.05	140,284.01	59,897.01	59,897.01	80,386.99
4+930.00	19.05	195.45	195.45	4.88	52.16	140,479.46	59,949.17	59,949.17	80,530.29
4+940.00	18.7	188.77	188.77	5.72	53.01	140,668.23	60,002.18	60,002.18	80,666.05
4+950.00	18.67	186.88	186.88	4.35	50.32	140,855.11	60,052.50	60,052.50	80,802.60
4+960.00	17.01	178.43	178.43	4.96	46.56	141,033.53	60,099.06	60,099.06	80,934.47
4+970.00	15.09	160.49	160.49	1.96	34.6	141,194.03	60,133.66	60,133.66	81,060.36
4+980.00	14.12	146.04	146.04	1.73	18.45	141,340.07	60,152.12	60,152.12	81,187.95
4+990.00	13.05	135.87	135.87	1.3	15.18	141,475.93	60,167.30	60,167.30	81,308.63
5+000.00	13.36	132.06	132.06	0.43	8.68	141,607.99	60,175.98	60,175.98	81,432.01
5+010.00	13.38	133.72	133.72	0.43	4.3	141,741.71	60,180.28	60,180.28	81,561.43
5+020.00	13.47	134.28	134.28	0.43	4.26	141,875.99	60,184.54	60,184.54	81,691.45
5+030.00	14.7	140.87	140.87	0	2.13	142,016.87	60,186.67	60,186.67	81,830.20
5+040.00	12.61	136.56	136.56	1.91	9.55	142,153.42	60,196.21	60,196.21	81,957.21
5+050.00	9.13	108.71	108.71	0.97	14.4	142,262.14	60,210.61	60,210.61	82,051.53
5+060.00	8.35	87.43	87.43	0.06	5.14	142,349.57	60,215.75	60,215.75	82,133.82
5+070.00	8.35	83.5	83.5	0.28	1.69	142,433.06	60,217.44	60,217.44	82,215.62
5+080.00	10.8	95.73	95.73	0	1.41	142,528.80	60,218.84	60,218.84	82,309.95
5+090.00	8.46	96.29	96.29	0	0	142,625.08	60,218.84	60,218.84	82,406.24
5+100.00	5.36	69.1	69.1	0.11	0.54	142,694.19	60,219.39	60,219.39	82,474.80
5+110.00	4.62	49.91	49.91	1.04	5.75	142,744.10	60,225.14	60,225.14	82,518.96
5+120.00	4.48	45.49	45.49	0.88	9.63	142,789.59	60,234.76	60,234.76	82,554.83
5+130.00	4.82	46.51	46.51	0.76	8.2	142,836.10	60,242.97	60,242.97	82,593.13
5+140.00	5.6	52.11	52.11	0.68	7.18	142,888.21	60,250.15	60,250.15	82,638.06
5+150.00	6.53	60.62	60.62	0.69	6.85	142,948.83	60,257.00	60,257.00	82,691.83
5+160.00	7.35	69.4	69.4	0.69	6.92	143,018.23	60,263.92	60,263.92	82,754.31
5+170.00	8.12	77.38	77.38	0.41	5.5	143,095.61	60,269.42	60,269.42	82,826.19
5+180.00	9.52	88.21	88.21	0	2.03	143,183.81	60,271.44	60,271.44	82,912.37

5+200.00	15.34	248.64	248.64	0.04	0.38	143,432.45	60,271.82	60,271.82	83,160.63
5+220.00	16.39	317.37	317.37	0	0.38	143,749.82	60,272.20	60,272.20	83,477.62
5+240.00	12.74	291.28	291.28	0	0	144,041.09	60,272.20	60,272.20	83,768.89
5+260.00	14.36	270.92	270.92	0	0	144,312.01	60,272.20	60,272.20	84,039.82
5+280.00	14.75	291.09	291.09	0	0	144,603.10	60,272.20	60,272.20	84,330.91
5+300.00	16.12	308.76	308.76	0	0	144,911.86	60,272.20	60,272.20	84,639.67
5+320.00	15.62	317.48	317.48	0	0	145,229.34	60,272.20	60,272.20	84,957.14
5+340.00	12.05	276.77	276.77	0	0	145,506.11	60,272.20	60,272.20	85,233.91
5+360.00	12.32	243.75	243.75	0	0	145,749.86	60,272.20	60,272.20	85,477.66
5+380.00	11.77	240.87	240.87	0	0	145,990.73	60,272.20	60,272.20	85,718.53
5+400.00	14.02	257.9	257.9	0	0	146,248.63	60,272.20	60,272.20	85,976.43
5+420.00	13.89	279.17	279.17	0	0	146,527.80	60,272.20	60,272.20	86,255.60
5+440.00	13.6	274.88	274.88	0	0	146,802.68	60,272.20	60,272.20	86,530.48
5+460.00	16.03	296.28	296.28	0	0	147,098.95	60,272.20	60,272.20	86,826.76
5+480.00	12.61	286.4	286.4	0	0	147,385.35	60,272.20	60,272.20	87,113.15
5+500.00	12.34	249.49	249.49	0	0	147,634.85	60,272.20	60,272.20	87,362.65
5+520.00	12.9	252.43	252.43	0	0	147,887.28	60,272.20	60,272.20	87,615.08
5+540.00	13.45	263.54	263.54	0	0	148,150.82	60,272.20	60,272.20	87,878.62
5+560.00	13.28	267.28	267.28	0	0	148,418.10	60,272.20	60,272.20	88,145.90
5+580.00	10	232.77	232.77	0.42	4.21	148,650.87	60,276.40	60,276.40	88,374.47
5+600.00	11.47	214.67	214.67	0.06	4.86	148,865.54	60,281.26	60,281.26	88,584.28
5+620.00	11.09	225.6	225.6	0.04	1.09	149,091.14	60,282.35	60,282.35	88,808.79
5+640.00	11.66	227.49	227.49	0	0.44	149,318.62	60,282.79	60,282.79	89,035.83
5+660.00	11.87	235.27	235.27	0	0	149,553.89	60,282.79	60,282.79	89,271.10
5+680.00	11.01	228.85	228.85	0	0	149,782.74	60,282.79	60,282.79	89,499.95
5+700.00	10.73	217.44	217.44	0	0	150,000.18	60,282.79	60,282.79	89,717.39
5+720.00	18.76	294.93	294.93	1.4	13.95	150,295.12	60,296.75	60,296.75	89,998.37
5+730.00	18.36	185.6	185.6	4	26.98	150,480.71	60,323.72	60,323.72	90,156.99
5+740.00	16.16	172.59	172.59	6.19	50.94	150,653.31	60,374.66	60,374.66	90,278.65

5+750.00	16.34	162.51	162.51	6.68	64.32	150,815.81	60,438.98	60,438.98	90,376.84
5+760.00	15.68	160.11	160.11	2.99	48.34	150,975.92	60,487.31	60,487.31	90,488.61
5+770.00	14.48	150.82	150.82	0.67	18.31	151,126.75	60,505.62	60,505.62	90,621.13
5+780.00	12.61	135.45	135.45	0.51	5.9	151,262.20	60,511.52	60,511.52	90,750.68
5+790.00	11.07	116.66	116.66	1.67	11.08	151,378.85	60,522.60	60,522.60	90,856.26
5+800.00	10.61	106.74	106.74	2.52	21.35	151,485.59	60,543.95	60,543.95	90,941.64
5+810.00	9.3	98.08	98.08	3.12	28.78	151,583.67	60,572.73	60,572.73	91,010.94
5+820.00	7.34	82.02	82.02	3.65	34.53	151,665.70	60,607.25	60,607.25	91,058.44
5+830.00	7.6	73.63	73.63	2.24	30	151,739.33	60,637.25	60,637.25	91,102.08
5+840.00	8.76	80.64	80.64	0.71	15.04	151,819.96	60,652.29	60,652.29	91,167.67
5+850.00	7.62	80.81	80.81	0.57	6.55	151,900.77	60,658.84	60,658.84	91,241.93
5+860.00	3.78	56.27	56.27	1.05	8.24	151,957.04	60,667.08	60,667.08	91,289.96
5+870.00	5.48	45.88	45.88	0	5.32	152,002.91	60,672.40	60,672.40	91,330.51
5+880.00	9.04	72.4	72.4	0	0	152,075.32	60,672.40	60,672.40	91,402.91
5+890.00	8.28	86.7	86.7	0	0	152,162.02	60,672.40	60,672.40	91,489.62
5+900.00	7.49	79.23	79.23	0	0	152,241.25	60,672.40	60,672.40	91,568.85
5+910.00	6.52	70.65	70.65	0.29	1.44	152,311.89	60,673.84	60,673.84	91,638.06
5+920.00	9.87	83.1	83.1	2.07	11.56	152,395.00	60,685.40	60,685.40	91,709.60
5+930.00	12.5	113.8	113.8	3.5	27.28	152,508.80	60,712.68	60,712.68	91,796.12
5+940.00	14.48	137.41	137.41	3.24	33.02	152,646.20	60,745.69	60,745.69	91,900.51
5+950.00	15.94	154.98	154.98	4.45	37.66	152,801.18	60,783.35	60,783.35	92,017.83
5+960.00	14.43	154.72	154.72	7.02	56.23	152,955.90	60,839.58	60,839.58	92,116.32
5+970.00	14.79	148.86	148.86	5.07	59.24	153,104.76	60,898.82	60,898.82	92,205.94
5+980.00	13.97	146.56	146.56	8.13	64.6	153,251.32	60,963.42	60,963.42	92,287.90
5+990.00	18.01	162.96	162.96	9.64	86.99	153,414.28	61,050.41	61,050.41	92,363.87
6+000.00	18.68	187.02	187.02	8.14	87.04	153,601.30	61,137.45	61,137.45	92,463.85
6+010.00	20.59	200.27	200.27	8.71	82.48	153,801.57	61,219.94	61,219.94	92,581.63
6+020.00	21.01	212.14	212.14	4.1	62.74	154,013.71	61,282.67	61,282.67	92,731.04
6+030.00	11.71	166.75	166.75	3.46	37.04	154,180.46	61,319.71	61,319.71	92,860.74

6+040.00	11.67	119.02	119.02	3.21	32.67	154,299.47	61,352.38	61,352.38	92,947.09
6+050.00	14.04	130.86	130.86	2.55	28.2	154,430.33	61,380.59	61,380.59	93,049.75
6+060.00	12.39	134.53	134.53	4.83	36.17	154,564.86	61,416.75	61,416.75	93,148.11
6+070.00	13.56	132.1	132.1	4.35	44.99	154,696.96	61,461.74	61,461.74	93,235.22
6+080.00	14.21	141.38	141.38	5.54	48.46	154,838.34	61,510.20	61,510.20	93,328.14
6+090.00	15.21	149.78	149.78	7.48	63.82	154,988.12	61,574.02	61,574.02	93,414.10
6+100.00	16.91	163.5	163.5	8.17	76.76	155,151.61	61,650.78	61,650.78	93,500.83
6+110.00	15.38	161.49	161.49	8.85	85.11	155,313.10	61,735.90	61,735.90	93,577.21
6+120.00	16.75	160.69	160.69	7.63	82.42	155,473.79	61,818.31	61,818.31	93,655.48
6+130.00	22.59	196.71	196.71	6.31	69.71	155,670.50	61,888.02	61,888.02	93,782.48
6+140.00	28.28	254.34	254.34	0	31.56	155,924.84	61,919.58	61,919.58	94,005.27
6+150.00	23.61	259.44	259.44	0	0	156,184.29	61,919.58	61,919.58	94,264.71
6+160.00	11.39	174.98	174.98	4.57	22.85	156,359.27	61,942.43	61,942.43	94,416.84
6+180.00	9.62	210.12	210.12	1.39	59.63	156,569.39	62,002.06	62,002.06	94,567.33
6+200.00	12.9	225.28	225.28	0	13.92	156,794.67	62,015.98	62,015.98	94,778.69
6+220.00	12.47	253.71	253.71	0	0	157,048.39	62,015.98	62,015.98	95,032.41
6+240.00	12.99	254.57	254.57	0	0	157,302.95	62,015.98	62,015.98	95,286.97
6+260.00	18.6	315.89	315.89	0	0	157,618.84	62,015.98	62,015.98	95,602.86
6+280.00	12.35	309.52	309.52	0	0	157,928.36	62,015.98	62,015.98	95,912.38
6+300.00	12.44	247.98	247.98	0	0	158,176.34	62,015.98	62,015.98	96,160.36
6+320.00	12.11	245.53	245.53	0	0	158,421.87	62,015.98	62,015.98	96,405.89
6+340.00	3.68	157.89	157.89	2.19	21.89	158,579.76	62,037.87	62,037.87	96,541.89
6+360.00	9.17	128.54	128.54	3.94	61.25	158,708.30	62,099.12	62,099.12	96,609.18
6+380.00	23.64	328.16	328.16	18.17	221.1	159,036.46	62,320.22	62,320.22	96,716.23
6+400.00	43.21	668.55	668.55	23.91	420.86	159,705.00	62,741.09	62,741.09	96,963.92
6+420.00	39.36	825.7	825.7	37.6	615.14	160,530.70	63,356.23	63,356.23	97,174.47
6+440.00	15.62	549.81	549.81	55.88	934.84	161,080.50	64,291.07	64,291.07	96,789.44
6+460.00	17.59	332.18	332.18	12.29	681.71	161,412.69	64,972.78	64,972.78	96,439.91
6+480.00	15.32	329.12	329.12	1.86	141.46	161,741.80	65,114.24	65,114.24	96,627.56

6+500.00	15.14	304.58	304.58	1.68	35.33	162,046.38	65,149.57	65,149.57	96,896.82
6+520.00	15.14	302.84	302.84	1.57	32.51	162,349.23	65,182.08	65,182.08	97,167.15
6+540.00	14.47	296.14	296.14	2.51	40.89	162,645.36	65,222.96	65,222.96	97,422.40
6+560.00	17.23	317.05	317.05	1.57	40.86	162,962.42	65,263.82	65,263.82	97,698.59
6+580.00	18.08	353.13	353.13	1.94	35.12	163,315.55	65,298.95	65,298.95	98,016.61
6+600.00	14.72	327.95	327.95	1.94	38.82	163,643.50	65,337.77	65,337.77	98,305.73
6+620.00	14.68	294.01	294.01	1.96	39.07	163,937.51	65,376.84	65,376.84	98,560.67
6+640.00	17.06	317.43	317.43	1.56	35.25	164,254.93	65,412.08	65,412.08	98,842.85
6+660.00	17.57	346.3	346.3	3.28	48.4	164,601.23	65,460.48	65,460.48	99,140.75
6+680.00	23.57	411.37	411.37	4.34	76.17	165,012.60	65,536.66	65,536.66	99,475.95
6+700.00	22.61	461.74	461.74	7.08	114.19	165,474.34	65,650.84	65,650.84	99,823.50
6+720.00	30.85	534.64	534.64	5.75	128.34	166,008.99	65,779.19	65,779.19	100,229.80
6+740.00	28.9	597.55	597.55	10.54	162.91	166,606.54	65,942.09	65,942.09	100,664.45
6+760.00	20.56	494.55	494.55	7.63	181.7	167,101.09	66,123.79	66,123.79	100,977.30
6+780.00	13.97	345.22	345.22	3.63	112.6	167,446.31	66,236.39	66,236.39	101,209.92
6+800.00	9.77	237.39	237.39	0	36.28	167,683.70	66,272.67	66,272.67	101,411.03
6+820.00	10.13	199	199	0	0.01	167,882.71	66,272.68	66,272.68	101,610.03
6+840.00	11.53	216.54	216.54	0	0	168,099.25	66,272.68	66,272.68	101,826.57
6+860.00	13.51	250.35	250.35	0	0	168,349.60	66,272.68	66,272.68	102,076.92
6+880.00	13.88	273.89	273.89	0	0	168,623.49	66,272.68	66,272.68	102,350.81
6+890.00	13.79	138.36	138.36	0	0	168,761.85	66,272.68	66,272.68	102,489.17
6+900.00	14.91	143.5	143.5	0.09	0.44	168,905.34	66,273.12	66,273.12	102,632.22
6+910.00	13.02	139.62	139.62	0.88	4.86	169,044.97	66,277.98	66,277.98	102,766.98
6+920.00	9.48	112.46	112.46	2.67	17.78	169,157.42	66,295.77	66,295.77	102,861.66
6+930.00	9.41	94.44	94.44	2.99	28.32	169,251.86	66,324.08	66,324.08	102,927.78
6+940.00	10.02	97.15	97.15	2.71	28.53	169,349.01	66,352.61	66,352.61	102,996.40
6+950.00	4.39	72.06	72.06	4.43	35.74	169,421.06	66,388.34	66,388.34	103,032.72
6+960.00	7.21	58.01	58.01	0.27	23.52	169,479.08	66,411.86	66,411.86	103,067.21
6+970.00	6.25	67.29	67.29	0	1.35	169,546.36	66,413.22	66,413.22	103,133.15

6+980.00	6.46	63.55	63.55	0.11	0.57	169,609.91	66,413.78	66,413.78	103,196.13
6+990.00	6.56	65.12	65.12	0.21	1.62	169,675.03	66,415.41	66,415.41	103,259.62
7+000.00	6.28	64.2	64.2	0.91	5.61	169,739.23	66,421.02	66,421.02	103,318.21
7+010.00	7.54	69.1	69.1	0.65	7.83	169,808.33	66,428.85	66,428.85	103,379.48
7+020.00	7.08	73.1	73.1	0.75	7.02	169,881.43	66,435.87	66,435.87	103,445.56
7+030.00	6.72	69	69	0.68	7.14	169,950.43	66,443.01	66,443.01	103,507.42
7+040.00	7.45	70.88	70.88	1.17	9.26	170,021.31	66,452.27	66,452.27	103,569.04
7+050.00	6.88	71.65	71.65	1.23	12	170,092.96	66,464.27	66,464.27	103,628.69
7+060.00	8.06	74.67	74.67	1.47	13.49	170,167.63	66,477.76	66,477.76	103,689.87
7+070.00	8.42	82.39	82.39	1.7	15.85	170,250.02	66,493.61	66,493.61	103,756.41
7+080.00	7.5	79.6	79.6	2.52	21.11	170,329.62	66,514.72	66,514.72	103,814.90
7+090.00	7.96	77.29	77.29	2.11	23.14	170,406.91	66,537.85	66,537.85	103,869.05
7+100.00	8.54	82.5	82.5	1.61	18.57	170,489.41	66,556.42	66,556.42	103,932.99
7+110.00	7.68	81.1	81.1	1.23	14.21	170,570.51	66,570.63	66,570.63	103,999.88
7+120.00	8.89	82.82	82.82	1.73	14.82	170,653.33	66,585.45	66,585.45	104,067.88
7+130.00	8.61	87.45	87.45	2.31	20.2	170,740.79	66,605.65	66,605.65	104,135.14
7+140.00	10.28	94.43	94.43	3.24	27.72	170,835.22	66,633.37	66,633.37	104,201.84
7+150.00	10.32	103.01	103.01	3.34	32.89	170,938.23	66,666.26	66,666.26	104,271.96
7+160.00	10.32	103.21	103.21	3.29	33.14	171,041.44	66,699.41	66,699.41	104,342.03
7+170.00	9.89	101.03	101.03	2.92	31.04	171,142.47	66,730.44	66,730.44	104,412.02
7+180.00	9.56	97.21	97.21	2.72	28.22	171,239.68	66,758.67	66,758.67	104,481.02
7+190.00	9.76	96.57	96.57	1.58	21.52	171,336.25	66,780.18	66,780.18	104,556.07
7+200.00	8.45	91.03	91.03	1.44	15.1	171,427.28	66,795.28	66,795.28	104,632.00
7+210.00	7.52	79.85	79.85	1.42	14.3	171,507.14	66,809.58	66,809.58	104,697.55
7+220.00	4.08	58.02	58.02	2.53	19.75	171,565.15	66,829.33	66,829.33	104,735.82
7+230.00	2.5	32.92	32.92	1.15	18.41	171,598.08	66,847.74	66,847.74	104,750.34
7+240.00	6.38	44.42	44.42	0.15	6.52	171,642.50	66,854.26	66,854.26	104,788.23
7+250.00	7.73	70.55	70.55	0	0.75	171,713.04	66,855.02	66,855.02	104,858.03
7+260.00	6.14	69.33	69.33	0	0	171,782.38	66,855.02	66,855.02	104,927.36

7+270.00	5.95	60.44	60.44	0	0	171,842.82	66,855.02	66,855.02	104,987.80
7+280.00	6.2	60.74	60.74	0.01	0.03	171,903.56	66,855.04	66,855.04	105,048.52
7+290.00	5.78	59.87	59.87	0.29	1.49	171,963.43	66,856.53	66,856.53	105,106.90
7+300.00	7.05	64.12	64.12	0.21	2.49	172,027.56	66,859.02	66,859.02	105,168.53
7+310.00	6.22	66.35	66.35	0.81	5.09	172,093.90	66,864.11	66,864.11	105,229.79
7+320.00	7.49	68.53	68.53	0.49	6.53	172,162.43	66,870.64	66,870.64	105,291.79
7+330.00	6.9	71.93	71.93	0.61	5.51	172,234.36	66,876.15	66,876.15	105,358.21
7+340.00	7.26	70.81	70.81	0.58	5.94	172,305.17	66,882.10	66,882.10	105,423.08
7+350.00	7.18	72.21	72.21	0.65	6.13	172,377.38	66,888.23	66,888.23	105,489.15
7+360.00	7.47	73.25	73.25	0.16	4.03	172,450.63	66,892.26	66,892.26	105,558.37
7+370.00	7.06	72.65	72.65	0.05	1.04	172,523.29	66,893.30	66,893.30	105,629.99
7+380.00	6.81	69.35	69.35	0	0.23	172,592.64	66,893.53	66,893.53	105,699.11
7+390.00	6.83	68.23	68.23	0	0	172,660.87	66,893.53	66,893.53	105,767.34
7+400.00	16.22	115.29	115.29	0	0	172,776.16	66,893.53	66,893.53	105,882.63
7+410.00	10.43	133.28	133.28	2.08	10.4	172,909.44	66,903.93	66,903.93	106,005.51
7+420.00	8.59	95.11	95.11	4.26	31.69	173,004.55	66,935.62	66,935.62	106,068.94
7+430.00	8.79	86.92	86.92	13.1	86.81	173,091.47	67,022.43	67,022.43	106,069.05
7+440.00	8.62	87.05	87.05	18.2	156.51	173,178.52	67,178.94	67,178.94	105,999.59
7+450.00	2.84	57.3	57.3	7.18	126.88	173,235.83	67,305.82	67,305.82	105,930.01
7+460.00	5.81	43.25	43.25	0.07	36.26	173,279.08	67,342.08	67,342.08	105,937.00
7+470.00	4.87	53.39	53.39	0.56	3.2	173,332.46	67,345.27	67,345.27	105,987.19
7+480.00	4.47	46.7	46.7	2.17	13.69	173,379.16	67,358.96	67,358.96	106,020.20
7+490.00	5.91	51.89	51.89	0.12	11.47	173,431.05	67,370.43	67,370.43	106,060.62
7+500.00	9.64	77.77	77.77	0	0.61	173,508.81	67,371.04	67,371.04	106,137.78
7+510.00	8.49	90.64	90.64	0.18	0.89	173,599.45	67,371.92	67,371.92	106,227.53
7+520.00	15.25	118.69	118.69	0	0.89	173,718.14	67,372.81	67,372.81	106,345.33
7+530.00	20.09	176.73	176.73	0	0	173,894.87	67,372.81	67,372.81	106,522.06
7+540.00	16.31	182	182	0	0	174,076.87	67,372.81	67,372.81	106,704.06
7+560.00	15.07	313.73	313.73	2.42	24.19	174,390.59	67,397.00	67,397.00	106,993.60

7+570.00	16.04	155.55	155.55	2.42	24.19	174,546.15	67,421.19	67,421.19	107,124.96
7+580.00	16.04	160.4	160.4	2.41	24.16	174,706.55	67,445.35	67,445.35	107,261.20
7+590.00	15.69	158.62	158.62	4.13	32.73	174,865.17	67,478.08	67,478.08	107,387.10
7+600.00	15.54	156.12	156.12	5.62	48.76	175,021.29	67,526.84	67,526.84	107,494.45
7+610.00	14.86	152	152	7.24	64.32	175,173.30	67,591.16	67,591.16	107,582.14
7+620.00	15.73	152.94	152.94	8.26	77.52	175,326.24	67,668.68	67,668.68	107,657.57
7+630.00	18.39	170.59	170.59	10.76	95.11	175,496.83	67,763.79	67,763.79	107,733.05
7+640.00	18.47	181.22	181.22	11.27	112.16	175,678.06	67,875.94	67,875.94	107,802.11
7+650.00	18.93	183.48	183.48	11.47	116.04	175,861.53	67,991.98	67,991.98	107,869.55
7+660.00	23.75	209.34	209.34	18.74	154.22	176,070.87	68,146.20	68,146.20	107,924.67
7+670.00	29.13	259.15	259.15	21.04	203.13	176,330.03	68,349.33	68,349.33	107,980.70
7+680.00	30.06	289.83	289.83	21.24	215.96	176,619.85	68,565.29	68,565.29	108,054.57
7+690.00	38.86	337.19	337.19	27.59	249.47	176,957.04	68,814.76	68,814.76	108,142.29
7+700.00	51.37	440.76	440.76	32.21	305.4	177,397.80	69,120.16	69,120.16	108,277.64
7+710.00	59.28	539.84	539.84	35.78	347.11	177,937.64	69,467.27	69,467.27	108,470.38
7+720.00	61.49	588.73	588.73	38.02	376.95	178,526.37	69,844.21	69,844.21	108,682.16
7+730.00	60.52	594.67	594.67	42.26	410.41	179,121.04	70,254.62	70,254.62	108,866.41
7+740.00	56.66	571.27	571.27	40.02	420.99	179,692.31	70,675.61	70,675.61	109,016.69
7+750.00	53.34	536.48	536.48	36.37	390.92	180,228.78	71,066.53	71,066.53	109,162.25
7+760.00	51.82	513.11	513.11	25.01	313.83	180,741.90	71,380.36	71,380.36	109,361.53
7+770.00	42.86	462.24	462.24	24.08	250.69	181,204.13	71,631.05	71,631.05	109,573.08
7+780.00	37.34	391.87	391.87	21.46	232.44	181,596.00	71,863.49	71,863.49	109,732.51
7+790.00	31.16	334.8	334.8	15.08	186.44	181,930.80	72,049.93	72,049.93	109,880.87
7+800.00	24.11	270.36	270.36	14.08	148.77	182,201.16	72,198.70	72,198.70	110,002.46
7+810.00	16.15	197.13	197.13	10.61	125.99	182,398.29	72,324.69	72,324.69	110,073.60
7+820.00	27.37	212.75	212.75	2.87	68.79	182,611.04	72,393.48	72,393.48	110,217.56
7+830.00	25.46	258.29	258.29	9.77	64.32	182,869.33	72,457.80	72,457.80	110,411.54
7+840.00	23.07	237.52	237.52	6.05	80.52	183,106.85	72,538.32	72,538.32	110,568.54
7+850.00	16.74	195.07	195.07	5.97	61.25	183,301.92	72,599.57	72,599.57	110,702.35

7+860.00	15.43	157.89	157.89	5.9	60.49	183,459.81	72,660.06	72,660.06	110,799.75
7+870.00	14.33	146.08	146.08	5.53	58.27	183,605.89	72,718.33	72,718.33	110,887.56
7+880.00	9.82	118.64	118.64	5.17	54.57	183,724.54	72,772.91	72,772.91	110,951.63
7+890.00	8.03	87.84	87.84	0.82	30.55	183,812.37	72,803.45	72,803.45	111,008.92
7+900.00	7.87	78.32	78.32	0.97	9.11	183,890.69	72,812.56	72,812.56	111,078.13
7+910.00	7.88	77.59	77.59	1.24	11.28	183,968.27	72,823.84	72,823.84	111,144.43
7+920.00	23.92	156.08	156.08	1.17	12.35	184,124.35	72,836.19	72,836.19	111,288.16
7+930.00	29.07	259.62	259.62	13.56	75.04	184,383.98	72,911.23	72,911.23	111,472.74
7+940.00	29.94	288.95	288.95	21.13	176.94	184,672.93	73,088.17	73,088.17	111,584.75
7+950.00	30.19	294.38	294.38	22.7	223.87	184,967.31	73,312.05	73,312.05	111,655.26
7+960.00	32.5	306.83	306.83	24.22	239.77	185,274.14	73,551.81	73,551.81	111,722.32
7+970.00	35.54	332.9	332.9	26.15	257.44	185,607.04	73,809.25	73,809.25	111,797.79
7+980.00	38.2	360.62	360.62	28.27	278.18	185,967.65	74,087.43	74,087.43	111,880.22
7+990.00	43.4	398.81	398.81	31.27	304.42	186,366.47	74,391.85	74,391.85	111,974.62
8+000.00	45.75	435.52	435.52	33.99	333.73	186,801.99	74,725.58	74,725.58	112,076.41
8+010.00	47.9	457.33	457.33	35.73	356.62	187,259.32	75,082.20	75,082.20	112,177.11
8+020.00	50.37	479.7	479.7	40.63	390.74	187,739.02	75,472.95	75,472.95	112,266.07
8+030.00	55.32	515.58	515.58	42.05	423.22	188,254.60	75,896.17	75,896.17	112,358.43
8+040.00	66.82	594.48	594.48	43.83	439.63	188,849.08	76,335.80	76,335.80	112,513.27
8+050.00	76.16	694.12	694.12	43.23	445.56	189,543.20	76,781.37	76,781.37	112,761.83
8+060.00	85.47	783.35	783.35	35.92	404.76	190,326.55	77,186.13	77,186.13	113,140.43
8+070.00	93.95	868.99	868.99	25.63	314.55	191,195.54	77,500.67	77,500.67	113,694.86
8+080.00	79.91	842.26	842.26	26.57	266.8	192,037.80	77,767.47	77,767.47	114,270.33
8+090.00	75.28	752.02	752.02	27.74	277.64	192,789.82	78,045.11	78,045.11	114,744.71
8+100.00	70.33	705.83	705.83	29.12	290.68	193,495.65	78,335.80	78,335.80	115,159.85
8+110.00	60.66	635.55	635.55	28.34	293.77	194,131.20	78,629.56	78,629.56	115,501.64
8+120.00	54.21	557.92	557.92	28.33	289.72	194,689.12	78,919.28	78,919.28	115,769.83
8+130.00	44.47	480.62	480.62	25.03	272.41	195,169.74	79,191.70	79,191.70	115,978.05
8+140.00	43.47	439.71	439.71	24.41	247.16	195,609.46	79,438.86	79,438.86	116,170.60

8+150.00	45.37	444.23	444.23	23.26	238.34	196,053.69	79,677.20	79,677.20	116,376.50
8+160.00	63.13	542.52	542.52	25.27	242.65	196,596.22	79,919.85	79,919.85	116,676.37
8+170.00	103.94	835.37	835.37	24.3	247.84	197,431.59	80,167.69	80,167.69	117,263.90
8+180.00	127.71	1,158.26	1,158.26	26.98	256.39	198,589.85	80,424.09	80,424.09	118,165.77
8+190.00	128.57	1,281.41	1,281.41	31.31	291.43	199,871.27	80,715.51	80,715.51	119,155.76
8+200.00	126.73	1,276.54	1,276.54	33.64	324.74	201,147.81	81,040.25	81,040.25	120,107.55
8+220.00	75.3	2,020.36	2,020.36	41.45	750.89	203,168.17	81,791.15	81,791.15	121,377.02
8+240.00	43.47	1,187.70	1,187.70	29.67	711.15	204,355.87	82,502.30	82,502.30	121,853.57
8+260.00	35.42	788.87	788.87	18.86	485.29	205,144.74	82,987.58	82,987.58	122,157.15
8+280.00	24.42	598.35	598.35	10.24	290.98	205,743.09	83,278.56	83,278.56	122,464.53
8+300.00	24.1	485.13	485.13	7.94	181.74	206,228.22	83,460.30	83,460.30	122,767.93
8+320.00	21.79	458.87	458.87	6.13	140.68	206,687.09	83,600.97	83,600.97	123,086.12
8+340.00	20.28	420.7	420.7	5.37	115.02	207,107.79	83,716.00	83,716.00	123,391.79
8+360.00	18.38	386.6	386.6	4.29	96.63	207,494.38	83,812.62	83,812.62	123,681.76
8+380.00	17.05	354.29	354.29	3.61	79.05	207,848.67	83,891.67	83,891.67	123,957.00
8+400.00	17.62	346.68	346.68	3.47	70.82	208,195.36	83,962.49	83,962.49	124,232.87
8+420.00	17.66	352.79	352.79	4.38	78.44	208,548.14	84,040.93	84,040.93	124,507.22
8+440.00	16.96	346.22	346.22	2.6	69.81	208,894.36	84,110.73	84,110.73	124,783.63
8+460.00	16.23	331.9	331.9	2.41	50.14	209,226.26	84,160.87	84,160.87	125,065.39
8+480.00	16.61	328.38	328.38	2.85	52.61	209,554.64	84,213.48	84,213.48	125,341.17
8+500.00	17.01	336.16	336.16	3.17	60.26	209,890.81	84,273.73	84,273.73	125,617.08
8+520.00	12.88	298.89	298.89	2.96	61.36	210,189.70	84,335.09	84,335.09	125,854.60
8+530.00	10.49	116.87	116.87	3.07	30.13	210,306.56	84,365.22	84,365.22	125,941.34
8+540.00	9.16	98.27	98.27	2.37	27.18	210,404.83	84,392.41	84,392.41	126,012.42
8+550.00	8.01	85.85	85.85	1.34	18.56	210,490.68	84,410.96	84,410.96	126,079.71
8+560.00	7.89	80.68	80.68	0.36	8.32	210,571.36	84,419.29	84,419.29	126,152.07
8+570.00	6.94	75.43	75.43	0.39	3.67	210,646.79	84,422.95	84,422.95	126,223.83
8+580.00	6.54	68.54	68.54	0.08	2.29	210,715.33	84,425.24	84,425.24	126,290.09
8+590.00	6.35	65.54	65.54	0.23	1.5	210,780.87	84,426.74	84,426.74	126,354.13

8+600.00	6.78	66.87	66.87	0.15	1.81	210,847.74	84,428.55	84,428.55	126,419.19
8+610.00	6.92	69.79	69.79	0.31	2.21	210,917.53	84,430.76	84,430.76	126,486.77
8+620.00	6.37	66.95	66.95	0	1.5	210,984.48	84,432.26	84,432.26	126,552.22
8+630.00	6.25	62.79	62.79	0	0	211,047.27	84,432.26	84,432.26	126,615.01
8+640.00	6.26	62.31	62.31	0	0	211,109.58	84,432.26	84,432.26	126,677.32
8+650.00	6.27	62.54	62.54	0	0	211,172.12	84,432.26	84,432.26	126,739.86
8+660.00	6.32	62.99	62.99	0	0	211,235.11	84,432.26	84,432.26	126,802.86
8+670.00	6.57	64.58	64.58	0	0	211,299.69	84,432.26	84,432.26	126,867.44
8+680.00	6.32	64.6	64.6	0	0	211,364.29	84,432.26	84,432.26	126,932.03
8+690.00	4.6	54.52	54.52	0.4	2.05	211,418.81	84,434.31	84,434.31	126,984.50
8+700.00	3.08	37.97	37.97	4.51	25.37	211,456.79	84,459.68	84,459.68	126,997.11
8+710.00	8.27	55.48	55.48	4.56	46.84	211,512.27	84,506.52	84,506.52	127,005.74
8+720.00	10.87	93.22	93.22	4.53	46.91	211,605.49	84,553.43	84,553.43	127,052.06
8+730.00	11.39	108.25	108.25	4.5	46.63	211,713.74	84,600.06	84,600.06	127,113.67
8+740.00	11.39	110.73	110.73	4.48	46.37	211,824.47	84,646.43	84,646.43	127,178.04
8+750.00	11.34	110.48	110.48	4.52	46.45	211,934.95	84,692.88	84,692.88	127,242.07
8+760.00	9.45	101.07	101.07	4.05	44.27	212,036.02	84,737.14	84,737.14	127,298.88
8+770.00	9.1	90.25	90.25	4.09	42.07	212,126.27	84,779.21	84,779.21	127,347.06
8+780.00	8.82	87.24	87.24	4.07	42.18	212,213.51	84,821.39	84,821.39	127,392.12
8+790.00	8.55	84.58	84.58	3.96	41.53	212,298.09	84,862.92	84,862.92	127,435.17
8+800.00	8.28	81.99	81.99	3.74	39.83	212,380.08	84,902.75	84,902.75	127,477.33
8+810.00	8.04	79.54	79.54	3.42	37.03	212,459.62	84,939.78	84,939.78	127,519.84
8+820.00	7.8	77.23	77.23	3	33.21	212,536.85	84,972.99	84,972.99	127,563.86
8+830.00	7.54	74.84	74.84	2.48	28.36	212,611.69	85,001.35	85,001.35	127,610.34
8+840.00	7.22	72.02	72.02	1.9	22.66	212,683.71	85,024.01	85,024.01	127,659.71
8+850.00	6.84	68.63	68.63	1.35	16.81	212,752.34	85,040.82	85,040.82	127,711.52
8+860.00	7.15	68.34	68.34	0.76	10.91	212,820.68	85,051.73	85,051.73	127,768.95
8+870.00	6.49	66.67	66.67	0.68	7.45	212,887.35	85,059.17	85,059.17	127,828.18
8+880.00	8.06	71.09	71.09	0.51	6.18	212,958.44	85,065.35	85,065.35	127,893.09

8+890.00	9.91	88.38	88.38	0	2.66	213,046.82	85,068.02	85,068.02	127,978.81
8+900.00	6.76	83.31	83.31	0	0	213,130.13	85,068.02	85,068.02	128,062.11
8+910.00	7.16	70.3	70.3	0	0	213,200.43	85,068.02	85,068.02	128,132.42
8+920.00	7.53	73.64	73.64	0	0	213,274.07	85,068.02	85,068.02	128,206.06
8+930.00	10.21	88.15	88.15	0	0	213,362.22	85,068.02	85,068.02	128,294.21
8+940.00	11.13	104.94	104.94	0	0	213,467.16	85,068.02	85,068.02	128,399.14
8+950.00	9.85	102.35	102.35	2.53	13.04	213,569.50	85,081.05	85,081.05	128,488.45
8+960.00	9.87	95.92	95.92	2.55	26.2	213,665.42	85,107.25	85,107.25	128,558.17
8+970.00	11.1	101.89	101.89	2.62	26.72	213,767.31	85,133.98	85,133.98	128,633.34
8+980.00	12.34	113.87	113.87	2.81	28.06	213,881.19	85,162.04	85,162.04	128,719.15
8+990.00	10.9	112.93	112.93	3.67	33.41	213,994.12	85,195.45	85,195.45	128,798.67
9+000.00	12.14	111.95	111.95	0.48	21.34	214,106.07	85,216.79	85,216.79	128,889.28
9+010.00	11.42	114.49	114.49	1.11	8.15	214,220.55	85,224.94	85,224.94	128,995.62
9+020.00	10.81	108.04	108.04	1.54	13.64	214,328.59	85,238.58	85,238.58	129,090.01
9+030.00	9.41	98.44	98.44	1.22	14.2	214,427.03	85,252.78	85,252.78	129,174.25
9+040.00	7.98	85.1	85.1	0.72	9.93	214,512.13	85,262.71	85,262.71	129,249.42
9+050.00	6.78	72.65	72.65	0.18	4.58	214,584.78	85,267.28	85,267.28	129,317.50
9+060.00	5.69	61.78	61.78	0	0.92	214,646.57	85,268.20	85,268.20	129,378.37
9+070.00	5.94	58.15	58.15	0	0	214,704.72	85,268.20	85,268.20	129,436.52
9+080.00	13.57	97.54	97.54	4.4	22.02	214,802.25	85,290.22	85,290.22	129,512.03
9+090.00	16.83	151.99	151.99	8.71	65.57	214,954.24	85,355.79	85,355.79	129,598.45
9+100.00	20.96	188.94	188.94	4.56	66.33	215,143.18	85,422.11	85,422.11	129,721.07
9+120.00	15.6	365.57	365.57	2.35	69.09	215,508.75	85,491.20	85,491.20	130,017.54
9+140.00	16.37	319.75	319.75	0.08	24.35	215,828.50	85,515.55	85,515.55	130,312.95
9+160.00	13.52	298.99	298.99	0.14	2.25	216,127.49	85,517.80	85,517.80	130,609.69
9+180.00	16.28	298	298	2.23	23.71	216,425.49	85,541.51	85,541.51	130,883.98
9+200.00	15.8	320.79	320.79	1.82	40.5	216,746.28	85,582.01	85,582.01	131,164.27
9+210.00	15.39	155.98	155.98	1.44	16.31	216,902.26	85,598.32	85,598.32	131,303.94
9+220.00	14.79	150.92	150.92	1.45	14.44	217,053.18	85,612.76	85,612.76	131,440.42

9+230.00	14.79	147.9	147.9	1.46	14.55	217,201.09	85,627.31	85,627.31	131,573.78
9+240.00	14.8	147.97	147.97	1.74	16.01	217,349.06	85,643.32	85,643.32	131,705.74
9+250.00	12.77	137.87	137.87	2.5	21.22	217,486.93	85,664.54	85,664.54	131,822.39
9+260.00	9.98	113.76	113.76	4.56	35.3	217,600.69	85,699.84	85,699.84	131,900.85
9+270.00	14.4	121.9	121.9	1.79	31.73	217,722.59	85,731.57	85,731.57	131,991.02
9+280.00	16.38	153.9	153.9	7.05	44.19	217,876.49	85,775.75	85,775.75	132,100.73
9+290.00	16	161.9	161.9	4.17	56.11	218,038.39	85,831.86	85,831.86	132,206.52
9+300.00	12.5	142.47	142.47	1.94	30.6	218,180.86	85,862.46	85,862.46	132,318.40
9+310.00	10.02	112.57	112.57	0	9.72	218,293.43	85,872.18	85,872.18	132,421.25
9+320.00	8.65	93.34	93.34	4.36	21.78	218,386.77	85,893.97	85,893.97	132,492.80
9+330.00	12.45	105.49	105.49	4.87	46.15	218,492.26	85,940.11	85,940.11	132,552.15
9+340.00	12.01	122.29	122.29	4.93	49.02	218,614.55	85,989.14	85,989.14	132,625.41
9+350.00	13.21	126.11	126.11	5.93	54.31	218,740.66	86,043.45	86,043.45	132,697.21
9+360.00	13.18	131.97	131.97	5.9	59.14	218,872.63	86,102.59	86,102.59	132,770.04
9+370.00	13.07	131.26	131.26	5.8	58.48	219,003.89	86,161.07	86,161.07	132,842.81
9+380.00	13.04	130.55	130.55	5.2	54.99	219,134.44	86,216.06	86,216.06	132,918.38
9+390.00	12.26	126.51	126.51	5.11	51.53	219,260.96	86,267.59	86,267.59	132,993.37
9+400.00	12.22	122.43	122.43	5.46	52.85	219,383.39	86,320.44	86,320.44	133,062.96
9+410.00	10.35	112.86	112.86	3.01	42.35	219,496.25	86,362.79	86,362.79	133,133.46
9+420.00	9.26	98.05	98.05	1.74	23.75	219,594.30	86,386.54	86,386.54	133,207.76
9+430.00	8.18	87.23	87.23	3.47	26.07	219,681.54	86,412.62	86,412.62	133,268.92
9+440.00	21.25	147.18	147.18	4.22	38.49	219,828.72	86,451.10	86,451.10	133,377.62
9+450.00	30.3	257.76	257.76	17.38	108	220,086.47	86,559.10	86,559.10	133,527.37
9+460.00	21.7	259.98	259.98	16.04	167.1	220,346.45	86,726.21	86,726.21	133,620.25
9+470.00	19.07	203.83	203.83	13.86	149.54	220,550.29	86,875.75	86,875.75	133,674.54
9+480.00	17.8	184.32	184.32	9.82	118.43	220,734.61	86,994.18	86,994.18	133,740.43
9+490.00	20.55	191.71	191.71	9.26	95.4	220,926.32	87,089.58	87,089.58	133,836.74
9+500.00	22.53	215.36	215.36	9.57	94.13	221,141.68	87,183.71	87,183.71	133,957.96
9+510.00	24.12	233.23	233.23	9.76	96.63	221,374.91	87,280.34	87,280.34	134,094.57

9+520.00	27.62	258.73	258.73	8.89	93.24	221,633.64	87,373.58	87,373.58	134,260.06
9+530.00	28.7	281.63	281.63	9.19	90.41	221,915.27	87,463.99	87,463.99	134,451.28
9+540.00	25.58	271.42	271.42	17.38	132.86	222,186.69	87,596.85	87,596.85	134,589.84
9+550.00	29.18	273.82	273.82	26.61	219.95	222,460.51	87,816.80	87,816.80	134,643.71
9+560.00	40.25	347.14	347.14	34.11	303.61	222,807.65	88,120.41	88,120.41	134,687.24
9+570.00	49.81	450.29	450.29	29.23	316.73	223,257.93	88,437.14	88,437.14	134,820.79
9+580.00	40.86	453.37	453.37	23.35	262.93	223,711.31	88,700.07	88,700.07	135,011.23
9+599.93	16.07	567.51	567.51	12.13	353.64	224,278.82	89,053.72	89,053.72	135,225.10

Tabla 166: Áreas y volúmenes de corte, relleno y neto de la variante Cañar-El Tambo.

SUSCAL

Abscisa	Área de Corte (m2)	Volumen de Corte (m3)	Volúmen Rehusable (m3)	Área de Relleno (m2)	Volumen de Relleno (m3)	Volumen Acumulado de Corte (m3)	Volumen Acumulado Rehusable (m3)	Volumen Acumulado de Relleno (m3)	Volumen Acumulado Neto (m3)
0+000.00	12.56	0	0	0	0	0	0	0	0
0+020.00	10.54	231.01	231.01	0	0	231.01	0	0	231.01
0+030.00	5.07	78.05	78.05	0.58	2.91	309.06	2.91	2.91	306.15
0+040.00	7.18	61.26	61.26	0.56	5.73	370.32	8.65	8.65	361.67
0+050.00	6.37	67.75	67.75	0.01	2.85	438.06	11.49	11.49	426.57
0+060.00	7.76	71.17	71.17	0	0.03	509.23	11.52	11.52	497.71
0+070.00	10.55	92.11	92.11	0	0	601.34	11.52	11.52	589.82
0+080.00	15.81	132.26	132.26	0	0	733.60	11.52	11.52	722.08
0+090.00	16.32	159.39	159.39	0	0.01	892.99	11.53	11.53	881.46
0+100.00	30.39	222.38	222.38	0.86	4.51	1,115.38	16.04	16.04	1,099.33
0+110.00	34.59	303.79	303.79	6.12	36.54	1,419.17	52.58	52.58	1,366.59
0+120.00	24.27	276.2	276.2	7.01	68.69	1,695.36	121.27	121.27	1,574.10
0+130.00	22.94	222.85	222.85	7.46	75.67	1,918.21	196.94	196.94	1,721.28
0+140.00	17.94	194.8	194.8	6.66	73.56	2,113.01	270.50	270.50	1,842.52
0+150.00	13.05	149.45	149.45	6.23	66.75	2,262.47	337.25	337.25	1,925.22
0+160.00	10.32	113.85	113.85	5.66	61.19	2,376.32	398.43	398.43	1,977.88
0+170.00	9.25	96.04	96.04	14.07	100.91	2,472.36	499.34	499.34	1,973.02
0+180.00	18.26	137.59	137.59	17.1	155.87	2,609.95	655.21	655.21	1,954.74
0+190.00	23.38	208.23	208.23	14.87	159.83	2,818.17	815.03	815.03	2,003.14
0+200.00	22.84	231.08	231.08	10.86	128.65	3,049.25	943.68	943.68	2,105.57
0+210.00	19.78	213.1	213.1	10.8	108.3	3,262.35	1,051.98	1,051.98	2,210.37
0+220.00	19.45	196.18	196.18	9.53	101.61	3,458.53	1,153.59	1,153.59	2,304.94
0+230.00	16.64	180.47	180.47	8.21	88.68	3,639.00	1,242.27	1,242.27	2,396.73
0+240.00	14.33	154.86	154.86	4.73	64.69	3,793.86	1,306.96	1,306.96	2,486.90

0+250.00	12.83	135.82	135.82	4.98	48.55	3,929.68	1,355.51	1,355.51	2,574.16
0+260.00	11.66	122.48	122.48	5.81	53.98	4,052.16	1,409.49	1,409.49	2,642.67
0+270.00	10.47	112.36	112.36	5.97	57.62	4,164.52	1,467.11	1,467.11	2,697.41
0+280.00	10.92	108.74	108.74	3.68	46.98	4,273.26	1,514.10	1,514.10	2,759.16
0+290.00	11.65	114.75	114.75	3.31	33.99	4,388.01	1,548.08	1,548.08	2,839.93
0+300.00	17.19	146.9	146.9	4.36	37.37	4,534.91	1,585.45	1,585.45	2,949.46
0+310.00	13.38	155.8	155.8	14.14	90.21	4,690.71	1,675.67	1,675.67	3,015.04
0+320.00	18.82	164.01	164.01	5.1	93.72	4,854.72	1,769.38	1,769.38	3,085.34
0+330.00	13.61	165.23	165.23	7.55	61.53	5,019.95	1,830.91	1,830.91	3,189.03
0+340.00	18.78	165.27	165.27	9.05	80.84	5,185.22	1,911.75	1,911.75	3,273.47
0+350.00	25.17	224.68	224.68	9.16	88.68	5,409.90	2,000.43	2,000.43	3,409.47
0+360.00	26.43	263.91	263.91	17.16	128.25	5,673.81	2,128.68	2,128.68	3,545.13
0+370.00	27.36	274.44	274.44	20.37	183.39	5,948.25	2,312.08	2,312.08	3,636.17
0+380.00	29.14	282.52	282.52	21.1	207.34	6,230.77	2,519.42	2,519.42	3,711.35
0+390.00	32.8	309.68	309.68	21.46	212.79	6,540.46	2,732.21	2,732.21	3,808.25
0+400.00	37.03	349.13	349.13	23.2	223.32	6,889.58	2,955.53	2,955.53	3,934.05
0+410.00	37.99	375.08	375.08	19.18	211.9	7,264.67	3,167.43	3,167.43	4,097.24
0+420.00	49.95	439.69	439.69	11.97	155.72	7,704.36	3,323.14	3,323.14	4,381.22
0+430.00	51.01	504.79	504.79	11.07	115.2	8,209.15	3,438.34	3,438.34	4,770.81
0+440.00	47.7	493.54	493.54	14.35	127.14	8,702.70	3,565.48	3,565.48	5,137.22
0+460.00	38.98	866.81	866.81	15.79	301.42	9,569.51	3,866.90	3,866.90	5,702.61
0+480.00	29.07	680.46	680.46	15.32	311.06	10,249.97	4,177.96	4,177.96	6,072.01
0+500.00	30.95	600.19	600.19	10.19	255.09	10,850.16	4,433.05	4,433.05	6,417.11
0+520.00	36.93	678.86	678.86	16.92	271.1	11,529.03	4,704.15	4,704.15	6,824.87
0+540.00	43.18	801.14	801.14	9.01	259.3	12,330.17	4,963.45	4,963.45	7,366.72
0+560.00	25.55	687.32	687.32	12.39	214.02	13,017.49	5,177.47	5,177.47	7,840.02
0+580.00	35.42	609.66	609.66	18.28	306.72	13,627.16	5,484.20	5,484.20	8,142.96
0+600.00	36.31	717.27	717.27	19.92	381.99	14,344.43	5,866.19	5,866.19	8,478.24
0+620.00	29.45	657.66	657.66	16.15	360.69	15,002.08	6,226.88	6,226.88	8,775.21

0+640.00	19.59	490.43	490.43	12.49	286.37	15,492.52	6,513.24	6,513.24	8,979.28
0+660.00	5.6	251.93	251.93	16	284.89	15,744.45	6,798.13	6,798.13	8,946.31
0+670.00	3.7	46.53	46.53	12.42	142.09	15,790.97	6,940.22	6,940.22	8,850.75
0+680.00	3.64	36.73	36.73	6.45	94.32	15,827.70	7,034.54	7,034.54	8,793.16
0+690.00	3.95	37.96	37.96	4.09	52.68	15,865.66	7,087.22	7,087.22	8,778.44
0+700.00	3.8	38.49	38.49	2.91	34.13	15,904.15	7,121.35	7,121.35	8,782.80
0+710.00	3.8	37.62	37.62	4.95	38.36	15,941.77	7,159.72	7,159.72	8,782.06
0+720.00	5.59	46.92	46.92	9.44	69.08	15,988.69	7,228.80	7,228.80	8,759.89
0+730.00	15.36	107.59	107.59	18.19	130.3	16,096.28	7,359.10	7,359.10	8,737.18
0+740.00	14	152.86	152.86	40.31	274.34	16,249.14	7,633.44	7,633.44	8,615.70
0+750.00	28.18	220.68	220.68	48.48	417.34	16,469.82	8,050.78	8,050.78	8,419.04
0+760.00	48.09	400.82	400.82	55.04	487.28	16,870.65	8,538.06	8,538.06	8,332.58
0+770.00	72.24	637.46	637.46	54.5	515.95	17,508.10	9,054.01	9,054.01	8,454.09
0+780.00	72.8	767.79	767.79	44.37	469.11	18,275.89	9,523.12	9,523.12	8,752.77
0+790.00	73.06	766.02	766.02	34.55	378.98	19,041.91	9,902.10	9,902.10	9,139.81
0+800.00	76.05	776.38	776.38	28.87	307.71	19,818.29	10,209.81	10,209.81	9,608.47
0+810.00	74.37	776.08	776.08	27.63	276.26	20,594.37	10,486.08	10,486.08	10,108.29
0+820.00	65.1	713.15	713.15	28.13	274.31	21,307.52	10,760.39	10,760.39	10,547.13
0+830.00	47.89	564.95	564.95	25.55	268.37	21,872.47	11,028.76	11,028.76	10,843.71
0+840.00	29.03	384.57	384.57	23.94	247.43	22,257.04	11,276.19	11,276.19	10,980.86
0+860.00	28.63	576.58	576.58	15.29	392.31	22,833.62	11,668.49	11,668.49	11,165.12
0+870.00	26.82	277.25	277.25	14.97	151.33	23,110.87	11,819.82	11,819.82	11,291.05
0+880.00	25.93	263.72	263.72	9.56	122.68	23,374.59	11,942.51	11,942.51	11,432.09
0+890.00	26	254.42	254.42	4.64	72.37	23,629.01	12,014.87	12,014.87	11,614.14
0+900.00	24.61	246.2	246.2	31.46	185.33	23,875.21	12,200.21	12,200.21	11,675.00
0+910.00	34.02	282.37	282.37	39.37	365.46	24,157.58	12,565.66	12,565.66	11,591.91
0+920.00	48.01	390.39	390.39	32.91	374.96	24,547.97	12,940.63	12,940.63	11,607.34
0+930.00	62.91	521.08	521.08	32.48	341.42	25,069.05	13,282.04	13,282.04	11,787.01
0+940.00	61.7	587.3	587.3	37.4	364.09	25,656.35	13,646.13	13,646.13	12,010.22

0+950.00	47.43	520.44	520.44	33.74	368.6	26,176.79	14,014.73	14,014.73	12,162.06
0+960.00	52.66	482.86	482.86	43.98	400.32	26,659.65	14,415.04	14,415.04	12,244.60
0+970.00	72.28	606.81	606.81	55.18	507.41	27,266.45	14,922.45	14,922.45	12,344.00
0+980.00	102.35	873.16	873.16	68.03	616.06	28,139.61	15,538.51	15,538.51	12,601.10
0+990.00	158.69	1305.2	1305.2	50.58	593.06	29,444.81	16,131.57	16,131.57	13,313.24
1+000.00	109.96	1343.26	1343.26	7.46	290.21	30,788.07	16,421.78	16,421.78	14,366.29
1+020.00	19.14	1291.02	1291.02	0	74.6	32,079.09	16,496.38	16,496.38	15,582.71
1+040.00	33.97	531.07	531.07	0.29	2.91	32,610.16	16,499.29	16,499.29	16,110.87
1+060.00	12.29	462.61	462.61	0	2.91	33,072.77	16,502.20	16,502.20	16,570.57
1+080.00	15.44	277.37	277.37	2.58	25.81	33,350.14	16,528.01	16,528.01	16,822.12
1+100.00	12.91	283.48	283.48	1.02	36.01	33,633.61	16,564.02	16,564.02	17,069.59
1+120.00	12.82	257.21	257.21	2.52	35.41	33,890.82	16,599.43	16,599.43	17,291.39
1+130.00	11.97	123.93	123.93	3.85	31.86	34,014.75	16,631.29	16,631.29	17,383.46
1+140.00	12.11	120.41	120.41	5.11	44.79	34,135.17	16,676.09	16,676.09	17,459.08
1+150.00	13.26	126.84	126.84	6.15	56.3	34,262.01	16,732.38	16,732.38	17,529.62
1+160.00	15.23	139.92	139.92	7.19	67.98	34,401.93	16,800.37	16,800.37	17,601.56
1+170.00	19.31	168.64	168.64	8.2	78.78	34,570.57	16,879.14	16,879.14	17,691.43
1+180.00	21.57	198.27	198.27	9.19	89.44	34,768.85	16,968.58	16,968.58	17,800.26
1+190.00	17.33	187.55	187.55	5.91	78	34,956.40	17,046.58	17,046.58	17,909.82
1+200.00	16.49	162.91	162.91	4.22	52.33	35,119.31	17,098.91	17,098.91	18,020.40
1+210.00	12.7	141.41	141.41	3.15	37.94	35,260.72	17,136.85	17,136.85	18,123.87
1+220.00	9.68	109.29	109.29	2.14	27.11	35,370.01	17,163.96	17,163.96	18,206.05
1+230.00	7.67	85.28	85.28	1.19	17	35,455.29	17,180.96	17,180.96	18,274.32
1+240.00	6.75	72.11	72.11	0.38	7.88	35,527.39	17,188.84	17,188.84	18,338.55
1+250.00	6.59	66.74	66.74	0	1.91	35,594.14	17,190.76	17,190.76	18,403.38
1+260.00	8.65	76.22	76.22	0	0	35,670.35	17,190.76	17,190.76	18,479.59
1+270.00	10.74	96.92	96.92	0	0	35,767.27	17,190.76	17,190.76	18,576.51
1+280.00	14.99	128.64	128.64	0	0	35,895.91	17,190.76	17,190.76	18,705.15
1+300.00	17.22	322.1	322.1	0	0	36,218.01	17,190.76	17,190.76	19,027.25

1+320.00	17.64	348.52	348.52	0.37	3.68	36,566.53	17,194.44	17,194.44	19,372.09
1+340.00	17.7	353.39	353.39	0.03	3.98	36,919.92	17,198.41	17,198.41	19,721.50
1+360.00	14.7	324.06	324.06	1.33	13.58	37,243.98	17,212.00	17,212.00	20,031.98
1+380.00	25.27	399.71	399.71	0	13.29	37,643.69	17,225.29	17,225.29	20,418.40
1+400.00	26.75	520.18	520.18	9.87	98.66	38,163.87	17,323.95	17,323.95	20,839.92
1+420.00	23.74	504.94	504.94	4.49	143.58	38,668.81	17,467.53	17,467.53	21,201.28
1+440.00	13.82	375.65	375.65	0.13	46.18	39,044.47	17,513.71	17,513.71	21,530.76
1+460.00	13.84	276.62	276.62	0	1.27	39,321.09	17,514.98	17,514.98	21,806.12
1+480.00	14.75	285.9	285.9	0	0	39,606.99	17,514.98	17,514.98	22,092.02
1+500.00	30.69	454.35	454.35	0	0	40,061.35	17,514.98	17,514.98	22,546.37
1+520.00	70.12	1008.09	1008.09	7.33	73.31	41,069.44	17,588.28	17,588.28	23,481.16
1+540.00	37.22	1073.39	1073.39	7.31	146.37	42,142.83	17,734.65	17,734.65	24,408.18
1+560.00	15.38	525.95	525.95	1.06	83.68	42,668.78	17,818.33	17,818.33	24,850.46
1+580.00	16.5	318.76	318.76	3	40.66	42,987.54	17,858.99	17,858.99	25,128.55
1+600.00	17.7	341.98	341.98	3.7	67.07	43,329.52	17,926.05	17,926.05	25,403.46
1+601.71	17.7	30.19	30.19	3.65	6.27	43,359.71	17,932.32	17,932.32	25,427.38

Tabla 167: Áreas y volúmenes de corte, relleno y neto de la variante Suscal.

JAVÍN

Abscisa	Área de Corte (m2)	Volumen de Corte (m3)	Volúmen Rehusable (m3)	Área de Relleno (m2)	Volumen de Relleno (m3)	Volumen Acumulado de Corte (m3)	Volumen Acumulado Rehusable (m3)	Volumen Acumulado de Relleno (m3)	Volumen Acumulado Neto (m3)
0+000.00	44.19	0	0	31.62	0	0	0	0	0
0+020.00	38.41	826.01	826.01	35.65	672.76	826.01	672.76	672.76	153.25
0+030.00	37.65	380.29	380.29	56.88	462.67	1,206.30	1,135.43	1,135.43	70.87
0+040.00	49.48	435.64	435.64	50.15	535.15	1,641.94	1,670.58	1,670.58	-28.64
0+050.00	47.98	487.29	487.29	63.66	569.04	2,129.23	2,239.63	2,239.63	-110.4
0+060.00	40.02	439.97	439.97	55.25	594.54	2,569.20	2,834.17	2,834.17	-264.97
0+070.00	33.68	375.43	375.43	60.05	559.27	2,944.64	3,393.44	3,393.44	-448.8
0+080.00	33.25	342.27	342.27	77.67	661.01	3,286.90	4,054.45	4,054.45	-767.55
0+090.00	69.98	535.62	535.62	91.72	802.88	3,822.52	4,857.33	4,857.33	-1,034.81
0+100.00	62.72	694.01	694.01	109.83	945.59	4,516.53	5,802.92	5,802.92	-1,286.39
0+110.00	78.39	738.09	738.09	108.51	1,022.95	5,254.62	6,825.86	6,825.86	-1,571.25
0+120.00	97.43	923.68	923.68	117.98	1,060.82	6,178.30	7,886.68	7,886.68	-1,708.38
0+130.00	131.27	1,209.77	1,209.77	127.37	1,148.48	7,388.07	9,035.16	9,035.16	-1,647.09
0+140.00	154.27	1,517.89	1,517.89	148.42	1,289.04	8,905.96	10,324.21	10,324.21	-1,418.25
0+150.00	155.56	1,650.94	1,650.94	142.64	1,359.26	10,556.89	11,683.47	11,683.47	-1,126.58
0+160.00	144.47	1,599.06	1,599.06	128.15	1,265.71	12,155.95	12,949.17	12,949.17	-793.22
0+170.00	149.84	1,568.17	1,568.17	111.32	1,121.03	13,724.12	14,070.20	14,070.20	-346.08
0+180.00	122.67	1,448.15	1,448.15	120.3	1,084.51	15,172.27	15,154.71	15,154.71	17.56
0+190.00	108.54	1,221.44	1,221.44	131.03	1,174.53	16,393.70	16,329.23	16,329.23	64.47
0+200.00	74.18	961.27	961.27	117.85	1,162.38	17,354.97	17,491.61	17,491.61	-136.64
0+210.00	66.95	739.62	739.62	79.02	923.62	18,094.59	18,415.23	18,415.23	-320.64
0+220.00	75.01	744.24	744.24	52.2	620.82	18,838.83	19,036.05	19,036.05	-197.22
0+230.00	72.29	773.75	773.75	52.62	497.8	19,612.58	19,533.85	19,533.85	78.72
0+240.00	67.48	734.73	734.73	55.89	514.67	20,347.31	20,048.52	20,048.52	298.79

0+250.00	69.14	718.76	718.76	55.68	529.25	21,066.06	20,577.77	20,577.77	488.29
0+260.00	73.19	749.71	749.71	40.89	459.98	21,815.77	21,037.75	21,037.75	778.02
0+270.00	71.57	763.36	763.36	46.9	418.47	22,579.13	21,456.23	21,456.23	1,122.90
0+280.00	63.49	710.97	710.97	51.06	465.03	23,290.10	21,921.26	21,921.26	1,368.84
0+290.00	58.85	640.88	640.88	64.92	549.14	23,930.98	22,470.40	22,470.40	1,460.57
0+300.00	57.35	604.67	604.67	72.66	653.91	24,535.65	23,124.31	23,124.31	1,411.34
0+310.00	61.84	616.05	616.05	74.15	703.44	25,151.70	23,827.75	23,827.75	1,323.95
0+320.00	60.35	627.96	627.96	77.43	732.18	25,779.66	24,559.93	24,559.93	1,219.73
0+330.00	52.32	563.32	563.32	96.95	871.88	26,342.98	25,431.82	25,431.82	911.17
0+340.00	52.65	524.83	524.83	91.01	939.78	26,867.81	26,371.60	26,371.60	496.21
0+350.00	62.2	574.22	574.22	93.59	923	27,442.03	27,294.59	27,294.59	147.44
0+360.00	63.81	630.03	630.03	88.56	910.76	28,072.07	28,205.35	28,205.35	-133.28
0+370.00	61.15	624.78	624.78	78.57	835.67	28,696.85	29,041.02	29,041.02	-344.17
0+380.00	75.24	681.96	681.96	65.36	719.7	29,378.82	29,760.72	29,760.72	-381.9
0+390.00	77.21	762.29	762.29	70.05	677.07	30,141.10	30,437.79	30,437.79	-296.68
0+400.00	80.59	789.02	789.02	84.43	772.41	30,930.12	31,210.19	31,210.19	-280.07
0+410.00	100.19	903.9	903.9	36.42	604.24	31,834.02	31,814.44	31,814.44	19.58
0+420.00	117.24	1,050.19	1,050.19	38.18	380.5	32,884.21	32,194.94	32,194.94	689.27
0+430.00	142.16	1,236.51	1,236.51	38.19	391.18	34,120.72	32,586.11	32,586.11	1,534.60
0+440.00	135.8	1,310.45	1,310.45	36.24	382.8	35,431.17	32,968.91	32,968.91	2,462.26
0+450.00	104.65	1,131.08	1,131.08	30.95	346.28	36,562.25	33,315.19	33,315.19	3,247.06
0+460.00	79.27	870.83	870.83	29.86	313.44	37,433.08	33,628.63	33,628.63	3,804.45
0+470.00	59.19	663.09	663.09	36.45	340.85	38,096.17	33,969.48	33,969.48	4,126.69
0+480.00	74.16	644.48	644.48	31.62	348.42	38,740.66	34,317.90	34,317.90	4,422.76
0+490.00	63.48	669.89	669.89	37.18	350.58	39,410.54	34,668.48	34,668.48	4,742.06
0+500.00	67.64	655.61	655.61	37.86	375.2	40,066.16	35,043.68	35,043.68	5,022.48
0+510.00	82.77	752.05	752.05	32.45	351.53	40,818.21	35,395.21	35,395.21	5,423.00
0+520.00	98.83	907.99	907.99	31.69	320.67	41,726.20	35,715.88	35,715.88	6,010.32
0+540.00	105.92	2,047.49	2,047.49	32.03	637.15	43,773.69	36,353.04	36,353.04	7,420.66

0+560.00	92.79	1,987.05	1,987.05	31.88	639.12	45,760.74	36,992.16	36,992.16	8,768.58
0+570.00	95.19	939.89	939.89	59.17	455.3	46,700.64	37,447.46	37,447.46	9,253.18
0+580.00	89.34	922.65	922.65	44.75	519.64	47,623.29	37,967.09	37,967.09	9,656.20
0+590.00	59.62	744.79	744.79	38.91	418.3	48,368.08	38,385.40	38,385.40	9,982.69
0+600.00	38.46	490.38	490.38	34.94	369.22	48,858.46	38,754.62	38,754.62	10,103.84
0+610.00	38.38	393.26	393.26	30.67	319.9	49,251.72	39,074.52	39,074.52	10,177.20
0+620.00	28.51	343.8	343.8	19.65	244.01	49,595.52	39,318.53	39,318.53	10,276.99
0+630.00	21.53	257.97	257.97	21.05	195.94	49,853.49	39,514.46	39,514.46	10,339.02
0+640.00	21.98	224.89	224.89	13.92	167.28	50,078.38	39,681.74	39,681.74	10,396.64
0+650.00	17.65	204.77	204.77	10.14	115.09	50,283.15	39,796.84	39,796.84	10,486.32
0+660.00	15.45	171.03	171.03	7.26	83.25	50,454.18	39,880.08	39,880.08	10,574.09
0+670.00	18.07	173.2	173.2	5.8	62.49	50,627.38	39,942.57	39,942.57	10,684.81
0+680.00	19.02	191.55	191.55	9.16	71.85	50,818.93	40,014.42	40,014.42	10,804.51
0+690.00	17.38	188	188	0.25	45.29	51,006.93	40,059.71	40,059.71	10,947.22
0+700.00	14.38	162.95	162.95	0	1.21	51,169.88	40,060.92	40,060.92	11,108.96
0+710.00	10.61	127.68	127.68	1.98	9.38	51,297.56	40,070.30	40,070.30	11,227.26
0+720.00	10.16	106.87	106.87	12.42	68.69	51,404.43	40,138.99	40,138.99	11,265.44
0+730.00	14.68	128.06	128.06	16.98	140.47	51,532.49	40,279.46	40,279.46	11,253.02
0+740.00	22.2	190.63	190.63	17.86	166.4	51,723.11	40,445.86	40,445.86	11,277.26
0+750.00	40.83	327.1	327.1	29.39	225.35	52,050.21	40,671.20	40,671.20	11,379.01
0+760.00	55.13	499.86	499.86	52.8	391.06	52,550.07	41,062.27	41,062.27	11,487.80
0+770.00	71.48	662.08	662.08	65.18	560.2	53,212.15	41,622.47	41,622.47	11,589.68
0+780.00	72.22	753.02	753.02	77.64	676.19	53,965.17	42,298.66	42,298.66	11,666.51
0+790.00	62.22	704.32	704.32	67.91	688.14	54,669.49	42,986.80	42,986.80	11,682.69
0+800.00	56.95	624.4	624.4	65.21	629.8	55,293.89	43,616.60	43,616.60	11,677.29
0+810.00	54.58	583.76	583.76	37.27	485.89	55,877.65	44,102.49	44,102.49	11,775.17
0+820.00	48.11	535.97	535.97	23.82	291.15	56,413.63	44,393.64	44,393.64	12,019.99
0+830.00	40.27	460.36	460.36	23.69	227.09	56,873.98	44,620.72	44,620.72	12,253.26
0+840.00	22.44	324.83	324.83	29.19	253.79	57,198.82	44,874.51	44,874.51	12,324.31

0+850.00	30.29	271.33	271.33	30.55	287.25	57,470.15	45,161.76	45,161.76	12,308.39
0+860.00	40.43	364.09	364.09	44.83	362.24	57,834.24	45,524.00	45,524.00	12,310.23
0+870.00	44.84	439.18	439.18	55.82	483.58	58,273.42	46,007.59	46,007.59	12,265.83
0+880.00	51.27	495.17	495.17	71.4	610.91	58,768.59	46,618.50	46,618.50	12,150.09
0+890.00	62.66	586.98	586.98	84.15	747.28	59,355.57	47,365.78	47,365.78	11,989.79
0+900.00	66.54	664.02	664.02	87.42	828.27	60,019.59	48,194.05	48,194.05	11,825.54
0+910.00	70.4	700.93	700.93	79.97	814.03	60,720.52	49,008.08	49,008.08	11,712.45
0+920.00	74.43	738.19	738.19	73.24	750.1	61,458.71	49,758.18	49,758.18	11,700.53
0+930.00	78.08	762.55	762.55	73.76	735.02	62,221.26	50,493.20	50,493.20	11,728.06
0+940.00	77.91	779.99	779.99	71.75	727.57	63,001.25	51,220.77	51,220.77	11,780.48
0+950.00	85.3	816.09	816.09	72.23	719.89	63,817.34	51,940.67	51,940.67	11,876.67
0+960.00	89.85	875.76	875.76	78.81	755.19	64,693.10	52,695.86	52,695.86	11,997.25
0+980.00	100.22	1,900.65	1,900.65	78.65	1,574.63	66,593.75	54,270.48	54,270.48	12,323.26
0+990.00	101.19	1,007.04	1,007.04	84.33	814.91	67,600.78	55,085.40	55,085.40	12,515.39
1+000.00	98.62	999.05	999.05	86.16	852.48	68,599.84	55,937.88	55,937.88	12,661.95
1+010.00	93.12	941.18	941.18	87.88	886.23	69,541.02	56,824.11	56,824.11	12,716.91
1+020.00	92.52	905.52	905.52	82.13	870.95	70,446.53	57,695.06	57,695.06	12,751.47
1+030.00	105.88	959.79	959.79	76.01	815.02	71,406.33	58,510.09	58,510.09	12,896.24
1+040.00	130.29	1,130.10	1,130.10	74	777.62	72,536.43	59,287.71	59,287.71	13,248.72
1+050.00	153.39	1,341.80	1,341.80	73.95	771.22	73,878.23	60,058.93	60,058.93	13,819.31
1+060.00	149.03	1,424.22	1,424.22	73.22	768.4	75,302.45	60,827.33	60,827.33	14,475.12
1+070.00	146.4	1,391.50	1,391.50	76.24	780.33	76,693.96	61,607.66	61,607.66	15,086.30
1+080.00	145.69	1,375.91	1,375.91	76.76	798.92	78,069.87	62,406.58	62,406.58	15,663.29
1+090.00	146.65	1,377.22	1,377.22	76.94	802.68	79,447.09	63,209.26	63,209.26	16,237.83
1+100.00	146.93	1,383.07	1,383.07	78.2	810.2	80,830.15	64,019.46	64,019.46	16,810.70
1+110.00	146.9	1,384.19	1,384.19	79.58	824	82,214.34	64,843.46	64,843.46	17,370.88
1+120.00	147.04	1,384.78	1,384.78	76.18	813.4	83,599.12	65,656.86	65,656.86	17,942.26
1+130.00	139.26	1,348.87	1,348.87	74.86	788.75	84,947.99	66,445.61	66,445.61	18,502.38
1+140.00	137.3	1,303.13	1,303.13	73.82	776.49	86,251.12	67,222.10	67,222.10	19,029.03

1+150.00	137.7	1,295.88	1,295.88	69.11	746.39	87,547.00	67,968.49	67,968.49	19,578.51
1+160.00	128.72	1,255.70	1,255.70	67.4	712.64	88,802.70	68,681.13	68,681.13	20,121.57
1+170.00	113.97	1,143.86	1,143.86	57.23	650.58	89,946.57	69,331.71	69,331.71	20,614.86
1+180.00	103.04	1,023.03	1,023.03	55.06	586.3	90,969.60	69,918.01	69,918.01	21,051.59
1+190.00	91.56	917.67	917.67	48.57	541.25	91,887.27	70,459.26	70,459.26	21,428.01
1+200.00	89.62	854.56	854.56	47.83	503.52	92,741.83	70,962.77	70,962.77	21,779.06
1+210.00	84.79	822.94	822.94	45.89	489.38	93,564.77	71,452.16	71,452.16	22,112.61
1+220.00	87.18	811.52	811.52	47.15	485.8	94,376.29	71,937.95	71,937.95	22,438.34
1+230.00	81.65	796.69	796.69	43.09	471.25	95,172.98	72,409.20	72,409.20	22,763.78
1+240.00	81.03	767.56	767.56	42.27	445.8	95,940.55	72,855.01	72,855.01	23,085.54
1+250.00	82.68	772.46	772.46	43.97	450.33	96,713.01	73,305.34	73,305.34	23,407.67
1+260.00	83.06	782.09	782.09	44.76	463.33	97,495.10	73,768.67	73,768.67	23,726.42
1+270.00	81.9	778.43	778.43	45.89	473.4	98,273.53	74,242.07	74,242.07	24,031.46
1+280.00	81.32	770.22	770.22	45.38	476.62	99,043.75	74,718.68	74,718.68	24,325.07
1+290.00	80.2	762.2	762.2	44.72	470.43	99,805.95	75,189.11	75,189.11	24,616.83
1+300.00	78.12	747.09	747.09	44.28	464.63	100,553.03	75,653.74	75,653.74	24,899.29
1+310.00	75.24	723.78	723.78	43.84	460.15	101,276.81	76,113.89	76,113.89	25,162.92
1+320.00	72.51	697.4	697.4	43	453.64	101,974.21	76,567.53	76,567.53	25,406.68
1+330.00	77.92	710.02	710.02	44.44	456.78	102,684.24	77,024.31	77,024.31	25,659.93
1+340.00	81.53	752.59	752.59	47.66	481.05	103,436.83	77,505.36	77,505.36	25,931.47
1+350.00	85.07	786.17	786.17	51.28	516.65	104,223.00	78,022.01	78,022.01	26,200.99
1+360.00	98.38	865.38	865.38	55.26	556.24	105,088.38	78,578.26	78,578.26	26,510.13
1+370.00	103.04	949.79	949.79	56.41	583.01	106,038.17	79,161.26	79,161.26	26,876.91
1+380.00	111.56	1,011.62	1,011.62	59.96	607.53	107,049.79	79,768.79	79,768.79	27,281.00
1+390.00	124.62	1,113.25	1,113.25	63.43	644.14	108,163.04	80,412.93	80,412.93	27,750.11
1+400.00	127.98	1,190.67	1,190.67	67.16	681.75	109,353.71	81,094.68	81,094.68	28,259.03
1+410.00	134.15	1,235.33	1,235.33	69.63	714.29	110,589.04	81,808.97	81,808.97	28,780.07
1+420.00	143.72	1,309.20	1,309.20	74.07	750.45	111,898.25	82,559.42	82,559.42	29,338.82
1+430.00	151.92	1,392.89	1,392.89	81.32	811.51	113,291.14	83,370.93	83,370.93	29,920.21

1+440.00	155.21	1,447.00	1,447.00	86.68	877.48	114,738.14	84,248.41	84,248.41	30,489.73
1+450.00	159.54	1,482.67	1,482.67	89.28	919.36	116,220.80	85,167.77	85,167.77	31,053.03
1+460.00	158.5	1,498.21	1,498.21	94.89	962.45	117,719.02	86,130.22	86,130.22	31,588.79
1+470.00	159.76	1,499.71	1,499.71	100.32	1,020.11	119,218.72	87,150.34	87,150.34	32,068.38
1+480.00	159.97	1,506.62	1,506.62	98.11	1,036.84	120,725.35	88,187.18	88,187.18	32,538.16
1+490.00	155.63	1,487.31	1,487.31	94.29	1,005.27	122,212.66	89,192.46	89,192.46	33,020.20
1+500.00	146.06	1,422.11	1,422.11	85.93	941.68	123,634.77	90,134.13	90,134.13	33,500.64
1+510.00	135.23	1,326.28	1,326.28	77.49	853.76	124,961.05	90,987.89	90,987.89	33,973.15
1+520.00	100.81	1,117.46	1,117.46	68.52	761.2	126,078.51	91,749.10	91,749.10	34,329.41
1+530.00	74.8	840.75	840.75	57.49	653.15	126,919.26	92,402.24	92,402.24	34,517.02
1+540.00	58.26	643.97	643.97	50.67	557.35	127,563.23	92,959.59	92,959.59	34,603.64
1+550.00	53.61	545.91	545.91	46.66	498.53	128,109.14	93,458.12	93,458.12	34,651.02
1+560.00	49.92	508.37	508.37	41.89	450.87	128,617.51	93,908.98	93,908.98	34,708.53
1+570.00	46.98	484.46	484.46	40.06	409.76	129,101.97	94,318.74	94,318.74	34,783.23
1+580.00	47.16	470.66	470.66	38.84	394.47	129,572.64	94,713.22	94,713.22	34,859.42
1+600.00	48.02	951.72	951.72	38.77	776.04	130,524.36	95,489.26	95,489.26	35,035.10
1+620.00	52.57	1,005.89	1,005.89	46.44	852.06	131,530.25	96,341.32	96,341.32	35,188.93
1+640.00	62.04	1,146.14	1,146.14	52.91	993.5	132,676.39	97,334.82	97,334.82	35,341.58
1+660.00	71.33	1,333.73	1,333.73	57.43	1,103.39	134,010.12	98,438.20	98,438.20	35,571.92
1+680.00	72.33	1,436.59	1,436.59	59.97	1,173.99	135,446.71	99,612.19	99,612.19	35,834.52
1+700.00	83.51	1,558.38	1,558.38	67.01	1,269.79	137,005.09	100,881.98	100,881.98	36,123.11
1+720.00	89.75	1,732.65	1,732.65	64.61	1,316.22	138,737.74	102,198.20	102,198.20	36,539.54
1+740.00	88.89	1,786.43	1,786.43	62.65	1,272.61	140,524.17	103,470.81	103,470.81	37,053.36
1+760.00	83.52	1,724.08	1,724.08	62.68	1,253.30	142,248.24	104,724.10	104,724.10	37,524.14
1+780.00	70.43	1,539.47	1,539.47	53.13	1,158.14	143,787.71	105,882.24	105,882.24	37,905.47
1+800.00	59.36	1,297.90	1,297.90	39.14	922.67	145,085.62	106,804.92	106,804.92	38,280.70
1+820.00	46.55	1,059.15	1,059.15	29.96	691.01	146,144.77	107,495.93	107,495.93	38,648.84
1+840.00	44.57	911.23	911.23	24.38	543.44	147,056.00	108,039.37	108,039.37	39,016.63
1+860.00	51.05	956.23	956.23	38.59	629.71	148,012.22	108,669.08	108,669.08	39,343.15

1+880.00	59.05	1,100.97	1,100.97	47.19	857.77	149,113.20	109,526.85	109,526.85	39,586.35
1+900.00	64.19	1,232.36	1,232.36	51.25	984.33	150,345.56	110,511.18	110,511.18	39,834.38
1+920.00	67.46	1,316.53	1,316.53	49.95	1,012.01	151,662.09	111,523.19	111,523.19	40,138.90
1+940.00	78.26	1,457.27	1,457.27	59.53	1,094.81	153,119.36	112,618.00	112,618.00	40,501.35
1+960.00	91.34	1,696.09	1,696.09	57.97	1,175.01	154,815.45	113,793.02	113,793.02	41,022.43
1+980.00	80.03	1,713.75	1,713.75	56.76	1,147.39	156,529.20	114,940.40	114,940.40	41,588.80
2+000.00	70.93	1,509.65	1,509.65	49.83	1,065.93	158,038.85	116,006.33	116,006.33	42,032.52
2+020.00	64.45	1,353.80	1,353.80	41.04	908.68	159,392.65	116,915.02	116,915.02	42,477.64
2+040.00	40.33	1,047.75	1,047.75	24.25	652.86	160,440.40	117,567.87	117,567.87	42,872.53
2+060.00	30.16	704.86	704.86	22.46	467.09	161,145.26	118,034.96	118,034.96	43,110.30
2+080.00	38.59	687.52	687.52	16.44	389	161,832.78	118,423.96	118,423.96	43,408.82
2+100.00	34.04	726.39	726.39	15.5	319.4	162,559.17	118,743.36	118,743.36	43,815.81
2+120.00	49.73	837.78	837.78	22.3	378.07	163,396.95	119,121.43	119,121.43	44,275.52
2+140.00	66.5	1,162.32	1,162.32	30.84	531.41	164,559.28	119,652.85	119,652.85	44,906.43
2+160.00	74.35	1,408.52	1,408.52	43.57	744.12	165,967.79	120,396.96	120,396.96	45,570.83
2+180.00	196.93	2,712.78	2,712.78	51.67	952.45	168,680.58	121,349.41	121,349.41	47,331.16
2+200.00	442.8	6,397.29	6,397.29	75.68	1,273.52	175,077.87	122,622.93	122,622.93	52,454.94
2+220.00	458.18	9,009.81	9,009.81	35.52	1,111.98	184,087.67	123,734.91	123,734.91	60,352.77
2+240.00	325.28	7,834.54	7,834.54	44.89	804.1	191,922.21	124,539.00	124,539.00	67,383.21
2+260.00	250.56	5,758.40	5,758.40	53.13	980.17	197,680.61	125,519.18	125,519.18	72,161.43
2+280.00	183.73	4,342.89	4,342.89	47.11	1,002.35	202,023.50	126,521.53	126,521.53	75,501.98
2+300.00	173.05	3,567.74	3,567.74	47.27	943.78	205,591.24	127,465.31	127,465.31	78,125.94
2+320.00	177.89	3,509.34	3,509.34	50.64	979.06	209,100.59	128,444.36	128,444.36	80,656.22
2+340.00	249.93	4,278.12	4,278.12	45.07	957.05	213,378.71	129,401.41	129,401.41	83,977.30
2+360.00	213.49	4,634.13	4,634.13	37.08	821.48	218,012.83	130,222.89	130,222.89	87,789.94
2+380.00	151.71	3,651.97	3,651.97	32.39	694.7	221,664.80	130,917.59	130,917.59	90,747.21
2+400.00	138.23	2,899.41	2,899.41	31.86	642.52	224,564.22	131,560.11	131,560.11	93,004.10
2+420.00	202.93	3,411.60	3,411.60	40.77	726.34	227,975.82	132,286.46	132,286.46	95,689.36
2+440.00	293.84	4,967.68	4,967.68	48.57	893.44	232,943.50	133,179.89	133,179.89	99,763.60

2+460.00	381.17	6,750.07	6,750.07	52.95	1,015.23	239,693.57	134,195.12	134,195.12	105,498.45
2+480.00	420.65	8,018.13	8,018.13	51.23	1,041.80	247,711.70	135,236.92	135,236.92	112,474.78
2+500.00	396.71	8,173.55	8,173.55	46.88	981.09	255,885.25	136,218.02	136,218.02	119,667.24
2+520.00	347.86	7,445.73	7,445.73	42.18	890.6	263,330.99	137,108.61	137,108.61	126,222.37
2+540.00	322.46	6,703.25	6,703.25	45.64	878.21	270,034.23	137,986.82	137,986.82	132,047.41
2+560.00	355.17	6,776.32	6,776.32	45.38	910.16	276,810.55	138,896.98	138,896.98	137,913.57
2+580.00	333.57	6,887.43	6,887.43	45.21	905.89	283,697.98	139,802.87	139,802.87	143,895.11
2+600.00	371.86	7,054.36	7,054.36	46.03	912.44	290,752.34	140,715.32	140,715.32	150,037.02
2+620.00	425.2	7,970.60	7,970.60	51.53	975.58	298,722.94	141,690.89	141,690.89	157,032.04
2+640.00	379.79	8,049.89	8,049.89	54.63	1,061.56	306,772.82	142,752.45	142,752.45	164,020.37
2+660.00	308.82	6,886.13	6,886.13	57.52	1,121.47	313,658.95	143,873.93	143,873.93	169,785.02
2+680.00	209.86	5,186.80	5,186.80	62.65	1,201.69	318,845.75	145,075.62	145,075.62	173,770.13
2+700.00	147.13	3,569.90	3,569.90	53.15	1,157.97	322,415.65	146,233.59	146,233.59	176,182.06
2+720.00	129.01	2,761.43	2,761.43	41.05	941.92	325,177.09	147,175.52	147,175.52	178,001.57
2+740.00	126.38	2,553.89	2,553.89	38.31	793.52	327,730.98	147,969.04	147,969.04	179,761.94
2+760.00	133.76	2,601.36	2,601.36	30.17	684.78	330,332.34	148,653.82	148,653.82	181,678.51
2+780.00	97.86	2,316.19	2,316.19	27.64	578.15	332,648.52	149,231.98	149,231.98	183,416.54
2+800.00	67.84	1,656.94	1,656.94	28.17	558.13	334,305.46	149,790.11	149,790.11	184,515.35
2+820.00	45.06	1,128.93	1,128.93	13.81	419.78	335,434.39	150,209.89	150,209.89	185,224.49
2+840.00	41.16	862.18	862.18	14.7	285.11	336,296.57	150,495.01	150,495.01	185,801.56
2+860.00	63.43	1,045.87	1,045.87	18.55	332.51	337,342.43	150,827.52	150,827.52	186,514.91
2+880.00	67.73	1,311.55	1,311.55	20.93	394.78	338,653.98	151,222.30	151,222.30	187,431.68
2+900.00	86.63	1,543.57	1,543.57	22.29	432.19	340,197.55	151,654.49	151,654.49	188,543.06
2+920.00	67.79	1,544.16	1,544.16	18.99	412.78	341,741.71	152,067.27	152,067.27	189,674.44
2+940.00	51.31	1,190.97	1,190.97	15.16	341.48	342,932.68	152,408.75	152,408.75	190,523.93
2+960.00	27.98	792.85	792.85	4.53	196.91	343,725.53	152,605.66	152,605.66	191,119.88
2+980.00	17.77	457.45	457.45	2.87	73.99	344,182.99	152,679.64	152,679.64	191,503.34
2+990.00	13	153.83	153.83	4.23	35.5	344,336.81	152,715.14	152,715.14	191,621.67
3+000.00	11.11	120.54	120.54	0	21.16	344,457.35	152,736.30	152,736.30	191,721.05

3+010.00	22.9	170.07	170.07	0	0	344,627.42	152,736.30	152,736.30	191,891.13
3+020.00	16.53	197.16	197.16	0.48	2.42	344,824.58	152,738.72	152,738.72	192,085.86
3+030.00	17.49	173.28	173.28	8.01	41.69	344,997.86	152,780.40	152,780.40	192,217.46
3+040.00	19.24	187.99	187.99	11.72	96.11	345,185.85	152,876.51	152,876.51	192,309.34
3+050.00	17.85	190.77	190.77	16.51	136.08	345,376.63	153,012.59	153,012.59	192,364.03
3+060.00	25.59	224.55	224.55	24.1	193.9	345,601.17	153,206.49	153,206.49	192,394.68
3+070.00	43.16	356.82	356.82	41.87	314.1	345,957.99	153,520.60	153,520.60	192,437.39
3+080.00	48.4	476.51	476.51	45.34	414.73	346,434.50	153,935.33	153,935.33	192,499.16
3+090.00	51.52	520.7	520.7	50.03	452.99	346,955.20	154,388.32	154,388.32	192,566.87
3+100.00	42.26	488.29	488.29	48.95	469.99	347,443.49	154,858.31	154,858.31	192,585.17
3+110.00	37.32	411.99	411.99	40.64	428.33	347,855.48	155,286.65	155,286.65	192,568.83
3+120.00	32.77	360.56	360.56	33.71	358.98	348,216.03	155,645.63	155,645.63	192,570.40
3+130.00	25.96	300.36	300.36	25.97	290.49	348,516.39	155,936.12	155,936.12	192,580.27
3+140.00	24.88	254.2	254.2	25.46	257.13	348,770.59	156,193.25	156,193.25	192,577.34
3+150.00	26.88	258.83	258.83	22.55	240.06	349,029.43	156,433.31	156,433.31	192,596.12
3+160.00	37.73	323.06	323.06	22.86	227.05	349,352.48	156,660.36	156,660.36	192,692.13
3+170.00	39.84	387.83	387.83	32.68	277.68	349,740.31	156,938.03	156,938.03	192,802.28
3+180.00	41.66	407.52	407.52	27.1	298.91	350,147.83	157,236.94	157,236.94	192,910.89
3+190.00	40.11	408.87	408.87	27	270.5	350,556.70	157,507.44	157,507.44	193,049.26
3+200.00	44.06	420.86	420.86	29.16	280.77	350,977.56	157,788.21	157,788.21	193,189.34
3+210.00	46.7	453.81	453.81	28.64	288.98	351,431.37	158,077.19	158,077.19	193,354.18
3+220.00	50.48	498.77	498.77	21.26	243.55	351,930.14	158,320.74	158,320.74	193,609.40
3+230.00	48.91	513.55	513.55	33.95	267.26	352,443.69	158,588.01	158,588.01	193,855.69
3+240.00	49.86	513.99	513.99	54.58	422.33	352,957.68	159,010.33	159,010.33	193,947.35
3+250.00	59.3	573.78	573.78	76.62	615.59	353,531.46	159,625.92	159,625.92	193,905.54
3+260.00	58.3	620.1	620.1	80.57	733.14	354,151.56	160,359.06	160,359.06	193,792.50
3+270.00	38.75	509.81	509.81	66.52	686.98	354,661.36	161,046.04	161,046.04	193,615.32
3+280.00	34.21	381.14	381.14	59	586.71	355,042.50	161,632.75	161,632.75	193,409.75
3+290.00	36.76	370.25	370.25	57.35	544.31	355,412.76	162,177.07	162,177.07	193,235.69

3+300.00	38.36	392.23	392.23	50.83	507.12	355,804.98	162,684.19	162,684.19	193,120.79
3+310.00	37.06	393.85	393.85	47.3	461.16	356,198.84	163,145.35	163,145.35	193,053.49
3+320.00	36.57	384.28	384.28	46.83	443	356,583.12	163,588.35	163,588.35	192,994.77
3+330.00	34.05	368.44	368.44	43.15	423.69	356,951.56	164,012.04	164,012.04	192,939.52
3+340.00	37.19	371.82	371.82	50.59	441.33	357,323.38	164,453.36	164,453.36	192,870.02
3+350.00	46.88	439.37	439.37	44.72	450.03	357,762.75	164,903.39	164,903.39	192,859.36
3+360.00	60.83	561.52	561.52	38.45	397.09	358,324.27	165,300.48	165,300.48	193,023.79
3+370.00	90.64	791.16	791.16	19.23	278.93	359,115.44	165,579.42	165,579.42	193,536.02
3+380.00	200.81	1,538.90	1,538.90	23.99	211.69	360,654.34	165,791.11	165,791.11	194,863.23
3+390.00	264.57	2,326.93	2,326.93	39.95	319.68	362,981.27	166,110.79	166,110.79	196,870.48
3+400.00	328.81	2,966.94	2,966.94	44.82	423.83	365,948.21	166,534.61	166,534.61	199,413.59
3+410.00	326.05	3,274.33	3,274.33	51.87	483.44	369,222.54	167,018.06	167,018.06	202,204.48
3+420.00	308.76	3,174.08	3,174.08	52.45	521.59	372,396.61	167,539.65	167,539.65	204,856.97
3+430.00	278.98	2,938.70	2,938.70	52.38	524.13	375,335.32	168,063.78	168,063.78	207,271.54
3+440.00	274.86	2,769.17	2,769.17	51.61	519.95	378,104.49	168,583.73	168,583.73	209,520.76
3+450.00	307.88	2,913.67	2,913.67	52.03	518.2	381,018.16	169,101.93	169,101.93	211,916.23
3+460.00	326.85	2,960.13	2,960.13	56.74	555.71	383,978.29	169,657.63	169,657.63	214,320.65
3+470.00	412.4	3,367.19	3,367.19	55.01	574.18	387,345.47	170,231.82	170,231.82	217,113.66
3+480.00	450.73	3,828.72	3,828.72	57.99	583.98	391,174.19	170,815.80	170,815.80	220,358.39
3+490.00	528.7	4,230.61	4,230.61	64.76	638.16	395,404.80	171,453.95	171,453.95	223,950.85
3+500.00	507.04	4,415.22	4,415.22	65.42	679.42	399,820.02	172,133.38	172,133.38	227,686.64
3+510.00	425.83	4,022.71	4,022.71	65.26	682.15	403,842.73	172,815.53	172,815.53	231,027.20
3+520.00	372.16	3,489.90	3,489.90	54.42	624.85	407,332.64	173,440.38	173,440.38	233,892.26
3+530.00	271.58	2,849.44	2,849.44	51.71	554.09	410,182.08	173,994.46	173,994.46	236,187.61
3+540.00	227.38	2,234.34	2,234.34	47.34	516.99	412,416.41	174,511.45	174,511.45	237,904.96
3+550.00	203.73	1,941.62	1,941.62	37.31	441.83	414,358.03	174,953.28	174,953.28	239,404.75
3+560.00	173.35	1,700.26	1,700.26	33.36	368.72	416,058.29	175,322.01	175,322.01	240,736.28
3+570.00	209.81	1,716.52	1,716.52	29.51	327.98	417,774.81	175,649.99	175,649.99	242,124.82
3+580.00	261.48	2,079.70	2,079.70	37.44	349.31	419,854.50	175,999.29	175,999.29	243,855.21

3+590.00	315.16	2,504.83	2,504.83	40.7	407.55	422,359.33	176,406.84	176,406.84	245,952.49
3+600.00	318.37	2,750.71	2,750.71	35.41	396.41	425,110.04	176,803.25	176,803.25	248,306.79
3+610.00	273	2,629.85	2,629.85	37.03	375.3	427,739.89	177,178.55	177,178.55	250,561.35
3+620.00	229.02	2,291.35	2,291.35	40.97	401.78	430,031.24	177,580.33	177,580.33	252,450.91
3+630.00	219.17	2,092.10	2,092.10	42.9	429.57	432,123.35	178,009.89	178,009.89	254,113.45
3+640.00	218.51	2,084.13	2,084.13	44.97	447.4	434,207.48	178,457.29	178,457.29	255,750.19
3+650.00	234.89	2,266.96	2,266.96	44.78	448.71	436,474.43	178,906.00	178,906.00	257,568.43
3+660.00	256.44	2,456.64	2,456.64	45.35	450.6	438,931.07	179,356.61	179,356.61	259,574.46
3+680.00	254.92	5,113.56	5,113.56	50.27	956.2	444,044.63	180,312.81	180,312.81	263,731.82
3+690.00	272.58	2,637.49	2,637.49	58.48	543.77	446,682.12	180,856.58	180,856.58	265,825.54
3+700.00	276.55	2,745.69	2,745.69	61.81	601.46	449,427.80	181,458.04	181,458.04	267,969.77
3+710.00	265.65	2,711.00	2,711.00	64.34	630.79	452,138.81	182,088.83	182,088.83	270,049.98
3+720.00	221.03	2,327.16	2,327.16	61.67	642.08	454,465.97	182,730.91	182,730.91	271,735.06
3+730.00	182.95	1,911.41	1,911.41	55.3	599.63	456,377.38	183,330.54	183,330.54	273,046.84
3+740.00	177.69	1,690.40	1,690.40	52.32	554.96	458,067.77	183,885.50	183,885.50	274,182.27
3+750.00	169.65	1,608.41	1,608.41	45.94	509.67	459,676.18	184,395.17	184,395.17	275,281.01
3+760.00	138.75	1,414.93	1,414.93	45.69	477.94	461,091.11	184,873.12	184,873.12	276,217.99
3+770.00	117.46	1,178.43	1,178.43	40	447.69	462,269.54	185,320.81	185,320.81	276,948.73
3+780.00	93.58	974.98	974.98	39.07	413.23	463,244.52	185,734.04	185,734.04	277,510.48
3+790.00	90.83	855.46	855.46	38.86	406.98	464,099.98	186,141.02	186,141.02	277,958.96
3+800.00	93.42	855.83	855.83	32.46	372.35	464,955.81	186,513.37	186,513.37	278,442.44
3+810.00	85.27	829.89	829.89	31.55	334.19	465,785.71	186,847.57	186,847.57	278,938.14
3+820.00	83.41	784.68	784.68	29.77	319.98	466,570.39	187,167.55	187,167.55	279,402.84
3+830.00	86.98	792.83	792.83	47.17	404.85	467,363.22	187,572.40	187,572.40	279,790.83
3+840.00	67.87	720.43	720.43	40.62	463.71	468,083.66	188,036.11	188,036.11	280,047.55
3+850.00	68.22	633.62	633.62	22.56	333.14	468,717.27	188,369.24	188,369.24	280,348.03
3+860.00	57.2	583.35	583.35	17.49	210.88	469,300.62	188,580.12	188,580.12	280,720.50
3+870.00	46.86	484.04	484.04	11.79	153.85	469,784.66	188,733.97	188,733.97	281,050.70
3+880.00	50.16	450.98	450.98	12.88	129.46	470,235.65	188,863.42	188,863.42	281,372.22

3+890.00	57.69	500.51	500.51	22.47	185.59	470,736.16	189,049.02	189,049.02	281,687.14
3+900.00	44.69	478.77	478.77	24.78	244.77	471,214.93	189,293.78	189,293.78	281,921.15
3+910.00	50.47	451.93	451.93	21.61	239.14	471,666.86	189,532.92	189,532.92	282,133.94
3+920.00	44.7	456.95	456.95	30.72	270.98	472,123.81	189,803.90	189,803.90	282,319.90
3+930.00	40.63	414.02	414.02	36.91	348.12	472,537.83	190,152.02	190,152.02	282,385.81
3+940.00	44.65	416.8	416.8	40.57	396.47	472,954.63	190,548.50	190,548.50	282,406.14
3+950.00	44.88	440.13	440.13	40.28	411.31	473,394.76	190,959.81	190,959.81	282,434.95
3+960.00	48.04	464.62	464.62	42.08	411.8	473,859.38	191,371.61	191,371.61	282,487.77
3+970.00	50.68	493.6	493.6	39.01	405.48	474,352.98	191,777.10	191,777.10	282,575.89
3+980.00	43.39	470.34	470.34	36.97	379.91	474,823.32	192,157.01	192,157.01	282,666.32
3+990.00	39.72	415.54	415.54	28.88	329.25	475,238.87	192,486.26	192,486.26	282,752.61
4+000.00	38.11	389.16	389.16	23.07	259.77	475,628.03	192,746.03	192,746.03	282,882.00
4+010.00	39.15	386.32	386.32	22.45	227.61	476,014.35	192,973.64	192,973.64	283,040.71
4+020.00	45.78	424.65	424.65	31.29	268.72	476,439.00	193,242.36	193,242.36	283,196.63
4+030.00	45.87	458.24	458.24	39.8	355.48	476,897.24	193,597.85	193,597.85	283,299.39
4+040.00	48.8	481.13	481.13	47.35	428	477,378.37	194,025.84	194,025.84	283,352.53
4+050.00	51.47	511.31	511.31	53.42	492.15	477,889.68	194,517.99	194,517.99	283,371.69
4+060.00	57.98	559.58	559.58	56.14	532.39	478,449.26	195,050.39	195,050.39	283,398.87
4+070.00	54.46	574.99	574.99	63.07	578.84	479,024.25	195,629.22	195,629.22	283,395.02
4+080.00	53.03	549.69	549.69	68.89	640.77	479,573.94	196,270.00	196,270.00	283,303.94
4+090.00	53.62	545.45	545.45	70.2	675.23	480,119.40	196,945.23	196,945.23	283,174.17
4+100.00	50.1	530.47	530.47	67.86	670.09	480,649.86	197,615.32	197,615.32	283,034.55
4+110.00	51.78	521	521	66.92	654.07	481,170.87	198,269.39	198,269.39	282,901.48
4+120.00	53.12	536.38	536.38	71.39	671.21	481,707.25	198,940.59	198,940.59	282,766.66
4+130.00	56.22	559.08	559.08	81.53	742.09	482,266.33	199,682.68	199,682.68	282,583.65
4+140.00	62.83	608.75	608.75	84.85	807.54	482,875.08	200,490.22	200,490.22	282,384.86
4+150.00	63.07	643.79	643.79	92.84	862.49	483,518.87	201,352.70	201,352.70	282,166.17
4+160.00	62.14	640.28	640.28	93.26	903.04	484,159.16	202,255.75	202,255.75	281,903.41
4+170.00	64.02	645.18	645.18	92.46	901.05	484,804.34	203,156.80	203,156.80	281,647.54

4+180.00	67.07	670.44	670.44	92.24	896.2	485,474.78	204,053.00	204,053.00	281,421.78
4+190.00	65.99	680.44	680.44	88.87	878.94	486,155.23	204,931.94	204,931.94	281,223.28
4+200.00	56.79	627.77	627.77	74.9	794.78	486,783.00	205,726.72	205,726.72	281,056.28
4+210.00	47.64	534	534	60.49	656.99	487,317.00	206,383.72	206,383.72	280,933.28
4+220.00	42.47	460.78	460.78	56.24	566.49	487,777.78	206,950.21	206,950.21	280,827.57
4+230.00	39.66	419.86	419.86	54.58	537.81	488,197.64	207,488.02	207,488.02	280,709.62
4+240.00	36.53	389.49	389.49	52.09	517.52	488,587.13	208,005.54	208,005.54	280,581.59
4+250.00	37.62	379.07	379.07	65.09	568.4	488,966.20	208,573.95	208,573.95	280,392.25
4+260.00	50.06	448.18	448.18	73.71	673.41	489,414.38	209,247.36	209,247.36	280,167.02
4+270.00	61.04	568.05	568.05	90.74	797.84	489,982.43	210,045.20	210,045.20	279,937.23
4+280.00	65.87	649.04	649.04	103.04	940.23	490,631.47	210,985.42	210,985.42	279,646.04
4+290.00	79.94	745.75	745.75	110.51	1,036.45	491,377.21	212,021.88	212,021.88	279,355.34
4+300.00	84.26	839.89	839.89	121.02	1,123.60	492,217.11	213,145.48	213,145.48	279,071.62
4+310.00	85.09	866.31	866.31	134.09	1,237.78	493,083.42	214,383.26	214,383.26	278,700.16
4+320.00	95.84	925.65	925.65	140.53	1,332.16	494,009.07	215,715.43	215,715.43	278,293.64
4+330.00	99.87	1,001.26	1,001.26	153.41	1,425.76	495,010.33	217,141.18	217,141.18	277,869.15
4+340.00	100.98	1,027.50	1,027.50	158.16	1,511.30	496,037.83	218,652.48	218,652.48	277,385.35
4+350.00	102.86	1,042.86	1,042.86	159.73	1,541.81	497,080.70	220,194.29	220,194.29	276,886.40
4+360.00	105.77	1,066.85	1,066.85	148.08	1,495.07	498,147.55	221,689.36	221,689.36	276,458.18
4+370.00	110.36	1,102.05	1,102.05	127.17	1,344.13	499,249.60	223,033.50	223,033.50	276,216.10
4+380.00	107.83	1,109.09	1,109.09	108.93	1,159.28	500,358.69	224,192.77	224,192.77	276,165.92
4+390.00	105.72	1,067.73	1,067.73	107.36	1,081.44	501,426.42	225,274.22	225,274.22	276,152.20
4+400.00	107.72	1,067.17	1,067.17	104.86	1,061.10	502,493.59	226,335.32	226,335.32	276,158.27
4+410.00	110.16	1,089.39	1,089.39	106.76	1,058.11	503,582.98	227,393.43	227,393.43	276,189.55
4+420.00	116.86	1,135.08	1,135.08	104.87	1,058.17	504,718.06	228,451.60	228,451.60	276,266.46
4+440.00	108.43	2,252.85	2,252.85	105.33	2,102.01	506,970.91	230,553.61	230,553.61	276,417.30
4+460.00	85.11	1,935.34	1,935.34	81.36	1,866.88	508,906.25	232,420.49	232,420.49	276,485.76
4+480.00	65.17	1,502.74	1,502.74	65.01	1,463.68	510,409.00	233,884.17	233,884.17	276,524.83
4+500.00	58.34	1,235.09	1,235.09	53.38	1,183.87	511,644.08	235,068.04	235,068.04	276,576.04

4+520.00	56.73	1,150.68	1,150.68	54.25	1,076.34	512,794.77	236,144.38	236,144.38	276,650.38
4+540.00	61.52	1,182.49	1,182.49	61.21	1,154.60	513,977.26	237,298.99	237,298.99	276,678.27
4+560.00	62.22	1,237.42	1,237.42	69.79	1,310.00	515,214.67	238,608.99	238,608.99	276,605.68
4+580.00	74.27	1,364.93	1,364.93	75.2	1,449.94	516,579.61	240,058.93	240,058.93	276,520.67
4+600.00	79.42	1,536.91	1,536.91	75.14	1,503.45	518,116.52	241,562.38	241,562.38	276,554.14
4+620.00	70.66	1,500.79	1,500.79	82.47	1,576.11	519,617.31	243,138.50	243,138.50	276,478.82
4+640.00	70.31	1,409.71	1,409.71	77.99	1,604.59	521,027.02	244,743.09	244,743.09	276,283.93
4+660.00	74.88	1,451.95	1,451.95	77.72	1,557.10	522,478.97	246,300.19	246,300.19	276,178.78
4+680.00	75.19	1,500.71	1,500.71	74.25	1,519.70	523,979.68	247,819.88	247,819.88	276,159.80
4+700.00	76.15	1,513.41	1,513.41	72.62	1,468.69	525,493.09	249,288.57	249,288.57	276,204.52
4+720.00	82.43	1,585.86	1,585.86	70.01	1,426.24	527,078.95	250,714.82	250,714.82	276,364.13
4+740.00	73.05	1,554.77	1,554.77	62.78	1,327.90	528,633.72	252,042.72	252,042.72	276,591.00
4+760.00	68.75	1,417.95	1,417.95	56.47	1,192.55	530,051.67	253,235.27	253,235.27	276,816.40
4+780.00	74.47	1,432.20	1,432.20	49.4	1,058.73	531,483.87	254,294.00	254,294.00	277,189.87
4+800.00	81.97	1,564.37	1,564.37	57.73	1,071.35	533,048.24	255,365.35	255,365.35	277,682.89
4+820.00	80.75	1,627.12	1,627.12	64.09	1,218.19	534,675.36	256,583.54	256,583.54	278,091.82
4+830.00	76.6	786.75	786.75	68.93	665.09	535,462.12	257,248.63	257,248.63	278,213.49
4+840.00	75.82	762.11	762.11	71.1	700.18	536,224.23	257,948.81	257,948.81	278,275.42
4+850.00	76.78	762.97	762.97	76.65	738.75	536,987.20	258,687.56	258,687.56	278,299.64
4+860.00	69.72	719.89	719.89	85.6	825.83	537,707.09	259,513.40	259,513.40	278,193.70
4+870.00	71.91	691.81	691.81	87.67	887.46	538,398.90	260,400.86	260,400.86	277,998.04
4+880.00	90.68	788.22	788.22	104.78	992.18	539,187.11	261,393.04	261,393.04	277,794.07
4+890.00	97.36	903.03	903.03	107.56	1,102.04	540,090.14	262,495.08	262,495.08	277,595.06
4+900.00	96.29	920.42	920.42	92.72	1,046.07	541,010.57	263,541.15	263,541.15	277,469.41
4+910.00	62.43	751.03	751.03	75.32	879.67	541,761.60	264,420.82	264,420.82	277,340.78
4+920.00	61.33	585	585	50.17	656.14	542,346.60	265,076.96	265,076.96	277,269.64
4+930.00	72.47	631.34	631.34	41.49	478.97	542,977.95	265,555.93	265,555.93	277,422.02
4+940.00	81.22	725.11	725.11	46.13	458.1	543,703.05	266,014.03	266,014.03	277,689.02
4+950.00	80.96	765.29	765.29	42.58	463.55	544,468.34	266,477.58	266,477.58	277,990.77

4+960.00	77.98	749.91	749.91	36.49	412.84	545,218.25	266,890.42	266,890.42	278,327.83
4+970.00	75.04	721.36	721.36	32.14	358.11	545,939.61	267,248.53	267,248.53	278,691.08
4+980.00	88.28	769.51	769.51	30.35	326.13	546,709.12	267,574.66	267,574.66	279,134.46
4+990.00	87.46	828.37	828.37	42.48	380.15	547,537.49	267,954.80	267,954.80	279,582.68
5+000.00	94.26	856.75	856.75	39.11	425.61	548,394.24	268,380.41	268,380.41	280,013.83
5+010.00	86.24	851.26	851.26	36.9	396.53	549,245.49	268,776.94	268,776.94	280,468.56
5+020.00	92.83	844.78	844.78	42.12	412.45	550,090.28	269,189.39	269,189.39	280,900.89
5+030.00	95.61	889.14	889.14	48.17	471.13	550,979.42	269,660.52	269,660.52	281,318.90
5+040.00	95.79	903.13	903.13	45.68	489.69	551,882.55	270,150.21	270,150.21	281,732.34
5+050.00	95.62	903.09	903.09	52.18	510.72	552,785.64	270,660.93	270,660.93	282,124.71
5+060.00	106.24	952.2	952.2	51.42	540.65	553,737.84	271,201.58	271,201.58	282,536.26
5+070.00	114.53	1,041.00	1,041.00	50.49	531.87	554,778.84	271,733.45	271,733.45	283,045.39
5+080.00	123.1	1,119.97	1,119.97	57.94	565.94	555,898.80	272,299.38	272,299.38	283,599.42
5+090.00	133.11	1,206.76	1,206.76	62.43	628.2	557,105.56	272,927.58	272,927.58	284,177.98
5+100.00	142.19	1,296.61	1,296.61	61.15	644.86	558,402.17	273,572.44	273,572.44	284,829.73
5+110.00	121.07	1,245.54	1,245.54	62.52	644.29	559,647.71	274,216.73	274,216.73	285,430.99
5+120.00	101.4	1,064.75	1,064.75	66.7	669.53	560,712.46	274,886.26	274,886.26	285,826.20
5+130.00	80.1	878.21	878.21	69.06	699.24	561,590.68	275,585.50	275,585.50	286,005.18
5+140.00	77.7	769.99	769.99	66.65	694.87	562,360.66	276,280.37	276,280.37	286,080.29
5+150.00	74.36	746.63	746.63	64.97	670.07	563,107.29	276,950.45	276,950.45	286,156.84
5+160.00	74.82	745.88	745.88	68.35	666.63	563,853.17	277,617.08	277,617.08	286,236.09
5+170.00	77.16	759.9	759.9	69.29	688.23	564,613.07	278,305.31	278,305.31	286,307.76
5+180.00	84.17	806.65	806.65	67.47	683.81	565,419.72	278,989.12	278,989.12	286,430.60
5+200.00	88.1	1,722.67	1,722.67	73.86	1,413.34	567,142.39	280,402.46	280,402.46	286,739.94
5+210.00	83.45	857.75	857.75	73.36	736.12	568,000.14	281,138.58	281,138.58	286,861.56
5+220.00	77.54	804.97	804.97	67.65	705.03	568,805.11	281,843.61	281,843.61	286,961.50
5+230.00	75.63	765.86	765.86	64.3	659.71	569,570.97	282,503.32	282,503.32	287,067.65
5+240.00	68.79	722.09	722.09	63.01	636.53	570,293.06	283,139.85	283,139.85	287,153.21
5+250.00	61.34	664.73	664.73	59.51	598.87	570,957.80	283,738.72	283,738.72	287,219.07

5+260.00	53.96	592.27	592.27	68.58	621.45	571,550.06	284,360.18	284,360.18	287,189.89
5+270.00	56.4	570.09	570.09	74.79	688.66	572,120.15	285,048.83	285,048.83	287,071.31
5+280.00	55.07	579.16	579.16	85.27	759.74	572,699.31	285,808.57	285,808.57	286,890.74
5+290.00	57.57	587.4	587.4	86.1	807.62	573,286.71	286,616.19	286,616.19	286,670.52
5+300.00	60.21	614.33	614.33	82.44	794.1	573,901.04	287,410.29	287,410.29	286,490.75
5+310.00	58.56	619.63	619.63	84.29	785.32	574,520.67	288,195.61	288,195.61	286,325.06
5+320.00	65.1	645.11	645.11	91.92	830.12	575,165.78	289,025.73	289,025.73	286,140.04
5+330.00	64.8	677.55	677.55	102.84	917.52	575,843.33	289,943.26	289,943.26	285,900.07
5+340.00	66.86	687.03	687.03	117.21	1,036.17	576,530.35	290,979.43	290,979.43	285,550.92
5+350.00	79.68	764.88	764.88	132.04	1,173.27	577,295.23	292,152.70	292,152.70	285,142.53
5+360.00	90.72	889.25	889.25	160.14	1,375.18	578,184.48	293,527.88	293,527.88	284,656.60
5+370.00	100.35	997.02	997.02	180.02	1,600.24	579,181.51	295,128.12	295,128.12	284,053.38
5+380.00	104.05	1,066.92	1,066.92	180.33	1,694.43	580,248.43	296,822.56	296,822.56	283,425.87
5+390.00	102.12	1,076.47	1,076.47	177.74	1,683.64	581,324.90	298,506.20	298,506.20	282,818.70
5+400.00	95.15	1,029.76	1,029.76	171.94	1,643.98	582,354.66	300,150.18	300,150.18	282,204.48
5+410.00	88.2	956.69	956.69	166.61	1,591.73	583,311.35	301,741.92	301,741.92	281,569.44
5+420.00	83.75	896.89	896.89	155.04	1,512.73	584,208.24	303,254.64	303,254.64	280,953.60
5+430.00	78.27	844.71	844.71	134.53	1,363.73	585,052.95	304,618.37	304,618.37	280,434.58
5+440.00	70.88	774.17	774.17	105.1	1,139.34	585,827.12	305,757.71	305,757.71	280,069.41
5+450.00	69.01	722.01	722.01	75.64	869.54	586,549.14	306,627.25	306,627.25	279,921.88
5+460.00	60.97	667.03	667.03	61.13	664.42	587,216.16	307,291.67	307,291.67	279,924.49
5+470.00	60.14	617.9	617.9	53.67	561.83	587,834.07	307,853.51	307,853.51	279,980.56
5+480.00	57.19	586.64	586.64	50.51	520.87	588,420.70	308,374.37	308,374.37	280,046.33
5+490.00	57.07	571.3	571.3	48.81	496.61	588,992.00	308,870.98	308,870.98	280,121.02
5+500.00	56.17	566.22	566.22	48.18	484.97	589,558.22	309,355.96	309,355.96	280,202.27
5+520.00	43.92	1,000.98	1,000.98	43.09	912.69	590,559.20	310,268.65	310,268.65	280,290.56
5+540.00	37.1	810.26	810.26	28.64	717.24	591,369.46	310,985.88	310,985.88	280,383.58
5+550.00	39.12	381.12	381.12	22.64	256.38	591,750.58	311,242.26	311,242.26	280,508.32
5+560.00	37.72	384.22	384.22	23.93	232.85	592,134.80	311,475.11	311,475.11	280,659.69

5+570.00	36.02	368.71	368.71	26.53	252.29	592,503.51	311,727.40	311,727.40	280,776.11
5+580.00	37.14	365.79	365.79	33.25	298.89	592,869.30	312,026.28	312,026.28	280,843.02
5+590.00	43.46	402.99	402.99	36.09	346.68	593,272.29	312,372.97	312,372.97	280,899.33
5+600.00	51.08	464.65	464.65	40.63	390.07	593,736.94	312,763.04	312,763.04	280,973.91
5+610.00	57.63	531.38	531.38	40.53	414.25	594,268.32	313,177.29	313,177.29	281,091.04
5+620.00	81.06	673.33	673.33	43.53	430.69	594,941.65	313,607.97	313,607.97	281,333.68
5+630.00	90.36	828.98	828.98	50.61	483.21	595,770.63	314,091.18	314,091.18	281,679.45
5+640.00	107.8	958.22	958.22	58.43	559.51	596,728.85	314,650.69	314,650.69	282,078.16
5+650.00	117.55	1,089.67	1,089.67	63.15	623.92	597,818.52	315,274.61	315,274.61	282,543.91
5+660.00	116.95	1,133.93	1,133.93	74.25	705.38	598,952.45	315,979.98	315,979.98	282,972.47
5+670.00	113.38	1,113.92	1,113.92	75.74	770.15	600,066.37	316,750.13	316,750.13	283,316.24
5+680.00	113.78	1,098.54	1,098.54	77.55	787.22	601,164.91	317,537.35	317,537.35	283,627.57
5+690.00	115.87	1,110.48	1,110.48	79.42	806.17	602,275.39	318,343.51	318,343.51	283,931.88
5+700.00	115.48	1,118.61	1,118.61	71.48	774.85	603,394.00	319,118.37	319,118.37	284,275.63
5+710.00	110.11	1,090.78	1,090.78	62.23	686.47	604,484.78	319,804.83	319,804.83	284,679.95
5+720.00	99.85	1,015.24	1,015.24	60.13	628.14	605,500.02	320,432.97	320,432.97	285,067.05
5+730.00	93.75	936.08	936.08	53.41	582.79	606,436.11	321,015.76	321,015.76	285,420.35
5+740.00	99.63	934.93	934.93	53.7	549.72	607,371.04	321,565.48	321,565.48	285,805.56
5+750.00	98.32	956.89	956.89	52.51	545.08	608,327.93	322,110.56	322,110.56	286,217.37
5+760.00	103.53	975.62	975.62	53.67	544.94	609,303.55	322,655.50	322,655.50	286,648.05
5+770.00	108.74	1,026.00	1,026.00	51.98	542.18	610,329.56	323,197.68	323,197.68	287,131.88
5+780.00	113.51	1,074.26	1,074.26	56.97	558.97	611,403.81	323,756.65	323,756.65	287,647.17
5+790.00	110.59	1,083.22	1,083.22	62.27	611.81	612,487.03	324,368.46	324,368.46	288,118.57
5+800.00	107.97	1,056.58	1,056.58	63.93	647.68	613,543.61	325,016.13	325,016.13	288,527.47
5+810.00	106.58	1,037.32	1,037.32	61.36	643.04	614,580.93	325,659.18	325,659.18	288,921.75
5+820.00	106.84	1,031.81	1,031.81	57.34	609.18	615,612.74	326,268.36	326,268.36	289,344.38
5+830.00	103.47	1,016.86	1,016.86	50.31	552.44	616,629.59	326,820.79	326,820.79	289,808.80
5+840.00	95	959.61	959.61	46.29	495.8	617,589.21	327,316.59	327,316.59	290,272.62
5+850.00	80.72	849.73	849.73	46	473.7	618,438.94	327,790.29	327,790.29	290,648.65

5+860.00	76.89	762.16	762.16	43.89	461.39	619,201.09	328,251.68	328,251.68	290,949.41
5+870.00	82.43	770.28	770.28	43.84	450.21	619,971.37	328,701.89	328,701.89	291,269.48
5+880.00	91.02	838.65	838.65	47.71	469.72	620,810.02	329,171.61	329,171.61	291,638.41
5+890.00	99.36	920.39	920.39	52.78	515.64	621,730.41	329,687.25	329,687.25	292,043.16
5+900.00	107.34	999.25	999.25	57.03	563.48	622,729.67	330,250.73	330,250.73	292,478.93
5+910.00	111.74	1,058.99	1,058.99	55.56	577.81	623,788.66	330,828.54	330,828.54	292,960.12
5+920.00	114.65	1,094.17	1,094.17	53.16	557.87	624,882.83	331,386.42	331,386.42	293,496.42
5+930.00	107.34	1,072.79	1,072.79	52.86	543.98	625,955.62	331,930.40	331,930.40	294,025.23
5+940.00	104.05	1,021.59	1,021.59	56.05	558.94	626,977.21	332,489.34	332,489.34	294,487.88
5+950.00	107.04	1,020.20	1,020.20	57.05	580.5	627,997.41	333,069.84	333,069.84	294,927.57
5+960.00	107.48	1,036.89	1,036.89	58.38	592.49	629,034.30	333,662.33	333,662.33	295,371.98
5+970.00	93.19	973.57	973.57	59.62	604.55	630,007.87	334,266.88	334,266.88	295,740.99
5+980.00	75.75	824.94	824.94	63.14	626.73	630,832.81	334,893.61	334,893.61	295,939.19
5+990.00	64.18	687.2	687.2	67.83	666.29	631,520.00	335,559.90	335,559.90	295,960.10
6+000.00	66.4	652.87	652.87	69.24	685.35	632,172.88	336,245.25	336,245.25	295,927.63
6+010.00	66.84	666.16	666.16	65.49	673.61	632,839.04	336,918.86	336,918.86	295,920.18
6+020.00	69.47	681.55	681.55	63.41	644.45	633,520.58	337,563.31	337,563.31	295,957.27
6+030.00	70.52	699.96	699.96	63.93	636.66	634,220.54	338,199.97	338,199.97	296,020.57
6+040.00	73.36	719.4	719.4	65.43	646.77	634,939.95	338,846.74	338,846.74	296,093.20
6+060.00	81.02	1,543.76	1,543.76	77.32	1,427.45	636,483.71	340,274.19	340,274.19	296,209.52
6+080.00	76.55	1,575.61	1,575.61	80.7	1,580.13	638,059.32	341,854.32	341,854.32	296,205.00
6+090.00	70.6	735.74	735.74	77.84	792.65	638,795.05	342,646.97	342,646.97	296,148.08
6+100.00	65.69	681.48	681.48	70.65	742.43	639,476.53	343,389.40	343,389.40	296,087.13
6+110.00	64.78	662.76	662.76	64.43	664.14	640,139.30	344,053.55	344,053.55	296,085.75
6+120.00	61.14	643.31	643.31	60.6	610.93	640,782.61	344,664.47	344,664.47	296,118.14
6+130.00	58.6	615.26	615.26	62.48	597.01	641,397.87	345,261.48	345,261.48	296,136.39
6+140.00	55.89	591.69	591.69	71.49	643.39	641,989.56	345,904.87	345,904.87	296,084.69
6+150.00	52.53	563.5	563.5	71.99	681.09	642,553.06	346,585.96	346,585.96	295,967.09
6+160.00	44.52	506.12	506.12	69.94	668.72	643,059.17	347,254.68	347,254.68	295,804.49

6+170.00	40.99	445.81	445.81	56.13	594.23	643,504.99	347,848.92	347,848.92	295,656.07
6+180.00	39.59	420.2	420.2	39.05	448.7	643,925.18	348,297.62	348,297.62	295,627.57
6+190.00	33.31	380.41	380.41	35.4	350.68	644,305.59	348,648.29	348,648.29	295,657.30
6+200.00	31.46	337.97	337.97	33.82	326.03	644,643.56	348,974.32	348,974.32	295,669.24
6+210.00	35.87	351.37	351.37	33.22	315.82	644,994.93	349,290.14	349,290.14	295,704.79
6+220.00	39.6	393.78	393.78	24.9	273.69	645,388.71	349,563.83	349,563.83	295,824.88
6+230.00	38.9	409.32	409.32	48.14	344.33	645,798.03	349,908.16	349,908.16	295,889.87
6+240.00	42.14	422.58	422.58	59.21	506.3	646,220.61	350,414.46	350,414.46	295,806.16
6+250.00	50	480.71	480.71	64.24	581.64	646,701.32	350,996.09	350,996.09	295,705.23
6+260.00	55.85	552.22	552.22	73.88	650.61	647,253.54	351,646.70	351,646.70	295,606.84
6+270.00	60.54	607.23	607.23	87.86	762.09	647,860.77	352,408.79	352,408.79	295,451.97
6+280.00	63.48	647.27	647.27	97.2	871.84	648,508.03	353,280.63	353,280.63	295,227.40
6+290.00	69.53	694.15	694.15	102.08	938.59	649,202.18	354,219.22	354,219.22	294,982.97
6+300.00	65.78	705.87	705.87	103.19	966.7	649,908.06	355,185.92	355,185.92	294,722.14
6+310.00	61.72	664.96	664.96	102.41	968.13	650,573.01	356,154.05	356,154.05	294,418.96
6+320.00	59.11	628.63	628.63	86.22	892.91	651,201.64	357,046.96	357,046.96	294,154.68
6+330.00	57.67	604.09	604.09	68.76	742.28	651,805.73	357,789.24	357,789.24	294,016.49
6+340.00	58.45	597.34	597.34	55.62	602.09	652,403.07	358,391.33	358,391.33	294,011.73
6+350.00	56.67	588.79	588.79	54.73	538.62	652,991.85	358,929.95	358,929.95	294,061.90
6+360.00	52.04	552.8	552.8	50.09	514.81	653,544.65	359,444.76	359,444.76	294,099.89
6+370.00	42.94	474.92	474.92	46.99	485.38	654,019.57	359,930.14	359,930.14	294,089.43
6+380.00	45.28	441.1	441.1	36.41	416.98	654,460.67	360,347.12	360,347.12	294,113.55
6+400.00	44.19	894.66	894.66	31.35	677.52	655,355.33	361,024.64	361,024.64	294,330.69
6+420.00	48.01	922.02	922.02	26.28	576.28	656,277.35	361,600.91	361,600.91	294,676.44
6+430.00	108.64	783.26	783.26	32.82	295.51	657,060.61	361,896.43	361,896.43	295,164.18
6+440.00	79.26	939.48	939.48	29.1	309.61	658,000.09	362,206.04	362,206.04	295,794.05
6+450.00	72.12	756.88	756.88	25.62	273.61	658,756.97	362,479.65	362,479.65	296,277.32
6+460.00	55.96	640.42	640.42	36.32	309.71	659,397.39	362,789.36	362,789.36	296,608.03
6+470.00	59.02	560.26	560.26	41.88	400.08	659,957.65	363,189.44	363,189.44	296,768.22

6+480.00	86.97	704.41	704.41	37.8	409.99	660,662.06	363,599.43	363,599.43	297,062.64
6+490.00	105.67	917.41	917.41	45.22	430.09	661,579.47	364,029.51	364,029.51	297,549.96
6+500.00	143.3	1,165.45	1,165.45	56.13	529.81	662,744.92	364,559.32	364,559.32	298,185.60
6+510.00	177.5	1,480.64	1,480.64	77.41	703.98	664,225.56	365,263.30	365,263.30	298,962.26
6+520.00	215.61	1,802.71	1,802.71	123.96	1,070.68	666,028.26	366,333.98	366,333.98	299,694.29
6+530.00	238.75	2,071.74	2,071.74	145.44	1,442.70	668,100.00	367,776.68	367,776.68	300,323.32
6+540.00	234.76	2,157.23	2,157.23	148.96	1,582.07	670,257.23	369,358.75	369,358.75	300,898.48
6+550.00	190.23	1,944.42	1,944.42	133.54	1,516.37	672,201.65	370,875.11	370,875.11	301,326.54
6+560.00	160.34	1,614.67	1,614.67	103.01	1,263.58	673,816.32	372,138.69	372,138.69	301,677.63
6+570.00	129.97	1,345.29	1,345.29	84.25	994.51	675,161.62	373,133.20	373,133.20	302,028.41
6+580.00	114.26	1,136.61	1,136.61	74.12	838.62	676,298.22	373,971.82	373,971.82	302,326.40
6+590.00	105.98	1,027.96	1,027.96	68.05	751.72	677,326.19	374,723.54	374,723.54	302,602.64
6+600.00	98.31	956.29	956.29	67.12	713.67	678,282.48	375,437.21	375,437.21	302,845.27
6+610.00	90.29	884.26	884.26	68.45	716.86	679,166.74	376,154.07	376,154.07	303,012.67
6+620.00	103.11	906.85	906.85	59.81	678.18	680,073.59	376,832.25	376,832.25	303,241.34
6+630.00	91.44	913.1	913.1	50.96	583.59	680,986.69	377,415.84	377,415.84	303,570.85
6+640.00	83.18	821.94	821.94	49.79	529.1	681,808.63	377,944.94	377,944.94	303,863.69
6+650.00	69.9	722.44	722.44	41.97	481.11	682,531.07	378,426.05	378,426.05	304,105.02
6+660.00	71.19	665.05	665.05	39.3	425.64	683,196.12	378,851.69	378,851.69	304,344.43
6+670.00	79.7	709.33	709.33	30.6	365.6	683,905.45	379,217.29	379,217.29	304,688.16
6+680.00	76.48	734.18	734.18	39.55	367.42	684,639.63	379,584.71	379,584.71	305,054.93
6+690.00	75.43	714.25	714.25	61.75	533.12	685,353.89	380,117.83	380,117.83	305,236.06
6+700.00	109.64	869.64	869.64	34.03	501.97	686,223.52	380,619.80	380,619.80	305,603.72
6+710.00	146.57	1,194.42	1,194.42	36.28	364.55	687,417.95	380,984.35	380,984.35	306,433.59
6+720.00	165.86	1,443.10	1,443.10	48	437.16	688,861.05	381,421.51	381,421.51	307,439.53
6+730.00	242.34	1,860.03	1,860.03	50.65	511.69	690,721.08	381,933.21	381,933.21	308,787.87
6+740.00	324.37	2,538.96	2,538.96	52.4	534.38	693,260.04	382,467.58	382,467.58	310,792.45
6+750.00	398.39	3,189.15	3,189.15	54.87	556.28	696,449.19	383,023.87	383,023.87	313,425.32
6+760.00	436.82	3,649.77	3,649.77	57.48	582.72	700,098.95	383,606.58	383,606.58	316,492.37

6+770.00	452.29	3,871.52	3,871.52	55.6	586.47	703,970.47	384,193.06	384,193.06	319,777.41
6+780.00	422.52	3,816.77	3,816.77	55.72	577.24	707,787.24	384,770.30	384,770.30	323,016.94
6+790.00	371.8	3,490.77	3,490.77	55.48	576.58	711,278.01	385,346.88	385,346.88	325,931.13
6+800.00	368.9	3,275.54	3,275.54	57.6	586.2	714,553.55	385,933.08	385,933.08	328,620.47
6+810.00	330.69	3,145.13	3,145.13	55.67	585.01	717,698.68	386,518.10	386,518.10	331,180.58
6+820.00	284.3	2,825.67	2,825.67	51.27	549.61	720,524.35	387,067.70	387,067.70	333,456.64
6+830.00	257.57	2,539.63	2,539.63	49.28	514.27	723,063.98	387,581.97	387,581.97	335,482.00
6+840.00	250.22	2,420.93	2,420.93	48.02	495.19	725,484.91	388,077.16	388,077.16	337,407.75
6+850.00	218.68	2,344.51	2,344.51	46.77	473.92	727,829.43	388,551.08	388,551.08	339,278.34
6+860.00	202.32	2,105.00	2,105.00	45.13	459.47	729,934.42	389,010.55	389,010.55	340,923.87
6+870.00	203.4	2,028.60	2,028.60	41.41	432.7	731,963.02	389,443.25	389,443.25	342,519.77
6+880.00	173.83	1,886.17	1,886.17	33.49	374.51	733,849.19	389,817.76	389,817.76	344,031.44
6+900.00	85	2,588.37	2,588.37	25.58	590.68	736,437.56	390,408.44	390,408.44	346,029.13
6+920.00	54.1	1,391.02	1,391.02	12.06	376.39	737,828.59	390,784.83	390,784.83	347,043.76
6+940.00	25.75	798.51	798.51	7.74	198.03	738,627.10	390,982.85	390,982.85	347,644.25
6+960.00	28.46	542.06	542.06	6	137.41	739,169.16	391,120.27	391,120.27	348,048.89
6+980.00	30.11	585.68	585.68	9.25	152.45	739,754.84	391,272.72	391,272.72	348,482.12
7+000.00	29.57	596.83	596.83	13.5	227.5	740,351.67	391,500.22	391,500.22	348,851.46
7+020.00	21.26	508.34	508.34	10.34	238.39	740,860.01	391,738.61	391,738.61	349,121.40
7+040.00	14.18	354.47	354.47	8.05	183.82	741,214.48	391,922.43	391,922.43	349,292.05
7+050.00	11.91	130.45	130.45	2.83	54.38	741,344.93	391,976.82	391,976.82	349,368.12
7+060.00	6.31	91.07	91.07	0.34	15.86	741,436.01	391,992.68	391,992.68	349,443.32
7+070.00	4.65	54.79	54.79	0	1.71	741,490.79	391,994.40	391,994.40	349,496.40
7+080.00	5.84	52.44	52.44	0	0	741,543.23	391,994.40	391,994.40	349,548.84
7+090.00	9.05	74.75	74.75	0	0	741,617.98	391,994.40	391,994.40	349,623.58
7+100.00	17.39	133.3	133.3	0	0	741,751.28	391,994.40	391,994.40	349,756.88
7+110.00	17.35	177.43	177.43	3.07	14.89	741,928.71	392,009.29	392,009.29	349,919.43
7+120.00	13.53	159.37	159.37	13.82	81.02	742,088.08	392,090.30	392,090.30	349,997.78
7+130.00	28.28	216.27	216.27	21.99	171.39	742,304.35	392,261.69	392,261.69	350,042.67

7+140.00	35.69	332.11	332.11	38.42	288.47	742,636.46	392,550.16	392,550.16	350,086.31
7+150.00	49.56	444.13	444.13	53.09	435.68	743,080.60	392,985.84	392,985.84	350,094.76
7+160.00	76.12	657.62	657.62	63.19	552.35	743,738.21	393,538.19	393,538.19	350,200.02
7+170.00	83.66	838.64	838.64	78.91	674.53	744,576.85	394,212.72	394,212.72	350,364.13
7+180.00	94.75	939.68	939.68	76.95	739.34	745,516.53	394,952.06	394,952.06	350,564.47
7+190.00	99.84	1,026.92	1,026.92	93.97	808.39	746,543.44	395,760.45	395,760.45	350,782.99
7+200.00	94.16	1,021.87	1,021.87	103.28	930.74	747,565.31	396,691.19	396,691.19	350,874.11
7+210.00	69.68	860.12	860.12	98.87	952.52	748,425.43	397,643.71	397,643.71	350,781.72
7+220.00	56.21	658.62	658.62	97.22	922.66	749,084.05	398,566.37	398,566.37	350,517.69
7+230.00	46.56	535.98	535.98	86.55	864.38	749,620.04	399,430.74	399,430.74	350,189.29
7+240.00	16.6	328.12	328.12	74.57	758.28	749,948.16	400,189.02	400,189.02	349,759.14
7+250.00	23.23	205.74	205.74	45.87	567.56	750,153.90	400,756.59	400,756.59	349,397.32
7+260.00	2.55	132.96	132.96	31.54	365.46	750,286.86	401,122.04	401,122.04	349,164.82
7+270.00	8.93	56.42	56.42	0.05	149.26	750,343.28	401,271.30	401,271.30	349,071.97
7+280.00	12.48	103.84	103.84	2.36	12.47	750,447.11	401,283.77	401,283.77	349,163.34
7+290.00	13.38	124.91	124.91	2.52	25.25	750,572.02	401,309.02	401,309.02	349,263.00
7+300.00	13.6	130.22	130.22	2.73	27.12	750,702.24	401,336.14	401,336.14	349,366.10
7+310.00	13.54	131.05	131.05	2.88	28.98	750,833.29	401,365.12	401,365.12	349,468.16
7+320.00	13.34	129.88	129.88	3.06	30.69	750,963.17	401,395.81	401,395.81	349,567.35
7+330.00	11.34	119.51	119.51	3.41	33.42	751,082.68	401,429.24	401,429.24	349,653.44
7+340.00	5.52	82.26	82.26	8.15	57.37	751,164.94	401,486.60	401,486.60	349,678.33
7+350.00	1.51	34.73	34.73	32.05	194.66	751,199.67	401,681.27	401,681.27	349,518.40
7+360.00	16.28	90.29	90.29	45.66	377.41	751,289.96	402,058.68	402,058.68	349,231.28
7+370.00	53.5	355.62	355.62	41.1	423.96	751,645.58	402,482.64	402,482.64	349,162.94
7+380.00	72.13	628.17	628.17	41.1	410.97	752,273.75	402,893.61	402,893.61	349,380.14
7+390.00	102.51	873.22	873.22	45.4	432.46	753,146.97	403,326.08	403,326.08	349,820.89
7+400.00	127.12	1,148.18	1,148.18	52.85	491.21	754,295.15	403,817.29	403,817.29	350,477.86
7+420.00	136.78	2,639.02	2,639.02	53.42	1,062.65	756,934.17	404,879.94	404,879.94	352,054.23
7+440.00	104.62	2,413.94	2,413.94	44.82	982.43	759,348.12	405,862.37	405,862.37	353,485.75

7+460.00	73.97	1,785.86	1,785.86	41.61	864.39	761,133.98	406,726.76	406,726.76	354,407.22
7+480.00	65.84	1,398.08	1,398.08	42.88	844.99	762,532.06	407,571.75	407,571.75	354,960.30
7+500.00	65.87	1,317.05	1,317.05	37.3	801.8	763,849.11	408,373.56	408,373.56	355,475.55
7+520.00	80.28	1,461.47	1,461.47	41.72	790.17	765,310.58	409,163.73	409,163.73	356,146.84
7+540.00	100.97	1,812.50	1,812.50	42.27	839.93	767,123.08	410,003.66	410,003.66	357,119.42
7+560.00	146.2	2,471.69	2,471.69	54.65	969.17	769,594.76	410,972.82	410,972.82	358,621.94
7+580.00	241.42	3,876.16	3,876.16	60.93	1,155.71	773,470.92	412,128.54	412,128.54	361,342.38
7+600.00	317.2	5,586.14	5,586.14	40.49	1,014.21	779,057.07	413,142.74	413,142.74	365,914.32
7+610.00	331.4	3,242.99	3,242.99	44.67	425.83	782,300.06	413,568.58	413,568.58	368,731.48
7+620.00	343.56	3,374.79	3,374.79	50.22	474.44	785,674.85	414,043.02	414,043.02	371,631.83
7+630.00	302.17	3,228.64	3,228.64	56.14	531.79	788,903.49	414,574.81	414,574.81	374,328.68
7+640.00	271.16	2,866.68	2,866.68	54.33	552.37	791,770.18	415,127.18	415,127.18	376,643.00
7+650.00	244.14	2,576.52	2,576.52	57.36	558.47	794,346.70	415,685.65	415,685.65	378,661.05
7+660.00	231.23	2,260.99	2,260.99	60.9	603.24	796,607.69	416,288.90	416,288.90	380,318.79
7+670.00	234	2,193.42	2,193.42	54.48	591.02	798,801.11	416,879.92	416,879.92	381,921.19
7+680.00	230.69	2,167.07	2,167.07	53.26	554.14	800,968.17	417,434.06	417,434.06	383,534.11
7+690.00	202.72	2,009.75	2,009.75	47.48	519.31	802,977.92	417,953.37	417,953.37	385,024.55
7+700.00	170.26	1,742.63	1,742.63	41.26	456.74	804,720.55	418,410.11	418,410.11	386,310.44
7+710.00	164.61	1,582.22	1,582.22	42.16	427.6	806,302.77	418,837.71	418,837.71	387,465.06
7+720.00	171.74	1,600.00	1,600.00	50.32	471.97	807,902.78	419,309.68	419,309.68	388,593.10
7+730.00	252.22	2,019.20	2,019.20	46.06	489.74	809,921.98	419,799.42	419,799.42	390,122.56
7+740.00	309.22	2,807.23	2,807.23	39.74	428.98	812,729.21	420,228.40	420,228.40	392,500.81
7+750.00	241.66	2,754.41	2,754.41	44.44	420.88	815,483.62	420,649.28	420,649.28	394,834.34
7+760.00	202	2,218.30	2,218.30	42.33	433.83	817,701.92	421,083.10	421,083.10	396,618.82
7+780.00	143.52	3,455.19	3,455.19	34.91	772.4	821,157.11	421,855.50	421,855.50	399,301.61
7+800.00	117.11	2,606.32	2,606.32	33.62	685.26	823,763.43	422,540.76	422,540.76	401,222.66
7+820.00	97.39	2,145.02	2,145.02	34.47	680.85	825,908.44	423,221.61	423,221.61	402,686.83
7+840.00	85.8	1,831.92	1,831.92	38.27	727.35	827,740.37	423,948.96	423,948.96	403,791.41
7+860.00	91.39	1,771.91	1,771.91	38.74	770.02	829,512.28	424,718.98	424,718.98	404,793.30

7+880.00	128.9	2,202.82	2,202.82	36.63	753.65	831,715.10	425,472.63	425,472.63	406,242.47
7+890.00	161.9	1,453.98	1,453.98	42.44	395.34	833,169.07	425,867.97	425,867.97	407,301.11
7+900.00	234.67	1,982.86	1,982.86	47.19	448.18	835,151.94	426,316.14	426,316.14	408,835.79
7+910.00	280.51	2,575.90	2,575.90	50.71	489.54	837,727.84	426,805.68	426,805.68	410,922.16
7+920.00	309.14	2,948.23	2,948.23	51.25	509.82	840,676.07	427,315.50	427,315.50	413,360.57
7+930.00	297.59	3,033.64	3,033.64	51.14	511.96	843,709.71	427,827.46	427,827.46	415,882.25
7+940.00	282.82	2,734.85	2,734.85	52.19	526.98	846,444.56	428,354.44	428,354.44	418,090.12
7+950.00	300.69	2,718.71	2,718.71	51.44	530.67	849,163.27	428,885.11	428,885.11	420,278.16
7+960.00	303.7	2,781.79	2,781.79	48.98	516.26	851,945.06	429,401.37	429,401.37	422,543.69
7+970.00	261.26	2,589.36	2,589.36	44.2	480.27	854,534.42	429,881.64	429,881.64	424,652.78
7+980.00	224.45	2,238.88	2,238.88	44.58	457.69	856,773.30	430,339.33	430,339.33	426,433.97
7+990.00	214.64	2,031.94	2,031.94	42.97	451.26	858,805.24	430,790.59	430,790.59	428,014.65
8+000.00	183.53	1,850.02	1,850.02	41.5	435.33	860,655.26	431,225.93	431,225.93	429,429.33
8+010.00	162.49	1,616.00	1,616.00	39.72	418.58	862,271.26	431,644.50	431,644.50	430,626.76
8+020.00	150.69	1,467.30	1,467.30	37.56	398.26	863,738.56	432,042.76	432,042.76	431,695.80
8+030.00	139.98	1,364.43	1,364.43	35.96	378.88	865,102.99	432,421.64	432,421.64	432,681.35
8+040.00	106.88	1,161.74	1,161.74	34.24	361.79	866,264.73	432,783.43	432,783.43	433,481.30
8+050.00	97.8	966.93	966.93	31.77	340.29	867,231.66	433,123.72	433,123.72	434,107.94
8+060.00	93.44	905.26	905.26	30.58	321.44	868,136.92	433,445.16	433,445.16	434,691.76
8+070.00	99.95	915.79	915.79	30.91	316.94	869,052.71	433,762.10	433,762.10	435,290.61
8+080.00	121.82	1,048.17	1,048.17	32.46	326.62	870,100.87	434,088.72	434,088.72	436,012.15
8+090.00	129.9	1,188.38	1,188.38	36.9	357.43	871,289.25	434,446.15	434,446.15	436,843.10
8+100.00	123.45	1,196.91	1,196.91	35.23	371.69	872,486.17	434,817.84	434,817.84	437,668.32
8+110.00	118.06	1,141.96	1,141.96	34.66	360.17	873,628.12	435,178.01	435,178.01	438,450.11
8+120.00	106.44	1,062.36	1,062.36	58.8	485.81	874,690.49	435,663.83	435,663.83	439,026.66
8+130.00	94.31	951.26	951.26	55.85	598.57	875,641.74	436,262.39	436,262.39	439,379.35
8+140.00	72.49	792.72	792.72	47.36	537.98	876,434.46	436,800.38	436,800.38	439,634.09
8+150.00	57.6	619.63	619.63	34.97	428.51	877,054.09	437,228.88	437,228.88	439,825.21
8+160.00	55.76	540.16	540.16	19.65	283.56	877,594.25	437,512.44	437,512.44	440,081.80

8+170.00	42.51	468.07	468.07	19.07	200.21	878,062.32	437,712.65	437,712.65	440,349.67
8+180.00	41.86	402.02	402.02	9.88	149.67	878,464.33	437,862.32	437,862.32	440,602.02
8+190.00	39.05	386.06	386.06	7.22	88.41	878,850.39	437,950.73	437,950.73	440,899.67
8+200.00	40.41	379.07	379.07	7.7	77.05	879,229.47	438,027.78	438,027.78	441,201.69
8+210.00	40.28	384.87	384.87	5.69	69.18	879,614.34	438,096.95	438,096.95	441,517.39
8+220.00	29.33	333.49	333.49	4.44	52.29	879,947.83	438,149.24	438,149.24	441,798.59
8+230.00	24.8	261.84	261.84	2.03	33.3	880,209.67	438,182.54	438,182.54	442,027.13
8+240.00	21.21	224.49	224.49	0.73	14.16	880,434.16	438,196.70	438,196.70	442,237.46
8+250.00	20.3	204	204	1.25	10.13	880,638.17	438,206.83	438,206.83	442,431.34
8+260.00	23.28	217.92	217.92	3.23	22.39	880,856.08	438,229.22	438,229.22	442,626.86
8+270.00	26.2	247.38	247.38	9.71	64.68	881,103.46	438,293.90	438,293.90	442,809.56
8+280.00	29.26	277.27	277.27	19.71	147.12	881,380.73	438,441.01	438,441.01	442,939.71
8+300.00	60.11	893.72	893.72	24.47	441.86	882,274.45	438,882.87	438,882.87	443,391.57
8+310.00	68.17	641.44	641.44	27.3	258.85	882,915.89	439,141.72	439,141.72	443,774.17
8+320.00	68.92	685.46	685.46	27.72	275.07	883,601.35	439,416.79	439,416.79	444,184.56
8+330.00	65.32	691.34	691.34	27.6	271.01	884,292.69	439,687.80	439,687.80	444,604.89
8+340.00	61.57	658.64	658.64	29.67	278.62	884,951.33	439,966.42	439,966.42	444,984.91
8+350.00	47.53	570.4	570.4	35.22	312.77	885,521.73	440,279.19	440,279.19	445,242.54
8+360.00	47.93	502.16	502.16	43.52	375.1	886,023.88	440,654.29	440,654.29	445,369.59
8+370.00	56.75	554.95	554.95	46.02	422.1	886,578.83	441,076.38	441,076.38	445,502.45
8+380.00	57.96	609.33	609.33	54.4	472.27	887,188.16	441,548.65	441,548.65	445,639.51
8+390.00	70.13	681.29	681.29	57.13	524.4	887,869.46	442,073.06	442,073.06	445,796.40
8+400.00	76.48	781.35	781.35	69.12	593.79	888,650.81	442,666.84	442,666.84	445,983.97
8+410.00	94.62	915.63	915.63	74.59	676.44	889,566.44	443,343.28	443,343.28	446,223.16
8+420.00	115.93	1,131.97	1,131.97	77.5	716.24	890,698.41	444,059.52	444,059.52	446,638.89
8+430.00	121.13	1,275.37	1,275.37	85.57	768.05	891,973.78	444,827.57	444,827.57	447,146.21
8+440.00	100.99	1,192.40	1,192.40	91.48	833.75	893,166.18	445,661.32	445,661.32	447,504.86
8+450.00	107.63	1,119.95	1,119.95	83.87	825.04	894,286.14	446,486.36	446,486.36	447,799.77
8+460.00	103.41	1,133.64	1,133.64	80.14	771.26	895,419.78	447,257.62	447,257.62	448,162.15

8+470.00	111.57	1,155.29	1,155.29	79.66	751.8	896,575.07	448,009.42	448,009.42	448,565.65
8+480.00	101.39	1,145.10	1,145.10	83.78	769.31	897,720.18	448,778.73	448,778.73	448,941.44
8+490.00	48.8	800.01	800.01	81.13	776.76	898,520.19	449,555.49	449,555.49	448,964.70
8+500.00	51.77	524.84	524.84	74.12	732.92	899,045.03	450,288.41	450,288.41	448,756.61
8+510.00	61.33	586.33	586.33	51.03	596.14	899,631.36	450,884.55	450,884.55	448,746.81
8+520.00	44.27	544.51	544.51	57.68	523.84	900,175.87	451,408.39	451,408.39	448,767.48
8+530.00	42.25	443.76	443.76	42.55	487.21	900,619.63	451,895.60	451,895.60	448,724.03
8+540.00	39.32	415.89	415.89	47.06	438.57	901,035.51	452,334.17	452,334.17	448,701.34
8+550.00	37.4	383.61	383.61	42.8	449.29	901,419.12	452,783.46	452,783.46	448,635.66
8+560.00	44.97	411.85	411.85	36.42	396.07	901,830.97	453,179.53	453,179.53	448,651.45
8+580.00	56.07	1,010.35	1,010.35	36.36	727.8	902,841.32	453,907.33	453,907.33	448,933.99
8+600.00	52.91	1,089.78	1,089.78	35.39	717.55	903,931.10	454,624.87	454,624.87	449,306.23
8+620.00	46.54	994.56	994.56	34.08	694.71	904,925.66	455,319.58	455,319.58	449,606.08
8+640.00	46.77	933.19	933.19	34.04	681.19	905,858.85	456,000.77	456,000.77	449,858.08
8+660.00	46.83	936.03	936.03	34.01	680.52	906,794.88	456,681.29	456,681.29	450,113.59
8+680.00	39.39	862.17	862.17	30.24	642.49	907,657.04	457,323.78	457,323.78	450,333.27
8+690.00	37.88	386.36	386.36	32.48	313.58	908,043.40	457,637.36	457,637.36	450,406.04
8+700.00	39.28	385.84	385.84	35.85	341.66	908,429.24	457,979.02	457,979.02	450,450.22
8+710.00	37.28	382.81	382.81	35.62	357.38	908,812.05	458,336.40	458,336.40	450,475.65
8+720.00	38.61	371.55	371.55	42.6	399.66	909,183.60	458,736.06	458,736.06	450,447.53
8+730.00	53.97	450.15	450.15	43.53	442.61	909,633.75	459,178.67	459,178.67	450,455.07
8+740.00	63.89	567.84	567.84	45.35	459.38	910,201.59	459,638.05	459,638.05	450,563.54
8+750.00	78.45	678.01	678.01	48.35	487.09	910,879.60	460,125.14	460,125.14	450,754.46
8+760.00	77.02	734.42	734.42	43.82	481.05	911,614.02	460,606.20	460,606.20	451,007.83
8+770.00	77.69	730.24	730.24	38.7	430.75	912,344.26	461,036.94	461,036.94	451,307.32
8+780.00	74.39	717.84	717.84	37.25	396.44	913,062.10	461,433.38	461,433.38	451,628.72
8+790.00	71.53	688.69	688.69	35.05	377.37	913,750.79	461,810.76	461,810.76	451,940.04
8+800.00	70.94	672.66	672.66	40.12	392.25	914,423.45	462,203.01	462,203.01	452,220.44
8+810.00	79.71	711.28	711.28	39.38	414.89	915,134.73	462,617.90	462,617.90	452,516.83

8+820.00	86.16	782.98	782.98	44.7	438.86	915,917.71	463,056.76	463,056.76	452,860.95
8+830.00	90.39	833.16	833.16	54.44	517.58	916,750.86	463,574.34	463,574.34	453,176.53
8+840.00	100.57	901.01	901.01	55.58	574.5	917,651.88	464,148.83	464,148.83	453,503.04
8+850.00	124.5	1,061.58	1,061.58	59.59	601.41	918,713.46	464,750.24	464,750.24	453,963.22
8+860.00	135.44	1,225.97	1,225.97	75.83	707.07	919,939.43	465,457.31	465,457.31	454,482.12
8+870.00	138.56	1,292.44	1,292.44	75.05	787.67	921,231.87	466,244.99	466,244.99	454,986.89
8+880.00	139.34	1,309.87	1,309.87	75.18	784.39	922,541.74	467,029.38	467,029.38	455,512.36
8+890.00	136.55	1,300.25	1,300.25	74.02	779.07	923,841.99	467,808.45	467,808.45	456,033.54
8+900.00	111.82	1,179.15	1,179.15	72.45	762.3	925,021.14	468,570.74	468,570.74	456,450.40
8+910.00	84.34	942.28	942.28	69.66	735.34	925,963.42	469,306.09	469,306.09	456,657.34
8+920.00	64.37	721.61	721.61	59.62	665.01	926,685.03	469,971.09	469,971.09	456,713.94
8+930.00	63.33	624.43	624.43	57.78	600.28	927,309.46	470,571.37	470,571.37	456,738.09
8+940.00	62.79	620.45	620.45	56.89	582.82	927,929.92	471,154.19	471,154.19	456,775.72
8+950.00	64.82	638.08	638.08	59.03	579.6	928,568.00	471,733.80	471,733.80	456,834.20
8+960.00	67.01	659.17	659.17	62.89	609.62	929,227.17	472,343.42	472,343.42	456,883.75
8+980.00	56.71	1,237.19	1,237.19	46.53	1,094.27	930,464.36	473,437.70	473,437.70	457,026.66
8+990.00	51.8	542.56	542.56	39.43	429.83	931,006.91	473,867.52	473,867.52	457,139.39
9+000.00	42.32	470.63	470.63	39.4	394.15	931,477.54	474,261.67	474,261.67	457,215.86
9+010.00	37.13	405	405	32.96	354.34	931,882.54	474,616.02	474,616.02	457,266.53
9+020.00	35.13	370.37	370.37	33.24	321.93	932,252.92	474,937.95	474,937.95	457,314.97
9+030.00	31.66	344.3	344.3	37.72	341.98	932,597.22	475,279.94	475,279.94	457,317.29
9+040.00	29.96	319.54	319.54	38.23	361.91	932,916.76	475,641.85	475,641.85	457,274.91
9+050.00	30.87	316.9	316.9	41.66	376.98	933,233.66	476,018.83	476,018.83	457,214.83
9+060.00	37.35	355.54	355.54	37.33	372.35	933,589.20	476,391.18	476,391.18	457,198.02
9+070.00	37	387.62	387.62	46.68	395.99	933,976.82	476,787.17	476,787.17	457,189.65
9+080.00	36.07	381.04	381.04	48.03	446.26	934,357.86	477,233.43	477,233.43	457,124.43
9+090.00	30.47	346.9	346.9	48.37	454	934,704.76	477,687.43	477,687.43	457,017.33
9+100.00	27.2	300.44	300.44	40.22	417.12	935,005.20	478,104.55	478,104.55	456,900.65
9+110.00	25.46	274.26	274.26	34.24	350.67	935,279.46	478,455.22	478,455.22	456,824.24

9+120.00	25.36	264.69	264.69	34.22	322.36	935,544.15	478,777.58	478,777.58	456,766.57
9+130.00	26.8	271.66	271.66	37.03	335.46	935,815.81	479,113.04	479,113.04	456,702.77
9+140.00	29.13	291.38	291.38	40.03	362.83	936,107.19	479,475.87	479,475.87	456,631.32
9+150.00	30.3	309.68	309.68	43.55	393.52	936,416.87	479,869.39	479,869.39	456,547.48
9+160.00	33.5	332.44	332.44	45.76	420.5	936,749.31	480,289.88	480,289.88	456,459.43
9+170.00	33.44	348.82	348.82	51.76	458.96	937,098.14	480,748.84	480,748.84	456,349.29
9+180.00	35.27	358.09	358.09	55.35	503.91	937,456.23	481,252.76	481,252.76	456,203.47
9+190.00	40.59	395.39	395.39	63.57	559.8	937,851.61	481,812.56	481,812.56	456,039.06
9+200.00	47.78	460.71	460.71	62.12	592.06	938,312.32	482,404.61	482,404.61	455,907.71
9+210.00	48.02	499.67	499.67	65.67	602.03	938,811.99	483,006.64	483,006.64	455,805.35
9+220.00	51.89	519.72	519.72	63.05	610.39	939,331.71	483,617.03	483,617.03	455,714.68
9+230.00	54.59	550.69	550.69	55.87	570.66	939,882.40	484,187.69	484,187.69	455,694.71
9+240.00	58.8	583.09	583.09	49.55	511.05	940,465.49	484,698.73	484,698.73	455,766.76
9+250.00	59.39	604.32	604.32	50	486.32	941,069.81	485,185.05	485,185.05	455,884.76
9+260.00	56.75	590.4	590.4	47.3	478.3	941,660.21	485,663.35	485,663.35	455,996.87
9+270.00	57.02	568.86	568.86	44.24	457.71	942,229.07	486,121.06	486,121.06	456,108.01
9+280.00	57.6	573.1	573.1	41.56	428.99	942,802.17	486,550.05	486,550.05	456,252.12
9+300.00	53.58	1,111.85	1,111.85	39.49	810.47	943,914.02	487,360.52	487,360.52	456,553.51
9+320.00	42.8	963.82	963.82	32.55	720.4	944,877.84	488,080.92	488,080.92	456,796.92
9+340.00	85.42	1,282.20	1,282.20	55.24	877.95	946,160.04	488,958.87	488,958.87	457,201.17
9+360.00	86.45	1,718.73	1,718.73	57.66	1,128.99	947,878.77	490,087.86	490,087.86	457,790.91
9+380.00	84.25	1,707.00	1,707.00	70.05	1,277.07	949,585.76	491,364.93	491,364.93	458,220.84
9+400.00	81.26	1,655.06	1,655.06	59.97	1,300.24	951,240.82	492,665.17	492,665.17	458,575.65
9+420.00	68.04	1,492.93	1,492.93	55.13	1,151.00	952,733.75	493,816.17	493,816.17	458,917.59
9+440.00	68.03	1,360.63	1,360.63	43.67	987.95	954,094.38	494,804.12	494,804.12	459,290.26
9+460.00	82.28	1,503.09	1,503.09	56.15	998.2	955,597.48	495,802.32	495,802.32	459,795.16
9+470.00	92.33	873.04	873.04	60.95	585.5	956,470.52	496,387.82	496,387.82	460,082.70
9+480.00	92.76	925.44	925.44	66.91	639.29	957,395.96	497,027.11	497,027.11	460,368.85
9+490.00	85.41	922.48	922.48	66.81	646.56	958,318.44	497,673.67	497,673.67	460,644.78

9+500.00	70.03	810.82	810.82	72.42	665.11	959,129.26	498,338.78	498,338.78	460,790.48
9+510.00	53.92	649.85	649.85	73.87	689.22	959,779.12	499,028.00	499,028.00	460,751.12
9+520.00	50.56	550.89	550.89	70.06	669.56	960,330.00	499,697.56	499,697.56	460,632.44
9+530.00	50.47	535.51	535.51	56.91	587.27	960,865.51	500,284.83	500,284.83	460,580.68
9+540.00	45.92	510.67	510.67	44.24	470.05	961,376.19	500,754.89	500,754.89	460,621.30
9+550.00	44.28	478.16	478.16	29.72	344.39	961,854.34	501,099.28	501,099.28	460,755.07
9+560.00	37.53	433.67	433.67	32.95	292.06	962,288.01	501,391.33	501,391.33	460,896.68
9+570.00	37.9	399.02	399.02	39.54	337.93	962,687.03	501,729.26	501,729.26	460,957.78
9+580.00	37.91	400.45	400.45	41.8	378.76	963,087.49	502,108.02	502,108.02	460,979.47
9+590.00	33.77	377.82	377.82	48.03	416.94	963,465.30	502,524.96	502,524.96	460,940.35
9+600.00	29.96	334.92	334.92	28.99	358.89	963,800.22	502,883.85	502,883.85	460,916.38
9+610.00	26.75	296.19	296.19	32.24	290.63	964,096.41	503,174.47	503,174.47	460,921.94
9+620.00	35.27	321.8	321.8	37	332.81	964,418.21	503,507.28	503,507.28	460,910.93
9+630.00	52.77	454.81	454.81	31.47	332.25	964,873.02	503,839.53	503,839.53	461,033.49
9+640.00	61.74	588.38	588.38	37.73	338.38	965,461.40	504,177.91	504,177.91	461,283.49
9+650.00	59.36	605.46	605.46	37.54	376.38	966,066.86	504,554.29	504,554.29	461,512.57
9+660.00	71.63	654.92	654.92	31.03	342.86	966,721.78	504,897.15	504,897.15	461,824.63
9+670.00	64.17	679	679	26.84	289.34	967,400.78	505,186.49	505,186.49	462,214.29
9+680.00	72.23	682.01	682.01	33.33	300.87	968,082.79	505,487.36	505,487.36	462,595.43
9+700.00	105.47	1,776.99	1,776.99	41.39	747.2	969,859.78	506,234.56	506,234.56	463,625.22
9+720.00	153.67	2,591.35	2,591.35	44.15	855.38	972,451.13	507,089.94	507,089.94	465,361.19
9+740.00	242.45	3,961.14	3,961.14	53.91	980.57	976,412.27	508,070.52	508,070.52	468,341.75
9+750.00	258.72	2,505.85	2,505.85	59.72	568.11	978,918.12	508,638.63	508,638.63	470,279.49
9+760.00	253.02	2,558.71	2,558.71	55.2	574.56	981,476.83	509,213.19	509,213.19	472,263.64
9+770.00	230.6	2,418.09	2,418.09	50.91	530.55	983,894.92	509,743.73	509,743.73	474,151.18
9+780.00	186.25	2,007.10	2,007.10	50.15	513.91	985,902.01	510,257.65	510,257.65	475,644.37
9+790.00	148.15	1,593.52	1,593.52	45.48	489.17	987,495.53	510,746.82	510,746.82	476,748.71
9+800.00	152.23	1,417.91	1,417.91	47.88	480.35	988,913.44	511,227.17	511,227.17	477,686.27
9+810.00	166.12	1,484.21	1,484.21	44.97	480.51	990,397.65	511,707.68	511,707.68	478,689.97

9+820.00	162.68	1,510.47	1,510.47	43.02	458.04	991,908.12	512,165.72	512,165.72	479,742.41
9+830.00	135.65	1,363.27	1,363.27	37.3	419.25	993,271.40	512,584.97	512,584.97	480,686.43
9+840.00	113.55	1,145.63	1,145.63	32.02	361.88	994,417.03	512,946.85	512,946.85	481,470.18
9+850.00	91.38	947.57	947.57	29.94	323.49	995,364.60	513,270.33	513,270.33	482,094.26
9+860.00	76.4	779.55	779.55	24.41	283.57	996,144.15	513,553.90	513,553.90	482,590.24
9+870.00	58.53	629.65	629.65	37.64	325.05	996,773.80	513,878.95	513,878.95	482,894.85
9+880.00	53.4	523.22	523.22	26.6	337.92	997,297.02	514,216.87	514,216.87	483,080.14
9+890.00	51.08	488.41	488.41	20.26	246.49	997,785.43	514,463.36	514,463.36	483,322.06
9+900.00	51.47	479.49	479.49	18.91	205.58	998,264.92	514,668.94	514,668.94	483,595.98
9+910.00	53.44	490.05	490.05	19.32	200.54	998,754.97	514,869.48	514,869.48	483,885.49
9+920.00	55.97	510.08	510.08	20.48	208.75	999,265.05	515,078.23	515,078.23	484,186.82
9+930.00	54.31	512.49	512.49	15.95	191.06	999,777.53	515,269.29	515,269.29	484,508.24
9+940.00	63.19	545.05	545.05	17.15	173.7	1,000,322.58	515,442.98	515,442.98	484,879.60
9+950.00	76.82	649.41	649.41	23.78	214.72	1,000,971.99	515,657.70	515,657.70	485,314.29
9+960.00	67.07	674.73	674.73	36.38	314.78	1,001,646.72	515,972.48	515,972.48	485,674.24
9+970.00	62.81	617.73	617.73	34.21	367.35	1,002,264.45	516,339.83	516,339.83	485,924.62
9+980.00	57.48	578.56	578.56	34.28	353.49	1,002,843.01	516,693.33	516,693.33	486,149.68
9+990.00	74.58	640.29	640.29	21.19	283.73	1,003,483.29	516,977.06	516,977.06	486,506.23
10+000.00	69.89	722.32	722.32	18.87	200.29	1,004,205.62	517,177.35	517,177.35	487,028.26
10+010.00	56.7	632.92	632.92	19.18	190.25	1,004,838.54	517,367.61	517,367.61	487,470.93
10+020.00	46.57	516.35	516.35	20.34	197.61	1,005,354.89	517,565.21	517,565.21	487,789.67
10+040.00	42.18	887.51	887.51	0	203.42	1,006,242.40	517,768.63	517,768.63	488,473.77
10+060.00	32.28	744.64	744.64	10.25	102.50	1,006,987.04	517,871.13	517,871.13	489,115.91
10+070.00	32.96	326.21	326.21	12.95	116.02	1,007,313.25	517,987.15	517,987.15	489,326.10
10+080.00	37	349.8	349.8	26.62	197.84	1,007,663.06	518,184.99	518,184.99	489,478.07
10+090.00	65.59	498.95	498.95	36.4	322.86	1,008,162.01	518,507.85	518,507.85	489,654.16
10+100.00	45.42	536.36	536.36	34	362.56	1,008,698.36	518,870.41	518,870.41	489,827.96
10+110.00	75.44	582.23	582.23	45.39	409.91	1,009,280.59	519,280.32	519,280.32	490,000.27
10+120.00	101.13	841.31	841.31	64.38	570.25	1,010,121.90	519,850.57	519,850.57	490,271.33

10+130.00	122.26	1,054.71	1,054.71	78.54	746.25	1,011,176.61	520,596.82	520,596.82	490,579.79
10+140.00	139.71	1,235.58	1,235.58	79.21	823.75	1,012,412.19	521,420.57	521,420.57	490,991.63
10+150.00	147.39	1353.37	1353.37	77.28	817.18	1,013,765.57	522,237.75	522,237.75	491,527.82
10+160.00	144.32	1374.49	1374.49	75.4	797.28	1,015,140.06	523,035.03	523,035.03	492,105.03
10+170.00	136.71	1,324.14	1,324.14	72.66	773.14	1,016,464.19	523,808.16	523,808.16	492,656.03
10+180.00	132.49	1,268.58	1,268.58	72.04	755.59	1,017,732.77	524,563.75	524,563.75	493,169.02
10+190.00	134.53	1,258.57	1,258.57	72.89	756.78	1,018,991.35	525,320.53	525,320.53	493,670.82
10+200.00	138.19	1,285.32	1,285.32	74.26	768.40	1,020,276.67	526,088.93	526,088.93	494,187.74
10+210.00	140.78	1,314.52	1,314.52	74.64	777.53	1,021,591.19	526,866.45	526,866.45	494,724.74
10+220.00	132.87	1289.13	1289.13	71.79	764.60	1,022,880.32	527,631.05	527,631.05	495,249.27
10+230.00	126.91	1223.58	1223.58	66.17	720.48	1,024,103.90	528,351.53	528,351.53	495,752.37
10+240.00	120.53	1,165.56	1,165.56	59.8	657.95	1,025,269.46	529,009.48	529,009.48	496,259.98
10+250.00	108.23	1,077.93	1,077.93	56.6	607.90	1,026,347.39	529,617.37	529,617.37	496,730.01
10+260.00	97.77	970.81	970.81	47.96	545.94	1,027,318.19	530,163.31	530,163.31	497,154.88
10+270.00	99.71	930.88	930.88	53.07	527.42	1,028,249.08	530,690.73	530,690.73	497,558.35
10+280.00	99.9	941.36	941.36	51.99	548.43	1,029,190.44	531,239.16	531,239.16	497,951.28
10+290.00	98.82	938.14	938.14	50.97	537.39	1,030,128.58	531,776.55	531,776.55	498,352.04
10+300.00	85.66	878.58	878.58	57.51	563.78	1,031,007.16	532,340.33	532,340.33	498,666.83
10+310.00	74.66	772.21	772.21	71.39	665.93	1,031,779.37	533,006.26	533,006.26	498,773.11
10+320.00	66.9	688.21	688.21	72.92	741.30	1,032,467.58	533,747.56	533,747.56	498,720.02
10+330.00	68.22	661.52	661.52	79.91	780.64	1,033,129.10	534,528.19	534,528.19	498,600.91
10+340.00	74.35	712.89	712.89	80.9	804.05	1,033,841.99	535,332.25	535,332.25	498,509.74
10+350.00	77.17	757.62	757.62	73.71	773.06	1,034,599.61	536,105.30	536,105.30	498,494.30
10+360.00	69.84	735.05	735.05	67.31	705.07	1,035,334.66	536,810.38	536,810.38	498,524.28
10+380.00	54.66	1,244.96	1,244.96	44.24	1,115.42	1,036,579.62	537,925.79	537,925.79	498,653.82
10+400.00	79.05	1,337.07	1,337.07	27.9	721.32	1,037,916.68	538,647.12	538,647.12	499,269.57
10+420.00	106.56	1,856.13	1,856.13	32.71	606.08	1,039,772.81	539,253.19	539,253.19	500,519.62
10+440.00	120.31	2268.76	2268.76	38.06	707.68	1,042,041.57	539,960.87	539,960.87	502,080.69
10+460.00	131.91	2522.22	2522.22	44.24	822.97	1,044,563.79	540,783.84	540,783.84	503,779.94

10+480.00	148.47	2,803.83	2,803.83	47.46	917.05	1,047,367.61	541,700.89	541,700.89	505,666.72
10+490.00	147.07	1,477.70	1,477.70	47.83	476.49	1,048,845.32	542,177.38	542,177.38	506,667.94
10+500.00	149.13	1,480.97	1,480.97	48.15	479.89	1,050,326.29	542,657.27	542,657.27	507,669.02
10+510.00	151.93	1,505.30	1,505.30	47.22	476.82	1,051,831.59	543,134.09	543,134.09	508,697.50
10+520.00	149.66	1,555.41	1,555.41	44.16	449.28	1,053,387.00	543,583.37	543,583.37	509,803.62
10+530.00	124.34	1427.34	1427.34	39.89	410.71	1,054,814.34	543,994.08	543,994.08	510,820.26
10+540.00	95.19	1151.91	1151.91	42.48	399.42	1,055,966.25	544,393.50	544,393.50	511,572.75
10+550.00	64.51	841.14	841.14	43.85	414.43	1,056,807.39	544,807.93	544,807.93	511,999.46
10+560.00	50.66	607.61	607.61	45.04	421.70	1,057,415.00	545,229.63	545,229.63	512,185.37
10+570.00	30.13	425.74	425.74	33.2	368.19	1,057,840.74	545,597.82	545,597.82	512,242.92
10+580.00	20.56	263.48	263.48	26.84	282.30	1,058,104.22	545,880.12	545,880.12	512,224.10
10+590.00	18.82	203.44	203.44	20.36	221.75	1,058,307.66	546,101.87	546,101.87	512,205.78
10+600.00	10	149.46	149.46	13.03	157.78	1,058,457.12	546,259.65	546,259.65	512,197.47
10+610.00	5.12	77.55	77.55	5.87	90.44	1,058,534.67	546,350.10	546,350.10	512,184.57
10+620.00	5.51	53.99	53.99	1.74	36.82	1,058,588.66	546,386.91	546,386.91	512,201.75
10+630.00	14.06	96.88	96.88	3.27	25.11	1,058,685.54	546,412.03	546,412.03	512,273.52
10+640.00	15.68	148.70	148.70	5.56	44.16	1,058,834.24	546,456.19	546,456.19	512,378.05
10+650.00	17.43	165.55	165.55	6.57	60.66	1,058,999.80	546,516.85	546,516.85	512,482.95
10+660.00	29.8	236.17	236.17	6.39	64.80	1,059,235.97	546,581.65	546,581.65	512,654.32
10+680.00	50.68	804.86	804.86	22.65	290.41	1,060,040.83	546,872.06	546,872.06	513,168.77
10+700.00	86.65	1,373.33	1,373.33	44.57	672.21	1,061,414.16	547,544.27	547,544.27	513,869.89
10+720.00	94.21	1,808.58	1,808.58	63.73	1,082.94	1,063,222.73	548,627.20	548,627.20	514,595.53
10+740.00	96.79	1,909.95	1,909.95	75.34	1,390.65	1,065,132.69	550,017.86	550,017.86	515,114.83
10+760.00	81.19	1,779.71	1,779.71	74.88	1,502.22	1,066,912.40	551,520.08	551,520.08	515,392.32
10+780.00	72.13	1,533.11	1,533.11	82.04	1,569.23	1,068,445.51	553,089.30	553,089.30	515,356.20
10+793.33	68.85	939.27	939.27	77.95	1,065.96	1,069,384.78	554,155.27	554,155.27	515,229.51

Tabla 168: Áreas y volúmenes de corte, relleno y neto de la variante Javín.

COCHANCAY

Abscisa	Área de Corte (m ²)	Volumen de Corte (m ³)	Volúmen Rehusable (m ³)	Área de Relleno (m ²)	Volumen de Relleno (m ³)	Volumen Acumulado de Corte (m ³)	Volumen Acumulado Rehusable (m ³)	Volumen Acumulado de Relleno (m ³)	Volumen Acumulado Neto (m ³)
0+000.00	10.86	0	0	0	0	0	0	0	0
0+020.00	11.45	223.11	223.11	0	0	223.11	0	0	223.11
0+040.00	11.85	233.04	233.04	0	0	456.15	0	0	456.15
0+060.00	12.08	239.27	239.27	0	0	695.42	0	0	695.41
0+080.00	12.68	247.6	247.6	0	0	943.02	0	0	943.02
0+100.00	12.68	253.7	253.7	0	0	1,196.72	0	0	1,196.71
0+120.00	12.73	254.1	254.1	0.01	0.08	1,450.82	0.08	0.08	1,450.74
0+140.00	12.73	254.51	254.51	0.01	0.15	1,705.33	0.23	0.23	1,705.10
0+160.00	12.73	254.51	254.51	0.01	0.15	1,959.84	0.38	0.38	1,959.46
0+180.00	12.69	254.15	254.15	0	0.08	2,213.99	0.46	0.46	2,213.52
0+200.00	12.65	253.38	253.38	0	0	2,467.37	0.47	0.47	2,466.90
0+220.00	12.65	252.99	252.99	0	0	2,720.36	0.47	0.47	2,719.89
0+240.00	14.88	275.31	275.31	0.07	0.7	2,995.67	1.17	1.17	2,994.50
0+260.00	15.07	299.48	299.48	1.21	12.84	3,295.15	14.01	14.01	3,281.14
0+280.00	15.64	307.08	307.08	1.59	28.05	3,602.23	42.06	42.06	3,560.17
0+300.00	16.1	317.45	317.45	2.47	40.57	3,919.68	82.63	82.63	3,837.05
0+320.00	16.79	328.97	328.97	3	54.7	4,248.65	137.33	137.33	4,111.32
0+340.00	18.32	351.09	351.09	4.2	72.06	4,599.73	209.38	209.38	4,390.35
0+360.00	18.22	365.36	365.36	4.55	87.5	4,965.09	296.88	296.88	4,668.21
0+380.00	17.79	360.13	360.13	3.79	83.38	5,325.23	380.26	380.26	4,944.96
0+400.00	17.73	355.2	355.2	3.66	74.49	5,680.43	454.75	454.75	5,225.68
0+420.00	19.52	372.51	372.51	4.82	84.84	6,052.94	539.59	539.59	5,513.35
0+440.00	30.67	501.92	501.92	2.51	73.39	6,554.86	612.98	612.98	5,941.88
0+460.00	24.83	554.96	554.96	0.84	33.58	7,109.82	646.56	646.56	6,463.26

0+480.00	15.64	404.66	404.66	0.76	16.03	7,514.47	662.60	662.60	6,851.88
0+500.00	12.67	283.06	283.06	0	7.59	7,797.53	670.19	670.19	7,127.34
0+520.00	16.19	288.58	288.58	0	0	8,086.11	670.19	670.19	7,415.92
0+540.00	13.46	296.48	296.48	0	0	8,382.59	670.19	670.19	7,712.40
0+560.00	14.7	281.6	281.6	0	0	8,664.19	670.19	670.19	7,994.00
0+580.00	22.74	374.45	374.45	0	0	9,038.64	670.19	670.19	8,368.45
0+600.00	12.4	351.46	351.46	0	0	9,390.10	670.19	670.19	8,719.91
0+620.00	28.37	407.77	407.77	0	0	9,797.87	670.19	670.19	9,127.68
0+640.00	33.31	616.86	616.86	15.99	159.91	10,414.72	830.10	830.10	9,584.62
0+660.00	37.48	707.95	707.95	30.25	462.45	11,122.68	1,292.55	1,292.55	9,830.13
0+680.00	28.89	663.78	663.78	24.1	543.51	11,786.45	1,836.06	1,836.06	9,950.39
0+700.00	21.98	508.77	508.77	10.36	344.57	12,295.22	2,180.63	2,180.63	10,114.60
0+720.00	20.37	423.52	423.52	5.83	161.9	12,718.75	2,342.52	2,342.52	10,376.22
0+740.00	19.2	395.71	395.71	4.92	107.48	13,114.46	2,450.00	2,450.00	10,664.46
0+760.00	16.59	357.95	357.95	4.3	92.18	13,472.41	2,542.18	2,542.18	10,930.23
0+780.00	14.82	314.17	314.17	1.48	57.8	13,786.58	2,599.98	2,599.98	11,186.60
0+800.00	14.26	290.85	290.85	1.06	25.35	14,077.43	2,625.33	2,625.33	11,452.10
0+820.00	14.27	285.35	285.35	1.06	21.19	14,362.77	2,646.52	2,646.52	11,716.25
0+840.00	14.23	285.08	285.08	1.04	20.99	14,647.85	2,667.51	2,667.51	11,980.34
0+860.00	14.45	286.86	286.86	1.2	22.33	14,934.71	2,689.84	2,689.84	12,244.87
0+880.00	14.38	288.33	288.33	1.15	23.51	15,223.04	2,713.35	2,713.35	12,509.69
0+900.00	15.9	302.86	302.86	0	11.53	15,525.90	2,724.88	2,724.88	12,801.01
0+920.00	13.18	290.82	290.82	0	0	15,816.72	2,724.88	2,724.88	13,091.83
0+940.00	12.48	256.53	256.53	0	0	16,073.25	2,724.88	2,724.88	13,348.36
0+960.00	13.05	255.21	255.21	0	0	16,328.45	2,724.88	2,724.88	13,603.57
0+980.00	12.23	252.77	252.77	0	0	16,581.23	2,724.88	2,724.88	13,856.34
1+000.00	15.81	280.41	280.41	7.48	74.85	16,861.64	2,799.73	2,799.73	14,061.91
1+020.00	12.41	282.15	282.15	10.74	182.25	17,143.79	2,981.98	2,981.98	14,161.81
1+040.00	19.81	322.18	322.18	0.39	111.28	17,465.98	3,093.26	3,093.26	14,372.72

1+060.00	21.97	417.81	417.81	7.1	74.91	17,883.79	3,168.17	3,168.17	14,715.61
1+080.00	27.75	497.2	497.2	11.86	189.67	18,380.98	3,357.84	3,357.84	15,023.14
1+100.00	25.5	532.48	532.48	9.86	217.23	18,913.46	3,575.07	3,575.07	15,338.39
1+120.00	20.67	461.71	461.71	7.4	172.56	19,375.17	3,747.63	3,747.63	15,627.54
1+140.00	20.81	414.86	414.86	6.63	140.24	19,790.03	3,887.87	3,887.87	15,902.16
1+150.00	19.87	203.38	203.38	6.19	64.1	19,993.41	3,951.97	3,951.97	16,041.44
1+160.00	12.85	163.58	163.58	5.42	58.07	20,156.99	4,010.04	4,010.04	16,146.96
1+170.00	11.36	121.08	121.08	0.52	29.7	20,278.07	4,039.74	4,039.74	16,238.33
1+180.00	8.74	100.5	100.5	1.34	9.29	20,378.57	4,049.03	4,049.03	16,329.54
1+190.00	7.46	81	81	1.18	12.59	20,459.56	4,061.62	4,061.62	16,397.94
1+200.00	6.78	71.23	71.23	0.68	9.28	20,530.79	4,070.90	4,070.90	16,459.89
1+210.00	6.55	66.66	66.66	0.11	3.93	20,597.45	4,074.83	4,074.83	16,522.62
1+220.00	8.57	75.61	75.61	0	0.53	20,673.06	4,075.35	4,075.35	16,597.70
1+230.00	12.85	107.13	107.13	0	0	20,780.19	4,075.35	4,075.35	16,704.84
1+240.00	10.31	115.8	115.8	0	0	20,895.99	4,075.35	4,075.35	16,820.64
1+250.00	9.9	101.02	101.02	1.01	5.04	20,997.01	4,080.40	4,080.40	16,916.61
1+260.00	10.12	100.06	100.06	1.03	10.18	21,097.07	4,090.58	4,090.58	17,006.49
1+270.00	10.04	100.76	100.76	1.01	10.18	21,197.83	4,100.76	4,100.76	17,097.07
1+280.00	7.3	86.68	86.68	1.01	10.11	21,284.51	4,110.87	4,110.87	17,173.64
1+290.00	9.4	83.48	83.48	2.94	19.75	21,367.99	4,130.62	4,130.62	17,237.37
1+300.00	14.29	118.45	118.45	3.17	30.53	21,486.44	4,161.15	4,161.15	17,325.30
1+310.00	16.66	154.77	154.77	2	25.86	21,641.22	4,187.00	4,187.00	17,454.22
1+320.00	14.7	156.83	156.83	5.36	36.81	21,798.05	4,223.81	4,223.81	17,574.23
1+330.00	12.97	138.39	138.39	7.65	65.04	21,936.44	4,288.85	4,288.85	17,647.58
1+340.00	10.98	119.75	119.75	8.2	79.27	22,056.19	4,368.12	4,368.12	17,688.07
1+350.00	8.5	97.37	97.37	7.93	80.68	22,153.56	4,448.81	4,448.81	17,704.75
1+360.00	7.68	80.88	80.88	6.41	71.73	22,234.44	4,520.54	4,520.54	17,713.90
1+370.00	8.01	78.46	78.46	4.4	54.09	22,312.90	4,574.63	4,574.63	17,738.28
1+380.00	8.4	82.09	82.09	2.64	35.21	22,394.99	4,609.84	4,609.84	17,785.15

1+390.00	12.42	104.12	104.12	3.5	30.71	22,499.11	4,640.55	4,640.55	17,858.57
1+400.00	12.39	124.04	124.04	6.99	52.46	22,623.15	4,693.01	4,693.01	17,930.14
1+410.00	13.85	131.17	131.17	11.66	93.27	22,754.32	4,786.28	4,786.28	17,968.05
1+420.00	18.39	161.21	161.21	12.26	119.59	22,915.53	4,905.87	4,905.87	18,009.66
1+430.00	21.34	198.67	198.67	13.07	126.62	23,114.20	5,032.49	5,032.49	18,081.71
1+440.00	21.61	214.73	214.73	12.79	129.31	23,328.94	5,161.80	5,161.80	18,167.14
1+450.00	24.99	232.97	232.97	9.6	111.94	23,561.91	5,273.74	5,273.74	18,288.17
1+460.00	23.96	244.75	244.75	11.07	103.31	23,806.66	5,377.05	5,377.05	18,429.61
1+470.00	17.02	204.89	204.89	9.88	104.71	24,011.55	5,481.76	5,481.76	18,529.79
1+480.00	11.44	142.3	142.3	6.98	84.28	24,153.85	5,566.04	5,566.04	18,587.80
1+490.00	8.93	101.87	101.87	3.77	53.75	24,255.72	5,619.79	5,619.79	18,635.92
1+500.00	8.52	87.26	87.26	2.12	29.43	24,342.98	5,649.23	5,649.23	18,693.76
1+510.00	8.1	83.14	83.14	1.06	15.89	24,426.12	5,665.11	5,665.11	18,761.01
1+520.00	7.41	77.59	77.59	0.93	9.94	24,503.71	5,675.05	5,675.05	18,828.66
1+530.00	6.45	69.3	69.3	1.06	9.93	24,573.01	5,684.98	5,684.98	18,888.03
1+540.00	9.14	77.93	77.93	1.21	11.33	24,650.94	5,696.31	5,696.31	18,954.63
1+550.00	9.86	95	95	0.95	10.78	24,745.94	5,707.10	5,707.10	19,038.84
1+560.00	9.86	98.6	98.6	0.82	8.85	24,844.54	5,715.95	5,715.95	19,128.59
1+570.00	9.87	98.65	98.65	0.83	8.24	24,943.19	5,724.19	5,724.19	19,219.00
1+580.00	9.89	98.78	98.78	0.83	8.31	25,041.97	5,732.50	5,732.50	19,309.47
1+590.00	9.9	98.92	98.92	0.84	8.38	25,140.89	5,740.89	5,740.89	19,400.01
1+600.00	9.91	99.05	99.05	0.85	8.46	25,239.94	5,749.34	5,749.34	19,490.60
1+610.00	9.93	99.19	99.19	0.86	8.52	25,339.13	5,757.87	5,757.87	19,581.27
1+620.00	9.89	99.06	99.06	0.84	8.45	25,438.19	5,766.32	5,766.32	19,671.87
1+630.00	9.88	98.85	98.85	0.83	8.35	25,537.04	5,774.67	5,774.67	19,762.37
1+640.00	9.86	98.71	98.71	0.82	8.27	25,635.75	5,782.94	5,782.94	19,852.81
1+650.00	9.86	98.58	98.58	0.82	8.21	25,734.34	5,791.15	5,791.15	19,943.19
1+660.00	9.86	98.59	98.59	0.82	8.21	25,832.93	5,799.36	5,799.36	20,033.57
1+670.00	9.86	98.6	98.6	0.82	8.21	25,931.52	5,807.57	5,807.57	20,123.95

1+680.00	9.93	98.97	98.97	0.82	8.2	26,030.49	5,815.77	5,815.77	20,214.73
1+690.00	9.37	96.53	96.53	0.91	8.65	26,127.03	5,824.41	5,824.41	20,302.61
1+700.00	9.47	94.22	94.22	0.49	6.99	26,221.24	5,831.40	5,831.40	20,389.84
1+710.00	9.49	94.83	94.83	0.5	4.91	26,316.07	5,836.32	5,836.32	20,479.75
1+720.00	9.53	95.14	95.14	0.5	5	26,411.21	5,841.32	5,841.32	20,569.89
1+730.00	9.58	95.58	95.58	0.51	5.09	26,506.78	5,846.40	5,846.40	20,660.38
1+740.00	9.6	95.93	95.93	0.52	5.17	26,602.71	5,851.57	5,851.57	20,751.14
1+750.00	9.59	95.99	95.99	0.52	5.21	26,698.69	5,856.78	5,856.78	20,841.92
1+760.00	9.6	95.95	95.95	0.53	5.27	26,794.64	5,862.05	5,862.05	20,932.59
1+770.00	9.27	94.35	94.35	0.54	5.39	26,888.99	5,867.44	5,867.44	21,021.55
1+780.00	9.14	92.06	92.06	0.41	4.78	26,981.05	5,872.22	5,872.22	21,108.84
1+790.00	9.09	91.12	91.12	0.41	4.12	27,072.17	5,876.34	5,876.34	21,195.83
1+800.00	9.08	90.85	90.85	0.42	4.17	27,163.02	5,880.51	5,880.51	21,282.51
1+810.00	9.1	90.89	90.89	0.42	4.22	27,253.91	5,884.73	5,884.73	21,369.19
1+820.00	9.79	94.42	94.42	0.78	6	27,348.33	5,890.72	5,890.72	21,457.61
1+830.00	8.92	93.54	93.54	0.37	5.7	27,441.87	5,896.42	5,896.42	21,545.44
1+840.00	8.01	84.65	84.65	0.18	2.71	27,526.52	5,899.13	5,899.13	21,627.38
1+850.00	7.93	79.73	79.73	0.2	1.91	27,606.25	5,901.04	5,901.04	21,705.21
1+860.00	9.77	88.54	88.54	0	1.02	27,694.79	5,902.06	5,902.06	21,792.73
1+870.00	11.84	108.07	108.07	0	0	27,802.86	5,902.06	5,902.06	21,900.79
1+880.00	12.37	121.07	121.07	0	0	27,923.92	5,902.06	5,902.06	22,021.86
1+890.00	12.37	123.73	123.73	0	0	28,047.66	5,902.06	5,902.06	22,145.59
1+900.00	12.37	123.74	123.74	0	0	28,171.39	5,902.06	5,902.06	22,269.33
1+920.00	12.5	248.74	248.74	0	0	28,420.14	5,902.06	5,902.06	22,518.08
1+940.00	12.58	250.82	250.82	0	0	28,670.96	5,902.06	5,902.06	22,768.89
1+960.00	11.88	244.63	244.63	0	0	28,915.58	5,902.06	5,902.06	23,013.52
1+980.00	12.5	243.82	243.82	0	0	29,159.40	5,902.06	5,902.06	23,257.34
2+000.00	12.51	250.14	250.14	0	0	29,409.54	5,902.06	5,902.06	23,507.47
2+020.00	12.52	250.29	250.29	0	0	29,659.83	5,902.06	5,902.06	23,757.77

2+040.00	12.53	250.48	250.48	0	0	29,910.31	5,902.06	5,902.06	24,008.25
2+060.00	12.59	251.23	251.23	0	0	30,161.54	5,902.06	5,902.06	24,259.48
2+080.00	12.59	251.82	251.82	0	0	30,413.36	5,902.06	5,902.06	24,511.30
2+100.00	12.59	251.82	251.82	0	0	30,665.18	5,902.06	5,902.06	24,763.12
2+120.00	12.59	251.82	251.82	0	0	30,917.00	5,902.06	5,902.06	25,014.94
2+140.00	12.59	251.81	251.81	0	0	31,168.80	5,902.06	5,902.06	25,266.74
2+160.00	14.58	271.71	271.71	0	0	31,440.51	5,902.06	5,902.06	25,538.45
2+180.00	12.41	269.89	269.89	0	0	31,710.41	5,902.06	5,902.06	25,808.35
2+200.00	12.25	246.55	246.55	0	0	31,956.96	5,902.06	5,902.06	26,054.89
2+220.00	12.3	245.45	245.45	0	0	32,202.41	5,902.06	5,902.06	26,300.35
2+240.00	12.31	246.11	246.11	0	0	32,448.52	5,902.06	5,902.06	26,546.46
2+260.00	12.37	246.83	246.83	0	0	32,695.35	5,902.06	5,902.06	26,793.29
2+280.00	12.3	246.72	246.72	0	0	32,942.07	5,902.06	5,902.06	27,040.01
2+300.00	12.3	246	246	0	0	33,188.08	5,902.06	5,902.06	27,286.02
2+320.00	12.3	245.98	245.98	0	0	33,434.06	5,902.06	5,902.06	27,532.00
2+340.00	12.32	246.22	246.22	0	0	33,680.28	5,902.06	5,902.06	27,778.22
2+360.00	12.31	246.29	246.29	0	0	33,926.57	5,902.06	5,902.06	28,024.51
2+380.00	12.3	246.01	246.01	0	0	34,172.58	5,902.06	5,902.06	28,270.52
2+400.00	12.3	246	246	0	0	34,418.59	5,902.06	5,902.06	28,516.52
2+420.00	12.3	246.02	246.02	0	0	34,664.61	5,902.06	5,902.06	28,762.55
2+430.00	12.26	122.78	122.78	0	0	34,787.39	5,902.06	5,902.06	28,885.33
2+440.00	10.96	116.09	116.09	0	0	34,903.48	5,902.06	5,902.06	29,001.42
2+450.00	8.87	99.14	99.14	0	0	35,002.62	5,902.06	5,902.06	29,100.56
2+460.00	6.81	78.41	78.41	0	0	35,081.03	5,902.06	5,902.06	29,178.97
2+470.00	7.28	70.45	70.45	0.19	0.94	35,151.48	5,903.00	5,903.00	29,248.48
2+480.00	9.27	82.75	82.75	0.75	4.68	35,234.23	5,907.68	5,907.68	29,326.55
2+490.00	10.26	97.66	97.66	1.02	8.85	35,331.89	5,916.53	5,916.53	29,415.36
2+500.00	10.25	102.57	102.57	1.02	10.24	35,434.46	5,926.77	5,926.77	29,507.69
2+510.00	10.28	102.67	102.67	1.02	10.24	35,537.13	5,937.01	5,937.01	29,600.12

2+520.00	10.28	102.8	102.8	1.04	10.31	35,639.93	5,947.31	5,947.31	29,692.61
2+530.00	10.28	102.77	102.77	1.05	10.42	35,742.70	5,957.74	5,957.74	29,784.97
2+540.00	10.28	102.77	102.77	1.05	10.45	35,845.48	5,968.19	5,968.19	29,877.29
2+550.00	10.28	102.77	102.77	1.05	10.45	35,948.25	5,978.64	5,978.64	29,969.61
2+560.00	10.28	102.77	102.77	1.05	10.45	36,051.03	5,989.10	5,989.10	30,061.93
2+570.00	10.28	102.77	102.77	1.05	10.45	36,153.80	5,999.55	5,999.55	30,154.25
2+580.00	10.28	102.77	102.77	1.05	10.45	36,256.57	6,010.01	6,010.01	30,246.57
2+590.00	10.28	102.77	102.77	1.05	10.45	36,359.35	6,020.46	6,020.46	30,338.88
2+600.00	10.28	102.77	102.77	1.05	10.45	36,462.12	6,030.92	6,030.92	30,431.21
2+610.00	10.28	102.79	102.79	1.01	10.26	36,564.91	6,041.18	6,041.18	30,523.73
2+620.00	10.22	102.5	102.5	1.2	11.05	36,667.40	6,052.23	6,052.23	30,615.17
2+630.00	10.16	101.92	101.92	3.49	23.44	36,769.32	6,075.67	6,075.67	30,693.65
2+640.00	13.52	118.44	118.44	4.25	38.67	36,887.76	6,114.34	6,114.34	30,773.42
2+650.00	15.78	146.52	146.52	4.29	42.71	37,034.28	6,157.05	6,157.05	30,877.23
2+660.00	15.55	156.66	156.66	4.34	43.15	37,190.95	6,200.20	6,200.20	30,990.75
2+670.00	13.19	143.69	143.69	4.37	43.55	37,334.63	6,243.76	6,243.76	31,090.88
2+680.00	10.96	120.75	120.75	3.31	38.41	37,455.38	6,282.16	6,282.16	31,173.22
2+690.00	11	109.81	109.81	1.84	25.72	37,565.19	6,307.89	6,307.89	31,257.31
2+700.00	12.23	116.14	116.14	1.05	14.45	37,681.33	6,322.34	6,322.34	31,358.99
2+710.00	13.35	127.92	127.92	0.98	10.15	37,809.25	6,332.49	6,332.49	31,476.76
2+720.00	14.19	137.7	137.7	1.47	12.25	37,946.95	6,344.74	6,344.74	31,602.22
2+730.00	14.71	144.47	144.47	2.13	18.03	38,091.43	6,362.77	6,362.77	31,728.66
2+740.00	14.55	146.27	146.27	2.82	24.76	38,237.70	6,387.53	6,387.53	31,850.17
2+750.00	13.92	142.31	142.31	3.35	30.82	38,380.01	6,418.36	6,418.36	31,961.66
2+760.00	12.81	133.64	133.64	3.82	35.81	38,513.65	6,454.17	6,454.17	32,059.48
2+770.00	13.67	132.4	132.4	3	34.05	38,646.05	6,488.22	6,488.22	32,157.83
2+780.00	15.27	144.71	144.71	2.48	27.36	38,790.75	6,515.58	6,515.58	32,275.17
2+790.00	17.49	163.8	163.8	2.85	26.65	38,954.55	6,542.23	6,542.23	32,412.32
2+800.00	19.68	185.84	185.84	4.05	34.52	39,140.39	6,576.75	6,576.75	32,563.64

2+810.00	20.15	199.16	199.16	6.01	50.31	39,339.55	6,627.06	6,627.06	32,712.49
2+820.00	18.02	190.89	190.89	5.57	57.91	39,530.44	6,684.97	6,684.97	32,845.47
2+830.00	25.29	216.56	216.56	6.34	59.54	39,747.00	6,744.51	6,744.51	33,002.50
2+840.00	23.58	244.34	244.34	6.67	65.05	39,991.34	6,809.56	6,809.56	33,181.79
2+850.00	23.67	236.26	236.26	3.71	51.94	40,227.61	6,861.50	6,861.50	33,366.11
2+860.00	26.37	250.19	250.19	2.21	29.6	40,477.79	6,891.10	6,891.10	33,586.70
2+870.00	24.91	256.39	256.39	7.2	47.04	40,734.19	6,938.14	6,938.14	33,796.05
2+880.00	23.81	243.62	243.62	9.33	82.66	40,977.81	7,020.79	7,020.79	33,957.02
2+890.00	23.58	236.95	236.95	8.69	90.07	41,214.76	7,110.87	7,110.87	34,103.89
2+900.00	22.47	230.22	230.22	8.56	86.21	41,444.98	7,197.08	7,197.08	34,247.91
2+910.00	22.05	222.6	222.6	7.96	82.57	41,667.58	7,279.65	7,279.65	34,387.93
2+920.00	16.32	191.87	191.87	7.14	75.5	41,859.45	7,355.14	7,355.14	34,504.31
2+930.00	15.46	158.92	158.92	2.78	49.6	42,018.38	7,404.74	7,404.74	34,613.64
2+940.00	15.5	154.83	154.83	4	33.87	42,173.21	7,438.61	7,438.61	34,734.60
2+950.00	15.55	155.26	155.26	4.02	40.09	42,328.47	7,478.70	7,478.70	34,849.77
2+960.00	15.6	155.75	155.75	4.05	40.34	42,484.22	7,519.04	7,519.04	34,965.18
2+970.00	15.64	156.19	156.19	4.07	40.6	42,640.41	7,559.64	7,559.64	35,080.77
2+980.00	15.68	156.6	156.6	4.1	40.86	42,797.01	7,600.50	7,600.50	35,196.51
2+990.00	14.98	153.32	153.32	3.48	37.92	42,950.33	7,638.42	7,638.42	35,311.91
3+000.00	14.62	148.01	148.01	3.49	34.87	43,098.34	7,673.29	7,673.29	35,425.05
3+010.00	14.63	146.23	146.23	3.49	34.9	43,244.57	7,708.18	7,708.18	35,536.39
3+020.00	14.63	146.27	146.27	3.49	34.88	43,390.84	7,743.07	7,743.07	35,647.77
3+030.00	14.62	146.25	146.25	3.49	34.86	43,537.09	7,777.93	7,777.93	35,759.16
3+040.00	14.62	146.19	146.19	3.48	34.85	43,683.27	7,812.78	7,812.78	35,870.50
3+050.00	14.62	146.16	146.16	3.48	34.84	43,829.44	7,847.62	7,847.62	35,981.82
3+060.00	14.61	146.13	146.13	3.48	34.83	43,975.57	7,882.45	7,882.45	36,093.12
3+070.00	14.61	146.11	146.11	3.48	34.82	44,121.67	7,917.27	7,917.27	36,204.40
3+080.00	14.61	146.08	146.08	3.48	34.79	44,267.76	7,952.07	7,952.07	36,315.69
3+090.00	14.6	146.02	146.02	3.48	34.78	44,413.78	7,986.84	7,986.84	36,426.94

3+100.00	14.6	145.98	145.98	3.47	34.74	44,559.76	8,021.58	8,021.58	36,538.17
3+110.00	14.59	145.92	145.92	3.47	34.7	44,705.68	8,056.29	8,056.29	36,649.39
3+120.00	14.58	145.83	145.83	3.47	34.67	44,851.51	8,090.95	8,090.95	36,760.56
3+130.00	14.57	145.76	145.76	3.46	34.62	44,997.27	8,125.57	8,125.57	36,871.70
3+140.00	14.56	145.68	145.68	3.45	34.56	45,142.95	8,160.13	8,160.13	36,982.82
3+150.00	14.55	145.56	145.56	3.45	34.51	45,288.51	8,194.64	8,194.64	37,093.86
3+160.00	14.54	145.46	145.46	3.44	34.44	45,433.97	8,229.08	8,229.08	37,204.89
3+170.00	14.53	145.35	145.35	3.43	34.37	45,579.32	8,263.45	8,263.45	37,315.87
3+180.00	14.51	145.2	145.2	3.43	34.31	45,724.52	8,297.76	8,297.76	37,426.76
3+190.00	14.5	145.08	145.08	3.44	34.36	45,869.61	8,332.12	8,332.12	37,537.49
3+200.00	14.57	145.36	145.36	3.52	34.81	46,014.97	8,366.93	8,366.93	37,648.04
3+210.00	14.66	146.13	146.13	3.51	35.14	46,161.10	8,402.07	8,402.07	37,759.03
3+220.00	14.59	146.24	146.24	3.49	34.98	46,307.33	8,437.05	8,437.05	37,870.28
3+230.00	11.34	129.64	129.64	2.66	30.73	46,436.97	8,467.78	8,467.78	37,969.19
3+240.00	8.74	100.37	100.37	1.87	22.67	46,537.34	8,490.45	8,490.45	38,046.89
3+250.00	9.19	89.62	89.62	0.8	13.37	46,626.96	8,503.82	8,503.82	38,123.14
3+260.00	10.51	98.48	98.48	0.07	4.34	46,725.45	8,508.17	8,508.17	38,217.28
3+270.00	12.48	114.96	114.96	0	0.34	46,840.41	8,508.51	8,508.51	38,331.90
3+280.00	12.53	125.04	125.04	0	0	46,965.45	8,508.51	8,508.51	38,456.94
3+290.00	12.53	125.28	125.28	0	0	47,090.73	8,508.51	8,508.51	38,582.21
3+300.00	12.53	125.28	125.28	0	0	47,216.00	8,508.51	8,508.51	38,707.49
3+320.00	12.53	250.55	250.55	0	0	47,466.55	8,508.51	8,508.51	38,958.04
3+340.00	12.53	250.55	250.55	0	0	47,717.10	8,508.51	8,508.51	39,208.59
3+360.00	12.44	249.71	249.71	0	0	47,966.82	8,508.51	8,508.51	39,458.30
3+380.00	12.66	251.06	251.06	0	0	48,217.87	8,508.51	8,508.51	39,709.36
3+400.00	12.68	253.43	253.43	0	0	48,471.30	8,508.51	8,508.51	39,962.79
3+420.00	12.62	253.04	253.04	0.01	0.07	48,724.35	8,508.59	8,508.59	40,215.76
3+440.00	12.73	253.55	253.55	0.01	0.17	48,977.90	8,508.75	8,508.75	40,469.15
3+460.00	12.72	254.52	254.52	0.01	0.16	49,232.42	8,508.91	8,508.91	40,723.51

3+480.00	12.72	254.41	254.41	0.01	0.12	49,486.83	8,509.03	8,509.03	40,977.80
3+500.00	13.91	266.25	266.25	0.79	7.97	49,753.08	8,517.01	8,517.01	41,236.08
3+520.00	15.41	293.19	293.19	1.93	27.23	50,046.27	8,544.23	8,544.23	41,502.04
3+529.05	15.46	139.64	139.64	1.96	17.62	50,185.91	8,561.86	8,561.86	41,624.05

Tabla 169: Áreas y volúmenes de corte, relleno y neto de la variante Cochancay.

ANEXO D

PRESUPUESTO DE LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO

Número	Descripción del Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)
1	OBRA BÁSICA Y CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
1.1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1.1	Replanteo y nivelación mayor a 1 Km	km	9.60	496.90	\$ 4,770.21
1.1.2	Desbroce y limpieza del terreno	m2	35,039.74	0.83	\$ 29,082.99
1.1.3	Roza a mano	m2	17,519.87	0.25	\$ 4,379.97
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.2.1	Excavación mecánica en roca	m3	33,641.82	11.17	\$ 375,779.16
1.2.1	Excavación a máquina material sin clasificar	m3	190,637.00	1.78	\$ 339,333.85
1.2.2	Limpieza de derrumbes	m3	5,606.97	1.16	\$ 6,504.09
1.2.3	Cargado de material con cargadora	m3	298,851.53	1.26	\$ 376,552.92
1.2.4	Material de prestamo	m3	4,452.69	2.50	\$ 11,131.72
1.2.5	Relleno compactado con material de prestamo	m3	4,452.69	8.07	\$ 35,933.18
1.2.6	Relleno compactado con material de sitio	m3	89,053.72	8.07	\$ 718,663.52
1.2.7	Transporte de materiales (Distancia < 50 Km, medido en banco)	m3-km	1,396,777.86	0.26	\$ 363,162.24
3	CALZADA				
3.1	PAVIMENTO RIGIDO				
3.1.1	Encofrado metálico para vías	m	63,359.54	4.58	\$ 290,186.68
3.1.2	Geotextil tejido T 2400, suministro e instalación	m2	154,174.88	3.43	\$ 528,819.82
3.1.3	Losa de pavimento hormigón f'c (28) = 350 kg/cm2	m3	46,252.46	174.22	\$ 8,058,104.06
3.1.4	Acero de refuerzo, fy=4200Kg/cm2	Kg	693,786.94	1.98	\$ 1,373,698.14
3.1.5	Curado de superficie con aditivo químico	m2	154,174.88	0.61	\$ 94,046.67
3.1.6	Corte y sellado de juntas con poliuretano, incluye cordón e imprimante	m	46,719.66	3.92	\$ 183,141.06
3.2	CUNETAS				
3.2.1	Cuneta y bordillo incorporado de 1.2x22.5 cm, f'c = 210Kg/cm2 (doble encofrado)	m3	5,702.36	240.50	\$ 1,371,417.20
4	OBRAS ESTRUCTURALES				
4.1	MUROS				
4.1.1	Encofrado metálico para muros	m2	20,735.85	11.93	\$ 247,378.68
4.1.2	Hormigón simple f'c = 300 kg/cm2	m3	6,739.15	142.63	\$ 961,205.09
4.1.3	Acero de refuerzo, fy=4200Kg/cm2	Kg	210,598.46	1.98	\$ 416,984.96
4.2	PUNTES				
4.2.1	Puente 4 Carriles Tipo, Luz = 1161.863 m	u	1.00	52,283,835.00	\$ 52,283,835.00
5	ESCOMBRERA				
5.1	Escombrera, conformación y compactación con equipo pesado	m3	135,225.10	0.61	\$ 82,487.31
SUBTOTAL					\$ 68,156,598.53
IVA				12%	\$ 8,178,791.82
TOTAL					\$ 76,335,390.35

Tabla 170: Presupuesto de la Variante Cañar-El Tambo.

Cantidades		
Longitud	9599.93	m
Ancho Calzada	7.3	m
Numero de Calzadas	2	m
Área de Calzada	140158.98	m2
Área de Cunetas	0.29	m2
Vol. Cunetas	5471.96	m3

Tabla 171: Cantidades necesarias 1 para el realizar el presupuesto de la Variante Cañar-El Tambo.

	Cantidad	Unidad
Corte	224,278.82	m3
Rehusable	89,053.72	m3
Relleno	89,053.72	m3
Desalojo	135,225.10	m3

Tabla 172: Cantidades necesarias 2 para el realizar el presupuesto de la Variante Cañar-El Tambo.

PRESUPUESTO DE LA VARIANTE SUSCAL

Número	Descripción del Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)
1	OBRA BASICA Y CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
1.1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1.1	Replanteo y nivelación mayor a 1 Km	km	1.60	496.90	\$ 795.89
1.1.2	Desbroce y limpieza del terreno	m2	5,846.24	0.83	\$ 4,852.38
1.1.3	Roza a mano	m2	2,923.12	0.25	\$ 730.78
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.2.1	Excavación mecánica en roca	m3	6,503.96	11.17	\$ 72,649.19
1.2.1	Excavación a máquina material sin clasificar	m3	36,855.75	1.78	\$ 65,603.24
1.2.2	Limpieza de derrumbes	m3	1,083.99	1.16	\$ 1,257.43
1.2.3	Cargado de material con cargadora	m3	57,776.81	1.26	\$ 72,798.79
1.2.4	Material de prestamo	m3	896.62	2.50	\$ 2,241.54
1.2.5	Relleno compactado con material de prestamo	m3	896.62	8.07	\$ 7,235.69
1.2.6	Relleno compactado con material de sitio	m3	17,932.32	8.07	\$ 144,713.82
1.2.7	Transporte de materiales (Distancia < 50 Km, medido en banco)	m3-km	263,240.06	0.26	\$ 68,442.42
3	CALZADA				
3.1	PAVIMENTO RIGIDO				
3.1.1	Encofrado metálico para vías	m	10,571.29	4.58	\$ 48,416.49
3.1.2	Geotextil tejido T 2400, suministro e instalación	m2	25,723.46	3.43	\$ 88,231.48
3.1.3	Losa de pavimento hormigón f'c (28) = 350 kg/cm2	m3	7,717.04	174.22	\$ 1,344,462.50
3.1.4	Acero de refuerzo, fy=4200Kg/cm2	Kg	115,755.58	1.98	\$ 229,196.05
3.1.5	Curado de superficie con aditivo químico	m2	25,723.46	0.61	\$ 15,691.31
3.1.6	Corte y sellado de juntas con poliuretano, incluye cordón e imprimante	m	7,794.99	3.92	\$ 30,556.36
3.2	CUNETAS				
3.2.1	Cuneta y bordillo incorporado de 1.2x22.5 cm, f'c = 210Kg/cm2 (doble encofrado)	m3	951.42	240.50	\$ 228,815.49
4	OBRAS ESTRUCTURALES				
4.1	MUROS				
4.1.1	Encofrado metálico para muros	m2	3,459.69	11.93	\$ 41,274.14
4.1.2	Hormigón simple f'c = 300 kg/cm2	m3	1,124.40	142.63	\$ 160,373.23
4.1.3	Acero de refuerzo, fy=4200Kg/cm2	Kg	35,137.51	1.98	\$ 69,572.28
5	ESCOBRERA				
5.1	Escombrera, conformación y compactación con equipo pesado	m3	25,427.39	0.61	\$ 15,510.71
SUBTOTAL					\$ 2,713,421.20
IVA				12%	\$ 325,610.54
TOTAL					\$ 3,039,031.74

Tabla 173: Presupuesto de la Variante Suscal.

Cantidades		
Longitud	1601.71	m
Ancho Calzada	7.3	m
Número de Calzadas	2	m
Área de Calzada	23384.96	m2
Área de Cunetas	0.29	m2
Vol. Cunetas	912.97	m3

Tabla 174: Cantidades necesarias 1 para el realizar el presupuesto de la Variante Suscal.

	Cantidad	Unidad
Corte	43,359.71	m3
Rehusable	17,932.32	m3
Relleno	17,932.32	m3
Desalojo	25,427.39	m3

Tabla 175: Cantidades necesarias 2 para el realizar el presupuesto de la Variante Suscal.

PRESUPUESTO DE LA VARIANTE JAVÍN

Número	Descripción del Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)
1	OBRA BÁSICA Y CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
1.1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1.1	Replanteo y nivelación mayor a 1 Km	km	10.79	496.90	\$ 5,363.21
1.1.2	Desbroce y limpieza del terreno	m2	39,395.65	0.83	\$ 32,698.39
1.1.3	Roza a mano	m2	19,697.83	0.25	\$ 4,924.46
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.2.1	Excavación mecánica en roca	m3	161,341.97	11.17	\$ 1,802,189.78
1.2.1	Excavación a máquina material sin clasificar	m3	914,271.15	1.78	\$ 1,627,402.65
1.2.2	Limpieza de derrumbes	m3	26,890.33	1.16	\$ 31,192.78
1.2.3	Cargado de material con cargadora	m3	1,433,254.48	1.26	\$ 1,805,900.65
1.2.4	Material de prestamo	m3	28,000.50	2.50	\$ 70,001.26
1.2.5	Relleno compactado con material de prestamo	m3	28,000.50	8.07	\$ 225,964.07
1.2.6	Relleno compactado con material de sitio	m3	560,010.09	8.07	\$ 4,519,281.43
1.2.7	Transporte de materiales (Distancia < 50 Km, medido en banco)	m3-km	5,436,035.35	0.26	\$ 1,413,369.19
3	CALZADA				
3.1	PAVIMENTO RIGIDO				
3.1.1	Encofrado metálico para vías	m	71,235.98	4.58	\$ 326,260.78
3.1.2	Geotextil tejido T 2400, suministro e instalación	m2	173,340.88	3.43	\$ 594,559.22
3.1.3	Losa de pavimento hormigón f'c (28) = 350 kg/cm2	m3	52,002.26	174.22	\$ 9,059,834.42
3.1.4	Acero de refuerzo, fy=4200Kg/cm2	Kg	780,033.96	1.98	\$ 1,544,467.24
3.1.5	Curado de superficie con aditivo químico	m2	173,340.88	0.61	\$ 105,737.94
3.1.6	Corte y sellado de juntas con poliuretano, incluye cordón e imprimante	m	52,527.54	3.92	\$ 205,907.95
3.2	CUNETAS				
3.2.1	Cuneta y bordillo incorporado de 1.2x22.5 cm, f'c = 210Kg/cm2 (doble encofrado)	m3	6,411.24	240.50	\$ 1,541,902.74
4	OBRAS ESTRUCTURALES				
4.1	MUROS				
4.1.1	Encofrado metálico para muros	m2	23,313.59	11.93	\$ 278,131.16
4.1.2	Hormigón simple f'c = 300 kg/cm2	m3	7,576.92	142.63	\$ 1,080,695.77
4.1.3	Acero de refuerzo, fy=4200Kg/cm2	Kg	236,778.68	1.98	\$ 468,821.78
5	ESCOBRERA				
5.1	Escombrera, conformación y compactación con equipo pesado	m3	515,603.03	0.61	\$ 314,517.85
SUBTOTAL					\$ 27,059,124.72
IVA				12%	\$ 3,247,094.97
TOTAL					\$ 30,306,219.68

Tabla 176: Presupuesto de la Variante Javín.

Cantidades		
Longitud	10793.33	m
Ancho Calzada	7.3	m
Número de Calzadas	2	m
Área de Calzada	157582.61	m2
Área de Cunetas	0.29	m2
Vol. Cunetas	6152.20	m3

Tabla 177: Cantidades necesarias 1 para el realizar el presupuesto de la Variante Javín.

	Cantidad	Unidad
Corte	1,075,613.12	m3
Rehusable	560,010.09	m3
Relleno	560,010.09	m3
Desalojo	515,603.03	m3

Tabla 178: Cantidades necesarias 2 para el realizar el presupuesto de la Variante Javín.

PRESUPUESTO DE LA VARIANTE COCHANCA Y

Número	Descripción del Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)
1	OBRA BASICA Y CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA				
1.1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1.1	Replanteo y nivelación mayor a 1 Km	km	3.53	496.90	\$ 1,753.58
1.1.2	Desbroce y limpieza del terreno	m2	12,881.03	0.83	\$ 10,691.26
1.1.3	Roza a mano	m2	6,440.52	0.25	\$ 1,610.13
1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.2.1	Excavación mecánica en roca	m3	7,527.89	11.17	\$ 84,086.49
1.2.1	Excavación a máquina material sin clasificar	m3	42,658.02	1.78	\$ 75,931.28
1.2.2	Limpieza de derrumbes	m3	1,254.65	1.16	\$ 1,455.39
1.2.3	Cargado de material con cargadora	m3	66,872.73	1.26	\$ 84,259.63
1.2.4	Material de prestamo	m3	428.09	2.50	\$ 1,070.23
1.2.5	Relleno compactado con material de prestamo	m3	428.09	8.07	\$ 3,454.71
1.2.6	Relleno compactado con material de sitio	m3	8,561.86	8.07	\$ 69,094.21
1.2.7	Transporte de materiales (Distancia < 50 Km, medido en banco)	m3-km	420,521.43	0.26	\$ 109,335.57
3	CALZADA				
3.1	PAVIMENTO RIGIDO				
3.1.1	Encofrado metálico para vías	m	23,291.73	4.58	\$ 106,676.12
3.1.2	Geotextil tejido T 2400, suministro e instalación	m2	56,676.54	3.43	\$ 194,400.54
3.1.3	Losa de pavimento hormigón f'c (28) = 350 kg/cm2	m3	17,002.96	174.22	\$ 2,962,256.20
3.1.4	Acero de refuerzo, fy=4200Kg/cm2	Kg	255,044.44	1.98	\$ 504,988.00
3.1.5	Curado de superficie con aditivo químico	m2	56,676.54	0.61	\$ 34,572.69
3.1.6	Corte y sellado de juntas con poliuretano, incluye cordón e imprimante	m	17,174.71	3.92	\$ 67,324.86
3.2	CUNETAS				
3.2.1	Cuneta y bordillo incorporado de 1.2x22.5 cm, f'c = 210Kg/cm2 (doble encofrado)	m3	2,096.26	240.50	\$ 504,149.50
4	OBRAS ESTRUCTURALES				
4.1	MUROS				
4.1.1	Encofrado metálico para muros	m2	7,622.75	11.93	\$ 90,939.38
4.1.2	Hormigón simple f'c = 300 kg/cm2	m3	2,477.39	142.63	\$ 353,350.58
4.1.3	Acero de refuerzo, fy=4200Kg/cm2	Kg	77,418.53	1.98	\$ 153,288.70
5	ESCOMBRERA				
5.1	Escombrera, conformación y compactación con equipo pesado	m3	41,624.05	0.61	\$ 25,390.67
SUBTOTAL					\$ 5,440,079.74
IVA				12%	\$ 652,809.57
TOTAL					\$ 6,092,889.30

Tabla 179: Presupuesto de la Variante Cochancay.

Cantidades		
Longitud	3529.05	m
Ancho Calzada	7.3	m
Número de Calzadas	2	m
Área de Calzada	51524.13	m ²
Área de Cunetas	0.29	m ²
Vol. Cunetas	2011.56	m ³

Tabla 180: Cantidades necesarias 1 para el realizar el presupuesto de la Variante Cochancay.

	Cantidad	Unidad
Corte	50,185.91	m ³
Rehusable	8,561.86	m ³
Relleno	8,561.86	m ³
Desalojo	41,624.05	m ³

Tabla 181: Cantidades necesarias 2 para el realizar el presupuesto de la Variante Cochancay.

ANEXO E
PLANOS DE LA VARIANTE CAÑAR-EL TAMBO

ANEXO F

PLANOS DE LA VARIANTE SUSCAL

ANEXO G

PLANOS DE LA VARIANTE JAVÍN

ANEXO H

PLANOS DE LA VARIANTE COCHANCAY

CAPÍTULO 7 REFERENCIAS

Bibliografía

- Aguilar Alvarado, D. A., & Torres Bermeo, A. C. (2015). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PASO LATERAL JIPIJAPA, DE 6.5 KM (APROX.), INCLUYE INTERCAMBIADOR DE TRÁFICO PARA CONECCIÓN CON UNA FUTURA AUTOPISTA*. Guayaquil.
- CHOCONTÁ, P. A. (2008). *DISEÑO GEOMÉTRICO DE VÍA*. Bogotá : Escuela Colombiana de Ingeniería.
- EL UNIVERSO. (14 de noviembre de 2021). *eluniverso.com*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/la-via-cuenca-molleturo-se-cierra-por-tiempo-indefinido-tras-nuevo-percance-en-el-km-49-nota/>
- GRISALES, J. C. (2013). *DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- INEC. (Noviembre de 2022). *Ecuador en cifras*. Obtenido de Ecuador en cifras: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec//transporte/>
- Mayor, R. C. (2018). *Ingeniería de Tránsito: Fundamentos y Aplicaciones*. Ciudad de México: Alfaomega.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2003). *NORMAS DE DISEÑO GEOMETRICO DE CARRETERAS*. Quito.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR. (2013). *NEVI-12*. Quito.
- MTOP. (2011). *REHABILITACION DE LA CARRETERA ZHUD – COCHANCAY – LA TRONCAL– EL TRIUNFO QUE INCLUYE LOS PASOS LATERALES DE LA TRONCAL Y MANUEL J. CALLE*. Cañar.
- MTOP, INECO. (2012). *Anteproyecto de Construcción de la Concesión Viaria entre Santo Domingo y Esmeraldas*. Estudio, Esmeraldas.