

ESPECIFICACIONES TECNICAS

APERTURA CAMINO EL MORRO – PASO TUPIZA

I. TRABAJOS PREVIOS

I.1 INSTALACION DE FAENAS

I.1.1 Definición.- Comprende los trabajos preparatorios para dar inicio a las obras, las instalaciones mínimas provisionales que sean necesarios para el buen desarrollo de las actividades de la construcción. Estos son: instalación de almacenes, maestranzas, oficinas y viviendas que sean requeridas para poder construir las obras el montaje de maquinaria para elementos prefabricados; la instalación de plantas de preparación de agregados, etc.

El SUPERVISOR fijará fecha y hora para hacer entrega al CONTRATISTA, de la zona donde se realizaran las obras, y donde también se abrirá el libro de Ordenes, que será notariado y firmado por autoridades de la EP, Supervisión, Contratista y GMP.

I.1.2 Materiales, Herramientas Y Equipo.- En forma general todos los materiales que el CONTRATISTA se propone emplear en las construcciones deberán ser aprobadas por el SUPERVISOR, también se debe proveer todos los materiales, equipo y herramientas que sean necesarios para los trabajos de construcción.

Para la materialización de este ítem se utilizaran los materiales y herramientas detallados en el formulario de presentación de propuestas.

I.1.3 Procedimiento para la ejecución.- Una vez notificado el Contratista sobre la fecha de iniciación de los trabajos, procederá con la movilización del personal y con la provisión de instalaciones que sean permanentes durante toda la obra, coordinando en forma continua con el Supervisor el avance de esta etapa con objeto de evitar rechazos posteriores por falta de información oportuna.

Esta etapa debe ser concluida en su integridad previa a la iniciación de las obras propiamente dichas, lo cual será certificado mediante la aprobación escrita del Supervisor.

Las labores complementarias a realizarse durante la ejecución de los trabajos serán realizadas, tanto por iniciativa propia del Contratista, previa aprobación del Supervisor, como de acuerdo a un requerimiento escrito del mismo Supervisor.

I.1.4 Medición.- Estos trabajos no serán objeto de medición, se medirá en forma global, y solo comprenderá el montaje y desmontaje de los ambientes indicados, el resto de los gastos para una buena ejecución, deberán ser considerados como parte de los gastos generales del contratista.

Su pago será global.

I.1.5 Forma de pago.- Los trabajos comprendidos en este Ítem serán cancelados de acuerdo con el precio de la propuesta aceptada, bajo la designación siguiente:

ITEM	UNIDAD
INSTALACIÓN DE FAENAS	GLB.

I.2 DESCRIPCION: MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION

I.2.1.- Definición.- Comprende los trabajos preparatorios para dar inicio a las obras. Estos son: la movilización de personal, herramientas y equipos.

I.2.2.- Materiales, Herramientas Y Equipo.- Para la materialización de este ítem se utilizarán los materiales y herramientas detallados en el formulario de presentación de propuestas.

I.2.3.- Procedimiento para la ejecución.- Una vez notificado el Contratista sobre la fecha de iniciación de los trabajos, procederá con la movilización del personal, herramientas y equipo coordinando en forma continua con el Supervisor sobre esta etapa con objeto de evitar rechazos posteriores por falta de información oportuna.

Esta etapa debe ser concluida en su integridad previa a la iniciación de las obras propiamente dichas, lo cual será certificado mediante la aprobación escrita del Supervisor.

Las labores complementarias a realizarse durante la ejecución de los trabajos serán realizadas, tanto por iniciativa propia del Contratista, previa aprobación del Supervisor, como de acuerdo a un requerimiento escrito del mismo Supervisor.

I.2.4.- Medición.- Estos trabajos no serán objeto de medición, su pago será global

I.2.5.- Forma de pago.- Los trabajos comprendidos en este Ítem serán cancelados de acuerdo con el precio de la propuesta aceptada.

ITEM

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION

UNIDAD

GLB.

I.3 REPLANTEO TOPOGRÁFICO

I.3.1.- Definición.- Este Ítem comprende todos los trabajos de replanteo, ubicación, alineamiento, trazado, control de cotas, control de pendientes, nivelación, etc., necesarios para la localización y la definición física en el terreno, en general y en detalle, del eje del camino, en estricta sujeción a los planos de construcción, documentos técnicos del contrato y/o las indicaciones del Supervisor.

I.3.2.- Materiales, Herramientas Y Equipos.- El Contratista dispondrá y proveerá de todo el material propio de esta actividad necesario para la ejecución de los trabajos de replanteo del eje del camino, tales como: estacas, clavos, pinturas, tachuelas, cemento, etc. y todo aquello que considere necesario para la buena ejecución del trabajo y los deberá mantener a disposición del Supervisor mientras dure la ejecución del proyecto.

Todas las herramientas menores y el equipo topográfico necesario para las actividades de replanteo, deberán ser provistos en obra al momento de iniciar las actividades correspondientes al ítem y el Contratista proveerá todo el equipo necesario, tanto para el replanteo, trazado y nivelación del eje del camino, como para el mejoramiento de los puntos de referencia de planimetría y altimetría y garantizará la capacidad del personal dispuesto para la ejecución de los trabajos de replanteo.

El Contratista deberá mantener en obra, en forma permanente y mientras duren los trabajos de ejecución, los equipos y herramientas que sean necesarios para este trabajo, poniéndolos a disposición del Supervisor, cuando éste así lo requiera.

I.3.3.- Procedimiento para la ejecución.- Todo trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

El Contratista hará el replanteo del eje del camino, bajo la directa supervisión del Supervisor.

La localización general, alineamientos, elevaciones y niveles de trabajo serán marcados en el campo para su verificación y deberán poseer puntos de referencia para su restitución en caso de pérdida de estacas, mojones, etc.

Los Bancos de Nivel, base, de referencia para el inicio de cualquier trabajo de replanteo, serán los constituidos por el Instituto Geográfico Militar, salvo cuando no existan, cuando el Supervisor indique lo contrario o cuando el proyecto en si no amerite

tal precisión. En caso de verificarse la pérdida, sustracción o deterioro de alguno de estos puntos, el Contratista deberá establecer nuevos bancos de nivel permanentes en los mismos puntos.

Los Bancos de Nivel (BM's) referenciales o auxiliares que obtenga el Contratista para facilitar su trabajo, deben ser monumentados para permitir la seguridad de su inamovilidad y serán cuidadosamente conservados por el Contratista, siendo de su entera responsabilidad, el mantenimiento y la conservación de los mismos.

La zona de trabajo, definida en este caso como la franja objeto del derecho de paso, deberá ser despejada, a costo del Contratista y como parte de los trabajos correspondientes al ítem, de obstáculos, ramazón, arbustos, y demás impedimentos que no permitan la facilidad del trabajo a realizar.

Para este trabajo se iniciará efectuando una restitución planimétrica de los puntos de intersección de las tangentes (PI's), conforme lo indican los planos, posteriormente se definirán las progresivas de los puntos y los niveles, los que serán entregados al Contratista con la debida suscripción del Acta de Entrega y Recepción, levantada en campo en oportunidad de la conclusión de los trabajos de replanteo.

El replanteo consistirá en el reconocimiento de los testigos, entrega de los puntos de referencia que determinarán el eje longitudinal de la obra, progresiva y niveles, los que serán utilizados por el Contratista para complementar el replanteo en detalle, de acuerdo a los planos generales y de detalle y/o conforme a 1as modificaciones que introduzca el Supervisor.

Se efectuará una nivelación de los puntos determinados para la ubicación de puntos especiales, llevando la misma desde los puntos de referencia de cota conocida y señalada en el plano respectivo. Esta nivelación será realizada de ida y vuelta.

Como quiera que el trabajo de replanteo sea de primordial importancia en el desarrollo posterior de los trabajos, el replanteo de cada tramo deberá contar con la aprobación escrita del Supervisor, con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo.

Una vez aprobado el replanteo los trabajos como excavaciones deberán ejecutarse con un control permanente de niveles anchos de zanja, secciones, etc. a fin de evitar sobre excavaciones innecesarias hasta llegar a las cotas establecidas en los planos.

Finalmente se verificarán las cotas superior e inferior y las gradientes requeridas, este aspecto deberá ser aprobado por escrito por el Supervisor previo a cualquier trabajo

posterior.

Nota Importante:

El Contratista está en la obligación de comunicar al Supervisor por escrito, y con quince días calendario de anticipación a la iniciación de cualquier trabajo, sobre cualquier omisión, error, deficiencia o discrepancia que se observara en los planos, especificaciones y otros documentos de contrato que oferte dicho trabajo. El Supervisor dará respuesta a estas comunicaciones también por escrito con las soluciones y correcciones correspondientes para proceder con las obras, en un término máximo de ocho días calendario contados a partir de la fecha de comunicación por parte del Contratista.

El Supervisor realizará el control permanente de todas las operaciones de replanteo a cargo del Contratista y absolverá cualquier duda que surgiera durante estos trabajos, asimismo, se efectuarán controles posteriores de obra sin necesidad de aviso previo para determinar el correcto seguimiento de los niveles, pendientes y dimensiones que indican los planos y los documentos del contrato.

I.3.4 .- Medición.- Los trabajos correspondientes a este ítem, serán medidos en kilómetros de tramos replanteados y expresados en kilómetros (Km.).

I.3.5 .- Forma de pago.- Los trabajos comprendidos en este Ítem serán cancelados de acuerdo con el precio de la propuesta aceptada.

La cancelación se realizará en dos oportunidades, de acuerdo a la siguiente modalidad:

a) Un 50% será cancelado a la conclusión de los trabajos de verificación y monumentación de los bancos de nivel definitivos para el control posterior con el plano altimétrico, en la Planilla de Avance No. 1.

b) El 50% restante será cancelado con la última Planilla de Avance de obra.

ITEM

UNIDAD

REPLANTEO TOPOGRÁFICO

KM

I.4 DESBROCE Y LIMPIEZA

I.4.1.- Definición.- Este ítem se refiere a la limpieza, extracción y retiro de hierbas y arbustos del terreno, como trabajo previo a la iniciación de las obras, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

I.4.2.- Materiales, herramientas y equipo.- El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas, equipo (Tractor CAT D7G) y elementos necesarios, como ser picotas, palas, carretillas, azadones, rastrillos y otras herramientas adecuadas para la labor de limpieza y traslado de los restos resultantes de la ejecución de este ítem hasta los lugares determinados por el Supervisor de Obra.

I.4.3.- Procedimiento para la ejecución.- La limpieza, deshierbe, extracción de arbustos y remoción de restos se efectuará de tal manera de dejar expedita el área para la construcción.

Seguidamente se procederá a la eliminación de los restos, depositándolos en el lugar determinado por el Supervisor de Obra, aún cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos para el efecto por las autoridades locales.

I.4.4.- Medición.- El trabajo de limpieza y deshierbe del terreno será medido en hectáreas, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, considerando solamente la superficie neta del terreno limpiado, que fue autorizado y aprobado por el supervisor.

I.4.5.- Forma de pago.- Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

ITEM

DESBROCE Y LIMPIEZA

UNIDAD

HA.

II MOVIMIENTO DE TIERRAS

Comprende los siguientes ítems:

II.1. EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO BLANDO

II.2. EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SEMIDURO

II.4. CONFORMADO Y COMPACTADO DE TERRAPLEN

II.1.- Definición.- Este capítulo cubre la excavación remoción recolección y disposición satisfactoria de todos los materiales dentro de los límites requeridos de la obra, áreas intermedias y de drenaje, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con las dimensiones y secciones indicadas y según las líneas y gradientes indicadas en los planos y/o las ordenadas por el Supervisor.

Todo el material sacado de la excavación y que sea utilizable, se usará para relleno o conformación de terraplenes, subrazantes, rellenos especiales u otros trabajos, según lo indiquen los planos y/o lo ordene el Supervisor.

En caso de que el volumen de la excavación sea mayor que el de los rellenos, el material sobrante se usará para dar la gradiente a las áreas en los finales de la obra, o se botará según se ordene. Si el volumen de excavación es menor que el de los rellenos, la diferencia se suplirá con material extraído de otros sitios y áreas en que exista autorización para ello.

Todo el material sacado de la excavación y que sea utilizable, se usará para relleno o conformación de terraplenes, subrazantes, rellenos especiales u otros trabajos, según lo indiquen los planos y/o lo ordene el Supervisor.

II.2.- Materiales, Herramientas Y Equipos.- El contratista deberá proporcionar todos los materiales, maquinaria, equipo y herramientas adecuados para la ejecución de los trabajos, los cuales en forma previa a su utilización, deberán contar, necesariamente, con la aprobación del Supervisor.

II.3.- Procedimiento para la ejecución.- La excavación preliminar se llevará hasta una profundidad tal que quede suficiente material por encima de la cota indicada para poder

alcanzar dicha cota, posteriormente, por medio de la compactación, si es que corresponde esta última actividad, caso contrario se efectuará la excavación hasta la cota indicada en planos o hasta donde lo indique el Supervisor.

De igual manera, en los rellenos se dejará suficiente material por encima de la altura indicada de relleno, para que dicha altura se obtenga después del asentamiento y de la compactación.

Si el contratista, por negligencia u otra causa, excavare más abajo de las líneas o cotas indicadas, reemplazará a sus expensas dicha diferencia con material adecuado en forma y condiciones satisfactorias. El Supervisor tendrá completo control sobre la excavación, movimiento, colocación y disposición de todo el material, y determinará la adaptabilidad del material usado en los rellenos.

Todo material considerado inadaptable se botará en áreas de terreno que se destinarán para este objeto, o se eliminará según se ordene. En general, la capa de tierra vegetal no deberá usarse en rellenos ni en subrazantes sino que se eliminará según se ordene.

El contratista debe estar informado de la naturaleza, cantidad y distribución de todo el material excavado. No se pagará por ningún material excavado que se use para otros fines que los designados.

Todas las áreas destinadas para depósito de desechos se nivelarán, debiendo presentar un aspecto nítido antes de la aceptación de la obra. La superficie de las zonas destinadas a desechos no deberá ser más alta que la superficie de los terrenos adyacentes o contiguos a la obra.

Si, para la ejecución de los trabajos, fuere necesario interrumpir desagües, alcantarillados o drenajes u otras estructuras subterráneas o parte de ellas, el contratista será responsable de ello, y tomará todas las precauciones necesarias para proteger y conservar o proveer temporalmente los servicios que presten dichas estructuras.

Cuando se encontraren dichas estructuras, el contratista notificará al Supervisor, quién hará los arreglos necesarios para su remoción, si fuere necesario. El contratista reparará, a sus expensas y satisfactoriamente, cualquier daño hecho a dichas estructuras, motivado por sus operaciones o por negligencia durante el período del contrato.

EXCAVACION.

Las excavaciones se harán en los sitios indicados en los planos del contrato, dándoles

las dimensiones, pendientes y cotas de elevación ordenadas por el Supervisor, de manera tal que queden preparadas para efectuar los rellenos subsiguientes que hubiere que hacer. Ninguna excavación se comenzará a hacer hasta que el Supervisor haya tomado las medidas de elevación transversales y las medidas del terreno y se hayan colocado las estacas correspondientes.

Todos los materiales, de cualquier clase que fueren, que se encontraren dentro de los límites de la excavación, se quitarán y se dispondrá de ellos según se haya ordenado. Durante el proceso de la excavación, la pendiente deberá ser tal que provea buenas condiciones de drenaje durante todo el tiempo. Cuando se ordenare, se instalarán drenajes y zanjas temporales para interceptar o desviar el agua que pueda afectar la ejecución o las condiciones del trabajo.

El material de la excavación se manejará de manera que la parte de dicho material indicado para el relleno se coloque debidamente, según lo indiquen los perfiles y las características del terreno vegetal. Este material se depositará en las áreas designadas, según lo indiquen los planos o lo ordene el Supervisor. Si durante la excavación no fuese posible colocar ningún material en el sitio correspondiente de acuerdo a la construcción permanente, se amontonará en las áreas aprobadas, para usarlo subsiguientemente.

El contratista deberá atenerse a la distribución indicada en los planos, no siendo permisible disminuir o aumentar el ancho de las secciones o aumentar o disminuir la pendiente para evitar el acarreo de tierra sobrante. Se reserva el derecho de hacer modificaciones, menores en los límites y pendientes si ello se encontrara aconsejable durante el curso del trabajo, debido a discrepancias que hubiere en los planos, o para obtener una construcción satisfactoria.

La sobre excavación, incluyendo los deslizamientos de tierra, es aquella porción del material desplazado o desmontado en exceso del límite fijado por la obra y/o autorizado por el Supervisor. El Supervisor será quién decidirá si el desplazamiento de dicho material fue indispensable y su decisión será final. Todo el material resultante de sobre-excavación será removido por el contratista y dispuesto según se le ordene. No se pagará sobre excavación alguna que, según la opinión del Supervisor, pudo haberse evitado. La sobre excavación inevitable se clasificará Como "Corte en Suelo Blando".

En los cortes, toda roca suelta o protuberante, en los taludes del corte, se soltaran con barretas o se removerán de otra manera hasta obtener la pendiente definitiva. Todos

los taludes cortados o rellenados deben ser aplanados uniformemente hasta darles la pendiente, sección transversal y alineamiento indicados en los planos u ordenados por el Supervisor.

Cuando sea necesario el uso de explosivos, ellos se permitirán siempre que hayan tomado todas las precauciones para proteger las personas, la obra y la propiedad, se reparara a expensas del contratista todo daño causado por negligencia, mala utilización y falta de precaución.

Ya sea mediante observación directa del terreno o por afloramientos de roca luego de trabajos de limpieza con maquinaria, el Contratista, según sea el caso, deberá notificar y contar necesariamente con la aprobación del Supervisor en la clasificación del terreno como roca dura, para recién proceder a los trabajos de corte en roca con explosivos. El contratista estará obligado a revisar constantemente los niveles del terreno, como las estacas de eje del camino y de cabecera de corte; con la finalidad de obtener el perfil o sección adecuada de acuerdo a planos y/o instrucciones del Supervisor.

La forma o método de trabajo a emplearse en la ejecución del ítem, estará a cargo del Contratista, debiendo ponerse en conocimiento del Supervisor para su respectiva aprobación.

El contratista hará conocer por radio, por escrito y en forma verbal a los comunitarios los horarios de corte de tráfico vehicular, quedando bajo total responsabilidad del contratista los cuidados para evitar accidentes a su personal como a terceras personas. Todas las operaciones que el contratista tenga que hacer en conexión con el transporte, almacenamiento y uso de explosivos deben ser aprobadas por el Supervisor. Cualquier aprobación que se dé no exime al contratista de su responsabilidad en las operaciones de dinamitación.

La remoción de estructuras y utilidades existentes para permitir el progreso sistemático del trabajo se hará de acuerdo a lo indicado en los planos o en las especificaciones.

CONFORMACION DE TERRAPLENES.

Los terraplenes se conformarán con materiales adecuados, colocados en capas horizontales sucesivas de espesor no mayor a veinte (20) centímetros en todo el ancho de la sección transversal.

Las operaciones de nivelación o gradiente, y la colocación de las capas de tierra se harán de manera que la tierra adquiera una estructura como lo indica la sección transversal típica o según se ordene. Los materiales que forman el terraplén no deben tener materia orgánica alguna, tales como hojas, hierbas, raíces, u otros materiales indeseables. La tierra vegetal, materiales granulares, arcilla y otros materiales permitidos en la construcción de terraplenes, se extenderán en capas sucesivas como este especificado.

En caso de lluvia, temperatura baja, Congelación u otras condiciones desfavorables al movimiento de tierras, las operaciones se podrán suspender en cualquier momento.

En todo momento el contratista deberá rastrillar y mantener la pendiente del terraplén en condiciones que su superficie drene Continuamente.

En todo momento el contratista deberá rastrillar y mantener la pendiente del terraplén en condiciones que su superficie drene continuamente encementado, la arcilla u otro material del suelo que este en terrones, pueda romperse en partículas pequeñas y se incorpore con el resto del material de la capa.

En la construcción de terraplenes, las capas iniciales se colocaran en la parte mas profunda del relleno y a medida que la colocación progresa, las capas se construirán aproximadamente paralelas a la pendiente de la rasante acabada.

El contratista será responsable por la estabilidad de todos los terraplenes hechos según el contrato, y reconstruirá cualquier porción de terraplén que, según la opinión del Supervisor, se haya desplazado debido a descuido o negligencia de parte del contratista.

No se hará medición o pago separado, por el terraplén compactado, y todos los costos correspondientes a la colocación de capas, compactación, rastrillaje, o arado, mezclas, formación de los taludes, y otras operaciones de los terraplenes, se incluirán en el precio del contrato para la conformación de terraplenes.

Las operaciones de amontonar el material excavado para usar nuevamente, se hará bajo la dirección del Supervisor, con el objeto de obtener la clase de estructura especificada para la subrazante; el material así usado, se pagará al precio unitario del contrato por metro cúbico para "Excavación no Clasificada" o "Excavación Común".

II.4.- Medición.- Este ítem será medido en metros cúbicos (m3). Para fines de cálculo de volúmenes y características del suelo se considerará un solo tipo de material, luego

se clasificará junto con el Supervisor estaca por estaca hasta obtener los volúmenes reales de cada clasificación.

↯ La cubicación a pagar será el número de metros cúbicos medidos en su posición original y las cantidades por pagar se computaran según las líneas netas marcadas por estacas ,por el método del promedio de áreas, de los materiales aceptablemente excavados y desmontados según estas, especificaciones anteriormente señaladas, debiendo el contratista considerar para el trabajo el esponjamiento correspondiente cualquier volumen adicional que hubiera sido ejecutado por error en la determinación de cotas, para facilitar el trabajo o por cualquier otro motivo que no conste en planos no haya sido ordenado por el Supervisor, será por cuenta y riesgo del Contratista, y no se lo tomará en cuenta en la medición.

↯ El material prestado que se paga, es el número de metros cúbicos, medido en su posición original en la excavación y las cantidades por pagar se computaran por el método de áreas promedio. El préstamo se: clasificara como "Excavación en Suelo Blando".

↯ El material amontonado se pagará por el número de metros cúbicos medidos marcando secciones transversales de la superficie del suelo antes de colocar el material, volviendo a marcar las secciones transversales inmediatamente después que el material se haya amontonado. Las cantidades por pagar se computaran por el método de áreas promedio.

II.5 .- Forma de pago.- Los trabajos comprendidos en estos Ítems serán cancelados de acuerdo con el precio de la propuesta aceptada.

Estos ítems se pagarán al precio unitario por metro cúbico para "Excavación con maquinaria en Terreno Común" cuyo precio y pago constituirá la compensación completa por la remoción y adecuada eliminación del material de toda excavación necesaria para la preparación, construcción y terminación del proyecto; por la remoción de montones, por el acabado final de las superficies y taludes de acuerdo con los

planos; y por el suministro de obreros, equipo, instrumentos y demás operaciones inherentes para completar este ítem.

ITEMS:	UNIDAD
EXCAVACION CON MAQUINARIA TERRENO COMÚN	M3
EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SEMIDURO	M3
CONFORMADO Y COMPACTADO DE TERRAPLEN	M3

II.3. EXCAVACION EN ROCA

Definición

Este ítem se refiere a la excavación de suelos conformados por material rocoso o conglomerados que se encuentran firmemente cementados y que obligan la utilización de procedimientos de perforación por fragmentación mecánica o por explosivos, de acuerdo a los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Materiales, herramientas y equipo

Para la excavación en roca se podrá utilizar equipo como barrenos de perforación, explosivos, cinceles y combos para fracturar las rocas.

El empleo de explosivos deberá ser evaluado y aprobado por el Supervisor de Obra.

Procedimiento para la ejecución

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para no causar daño a terceros ni a la obra misma, siendo estos aspectos de su entera y exclusiva responsabilidad.

La aprobación del método que empleará el Contratista no le liberará de la responsabilidad civil respecto a daños ocasionados a las construcciones existentes dentro y fuera del área de trabajo.

El personal asignado por el Contratista para la ejecución de los trabajos deberá acreditar la experiencia correspondiente.

El Contratista deberá estudiar la forma de aplicar el equipo más adecuado para este fin. La utilización de explosivos será restringida y no se permitirá su empleo en áreas urbanas.

Medición

Las excavaciones en rocas serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados y autorizados por el Supervisor de Obra.

Forma de pago

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

ITEMS:

EXCAVACION EN ROCA

UNID.

M3.

II.5. RIPIADO Y COMPACTADO DE PLATAFORMA

II.1.- Definición.- Este ítem comprende todos los trabajos para la ejecución de una capa de rodadura compuesta de material granular seleccionado, colocado y compactado sobre la subrazante del camino, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con las dimensiones y las secciones típicas indicadas, los alineamientos, gradientes y espesores mostrados en los planos constructivos, ó según lo indique el Supervisor. El espesor de la capa de ripio es de 10 cm.

II.2.- Materiales.- El material a usarse en la conformación de la capa de ripio compactado consistirá en una mezcla bien graduada de agregados naturales con granos duros y durables o de fragmentos de agregados granulares mezclados con arena fina, arcilla, polvo de piedra u otro material similar de liga o relleno, producido por fuentes probadas que produzcan una mezcla uniforme que cumpla con los requisitos de estas especificaciones en cuanto a mantener una nivelación constante del suelo y que tenga la propiedad de compactarse en una capa de ripio estable y densa.. El material deberá estar libre de productos vegetales, lodo o excesiva cantidad de arcilla u otras substancias extrañas perjudiciales.

El material sin cribar puede usarse siempre que llene los requisitos especificados, el material de yacimiento deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

Requisitos de Granulometría

Nº DE TAMIZ		% QUE PASA EN PESO
Nº	3"	100.00
Nº	2"	95.00
Nº	4	30-70
Nº	200	5-20

Este material deberá tener un CBR igual o mayor a 30% y un coeficiente de esponjamiento menor al 2% en probetas sumergidas en agua durante 4 horas según

ensayo AASHTO T-180.

II.3.- Procedimiento para la ejecución.- Las capas de ripio granulares, que debido al tamaño de los granos o a sus formas, no son lo suficientemente estables para soportar sin desplazarse los equipos de construcción, se estabilizarán mecánicamente.

La estabilización mecánica incluirá principalmente la adición de un material fino granular para adherir las partículas del material de la capa de ripio lo suficiente para darle una resistencia de apoyo, que la capa no se deforme bajo el tráfico del equipo de construcción.

Operaciones en Yacimientos.

La ubicación del o de los yacimientos de explotación, será necesariamente sometida a aprobación por el Supervisor antes de su explotación.

Todo trabajo que signifique limpieza y manipuleo de materiales indeseables en Yacimientos escogidos, será realizado por el contratista a su propio costo. El material que se obtenga de dichos yacimientos será manipulado de tal manera que se obtenga un producto uniforme satisfactorio a las presentes especificaciones.

Transporte del Material.

Hasta una distancia de 10,00 Km., el transporte del material granular, desde el yacimiento aprobado por el Supervisor hasta el lugar de obra, correrá por cuenta exclusiva del Contratista, debiendo este prever esta situación en sus análisis de costos.

Equipo.

Todo equipo necesario para la construcción, debe estar en el sitio de la obra en condiciones de funcionamiento de primera clase y debe ser aprobado por el Supervisor antes de comenzar la construcción., El contratista deberá tomar las medidas para suministrar agua en el sitio de la obra, por medio de equipo de amplia capacidad y de diseño tal, que pueda aplicarse uniformemente.

El equipo debe ser diseñado, construido, operado y tener la capacidad de mezclar enteramente los materiales y el agua en las proporciones indicadas para producir una

capa de ripio de la nivelación y consistencia requeridas.

Se requieren como mínimo los siguientes equipos para la realización del presente ítem:

- Equipo de extracción y transporte. (Tractor, pala cargadora, volquetas).
- Motoniveladora.
- Camión cisterna o aguatero.

Además podrán ser utilizados otros equipos de este trabajo, deberá estar disponible en el lugar de la obra, en buenas condiciones de operación y recibir la aprobación del Supervisor antes de que se emita la correspondiente autorización para iniciar la construcción.

El contratista deberá tomar las provisiones necesarias para proporcionar el agua que sea requerida para una aplicación uniforme.

Preparación de la Subrazante.

Antes de colocar cualquier material granular, la subrazante natural del camino será preparada y acondicionada con un raspado y limpiado y bajo las condiciones de las especificaciones concernientes a Movimiento de Tierras. Dicha capa será verificada y aceptada por el Supervisor antes de que comiencen las operaciones de acopio del material granular seleccionado en la plataforma. Este raspado y limpiado correrá por cuenta del contratista.

El control de pendientes entre bordes del camino, será efectuado mediante estacas niveladas, colocadas en líneas paralelas al eje central del camino, a intervalos lo suficientemente próximos, de manera que permitan un adecuado control.

Para proteger la capa inmediata inferior y asegurar un adecuado drenaje, la colocación del material granular se iniciará a lo largo del eje central del camino, en la parte más alta de cualquier sección transversal.

Materiales Aceptables en las Condiciones Existentes.

Cuando el material granular pueda ser obtenido en condiciones satisfactorias y uniformes, conteniendo aproximadamente la humedad óptima requerida, el material podrá ser transportado al lugar de colocación para su inmediato esparcido y compactado.

Dependiendo del tipo de material que se extrae del yacimiento, el Contratista sugerirá al Supervisor la conveniencia ó no de realizar una mezcla con material fino o grueso seleccionado, de manera de cumplir con los requerimientos de gradación, calidad y, consistencia. El contenido de humedad del material, será aproximadamente el requerido para obtener la máxima densidad. Cualquier diferencia o exceso de humedad deberá ser corregido mediante riego superficial o aireación. En este caso, se puede requerir alguna mezcla o batido del material, antes de proceder al compactado con el objeto de obtener el contenido de humedad necesario. La operación final consistirá en escarificado y nivelado si es necesario, para obtener una superficie suave, uniforme y con el alineamiento y pendientes correctas.

Método de Colocación.

El material granular será esparcido sobre la subrazante natural aprobada de modo que se evite la segregación y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

Dado el espesor máximo de material granular seleccionado a ser empleado, el colocado se lo hará en una sola capa. El material extendido con motoniveladora, será de gradación uniforme, evitándose la formación de bolsones de material grueso o fino.

El material granular no podrá ser distribuido o extendido si el contratista no tiene disponible en obra el equipo necesario de compactación. Tampoco se permitirá el esparcido de material sobre una superficie de asiento con nieve, lodo u otros materiales ajenos a la subrazante natural mejorada.

Terminado y Compactado.

Después de ser extendido y distribuido el material, se procederá a su inmediata y total compactación, ya sea, mediante el pasado con volquetas cargadas o mediante rodillado. El contratista deberá proveer el equipo correspondiente según lo disponga el Supervisor con la debida anticipación. El equipo de compactación a ser usado deberá ser suficiente en número para realizar una adecuada coordinación de las operaciones

de esparcido y compactado.

El compactado será ejecutado gradualmente desde los extremos hacia el centro de la línea de construcción, o desde un extremo hacia la capa de material previamente colocada, con un traslape uniforme en cada pasada de la mitad de la huella precedente. En el caso de compactado con rodillo, cada pasada de este abarcará hasta que el área completa de cada capa haya sido compactada por el rodillo trasero. El rodillo continuará hasta que el material quede completamente fijado y estable, hasta que el material haya sido compactado a no menos del 90, de la mínima densidad obtenida por el método AASHTO T-180-D. Un reperfilado y rodillado serán ejecutados alternativamente cuando se requiera, para obtener una capa granular suave, pareja y uniformemente compactada.

El material no será rodillado cuando se detecten áreas blandas en la capa inmediata inferior o cuando el rodillado cause ondulaciones pronunciadas en la capa granular. Cuando el rodillado causa irregularidades que exceden de 3 cm., oportunamente verificadas, la superficie irregular deberá ser escarificada y rellenada con la misma clase de material que se utilice en la construcción de capa granular y nuevamente rodillada y hasta conseguir su uniformidad con el resto de la superficie.

El riego durante el rodillado, será realizado en la cantidad y con el equipo aprobado por el Supervisor. El agua no será regada de forma tal que produzca que el agua libre alcance la capa inmediata inferior y origine la formación de zonas blandas.

Control de Ejecución.

🚧 Control de la Superficie Terminada.

Después de que la capa granular sea completamente compactada, se verificará la uniformidad de la superficie y la exactitud de pendientes longitudinales y transversales. Cualquier porción que carezca de la uniformidad requerida o no cumpla con exactitud con las pendientes de bombeo, deberá ser conformadas y compactadas, o de otra manera corregida de acuerdo a las indicaciones del Supervisor, hasta que la uniformidad y exactitud requeridas sean obtenidas, La superficie terminada no podrá variar más de 1.5 cm. cuando se verifique con una regla de cinco metros aplicada ya sea en forma paralela o perpendicular al eje central de la pista.

↻ Control de Compactación.

Se realizarán ensayos de compactación PROCTOR para la determinación de la densidad máxima según el método AASTHO T-180-D, con las muestras recogidas en los bancos de préstamo, en los camellones del camino cada 500 (quinientos) metros, en un número conveniente determinado por el Supervisor.

Se determinará densidad in situ cada 100 (cien) metros lineales en los puntos cercanos, donde fueron obtenidas las muestras para los ensayos de compactación PROCTOR, siempre en el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc. a 60 (sesenta) cm. del borde.

Determinación del contenido de humedad cada 100 (cien) metros inmediatamente antes de la compactación.

Se realizará también ensayos de CBR conforme al método AASHTO T-193, con la energía de compactación del ensayo AASTHO T-180-D, en los bancos de préstamo, camellones del camino y subrazante natural cada 500 (quinientos) metros aproximadamente, en número conveniente de ensayos determinado por el Supervisor de obra.

↻ Control de Operador.

El espesor de la capa granular terminada, será verificado mediante pequeños pozos de sondeo o mediante nivelación con relación a BM's adecuadamente ubicados de manera que cada punto de control represente no más de 500 (quinientos)m.

Cuando la deficiencia de espesor sea mayor de 1.5 (uno Coma cinco) cm., el contratista deberá corregir las áreas observadas mediante escarificado, compactación y terminar de acuerdo con estas especificaciones. El contratista reemplazará a su costo el material necesario para rellenar, compactar adecuadamente los pozos realizados para el control de espesores.

Protección.

El trabajo de la capa granular no podrá ser efectuada durante temperaturas de

congelamiento ni cuando la capa inferior esté húmeda. Cuando los agregados contengan materiales congelados o cuando la capa inferior está congelada, este trabajo deberá ser interrumpido.

Mantenimiento.

Después de completar el trabajo de construcción de la capa granular, el contratista notificará al Supervisor para su conocimiento, no debiendo autorizar el libre tránsito vehicular mientras el Supervisor así lo disponga.

Desvíos.

El contratista deberá prever y construir a su costo, desvíos del camino en los lugares que sean más aconsejables de manera de no cortar el tránsito vehicular por el camino en trabajo.

Limpieza General.

El contratista está obligado a realizar una limpieza del lugar del Yacimiento, de manera que los pozos realizados por la excavación realizada no interrumpan el curso normal de las aguas, si se trata de un río o quebrada, ó cause daños al medio ambiente natural.

II.4.- Medición.- La cantidad de material granular, colocado, compactado y aceptado en la plataforma, será medido en su posición final, por medio de controles de espesor efectuados por el Supervisor y de acuerdo a la sección típica exigida en los planos constructivos, tomando como unidad de medida el metro cúbico (M3).

Cualquier diferencia en defecto, deberá ser corregida inmediatamente por el contratista a efecto de respetar el espesor especificado, por el contrario, cualquier exceso de espesor o sección en la ejecución de este ítem demás de lo señalado en los planos o de las indicaciones del Supervisor, no será tomado en cuenta, considerándose como si la capa granular tuviera el espesor especificado.

II.5 .- Forma de pago.- Las cantidades de cada capa granular, determinadas como se indica precedentemente, serán pagadas a los precios contractuales, por metro cúbico

aceptado. Este precio será la compensación por el transporte, colocación y compactación, y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar este Ítem de trabajo.

ITEM	UNIDAD
RIPIADO Y COMPACTADO DE PLATAFORMA 0.10 M	M3

IV. OBRAS DE ARTE MENOR

IV.1 TRAZADO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE MENOR

IV.1.1.- Definición.- Este Ítem comprende todos los trabajos de replanteo, ubicación, alineamiento, trazado, control de cotas, control de pendientes, nivelación, etc., necesarios para la localización y la definición física en el terreno, en general y en detalle, de badenes, alcantarillas y toda obra de arte, en estricta sujeción a los planos de construcción, documentos técnicos del contrato y/o las indicaciones del Supervisor.

IV.1.2.- Materiales, Herramientas y Equipos.- El Contratista dispondrá y proveerá de todo el material propio de esta actividad necesario para la ejecución de los trabajos de trazado y replanteo de obras de arte, tales como: estacas, clavos, pinturas, tachuelas, cemento, etc. y todo aquello que considere necesario para la buena ejecución del trabajo y los deberá mantener a disposición del Supervisor mientras dure la ejecución del proyecto.

Todas las herramientas menores y el equipo topográfico necesario para las actividades de replanteo, deberán ser provistos en obra al momento de iniciar las actividades correspondientes al ítem y el Contratista proveerá todo el equipo necesario, tanto para el replanteo, trazado y nivelación de las obras de arte y garantizará la capacidad del personal dispuesto para la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá mantener en obra, en forma permanente y mientras duren los trabajos de ejecución, los equipos y herramientas que sean necesarios para este trabajo, poniéndolos a disposición del Supervisor, cuando éste así lo requiera.

IV.1.3.- Procedimiento para la ejecución.- Todo trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

El Contratista hará el replanteo de todas las obras a construirse, bajo la directa supervisión del Supervisor.

La localización general, alineamientos, elevaciones y niveles de trabajo serán marcados

en el campo para su verificación y deberán poseer puntos de referencia para su restitución en caso de pérdida de estacas, mojones, etc.

Los Bancos de Nivel, base, de referencia para el inicio de cualquier trabajo de replanteo, serán los constituidos por el Instituto Geográfico Militar, salvo cuando no existan, cuando el Supervisor indique lo contrario o cuando el proyecto en si no amerite tal precisión. En caso de verificarse la pérdida, sustracción o deterioro de alguno de estos puntos, el Contratista deberá establecer nuevos bancos de nivel permanentes en los mismos puntos. Este trabajo deberá ejecutarse y concluirse durante la etapa de movilización y provisión de instalaciones permanentes descrita en la Especificación "Instalación de Faenas".

Los Bancos de Nivel (BM's) referenciales o auxiliares que obtenga el Contratista para facilitar su trabajo, deben ser monumentados para permitir la seguridad de su inamovilidad y serán cuidadosamente conservados por el Contratista, siendo de su entera responsabilidad, el mantenimiento y la conservación de los mismos.

Las áreas de ubicación de las obras, deberá ser despejada, a costo del Contratista y como parte de los trabajos correspondientes al ítem, de obstáculos, ramazón, arbustos, y demás impedimentos que no permitan la facilidad del trabajo a realizar.

Una vez determinada la ubicación y cota referencial de cada obra, se referenciará la misma con un mojón situado en proximidad y que estará en un lugar de fácil acceso y en forma tal que no pueda ser destruido, en cuyo caso su reposición será por cuenta exclusiva del Contratista. La ubicación del punto de referencia será indicada en el Libro de Ordenes, junto al esquema correspondiente, y después que se apruebe el replanteo.

Como quiera que el trabajo de replanteo sea de primordial importancia en el desarrollo posterior de los trabajos, el replanteo de cada obra deberá contar con la aprobación escrita del Supervisor, con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo.

Una vez aprobado el replanteo los trabajos como excavaciones deberán ejecutarse con un control permanente de niveles anchos de zanja, secciones, etc. a fin de evitar sobre excavaciones innecesarias hasta llegar a las cotas establecidas en los planos.

Nota Importante:

El Contratista está en la obligación de comunicar al Supervisor por escrito, y con quince días calendario de anticipación a la iniciación de cualquier trabajo, sobre cualquier omisión, error, deficiencia o discrepancia que se observara en los planos, especificaciones y otros documentos de contrato que oferte dicho trabajo. El Supervisor dará respuesta a estas comunicaciones también por escrito con las soluciones y correcciones correspondientes para proceder con las obras, en un término máximo de ocho días calendario contados a partir de la fecha de comunicación por parte del Contratista.

El Supervisor realizará el control permanente de todas las operaciones de replanteo a cargo del Contratista y absolverá cualquier duda que surgiera durante estos trabajos, asimismo, se efectuarán controles posteriores de obra sin necesidad de aviso previo para determinar el correcto seguimiento de los niveles, pendientes y dimensiones que indican los planos y los documentos del contrato.

IV.1.4.- Medición.- Los trabajos correspondientes a este ítem, serán medidos por pieza.

IV.1.5. Forma de pago.- Los trabajos comprendidos en este Ítem serán cancelados de acuerdo con el precio de la propuesta aceptada.

ITEM	UNIDAD
TRAZADO Y REPLANTEO OBRAS DE ARTE MENOR	PZA

IV.2. EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA OBRAS DE ARTE MENOR

IV.2.1.- Definición.- Comprende los trabajos de excavación para obras de arte, para los cuales no se hace una clasificación de suelos por la complejidad de las mediciones que se deberían realizar para certificar las diferencias, dada la variación continúa de materiales en los que se sitúan estas obras. Consiguientemente, la ejecución de este Ítem puede comprender tanto material común como roca. Esto deberá ser tomado en cuenta antes de proponer el precio correspondiente a este ítem.

IV.2.2.- Materiales, herramientas y equipo.-

Excavación Común.

No se requieren materiales para la ejecución de este Ítem.

En lo que se refiere a herramientas, el Contratista deberá contar con palas, picotas, barretas, carretillas y baldes en número suficiente acorde con el cronograma de obras propuesto. Estas herramientas deberán ser totalmente nuevas al inicio de las obras, y serán reemplazadas oportunamente durante el transcurso de las mismas cuando su desgaste normal impida la ejecución de una labor eficiente.

Asimismo, el Contratista deberá proveer y mantener en obra todo el equipo ofertado en su propuesta para la ejecución de este Ítem, que deberá ser mantenido y reparado en forma adecuada durante el progreso de los trabajos para evitar retrasos en su cronograma.

Excavación en Roca.

Todos los materiales como herramientas y equipo a emplearse en la ejecución de este ítem, serán sometidos a la aprobación del Supervisor antes de su utilización en obra. Los explosivos a utilizarse serán de calidad garantizada, pudiendo emplearse dinamita, nitrato u otros que el Contratista estime conveniente.

Asimismo, el Contratista proveerá los martillos, barrenos, compresoras y otro equipo que estime necesario, acorde con el trabajo a realizar, debiendo mantenerlos en la obra en forma permanente durante el tiempo que requiera la ejecución de este Ítem.

En el caso de utilización de explosivos, queda a la entera responsabilidad del Contratista el manipuleo, utilización y efectos que puedan causar por uso indebido, liberando de cualquier responsabilidad a la Supervisión por la mala utilización de los mismos.

IV.2.3.- Procedimiento para la ejecución.-

Indicaciones Generales.

Una vez que los trabajos de replanteo aplicables al Ítem de excavaciones hayan sido aprobados por el Supervisor, se procederá a la excavación propiamente dicha.

Durante todo el proceso de excavación y trabajo, el Contratista pondrá el cuidado necesario para evitar daños a las estructuras que se hallen en sitios objeto de la excavación y tomará las medidas más aconsejables para mantener sin interrumpir todos los servicios existentes, principalmente de agua potable.

Los árboles, edificaciones y otros que por efecto del trabajo pudieran verse afectados, serán protegidos adecuadamente a responsabilidad del Contratista.

Bloques de roca, piedras, grava, arena y otros materiales que se encuentren durante la excavación y que pudieran ser de utilidad durante el desarrollo del proyecto, podrán ser usados por el Contratista en la misma obra.

El Contratista no tendrá derecho a remuneración especial por la observancia de las medidas de seguridad necesarias, puesto que el pago por las mismas estará incluido en el Ítem Instalación de Faenas.

Comprende las excavaciones generales para muros de contención, cimentaciones, alcantarillas, badenes y otras.

La excavación para estas obras se sujetará a las dimensiones requeridas y la profundidad necesaria para alcanzar las cotas de base según las indicaciones que se den sobre el particular en los planos de construcción respectivos o del Supervisor.

Si fueran necesarios trabajos adicionales de entibamiento y/o agotamiento, estos correrán por cuenta del contratista, aspecto que deberá ser tomado en cuenta para la presentación de su propuesta.

En ningún caso se deberá sobrepasar la profundidad prescrita para el piso de la fosa de excavación.

En las zonas destinadas a cimentación no se debe remover la superficie de fundación. Por ello el Contratista deberá cuidar que éstas no sufran daños ocasionados por el tránsito, por el agua, por congelación y por aflojamiento del terreno. Si a pesar de ello se hubiesen aflojado suelos coherentes, el Contratista deberá cavar hasta encontrar

suelo firme, inmediatamente antes de comenzar con el hormigonado.

Acontecimientos o hechos extraordinarios e imprevisibles, como por ejemplo imprevista afluencia de agua, empuje del suelo, etc., deberán ser informados inmediatamente por el Contratista al Supervisor. Las medidas a tomar serán ordenadas por el Supervisor. El Contratista no recibirá ninguna remuneración especial.

Las excavaciones de zanjas se harán a cielo abierto, de acuerdo con los planos del proyecto e indicaciones proporcionadas por el Supervisor, el que podrá, durante la excavación, introducir las modificaciones que crea necesarias.

Las dimensiones de la excavación de zanjas serán las más convenientes. Se las realizará con lados aproximadamente verticales y con anchos según planos de detalles de manera que no se remueva innecesariamente el terreno existente en las vecindades de la zanja. Todo esto con estricta sujeción a estas especificaciones y planos respectivos.

Las excavaciones de zanjas se efectuarán a mano o utilizando maquinaria; el material extraído será apilado a un lado de la zanja, de manera tal que no produzca presiones en el lado o pared respectiva, quedando el otro lado libre para la manipulación y maniobra de los materiales a ser usados.

En zanjas profundas y cuando la excavación sea a mano, se habilitarán plataformas intermedias para el traspaleo del material con un ancho adicional de 0.50 m.

El terreno podrá ser excavado a máquina hasta una distancia de 10.00 cm. de la subrazante indicada en los planos. Los últimos 10 cm. serán excavados a mano sin alterar la subrazante.

En caso de excavar el terreno, las zanjas por debajo del límite inferior especificado en los planos constructivos o autorizados por el Supervisor, el Contratista rellenará el exceso a su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al Supervisor y aprobado por este antes y después de su realización.

Las excavaciones se efectuarán hasta la profundidad indicada en los planos y será adaptada para poder recibir el vaciado del revestimiento, tendido de tubería o para permitir la construcción de las cámaras de inspección, pozos de visita, o cualquier otra construcción o instalación que requiera de excavación.

Trabajos con Explosivos.

Todo el proyecto de trabajo con explosivos deberá ser informado al Supervisor y

autorizado por éste. El Supervisor podrá conceder el Contratista, para una determinada obra o parte de ella, una autorización general para el trabajo con explosivos, siempre y cuando el Contratista la solicite.

El Contratista deberá concernir todas las autorizaciones oficiales y cumplir los reglamentos al respecto. El Contratista deberá tomar bajo su responsabilidad, todas las medidas de seguridad necesarias para la protección de las personas, instalaciones, edificios y equipos. Los trabajos con explosivos deberán ser ejecutados únicamente por personal especializado, debidamente aprobado por el Supervisor y no así por el aporte comunal.

Los trabajos con explosivos deberán ejecutarse de tal manera que se afloje únicamente el material que se debe retirar. No debe ser aflojado en lo posible el material cuya remoción no es necesaria.

El Contratista debe adoptar medidas adecuadas para que el transporte, manipuleo y almacenamiento de explosivos se efectúen con toda garantía para el personal e instalaciones propias y de terceros. Cualquier accidente ocasionado por los explosivos del Contratista será de su exclusiva responsabilidad, y el pago y resarcimiento de todos los daños ocasionados correrán por cuenta del mismo. No se reconocerá remuneración especial por la aplicación de las medidas anteriormente mencionadas, por cuanto su pago se halla incluido en el Ítem Instalación de Faenas. No se permitirá el almacenamiento de cartuchos de dinamita que ya están armados con sus respectivos fulminantes. Solamente se armarán para su uso inmediato. Tampoco se permitirá el cargado con explosivos de las perforaciones realizadas con taladros para ser disparados al día siguiente, debiendo procederse esta operación inmediatamente después de su cargado. El almacenamiento de dinamita y fulminantes deberá ser realizado en lugares separados, aprobados por el Supervisor siguiendo todo el procedimiento de los criterios de seguridad física de los trabajadores. El procedimiento para la detonación podrá ser eléctrico o mediante chispeado a elección del Contratista.

IV.2.4.- Medición.- Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m³). Se autorizará a sobrepasar, los volúmenes de excavación únicamente cuando el suelo en el que se trabaja no permita cumplir con las medidas estipuladas. Esta situación se deberá informar inmediatamente por escrito al Supervisor, porque no se tomarán en cuenta en la liquidación los volúmenes de excavación en exceso que no sean por él autorizados.

IV.2.5.- Bases para el pago.- Los volúmenes totales de excavación autorizada resultante de la medición descrita anteriormente, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios consignados en la propuesta.

ITEM	UNIDAD
EXCAVACION NO CLASIFICADA P/ OBRAS DE ARTE MENOR	M3

IV.3. HORMIGON CICLOPEO 50% P.D.

IV.3.1.DESCRIPCION

Este ítem corresponde a la construcción de estructuras monolíticas, con piedra desplazadora de proporción indicada en el proyecto, Disposiciones Técnicas Especiales o por el Supervisor de Obra y hormigón de dosificación 1:3:4.

IV.3.2.MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

AGREGADOS FINOS

Los agregados finos para hormigón deberán adecuarse a las estipulaciones de ASTM C 33 y deben cumplir con los requerimientos de la tabla 1.

TABLA 1
GRANULOMETRIA PARA AGREGADOS FINOS

DESIGNACION DE TAMIZ PESO (APERTURA DE LA MALLA) TAMIZ	PORCENTAJE POR QUE PASA %
3/8 pulgadas (9.5 mm)	100
No 4 (4.75 mm)	95 - 100
No 8 (2.36 mm)	80 - 100
No 16 (1.18 mm)	50 - 85
No 30 (600 micro-m)	25 - 60
No 50 (300 micro-m)	10 - 30
No 100 (150 micro-m)	2 - 10

AGREGADOS GRUESOS

Los agregados gruesos deben adecuarse a los requerimientos de ASTM C33. La granulometría debe ser la indicada en el Tabla No 2.

TABLA 2
GRANULOMETRIA PARA AGREGADOS GRUESOS

Designación de tamiz (apertura de la malla)		Porcentaje por peso que pasa el tamiz
Pulgada	mm	
2-1/2	63	:
2	50.8	:
1-1/2	38.1	:
1	25.0	:
3/4	19.0	:
1/2	12.5	:
3/8	9.5	:
No 4	4.75	:
No 8	2.36	:

El Supervisor de obra, sobre la base del cuadro que se muestra a continuación, debe especificar el agregado que se suministrará. La gradación apropiada debe insertarse en el Tabla 3. Los porcentajes adoptados están marcados con asteriscos. Cuando los agregados disponibles localmente no pueden mezclarse económicamente para satisfacer los requerimientos de granulometría, los porcentajes pueden modificarse hasta estar de acuerdo con las características de los agregados disponibles localmente.

TABLA 3
GRANULOMETRIA PARA AGREGADOS GRUESO

Designación		PORCENTAJE DE PESO QUE PASA EL TAMIZ				
Tamiz Aper. a la Malla						
Pulg.	mm	2"-1"	1"-No 4	1 1/2"-3/4"	3/4-No 4	1"-No 4
2 1/2	63	-	-	-	-	-
2	50.8	90-100	-	100	-	-
1 1/2	38.1	35- 70	100	90-100	-	100
1	25.0	0- 15	95-100	20- 55	100	95-100
3/4	19.0	-	-	0- 15	90-100	-
1/2	12.5	0- 5	25- 60	-	-	25- 60
3/8	9.5	-	-	0- 5	20- 55	-
No 4	4.75	-	0- 10	-	0- 10	0- 10
No 8	2.36	-	0- 5	-	0- 5	0- 5

El porcentaje de desgaste no debe ser mayor a 40% cuando se prueba de acuerdo con el ASTM C 131 ó ASTM C 535.

No debe exceder el 40 por ciento. En algunos casos cuando no pueden conseguirse económicamente de esta calidad, pueden usarse agregados con un porcentaje más alto de desgaste si se ha demostrado un comportamiento satisfactorio de servicio de una obra durante por lo menos 5 años bajo condiciones de servicio y exposición. El Supervisor de Obra debe especificar la norma ASTM C131 para agregados más

pequeños a 1 1/2 pulgadas (38.1 mm) y ASTM C535 para agregados más grandes a 3/4 de pulgada (19.05 mm).

Los agregados para la mezcla consistirán en piedras trituradas, grava triturada o no, escorias trituradas o arena natural. El agregado debe estar constituido por partículas sólidas, duras y durables y deben conformar con los requerimientos para substancias deletéreas que se describen en ASTM C33. Los agregados de cualquier grupo de tamaño no deben contener más del 8% en peso de piezas planas o alargadas. Una partícula plana o alargada es la que tiene una proporción que excede 5 en 1 entre las dimensiones máximas y mínimas, de una prima rectangular circunscrito.

CEMENTO

El cemento será del tipo portland, fresco y deberá cumplir con los requisitos necesarios de buena calidad. Debiendo estar conforme con los requerimientos de tipo y especificaciones fijados a continuación: ASTM C150-Tipo I, IA, II, IIA, III, IIIA: ASTM C595-Tipo IP, IP-A, IS, IS-A.

Si por cualquier motivo el cemento fragua parcialmente o contiene trozos de cemento aterronado, debe ser rechazado. El cemento recogido de bolsas descartadas o usadas no debe ser empleado.

Piedra

Las piedras serán de buena calidad, pertenecer al grupo de las graníticas, estar libre de arcillas y presentar una estructura homogénea y durable. Estarán libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o desintegración y sus dimensiones serán tales que las de mayor dimensión queden en la base y las menores en la parte superior.

La dimensión mínima de las piedras a ser utilizadas como desplazadoras será de 20 cm. De diámetro.

En general los agregados deberán estar limpios y exentos de materiales tales como arcillas, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera o materias orgánicas.

Agua

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquéllas que provengan de pantanos o ciénagas.

IV.3.3.FORMA DE EJECUCION

Características del Hormigón

Contenido unitario de cemento

En general, el hormigón contendrá la cantidad de cemento que sea necesaria para obtener mezclas compactas, con la resistencia especificada en los planos o en las propuestas aceptadas y capaces de asegurar la protección de las armaduras. En ningún caso las cantidades de cemento para hormigones de tipo normal serán menores que:

Aplicación	Cantidad mínima de cemento por m ³	Resistencia cilíndrica a los 28 días	
		Control Permanente	Sin control Permanente
	Kg	Kg/cm ²	Kg/cm ²
Hormigón Pobre	100	-	80
Hormigón Ciclópeo	280	-	250
Pequeñas Estructuras	300	200	270
Estructuras Corrientes	325	230	300
Estructuras Especiales	350	270	320

En el caso de depósitos de agua, cisternas, etc. la cantidad mínima de cemento será de 350 Kg/m³. Para Hormigones expuestos a la acción de un medio agresivo 380 kg/m³ y para hormigones a vaciarse bajo agua 400 kg/m³.

El cuadro adjunto, se constituye solamente en una referencia, por lo que el proponente en función a su experiencia, los materiales de la zona, la calidad del agua, deberá

determinar las cantidades necesarias de cemento, con el objeto de obtener las resistencias cilíndricas a los 28 días.

Tamaño máximo de los agregados

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de todas las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de la menor de las siguientes medidas:

- i) 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.
- ii) La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o el mínimo recubrimiento de las barras principales.

En general el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de los 3 cm.

Resistencia mecánica del hormigón

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

El Contratista deberá tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.

Ensayos de control

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

Consistencia del Hormigón

La consistencia de la mezcla será determinada mediante el ensayo de asentamiento, empleando el cono de Abrams. El contratista deberá tener en la obra el cono Standard

para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el Supervisor.

Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre el acero y el hormigón.

La consistencia del hormigón será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y compactación previstos, el hormigón pueda rodear la armadura en forma continua y rellenar completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. La determinación de la consistencia del hormigón se realizará utilizando el método de ensayo descrito en la N. B. / UNE 7103.

Como norma general, y salvo justificación especial, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida, recomendándose los de consistencia plástica, compactados por vibrado. En elementos con función resistente, se prohíbe la utilización de hormigones de consistencia líquida. Se exceptúa de lo anterior el caso de hormigones fluidificados por medio de un superplastificante.

La fabricación y puesta en obra de estos hormigones, deberá realizarse según reglas específicas. Para los hormigones corrientes, en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

Asentamiento en el Cono de Abrams	Categorías de Consistencia
0 a 2 cm	Firma
3 a 7 cm.	Plástica
8 a 15 cm.	Blanda

No se permitirá el uso de hormigones con asentamiento superior a 16 cm.

Con el cono de asentamiento, se realizarán dos ensayos, el promedio de los dos resultados deberá estar comprendido dentro de los límites especificados, si no sucediera así, se tomaran pruebas para verificar la resistencia del hormigón y se

observará al encargado de la elaboración para que se corrija esta situación. Este ensayo se repetirá varias veces a lo largo del día.

La persistencia en la falta del cumplimiento de la consistencia, será motivo suficiente para que el Supervisor paralice los trabajos.

Relación Agua - Cemento (en peso)

La relación agua - cemento se determinará en cada caso basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad, pero en ningún caso deberá exceder de:

Condiciones de Exposición Extrema Severa Moderada

Condiciones de Exposición	Extrema	Severa	Moderada
Naturaleza de la obra	✓ Hormigón sumergido en medios agresivos	✓ Hormigón en contacto con agua a presión ✓ Hormigón en contacto alternado con agua y aire	✓ Hormigón expuesto a la intemperie. ✓ Hormigón sumergido permanentemente en medio no agresivo.
Piezas delgadas	0.48	0.54	0.60
Piezas de grandes dimensiones	0.54	0.60	0.65

Deberá tenerse muy en cuenta la humedad propia de los agregados.

Para dosificaciones en cemento de $C = 300$ a 400 Kg/m^3 se puede adoptar una dosificación en agua A con respecto al agregado seco tal que la relación agua / cemento cumpla: $0.4 < A/C < 0.6$

Con un valor medio de $A/C = 0.5$

Dosificación de materiales

Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso. Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente del árido suelto y del contenido de humedad del mismo.

Cuando se emplee cemento envasado, la dosificación se realizará por número de bolsas de cemento, quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa. La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.

Solamente en obras de menor importancia se aceptará la utilización de dosificaciones en proporciones volumétricas referidas a un volumen unitario de cemento ejemplo 1:2:3 cemento: arena: grava.

Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.
- Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:
 1. Verificar que la mezcladora esté convenientemente limpia sin restos de materiales endurecidos por usos anteriores.
 2. Verificar con anticipación su sistema mecánico y/o eléctrico.
 3. Cargar los materiales de acuerdo al siguiente orden: $\frac{3}{4}$ partes de agua, $\frac{1}{2}$ parte de la grava, cemento, arena, resto de la grava y el resto del agua para la trabajabilidad deseada.
 4. No debe cargarse el cemento en primer lugar, ni debe sobrecargarse la capacidad de la mezcladora.

5. Amasar el tiempo necesario para homogeneizar la mezcla. Este tiempo depende del volumen de la mezcladora y no debe ser inferior a 1 ½ minutos.
6. Descargar la mezcla en forma continua.
7. Limpiar y lavar completamente la mezcladora, una vez finalizada la faena del hormigonado.

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

Transporte

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán métodos y equipo que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o la introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran treinta minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

Colocación

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el Contratista deberá requerir la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.

Salvo el caso que se disponga de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará hormigón mientras llueva.

La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras.

Vibrado

Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros especializados.

Las vibradoras se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada.

El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales.

El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies o sobre arpilleras.

Se construirán con hormigón ciclópeo los elementos indicados en los planos, con las dimensiones y en los sitios indicados en los mismos.

La superficie sobre la que se asentará la estructura será nivelada y limpiada, debiendo estar totalmente libre de cualquier material nocivo o suelto. Con anterioridad a la iniciación del vaciado, se procederá a disponer una capa de mortero pobre de dosificación 1:7 y espesor de 5 cm., la cual servirá de superficie de trabajo para vaciar el hormigón ciclópeo.

El vaciado se hará por capas de 20 cm. de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para ser completamente cubiertas por el hormigón.

El hormigón ciclópeo se compactará a mano, mediante varillas de hierro, cuidando que las piedras desplazadoras, se coloquen sin tener ningún contacto con el encofrado y estén a una distancia mínima de 3 cm. Las piedras, previamente lavadas y humedecidas al momento de ser colocadas en la obra, deberán descansar en toda su superficie de asiento, cuidando de dar la máxima compacidad posible y que la mezcla de dosificación 1:3:4 rellene completamente todos los huecos y no tengan contacto con piedras adyacentes.

Las piedras desplazadoras deberán colocarse cuidadosamente a mano sin dejarlas caer, ni lanzarlas evitando daños al encofrado.

El hormigón será mezclado en cantidades necesarias para su uso inmediato; será rechazada toda mezcla que se pretenda utilizar a los 30 minutos de preparada. En caso de duda acerca de la calidad del mezclado, el Supervisor de Obra podrá requerir la toma de muestras en forma de probetas para proseguir con los respectivos ensayos de resistencia; si los resultados de estos ensayos demuestran que la calidad de la mezcla utilizado está por debajo de los límites establecidos en estas especificaciones, el Contratista estará obligado a demoler y reponer por cuenta propia todo aquel volumen de obra que el Supervisor de Obra considere haya sido construido con dicha mezcla, sin consideración del tiempo empleado en esta reposición para efectos de extensión en el plazo de conclusión de la obra.

El hormigón ciclópeo tendrá una resistencia a la compresión simple en probetas cilíndricas de 160 kg/cm² a los 28 días.

El desencofrado se podrá realizar a las doce horas de terminado el vaciado; para luego proceder a humedecerlo periódicamente por espacio de tres días como mínimo.

IV.3.4.MEDICION

La cantidad de obra realizada correspondiente a este ítem será medida en metros cúbicos.

IV.3.5.FORMA DE PAGO

La cantidad de trabajo realizado con materiales aprobados, de acuerdo a estas especificaciones y medido según se indica en el acápite anterior, será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada.

ITEM	UNIDAD
HORMIGON CICLOPEO	M3

IV.9. RELLENO Y COMPACTADO PARA OBRAS DE DRENAJE MENOR (no incluye material)

IV.9.1 DESCRIPCION

Efectuado la estructura de drenaje deberá recubrirse por su parte superior y laterales con material cernido para proteger el mismo y evitar laceración del mismo cuando se efectúe la compactación dinámica

IV.9.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El material a usar será tierra cernida obtenida del que se produzca al efectuar la excavación.

Tratándose de un trabajo manual se requerirá una zaranda de 1" y armada a una inclinación de aproximadamente 60° con relación a la horizontal, así mismo se empleará herramientas menores (vibro-aponador dinámico, compactadores manuales, palas, picos, carretillas, etc.).

IV.9.3 FORMA DE EJECUCION

Se deberá colocar el material cernido en un espesor de 30 cm. sobre la clave del tubo, teniendo el cuidado para evitar desplazamientos o daños de estos, efectuándose la compactación con pisonos ligeros y a mano, las capas de compactación no deberán ser mayores a 15 cm. utilizándose para la compactación de la capa final un vibro aponador dinámico, previa verificación de la altura del material.

La compactación deberá ser uniforme, debiendo emplear el constructor vibro-aponadores dinámicos, el control de compactación se hará tomando, la densidad de campo cada 50 cm. de altura aceptándose como mínimo 90% de la densidad del ensayo del proctor modificado-180, la última capa deberá tener el 95% de la densidad del ensayo antes mencionado. El control de densidades se efectuará en tres secciones por cada 100 m

IV.9.4 MEDICION

La medición de este ítem se efectuará por metro cúbico de acuerdo a las secciones indicadas en planos y en las longitudes realmente ejecutadas.

IV.9.5 FORMA DE PAGO

Los trabajos correspondientes al este ítem, serán pagados de acuerdo precios unitarios presentados en el formulario de propuesta. Dichos precios constituirán la compensación y pago total por cualquier concepto de materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en esta especificación.

ITEM	UNIDAD
RELLENO Y COMPACTADO P/ OBRAS DEDRENAJE MENOR	M3.

V. OBRAS COMPLEMENTARIAS

V.1 CARTERL TIPO

V.1.1 DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de uno o más letreros referentes a la construcción de obras, de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra e institución financiadora del proyecto.

Estos letreros deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del Contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

V.1.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

Para la fabricación de los letreros se utilizará madera de construcción, pinturas al aceite de coloración amarilla, blanca y negra.

La sujeción de las tablas a las columnas de madera se efectuará mediante tornillos.

En caso de especificarse la ejecución de letreros en muros de adobe o ladrillo, los mismos serán realizados en las dimensiones y utilizando el tipo de cimentación establecidos en los planos de construcción.

V.1.3 FORMA DE EJECUCION

Se deberán cortar las tablas de madera, de acuerdo a las dimensiones señaladas en los planos de detalle, cuyas caras donde se pintarán las leyendas deberán ser afinadas con lijas de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas.

Sobre las caras afinadas se colocarán las capas de pintura blanca y amarilla, según lo establecido en los planos de detalle, hasta obtener una coloración homogénea y uniforme.

Una vez secas las capas de pintura, se procederá al pintado de las leyendas, mediante viñetas y pintura negra, cuyos tamaños de letras serán los especificados en los planos de detalle.

Las tablas debidamente pintadas y con las leyendas correspondientes, serán fijadas mediante tornillos a columnas de madera, las mismas que luego serán empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales.

En el caso de suelos no suficientemente firmes, las columnas de madera serán empotradas en bloques de hormigón.

En el caso de letreros en muros de adobe o ladrillo, en reemplazo de letreros de madera, los mismos deberán llevar un acabado de revoque de mortero de cemento en proporción 1 : 3 , incluyendo la malla de alambre para muros de adobe. Encima de este revoque se efectuará el pintado tanto del muro como de las leyendas indicadas en los planos de detalle.

V.1.4 MEDICION

Los letreros serán medidos por pieza instalada y/o en forma global, debidamente aprobada por el Supervisor de Obra, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.

V.1.5 FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada, que incluyen todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

ITEM

CARTEL TIPO

UNIDAD

PZA.

V.3. LIMPIEZA GENERAL

V.3.1 DESCRIPCION

La obra será entregada completamente libre de materiales excedentes y de residuos. La limpieza se la deberá hacer permanentemente con la finalidad de mantener la obra limpia y transitable.

Una vez terminada la obra de acuerdo con el contrato y previamente a la recepción provisional de la misma, el contratista estará obligado a ejecutar, además de la limpieza periódica, la limpieza general del lugar.

V.3.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

V.3.3 FORMA DE EJECUCION

Se transportarán fuera de la obra y del área de trabajo todos los excedentes de materiales, escombros, basuras, andamiajes, herramientas, equipo, etc. a entera satisfacción del Supervisor de Obra.

Se lustrarán los pisos de madera, se lavarán y limpiarán completamente todos los revestimientos tanto en muros como en pisos, vidrios, artefactos sanitarios y accesorios, dejándose en perfectas condiciones para su habitabilidad.

V.3.4 MEDICION

La limpieza general será medida en metro cuadrado de superficie construida de la obra o en unidad que se encuentre señalada en el formulario de presentación de propuestas.

V.3.5 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

ITEM	UNIDAD
LIMPIEZA GENERAL	GBL.

VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO FORESTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO, CALIDAD Y SERVICIOS AMBIENTALES

FORMULARIO : FICHA AMBIENTAL N°

1. INFORMACIÓN GENERAL

FECHA DE LLENADO : Enero del 2012	LUGAR : Chuquisaca - Sud Cinti - Achuma
SUBPRESTATARIO : Gobierno Autonomo Municipal de Villa Abecia	ICI : Gobierno Autonomo Departamental de Chuquisaca
RESPONSABLE DEL LLENADO DE LA FICHA :	
Nombre y apellidos : Javier Marcelo Rodríguez	Profesión : Ingeniero Civil
Cargo : Proyectista	N° Reg.Consultor :
Departamento : Tarija	Ciudad : Tarija
Domicilio : C. Mariano Colodro N° 275	Tel.- Fax : 6633093
	E-Mail :

2. DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

EMPRESA O INSTITUCIÓN : GOBIERNO AUTONOMO MUNICIPAL DE CAMATAQUI - VILLA ABECIA			
PERSONERO(S) LEGAL(ES) : JHONNY G. ORTEGA ALZO			
ACTIVIDAD PRINCIPAL : ACTIVIDAD MUNICIPAL			
NUMERO DE REGISTRO : --	FECHA/INGRESO : --	N° NIT : 125711022	
DOMICILIO PRINCIPAL. Ciudad y/o Localidad: CAMATAQUI - VILLA ABECIA		Cantón : JAILIA	
Provincia : Sud Cinti	Dpto. : Chuquisaca	Calle:	
Teléfono : 04-6937677	Fax : 04-6937677	Casilla: --	
Domicilio legal a objeto de notificación y/o citación: Calle Avaróa s/n, Villa Abecia			

3. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO : DISEÑO APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO. Ciudad y/o localidad : CAMATAQUI - VILLA ABECIA			
Cantón : Comunidad Achuma - Valle San Sebastian	Provincia: Sud Cinti	Departamento :	Chuquisaca
		Altitud :	3050 m.s.n.m. (Achuma) 3320 m.s.n.m. (Valle San Sebastian)
Coordenadas			
Coordenadas Geográficas 252905 (Este); 7686553 (Norte) 3050 (m.s.n.m.) (Comunidad Achuma - El Morro) Coordenadas Geográficas 250850 (Este); 7683970 (Norte) 3320 (m.s.n.m.) (Comunidad Valle San Sebastian)			
Código Catastral del Predio : --		N° Reg.Cat.:	--
Registro en Derechos Reales: Ptda.: --	Fs.: Libro: Año: --	Dpto:	--
COLINDANTES DEL PREDIO Y ACTIVIDADES QUE DESARROLLAN:			
NORTE: Municipio de La Abra (Jailía)	NORTE: Comunidad Caypa (La Abra)	NORTE:	Municipio de Camargo (Achuma)
SUR: Comunidad Hiquerayoc (Jailía)	SUR: Comunidad Churquiago (La Abra)	SUR:	Comunidad Churquiara (Achuma)
ESTE: Comunidad Los Sotos (Jailía)	ESTE: Comunidad Jailía (La Abra)	ESTE:	Comunidad La Abra (Achuma)
OESTE: Comunidad Achuma (Jailía)	OESTE: Comunidad Achuma (La Abra)	OESTE:	Municipio de Cotagaita (Achuma)
LA POBLACIÓN REALIZA LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:			
Agrícola y pecuaria, los cultivos principales son: Maíz, papa, Haba, Trigo, Cebolla, Cebada, Frutales y otros.			
USO DE SUELO. Uso Actual: Agrícola y pecuaria			
Uso Potencial: Agrícola			
Certificado de uso de suelo: N°.	Expedido por:	En fecha:	
NOTA.- Se anexan planos de ubicación y fotografías panorámicas			

4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

SUPERFICIE A OCUPAR:	Total del predio:	Ocupada por el proyecto aprox.: 10.30 Km. De Camino
DESCRIPCIÓN DEL TERRENO :		
Topografía y pendientes :	Pendiente Ondulada a Montañosa	
Profundidad de napa freática :	Superior a los 10 m de profundidad	
Calidad del agua :	Apta para consumo humano.	
Vegetación predominante	Bosque Ralo mayormente Xeromorfo, Caducifolio, Semidesiduo, que corresponden al pio de vegetación Montano, Transicional, Subalpino (donde predominan las especies como Thola, Quehuiña, Algarrobo, Molle Churqui, Tipa, Tarco, Soto y otras menores.	
Red de drenaje natural :	Cuenca Río Achuma	
Medio Humano :	Poblaciones rurales dispersas con actividades agrícolas.	

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ACTIVIDAD. Sector	Agropecuario	Subsector :	Riego
Actividad Específica :	DISEÑO APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA	CIU	-----

NATURALEZA DEL PROYECTO :	Nuevo	()	Ampliatorio	(X)	Otros	()
Especificar otros :						

ETAPA DEL PROYECTO:	Exploración:	()	Ejecución	()	Operación	()
	estudio a diseño final	(X)	Futuro inducido	()	Abandono	()

ÁMBITO DE ACCIÓN DEL PROYECTO : Rural

OBJETIVO DEL CRÉDITO:
Mejorar los Caminos que se convertirán en alternativas de ingreso al Departamento de Chuquisaca , con un daño mínimo al medio ambiente para el beneficio de la población y las comunidades vinculadas a ella.

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO :
El Objetivo final o mayor del Proyecto es "Contribuir a mejorar la calidad de vida de las familias de las comunidades Achuma Alto y la Comunidad de Valle de San Sebastian mediante la Apertura del Camino de ingreso, de esta manera mejorar la vida y salud de los pobladores de las comunidades e incrementar sus ingresos económicos provenientes de la producción agrícola".

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO :

- Dotar al campesino productor agropecuario con infraestructura vial permanente para que pueda sacar sus productos.
- Contribuir a la formación de un mercado interno complementario y promover el incremento de la producción, explotación y transformación de los recursos existentes, elevando los niveles de ocupación y empleo diversificado y calificado.
- Contar con un camino que apoye al productor agrícola en la comercialización de sus productos a los distintos mercados de abasto.
- Dar una vía segura a todos los transportistas que circularan el camino carretero futuro.
- Construcción de las obras de arte, en especial el sistema de desagüe .
- Mejorar la calidad de vida de las familias asentadas en el área del proyecto (Achuma y Valle de San Sebastian).
- Fomentar el turismo a estas regiones.

RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS . **Forma parte de un Programa**
 Desc. Plan o Programa **Construcción y Mantenimiento de Caminos Vecinales**

VIDA ÚTIL ESTIMADA DEL PROYECTO. Tiempo: **20** Años Meses

PRODUCCIÓN ANUAL ESTIMADA DEL PRODUCTO FINAL:
Incertar la Circulación Vehicular, producción agrícola y cuidado del medio ambiente entre un 60 y 80% anual

() Solo para uso del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación

6. ALTERNATIVAS Y TECNOLOGÍAS

Se consideró o están consideradas alternativas de localización? Si () No (X)

Si la respuesta es afirmativa, indique cuales y porqué fueron desestimadas las otras alternativas.

Describir las tecnologías (maquinaria, equipo, etc.) y los procesos que se aplicarán.

Para la aplicación de las medidas de conservación, se utiliza las siguientes tecnologías:

- 1.- Medidas físicas de conservación
 - Herramientas menores
- 2.- Medidas de construcción
 - Construcción de puentes canal: equipo topográfico, equipo pesado para la excavación como retroexcavadora, volquetas, herramientas menores

7. INVERSIÓN TOTAL

FASE DEL PROYECTO	Prefactibilidad : ()	Factibilidad : ()	Diseño Final: (X)
INVERSIÓN DEL PROYECTO:	COSTO TOTAL :	Bs.-	2.533.373,82
	I Inversión Infraestructura	Bs.-	2.400.102,54
	II Supervisión	Bs.-	120.005,13
	III Costo de O+M	Bs.-	13.266,16

8. ACTIVIDADES

En este sector se debe señalar las actividades previstas en cada etapa del Proyecto.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	UNIDAD
EJECUCIÓN			
• Trabajos Previos	INSTALACION DE FAENAS, MOVILIZACION Y DESMOBILIZACIÓN , REPLANTEO DE CAMINO, DESBROCE Y LIMPIEZA	1	Mes
• Movimiento de Tierras	EXCAV. CON MAQUINARIA (TERRENO BLANDO), EXCAV. CON MAQUINARIA (TERRENO SEMIDURO), CONFORMADO Y COMPACTADO DE TERRAPLEN	3	Mes
• Ripiado	PROV/COL CAPA RIPIO	1	Mes
•Obras de Drenaje	REPLANTEO TOPOGRAFICO (LINEAL) , REPLANTEO OBRAS DE ARTEEXCAVACION COMUN 0-2 SEMIDURO, H°A° LOSA DOSIF 1:2:3 (P. ALC. TIPO CAJON), H° C° OBRAS DE ARTE 50% P.D., CAMA DE ARENA PARA TENDIDO DE TUBERIA, PROV/TEND TUBERIA DE CONCRETO DE 1000 MM, HORMIGON CICLOPEO MURO DE CONTENSION 50% P.D. (1:2:3), RELLENO Y COMPACTADO C/MAQUINA	2	Mes
•Obras Complementarias	PROV. Y COL. DE LETRERO DE OBRA, PROV/COL. SEÑAL PREVENTIVA 0.6X0.6M, PROV/COL. SEÑAL INFORMATIVA, LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	1	Mes
OPERACIÓN			
Seguimiento y monitoréo	Transporte público o privado, esta fase corresponde a la entrega de toda la obra realizada y a la habilitación de la ruta a la Gobernacion del Departamento de Chuquisaca.	12	Permanente
MANTENIMIENTO			
Mantenimiento	Durante el mantenimiento se hara uso de herramientas menores y equipo pesado según amerite el caso.	7	Permanente
FUTURO INDUCIDO			
	El futuro inducido de la obra, se reflejarán en el incremento de las actividades productivas, de servicios y actividades turísticas, cada una de ellas asociadas a tecnologías y equipos específicos y obvios.	7	Permanente

9. RECURSOS HUMANOS (mano de obra)

CALIFICADA	:	Permanente :	14	No Permanente :	6
NO CALIFICADA	:	Permanente:	14	No Permanente :	6

10. RECURSOS NATURALES DEL ÁREA, QUE SERÁN APROVECHADOS

DESCRIPCIÓN	VOLUMEN O CANTIDAD
Agregados (piedra, arena y ripio para la construcción de badenes y alcantarillas)	4,000,00 m3.

11. MATERIA PRIMA, INSUMOS Y PRODUCCIÓN DEL PROYECTO

a) MATERIA PRIMA E INSUMOS

NOMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	ORIGEN
ACERO ALTA RESISTENCIA	1.600,00	KG	Argentina
ALAMBRE DE AMARRE	132,00	KG	Tarija
CEMENTO PORTLAND	1.000,00	BOLSA	Sucre
CLAVOS	132,00	KG	Tarija
PINTURA AL ACEITE (MATE)	3,00	GALON	Tarija
TUBERIA DE HORMIGON D=1,00 M.	78,00	ML	Tarija

b) ENERGÍA

NOMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	ORIGEN
Diesel	25.000,00	Lts.	YPFB/Camargo
Gasolina	10.000,00	Lts.	YPFB/Camargo

12. PRODUCCIÓN DE DESECHOS

ETAPA DE EJECUCIÓN

TIPO	DESCRIPCIÓN	FUENTE	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL O RECEPTOR
Sólidos	Polvo	Excavación, movimiento de tierras	0,13lb/t	Atmósfera y deposiciones al terreno
	Polvo	Transporte por camino de tierra	5 a 8 lb/mill/veh.	Atmósfera y deposiciones al terreno
	Bolsas	Cemento	5400	Transportado a la empresa municipal de aseo o Reciclado
	Restos de clavos y alambre	Construcción	60.00 Kg.	Transportado a la empresa municipal de aseo o Reciclado
	Escombros	Construcción	13610.00 m3	Depositado en lugares autorizados por el municipio
	Residuos de madera	Encofrados	Variable	Recolectados por los comunarios
Líquidos	Aceites y lubricantes	Transporte y Maquinaria pesada (Vehículos, volquetas, etc.)	Variable	Atmosfera
	Aguas residuales domesticas	Personal que ejecutará los servicios (Campamento)	100 l/hab/día	Fosas sépticas
Gaseosos	Gases de combustión	Transporte (Movilidades y Volqueta)		Atmósfera
	CO (monóxido de carbono)		6 g/km	
	NOx (óxidos de nitrógeno)		11,8g/km.	
	SOx (óxidos de azufre)		4,3g/km	
	COV (compuestos orgánicos volátiles)		2,6g/km	

ETAPA DE OPERACIÓN

TIPO	DESCRIPCIÓN	FUENTE	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL O RECEPTOR
Sólidos	Polvo	Transporte por camino de tierra	5 a 8 lb/mill/veh.	Atmósfera y deposiciones al terreno
Líquidos	Aceites y lubricantes	Transporte y Maquinaria pesada (Vehículos, volquetas, etc.)	Variable	Atmosfera

ETAPA DE MANTENIMIENTO

TIPO	DESCRIPCIÓN	FUENTE	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL O RECEPTOR
Sólidos	Escombros y residuos de construcción	Trabajos de mantenimiento	Variable	Depositado en lugares autorizados por el municipio
Líquidos	Aceites y lubricantes	Transporte y Maquinaria pesada (Vehículos, volquetas, etc.)	Variable	Atmosfera

13. PRODUCCIÓN DE RUIDO (Indicar fuente y niveles)**FUENTE:** por uso de maquinaria de transporte de piedra para las obras de hormigón.**NIVEL MÁXIMO dB.:****80****NIVEL MÍNIMO dB:****40****14. INDICAR COMO Y DONDE SE ALMACENAN LOS INSUMOS****EJECUCIÓN**

Agregados : Los áridos (piedra bolón, ripio, grava triturada, arena zarandeada, etc.), se almacenaran en plataformas al aire libre habilitadas para ese fin, dentro del campamento y/o dentro del derecho de vía. La explotación de los áridos en los lugares de origen, se realizará de acuerdo a las necesidades del proyecto y de acuerdo a las normativas vigentes en el país para la extracción de recursos naturales.

Para el almacenamiento y manipulación de áridos, la empresa o terceros subcontratados para explotar y/o transformar áridos, deberán presentar a la supervisión ambiental las licencias ambientales correspondientes antes del inicio de obras.

Herramientas, maquinarias y equipos : Los áridos (piedra bolón, ripio, grava triturada, arena zarandeada, etc.), se almacenaran en plataformas al aire libre habilitados para ese fin, dentro del campamento y/o dentro del derecho de vía. La explotación de los áridos en los lugares de origen, se realizará de acuerdo a las necesidades del proyecto y de acuerdo a las normativas vigentes en el país para la extracción de recursos naturales.

Para el almacenamiento y manipulación de áridos, la empresa o terceros subcontratados para explotar y/o transformar áridos, deberán presentar a la supervisión ambiental las licencias ambientales correspondientes antes del inicio de obras.

Insumos y materiales : Otros materiales, como cemento, hierro, madera, alambre de amarre, tubos metálicos y otros insumos inertes, serán almacenados, en galpones de los campamentos. Solventes, pinturas, gasolina, diesel, lubricantes, serán almacenados en galpones cerrados, con ventilación, especialmente construidos para el almacenamiento de sustancias o productos peligrosos, siguiendo estrictamente las recomendaciones de las fichas técnicas de seguridad de cada producto. Para manipulación, almacenamiento y transporte de productos y sustancias peligrosas, la empresa constructora deberá obtener el LASP y cumplir con todos los requisitos exigidos por la autoridad sectorial competente.

OPERACIÓN:

Herramientas, maquinarias y equipos : Cada beneficiario, tendrá sus propios depósitos, con el resguardo necesario para su protección

Insumos y materiales : Se depositarán en un espacio bajo llave, el cual estará bajo la responsabilidad de un encargado que mantendrá un registro durante la ejecución de la obra

MANTENIMIENTO:

Herramientas, maquinarias y equipos : Cada beneficiario, tendrá sus propios depósitos, con el resguardo necesario para su protección

Insumos y materiales : Se depositarán en un espacio bajo llave, el cual estará bajo la responsabilidad de un encargado que mantendrá un registro durante la ejecución de la obra

15. INDICAR LOS PROCESOS DE TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE INSUMOS**EJECUCIÓN**

Insumos y otros materiales : Otros materiales, como cemento, hierro, madera, alambre de amarre, tubos metálicos y otros insumos inertes, serán trasladados en camiones pequeños. Solventes, pinturas, gasolina, diesel, lubricantes, serán trasladados en camionetas guardando las recomendaciones de las fichas técnicas de seguridad de cada producto.

Combustibles : Se adquirirán cuando sean necesarios y serán transportados en turriles de fierro hasta el lugar donde se encuentren los tractores y/o maquinaria, desde la estación de servicio mas próximo. Para el transporte de productos y sustancias peligrosas, la empresa constructora deberá obtener el LASP y cumplir con todos los requisitos exigidos por la autoridad sectorial competente

Agregados y materiales de construcción : Los áridos (piedra bolón, grava triturada, arena zarandeada, ripio, etc.), se trasladarán en volquetas, durante la conformación de la plataforma los materiales se manipularan con motoniveladora. Para el transporte y manipulación de áridos, la empresa o terceros subcontratados para explotar y/o transformar áridos, deberán presentar a la supervisión ambiental las licencias ambientales correspondientes antes del inicio de obras.

OPERACIÓN:

Insumos y otros materiales : Se transportara en vehículos pequeños de transporte, específicos para este fin.

Combustibles : Se adquirirán cuando sean necesarios y serán transportados en turriles de fierro hasta el lugar donde se encuentren los tractores y/o maquinaria, desde la estación de servicio mas próximo

MANTENIMIENTO:

Insumos y otros materiales : Se transportara en vehículos pequeños de transporte, específicos para este fin.

Combustibles : Se adquirirán cuando sean necesarios y serán transportados en turriles de fierro hasta el lugar donde se encuentren los tractores y/o maquinaria, desde la estación de servicio mas próximo

Agregados y materiales de construcción : En caso de requerirse estos insumos, se transportara en volquetas y camiones desde los bancos y los centros de adquisición respectivamente.

16. POSIBLES ACCIDENTES Y/O CONTINGENCIAS

EJECUCIÓN

Riesgo de accidente debido a la mala manipulación de la maquinaria equipos y herramientas
Posibles accidentes de tránsito durante el transporte de los materiales e insumos hasta el área del proyecto.

OPERACIÓN:

Riesgo de accidente debido a la mala manipulación de la maquinaria equipos y herramientas
Posibles accidentes de tránsito durante el transporte de los materiales e insumos hasta el área del proyecto.

MANTENIMIENTO:

Riesgo de accidente debido a la mala manipulación de la maquinaria equipos y herramientas
Posibles accidentes de tránsito durante el transporte de los materiales e insumos hasta el área del proyecto.

17. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES "CLAVE" (IMPORTANTES)

Considerar impactos negativos y/o positivos, acumulativos, a corto y largo plazo, temporales y permanentes, directos e indirectos.

ETAPA

IMPACTO MITIGACIÓN

EJECUCIÓN

- (-) Aire: Generación de partículas en suspensión por remoción de tierras. Impacto temporal, directo, a corto plazo y localizado
Se recomienda efectuar el riego de los caminos de acceso y dotación de protectores respiratorios a los trabajadores que tienen contacto directo.
- (-) Aire: Generación de olores por utilización de soldadura, y remoción de tierras. Impacto temporal, a corto plazo, localizado y directo.
Se recomienda la utilización de protectores respiratorios a los trabajadores que tienen contacto directo.
- (-) Ruido: Generación de ruido por utilización de maquinaria para el traslado de piedra para los puentes canal. Impacto temporal, a corto plazo, localizado y directo.
Dotar de protectores auditivos a los trabajadores
- (-) Agua: Posible contaminación de aguas superficiales y subterráneas por partículas suspendidas, impacto a largo plazo, indirecto, localizado y temporal.
- (-) Agua: Posible contaminación por aguas servidas
Construir letrinas móviles con pozos absorbentes, para los trabajadores que construirán las obras civiles.
- (-) Suelo: Posible compactación debido a la operabilidad de la maquinaria pesada; impacto a mediano plazo, directo, temporal y localizado.
Al finalizar los trabajos, realizar labores de descompactación, por medio de escarificación manual, principalmente de caminos de acceso provisionales
- (-) Suelo: Posible contaminación por el vertido de aceites y grasas al momento del cambio en los vehículos y equipos.
Efectuar los cambios en talleres especializados de las localidades cercanas, en caso de efectuar esta actividad en el área utilizar charolas y turriles para almacenar los aceites y grasas usadas.
- (-) Ecología: Posible perturbación de la fauna silvestre y deforestación; impacto a corto plazo temporal, indirecto y localizado.
Proveer de la energía y alimentación necesaria, para evitar la deforestación la caza y pesca. Concienciar a los trabajadores, sobre la importancia el respeto al ecosistema.
- (+) Socioeconómico: Generación de empleos en obras e incremento de los recursos económicos a nivel familiar y regional; impacto acumulativo, a corto plazo; temporal, directo y localizado.
- (+) Socioeconómico: Participación comunal y organizacional; impacto a corto plazo; temporal, directo y localizado.
- (+) Socioeconómico: Mayor flujo económico; impacto a corto plazo; temporal, directo y localizado.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- (+) Aire: Disminución de polvo por presencia de cobertura vegetal. Impacto a mediano plazo, permanente, directo
- (-) Agua: Posible afectación a la calidad del agua superficial por arrastre de sedimentos, impacto a largo plazo, indirecto, localizado y temporal.
Hacer el mantenimiento a las obras de protección de ribera.
- (+) Suelo: Repoblamiento vegetal del suelo, mejorando la infiltración; impacto a mediano plazo, directo, temporal y localizado.
- (+) Socioeconómico: Generación de empleos en obras e incremento de los recursos económicos a nivel familiar y regional; impacto acumulativo, a corto plazo; temporal, directo y localizado.
- (+) Socioeconómico: Participación comunal y organizacional; impacto a corto plazo; temporal, directo y localizado.
- (+) Socioeconómico: Mayores ingresos económicos a nivel familiar y regional por aumento en cuanto a calidad y cantidad de producción; impacto acumulativo a mediano plazo; Permanente, directo y localizado.

FUTURO INDUCIDO

- (+) Aire: Mejoramiento de la calidad del aire por presencia de cobertura vegetal. Impacto a mediano plazo, permanente, directo, no localizado
- (+) Agua: Mejor manejo y distribución del agua; impacto a mediano plazo, indirecto, permanente y localizado.
- (+) Suelo: Conservación y adecuado manejo del suelo; Impacto a mediano plazo, directo, Permanente y localizado.
- (+) Socioeconómico: (+) Mayores ingresos económicos a nivel familiar y regional por mejoramiento de producción; impacto acumulativo a mediano plazo; Permanente, directo y localizado.
- (+) Socioeconómico: (+) Participación comunal y organizacional; impacto acumulativo a corto plazo; temporal, directo y localizado.
- (+) Socioeconómico: (+) Mayor flujo económico; impacto acumulativo, a mediano plazo; Permanente, directo y localizado.

18. DECLARACIÓN JURADA

Los suscritos: *La Alcaldía Municipal de Villa Abecia en calidad de promotor, Javier Marcelo Rodríguez en calidad de responsable técnico de la elaboración de la Ficha Ambiental. Damos fé de la veracidad de la información detallada en el presente documento y asumimos la responsabilidad en caso de no ser evidente el tenor de esta declaración que tiene calidad de Confesión voluntaria.*

PROMOTOR

Sr. Jonny G. Ortega Alzo

ALCALDE MUNICIPAL DE CAMATAQUI - VILLA ABECIA

RESPONSABLE TÉCNICO

Javier Marcelo Rodríguez

C.I. 4145519 TJA

INFORME FOTOGRÁFICO



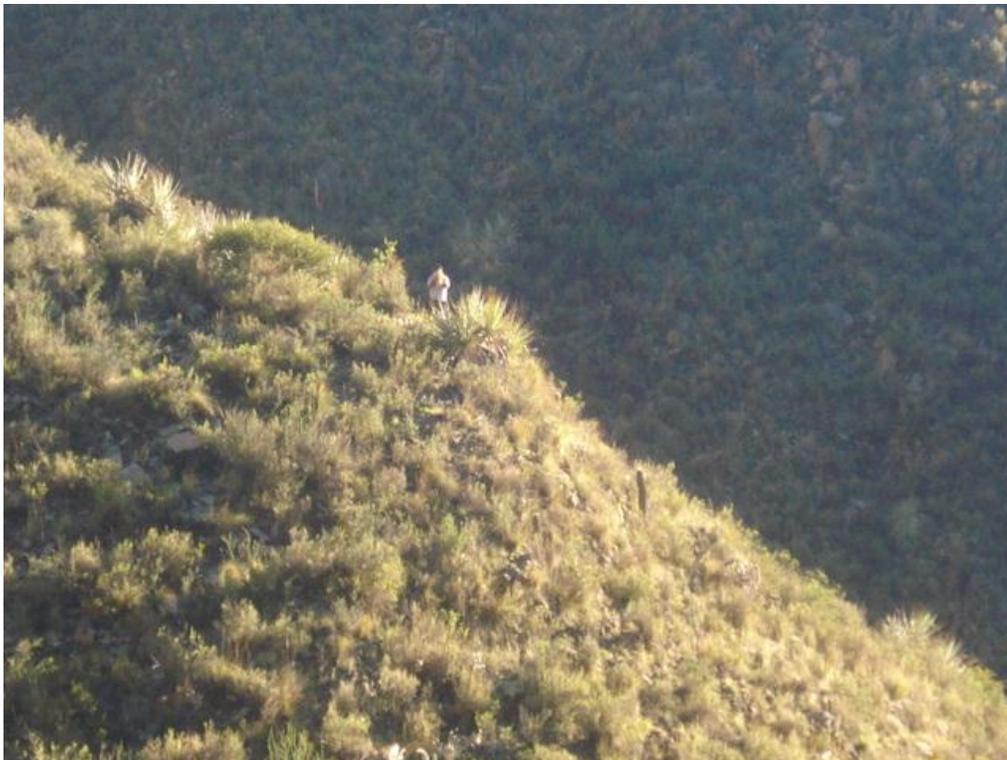
1.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



2.-ZONA POR DONDE PASARA EL CAMINO



3.- ZONA POR DONDE PASARA EL CAMINO



4.- ZONA POR DONDE PASARA EL CAMINO



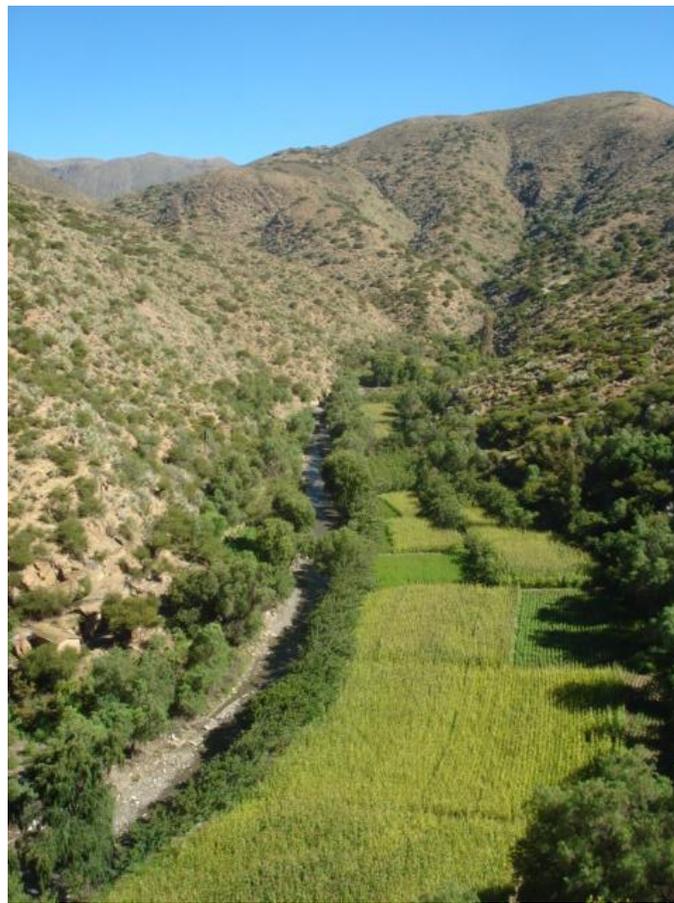
5.- ZONA POR DONDE PASARA EL CAMINO



6.-ZONA POR DONDE PASARA EL CAMINO



7.- ZONA POR DONDE PASARA EL CAMINO



8.- ZONA AGRÍCOLA QUE SE BENEFICIARÁ CON EL CAMINO

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		INSTALACION DE FAENAS			
Cantidad:		1,00			
Unidad:		GLB			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	VARIOS DE INSTALACION DE FAENAS	GLB	1,00	8500,00	8500,00
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					8500,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	HR.	48,00	15,00	720,00
2	AYUDANTE	HR.	48,00	12,50	600,00
3					
4					
5					
6					
7					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					1320,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	726,00
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	305,67
TOTAL MANO DE OBRA					2351,67
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	VOLQUETA 8 M3	HR.	16,00	75,00	1200,00
2					
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				117,58
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1317,58
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				1216,93
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					1216,93
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				1606,34
TOTAL UTILIDAD					1606,34
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				463,27
TOTAL IMPUESTOS					463,27
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					15455,79
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					15455,79
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		MOVILIZACION Y DESMOBILIZACIÓN			
Cantidad:		1,00			
Unidad:		GLB			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	VARIOS MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN	GLB	1,00	4000,00	4000,00
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					4000,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	HR.	24,00	15,00	360,00
2	AYUDANTE	HR.	24,00	12,50	300,00
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					660,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	363,00
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	152,84
TOTAL MANO DE OBRA					1175,84
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
5% HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)					58,79
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					58,79
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				523,46
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					523,46
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				690,97
TOTAL UTILIDAD					690,97
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				199,28
TOTAL IMPUESTOS					199,28
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					6648,34
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					6648,34
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		REPLANTEO DE CAMINO			
Cantidad:		4,87			
Unidad:		KM			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ESTACAS DE MADERA	pza	100,00	0,50	50,00
2	PINTURA AL ACEITE C/BRILLO	lt	1,00	32,00	32,00
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					82,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALARIFE	HR.	24,00	6,25	150,00
2	TOPOGRAFO	HR.	8,00	15,00	120,00
3					
4					
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					270,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	148,50
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	62,52
TOTAL MANO DE OBRA					481,02
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	EQUIPO TOPOGRAFICO	HR	8,00	30,00	240,00
2					
...					
N					
5% HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)					24,05
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					264,05
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				82,71
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					82,71
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				109,17
TOTAL UTILIDAD					109,17
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				31,49
TOTAL IMPUESTOS					31,49
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					1050,44
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					1050,44
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:	APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA				
Actividad:	DESBROCE Y LIMPIEZA				
Cantidad:	4,87				
Unidad:	HA				
Moneda:	Bolivianos				
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					0,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	AYUDANTE	HR.	4,00	12,50	50,00
2	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HR.	4,00	15,00	60,00
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					110,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	60,50
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	25,47
TOTAL MANO DE OBRA					195,97
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	TRACTOR CAT-D7-G	HR.	4,00	350,00	1400,00
2					
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				9,80
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1409,80
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				160,58
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					160,58
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				211,96
TOTAL UTILIDAD					211,96
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				61,13
TOTAL IMPUESTOS					61,13
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					2039,44
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					2039,44
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:	APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA				
Actividad:	EXCAV. CON MAQUINARIA (TERRENO SEMIDURO)				
Cantidad:	14.727,29				
Unidad:	M3				
Moneda:	Bolivianos				
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					0,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	OPERADOR TRACTOR D7	hr	0,03	15,00	0,45
2	AYUDANTE TRACTOR D7	hr	0,03	12,50	0,38
	OPERADOR CARGADOR FRONTAL	hr	0,02	15,00	0,30
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					1,13
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	0,62
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	0,26
TOTAL MANO DE OBRA					2,00
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	TRACTOR D7	hr	0,03	350,00	10,50
2	CARGADOR FRONTAL SOBRE RUEDAS	hr	0,02	210,00	4,20
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				0,10
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					14,80
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				1,68
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					1,68
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				2,22
TOTAL UTILIDAD					2,22
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				0,64
TOTAL IMPUESTOS					0,64
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					21,34
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					21,34
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		CONFORMADO Y COMPACTADO DE TERRAPLEN			
Cantidad:		42.819,35			
Unidad:		M2			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
TOTAL MATERIALES					0,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0,03	15,00	0,45
2	AYUDANTE P/EQUIPO	HR.	0,01	12,50	0,13
3	CHOFER	HR.	0,018	13,75	0,25
4	PEON	HR.	0,03	11,25	0,34
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					1,16
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	0,64
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	0,27
TOTAL MANO DE OBRA					2,07
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CISTERNA	HR.	0,01	75,00	0,75
2	MOTONIVELADORA CAT 120G	HR.	0,01	250,00	2,50
3	COMPACTADOR PATA DE CABRA145 HP	HR.	0,01	210,00	2,10
4	CARGADOR DE RUEDAS 165 HP	HR.	0,01	210,00	2,10
5	VOLQUETA 8 M3	HR.	0,008	75,00	0,60
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				0,10
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					8,15
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
				COSTO TOTAL	
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				1,02
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				1,02	
5. UTILIDAD					
				COSTO TOTAL	
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				1,35
TOTAL UTILIDAD				1,35	
6. IMPUESTOS					
				COSTO TOTAL	
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				0,39
TOTAL IMPUESTOS				0,39	
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					12,98
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					12,98

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		PROV/COL CAPA RIPIO			
Cantidad:		3.654,00			
Unidad:		M3			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	RIPIO CLASIFICADO	M3	1,10	60,00	66,00
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
TOTAL MATERIALES					66,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	OPERADOR EQUIPO PESADO	HR.	0,004	15,00	0,06
2	OPERADOR EQUIPO LIVIANO	HR.	0,006	13,75	0,08
3	AYUDANTE P/EQUIPO	HR.	0,002	12,50	0,03
4	PEON	HR.	0,004	11,25	0,05
5	CAPATAZ	HR.	0,0006	15,00	0,01
6					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					0,22
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	0,12
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	0,05
TOTAL MANO DE OBRA					0,39
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	VOLQUETA 8 M3	HR.	0,001	75,00	0,08
2	MOTONIVELADORA CAT 120G	HR.	0,002	250,00	0,50
3	CISTERNA	HR.	0,005	75,00	0,38
4	RODILLO VIBRATORIO LISO	HR.	0,002	145,00	0,29
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				0,02
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1,26
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				6,77
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					6,77
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				8,93
TOTAL UTILIDAD					8,93
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				2,58
TOTAL IMPUESTOS					2,58
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					85,93
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					85,93

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		REPLANTEO TOPOGRAFICO (LINEAL)			
Cantidad:		4,87			
Unidad:		KM			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ESTACAS (1*1*0.20)	PZA	0,004	0,50	0,00
2	CLAVOS	KG.	0,001	14,50	0,01
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					0,02
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	TOPOGRAFO	HR.	4,00	15,00	60,00
2	ALARIFE	HR.	8,00	6,25	50,00
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					110,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	60,50
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	25,47
TOTAL MANO DE OBRA					195,97
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ESTACION TOTAL	HR	4,00	30,00	120,00
2					
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				9,80
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					129,80
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				32,58
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					32,58
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				43,00
TOTAL UTILIDAD					43,00
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				12,40
TOTAL IMPUESTOS					12,40
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					413,77
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					413,77

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		REPLANTEO OBRAS DE ARTE			
Cantidad:		15,00			
Unidad:		PZA			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ESTACAS (1*1*0.20)	PZA	10,00	0,50	5,00
2	CLAVOS	KG.	0,10	14,50	1,45
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					6,45
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	TOPOGRAFO	HR.	0,50	15,00	7,50
2	ALARIFE	HR.	0,50	6,25	3,13
3					
4					
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					10,63
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	5,84
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	2,46
TOTAL MANO DE OBRA					18,93
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ESTACION TOTAL	HR	0,50	30,00	15,00
2					
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				0,95
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					15,95
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				4,13
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					4,13
5. UTILIDAD					
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				5,45
TOTAL UTILIDAD					5,45
6. IMPUESTOS					
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				1,57
TOTAL IMPUESTOS					1,57
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					52,49
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					52,49

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		EXCAVACION COMUN 0-2 SEMIDURO			
Cantidad:		2.665,50			
Unidad:		M3			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					0,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	PEON	hr	2,50	11,25	28,13
2					
3					
4					
5					
6					
7					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					28,13
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	15,47
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	6,51
TOTAL MANO DE OBRA					50,11
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				2,51
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					2,51
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				5,26
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					5,26
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				6,94
TOTAL UTILIDAD					6,94
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				2,00
TOTAL IMPUESTOS					2,00
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					66,82
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					66,82
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		H°A° LOSA DOSIF 1:2:3 (P. ALC. TIPO CAJON)			
Cantidad:		15,18			
Unidad:		M3			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	KG	350,00	1,14	399,00
2	ARENA	M3	0,40	50,00	20,00
3	GRAVA	M3	0,80	50,00	40,00
4	MADERA DE ENCOFRADO	P2	70,00	7,50	525,00
5	ACERO ALTA RESISTENCIA	KG	100,00	8,30	830,00
6	ALAMBRE NEGRO DE AMARRE	KG	1,00	16,00	16,00
7	CLAVOS	KG	1,00	14,50	14,50
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					1844,50
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBANIL	hr	32,00	15,00	480,00
2	AYUDANTE	hr	32,00	12,50	400,00
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					880,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	484,00
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	203,78
TOTAL MANO DE OBRA					1567,78
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA	hr	0,50	11,50	5,75
2	VIBRADORA	hr	0,50	11,00	5,50
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				78,39
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					89,64
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				350,19
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					350,19
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				462,25
TOTAL UTILIDAD					462,25
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				133,31
TOTAL IMPUESTOS					133,31
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					4447,68
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					4447,68

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		Hº Cº OBRAS DE ARTE 50% P.D.			
Cantidad:		166,92			
Unidad:		M3			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	KG	150,00	1,14	171,00
2	ARENA COMUN	M3	0,30	50,00	15,00
3	GRAVA COMUN	M3	0,45	50,00	22,50
4	PIEDRA BRUTA	M3	0,60	50,00	30,00
5	MADERA DE ENCOFRADO	pie²	27,00	7,50	202,50
6	CLAVOS	KG	0,20	14,50	2,90
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					443,90
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBAÑIL	hr	7,00	15,00	105,00
2	AYUDANTE	hr	7,00	12,50	87,50
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					192,50
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	105,88
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	44,58
TOTAL MANO DE OBRA					342,95
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	MEZCLADORA	hr	0,50	11,50	5,75
2					
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				17,15
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					22,90
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				80,97
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					80,97
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				106,89
TOTAL UTILIDAD					106,89
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				30,83
TOTAL IMPUESTOS					30,83
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					1028,44
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					1028,44

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		CAMA DE ARENA PARA TENDIDO DE TUBERIA			
Cantidad:		58,50			
Unidad:		M3			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ARENA	M3	1,01	50,00	50,50
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					50,50
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	AYUDANTE	hr	0,70	12,50	8,75
2	PEON	hr	0,70	11,25	7,88
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					16,63
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	9,14
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	3,85
TOTAL MANO DE OBRA					29,62
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				1,48
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					1,48
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				8,16
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					8,16
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				10,77
TOTAL UTILIDAD					10,77
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				3,11
TOTAL IMPUESTOS					3,11
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					103,64
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					103,64

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		PROV/TEND TUBERIA DE CONCRETO DE 1000 MM			
Cantidad:		78,00			
Unidad:		ML			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	TUBERÍA DE CONCRETO 1000 MM.	ML	1,05	707,50	742,88
2	CEMENTO PORTLAND	KG	27,00	1,14	30,78
3	ARENA	M3	0,04	50,00	2,00
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					775,66
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBANIL	hr	1,20	15,00	18,00
2	AYUDANTE	hr	1,20	12,50	15,00
	OPERADOR DE GRUA	hr	0,17	15,00	2,55
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					35,55
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	19,55
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	8,23
TOTAL MANO DE OBRA					63,33
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	GRUA MECANICA	hr	0,17	100,00	17,00
2					
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				3,17
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					20,17
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				85,92
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					85,92
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				113,41
TOTAL UTILIDAD					113,41
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				32,71
TOTAL IMPUESTOS					32,71
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					1091,19
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					1091,19
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		ZAMPEADO DE PIEDRA P./CUNETAS			
Cantidad:		652,73			
Unidad:		M3			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CEMENTO PORTLAND	KG	20,00	1,14	22,80
2	ARENA	M3	0,07	50,00	3,50
3	PIEDRA BRUTA	M3	0,22	50,00	11,00
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					37,30
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	ALBANIL	HR	2,00	15,00	30,00
2	PEON	HR	2,00	11,25	22,50
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					52,50
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	28,88
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	12,16
TOTAL MANO DE OBRA					93,53
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				4,68
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					4,68
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				13,55
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					13,55
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				17,89
TOTAL UTILIDAD					17,89
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				5,16
TOTAL IMPUESTOS					5,16
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					172,11
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					172,11

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		RELLENO Y COMPACTADO C/MAQUINA			
Cantidad:		1.518,00			
Unidad:		M3			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					0,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	PEON	hr	1,50	11,25	16,88
2	OPERADOR DE COMPACTADORA	hr	0,30	10,00	3,00
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					19,88
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	10,93
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	4,60
TOTAL MANO DE OBRA					35,41
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	COMPACTADORA	HR	0,30	22,50	6,75
2					
...					
N					
5% HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)					1,77
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					8,52
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				4,39
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					4,39
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				5,80
TOTAL UTILIDAD					5,80
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				1,67
TOTAL IMPUESTOS					1,67
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					55,79
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					55,79

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:	APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA				
Actividad:	PROV. Y COL. DE LETRERO DE OBRA				
Cantidad:	2,00				
Unidad:	PZA				
Moneda:	Bolivianos				
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	TORNILLOS	PZA	20,00	0,25	5,00
2	MADERA DE CONSTRUCCION	P2	30,00	7,50	225,00
3	PINTURA AL ACEITE	LT	1,50	32,00	48,00
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					278,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	CARPINTERO	HR	8,00	15,00	120,00
2	PEON	HR	8,00	11,25	90,00
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					210,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	115,50
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	48,63
TOTAL MANO DE OBRA					374,13
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				18,71
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					18,71
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				67,08
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					67,08
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				88,55
TOTAL UTILIDAD					88,55
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				25,54
TOTAL IMPUESTOS					25,54
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					852,01
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					852,01

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		PROV/COL. SEÑAL PREVENTIVA 0.6X0.6M			
Cantidad:		15,00			
Unidad:		PZA			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	SEÑAL PREVENTIVA 0,60x0,60M	PZA	1,00	750,00	750,00
2	CEMENTO	KG	25	1,14	28,50
3	ARENA	M3	0,03	50,00	1,50
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					780,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	PEON	HR	1,50	11,25	16,88
2	ALBANIL	HR	0,50	15,00	7,50
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					24,38
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	13,41
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	5,64
TOTAL MANO DE OBRA					43,43
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				2,17
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					2,17
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				82,56
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					82,56
5. UTILIDAD					
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				108,98
TOTAL UTILIDAD					108,98
6. IMPUESTOS					
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				31,43
TOTAL IMPUESTOS					31,43
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					1048,57
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					1048,57

(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:		APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA			
Actividad:		PROV/COL. SEÑAL INFORMATIVA			
Cantidad:		15,00			
Unidad:		PZA			
Moneda:		Bolivianos			
1. MATERIALES					
1	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	SEÑAL INFORMATIVA	Pza	1,00	1050,00	1050,00
2	CEMENTO PORTLAND	KG	25,00	1,14	28,50
3	ARENA	M3	0,03	50,00	1,50
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					1080,00
2. MANO DE OBRA					
1	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	PEON	HR	2,10	11,25	23,63
2	ALBANIL	HR	1,00	15,00	15,00
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					38,63
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	21,24
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	8,94
TOTAL MANO DE OBRA					68,81
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
1	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
5%	HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)				3,44
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					3,44
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				COSTO TOTAL
					115,23
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					115,23
5. UTILIDAD					
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				COSTO TOTAL
					152,10
TOTAL UTILIDAD					152,10
6. IMPUESTOS					
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				COSTO TOTAL
					43,86
TOTAL IMPUESTOS					43,86
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					1463,44
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					1463,44
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

**FORMULARIO DE
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DATOS GENERALES					
Proyecto:	APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA				
Actividad:	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA				
Cantidad:	1,00				
Unidad:	GLB				
Moneda:	Bolivianos				
1. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
TOTAL MATERIALES					0,00
2. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	PEON	HR	120,00	11,25	1350,00
2	CHOFER DE VOLQUETA	hr	48,00	13,75	660,00
...					
N					
SUBTOTAL MANO DE OBRA					2010,00
CARGAS SOCIALES = (% DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA) (55% al 71.18%)				55%	1105,50
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = (% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)				14,94%	465,46
TOTAL MANO DE OBRA					3580,96
3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1	VOLQUETA 8 M3	HR	48,00	75,00	3600,00
2					
...					
N					
5% HERRAMIENTAS = (% DEL TOTAL DE MANO DE OBRA)					179,05
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					3779,05
4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
					COSTO TOTAL
10%	GASTOS GENERALES = % DE 1 + 2 + 3				736,00
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					736,00
5. UTILIDAD					
					COSTO TOTAL
12%	UTILIDAD = % DE 1 + 2 + 3 + 4				971,52
TOTAL UTILIDAD					971,52
6. IMPUESTOS					
					COSTO TOTAL
3,09%	IMPUESTOS IT = % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5				280,19
TOTAL IMPUESTOS					280,19
TOTAL PRECIO UNITARIO (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6)					9347,71
TOTAL PRECIO UNITARIO ADOPTADO (Con dos (2) decimales)					9347,71
(*) El proponente deberán señalar los porcentajes pertinentes a cada rubro					

JAVIER MARCELO RODRIGUEZ

PRESUPUESTO GENERAL DE LA OBRA

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA

T.C. = 6,98

No	Módulo/Item	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
I MODULO: TRABAJOS PREVIOS					37.158,03
1	INSTALACION DE FAENAS	GLB	1,00	15.455,79	15.455,79
2	MOVILIZACION Y DESMOBILIZACIÓN	GLB	1,00	6.648,34	6.648,34
3	REPLANTEO DE CAMINO	KM	4,87	1.050,44	5.117,74
4	DESBROCE Y LIMPIEZA	HA	4,87	2.039,44	9.936,15
II MODULO: MOVIMIENTO DE TIERRAS					1.291.921,94
1	EXCAV. CON MAQUINARIA (TERRENO BLANDO)	M3	30.392,40	13,88	421.846,55
2	EXCAV. CON MAQUINARIA (TERRENO SEMIDURO)	M3	14.727,29	21,34	314.280,26
3	CONFORMADO Y COMPACTADO DE TERRAPLEN	M2	42.819,35	12,98	555.795,12
III MODULO: RIPIADO					313.988,22
1	PROV/COL CAPA RIPIO	M3	3.654,00	85,93	313.988,22
IV MODULO: OBRAS DE DRENAJE					708.302,47
1	REPLANTEO TOPOGRAFICO (LINEAL)	KM	4,87	413,77	2.015,89
2	REPLANTEO OBRAS DE ARTE	PZA	15,00	52,49	787,35
3	EXCAVACION COMUN 0-2 SEMIDURO	M3	2.665,50	66,82	178.108,71
4	H°A° LOSA DOSIF 1:2:3 (P. ALC. TIPO CAJON)	M3	15,18	4.447,68	67.515,78
5	H° C° OBRAS DE ARTE 50% P.D.	M3	166,92	1.028,44	171.669,26
6	CAMA DE ARENA PARA TENDIDO DE TUBERIA	M3	58,50	103,64	6.062,94
7	PROV/TEND TUBERIA DE CONCRETO DE 1000 MM	ML	78,00	1.091,19	85.112,82
8	ZAMPEADO DE PIEDRA P./CUNETAS	M3	652,73	172,11	112.340,50
9	RELLENO Y COMPACTADO C/MAQUINA	M3	1.518,00	55,79	84.689,22
V MODULO: OBRAS COMPLEMENTARIAS					48.731,88
1	PROV. Y COL. DE LETRERO DE OBRA	PZA	2,00	852,01	1.704,02
2	PROV/COL. SEÑAL PREVENTIVA 0.6X0.6M	PZA	15,00	1.048,57	15.728,55
3	PROV/COL. SEÑAL INFORMATIVA	PZA	15,00	1.463,44	21.951,60
4	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLB	1,00	9.347,71	9.347,71
PRESUPUESTO CONSTRUCCIÓN		Bs.			2.400.102,54
PRESUPUESTO SUPERVISIÓN DE OBRA (5,00% O.C.)		Bs.			120.005,13
PRESUPUESTO TOTAL		Bs.			2.520.107,66
PRESUPUESTO TOTAL		\$us.			361.046,94

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
3	250.850,55	7.683.969,73	3.330,93	BM-0
4	250.916,86	7.683.830,66	3.317,47	
5	250.919,90	7.683.827,33	3.321,44	
6	250.926,42	7.683.820,22	3.325,54	
7	250.914,79	7.683.835,38	3.316,00	
8	250.913,17	7.683.843,01	3.314,03	
9	250.930,33	7.683.836,80	3.327,00	
10	250.924,90	7.683.845,94	3.321,16	
11	250.932,18	7.683.842,55	3.327,46	
12	250.922,29	7.683.847,33	3.317,47	
13	250.918,70	7.683.848,77	3.313,67	
14	250.928,75	7.683.843,85	3.324,08	
15	250.934,39	7.683.841,79	3.329,30	
16	250.934,40	7.683.841,77	3.329,30	
17	250.933,20	7.683.859,74	3.322,34	
18	250.936,23	7.683.857,54	3.325,92	
19	250.942,77	7.683.853,38	3.332,27	
20	250.927,66	7.683.863,44	3.317,37	
21	250.923,31	7.683.865,00	3.313,13	
22	250.923,32	7.683.864,98	3.313,12	
23	250.936,01	7.683.884,42	3.321,87	
24	250.936,03	7.683.884,43	3.321,87	
25	250.947,44	7.683.880,08	3.331,17	
26	250.931,60	7.683.885,25	3.317,80	
27	250.929,82	7.683.887,61	3.314,69	
28	250.944,78	7.683.903,84	3.321,67	
29	250.948,34	7.683.901,27	3.324,07	
30	250.940,07	7.683.907,89	3.317,43	
31	250.953,35	7.683.897,51	3.328,37	
32	250.934,93	7.683.910,76	3.313,90	
33	250.960,55	7.683.923,83	3.321,93	
34	250.966,46	7.683.918,99	3.326,68	
35	250.956,16	7.683.929,43	3.315,88	
36	250.953,61	7.683.932,97	3.311,81	
37	250.971,56	7.683.942,25	3.319,45	
38	250.965,65	7.683.946,16	3.314,45	
39	250.978,75	7.683.936,28	3.324,99	
40	250.962,47	7.683.947,56	3.311,23	
41	250.988,47	7.683.962,39	3.315,92	
42	250.981,45	7.683.968,71	3.311,76	
43	250.992,18	7.683.958,44	3.317,66	
44	250.976,91	7.683.972,87	3.309,31	
45	250.997,96	7.683.952,58	3.321,67	
46	251.006,57	7.683.977,79	3.312,39	
47	251.000,05	7.683.983,36	3.308,00	
48	251.010,90	7.683.975,75	3.314,57	
49	250.996,80	7.683.986,42	3.305,86	
50	251.020,17	7.683.973,08	3.318,75	
51	251.021,13	7.683.999,10	3.311,97	
52	251.026,95	7.683.999,34	3.314,40	
53	251.007,78	7.684.005,94	3.304,86	
54	251.036,16	7.683.996,29	3.317,36	
55	251.035,50	7.684.009,86	3.309,87	
56	251.037,02	7.684.000,86	3.314,92	
57	251.035,27	7.684.004,66	3.313,17	
58	251.032,76	7.684.014,12	3.307,82	
59	251.029,10	7.684.024,89	3.302,27	
60	251.072,83	7.684.027,32	3.301,05	
61	251.070,83	7.684.031,47	3.299,43	
62	251.067,07	7.684.039,44	3.296,15	
63	251.075,06	7.684.024,81	3.303,02	
64	251.082,08	7.684.016,76	3.308,43	
65	251.470,91	7.684.307,70	3.293,74	P-1
66	251.467,01	7.684.307,56	3.295,48	AUX
67	251.072,22	7.684.054,06	3.297,70	
68	251.075,87	7.684.055,31	3.296,57	
69	251.067,86	7.684.052,56	3.297,97	
70	251.064,83	7.684.050,08	3.297,22	
71	251.070,87	7.684.067,57	3.293,68	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
72	251.067,36	7.684.064,75	3.295,64	
73	251.073,66	7.684.071,26	3.290,94	
74	251.062,24	7.684.062,36	3.295,88	
75	251.079,58	7.684.076,43	3.285,94	
76	251.088,93	7.684.056,20	3.291,36	
77	251.086,70	7.684.052,07	3.295,00	
78	251.092,30	7.684.058,99	3.287,61	
79	251.081,88	7.684.044,64	3.300,19	
80	251.096,92	7.684.064,44	3.281,78	
81	251.104,51	7.684.045,60	3.289,57	
82	251.106,31	7.684.052,72	3.284,19	
83	251.102,44	7.684.042,11	3.292,69	
84	251.106,94	7.684.056,91	3.280,68	
85	251.100,69	7.684.034,52	3.298,79	
86	251.120,31	7.684.040,01	3.287,95	
87	251.121,33	7.684.045,34	3.282,90	
88	251.119,01	7.684.036,35	3.291,39	
89	251.124,02	7.684.049,29	3.279,04	
90	251.114,90	7.684.029,19	3.297,92	
91	251.137,76	7.684.034,84	3.284,59	
92	251.141,85	7.684.040,77	3.278,72	
93	251.133,90	7.684.031,73	3.288,59	
94	251.144,42	7.684.044,67	3.274,63	
95	251.130,75	7.684.026,20	3.293,72	
96	251.154,26	7.684.025,94	3.280,82	
97	251.151,08	7.684.023,53	3.283,75	
98	251.158,22	7.684.030,39	3.275,98	
99	251.146,08	7.684.018,42	3.289,29	
100	251.161,94	7.684.036,13	3.270,30	
101	251.176,53	7.684.013,23	3.275,11	
102	251.172,75	7.684.011,84	3.277,23	
103	251.180,63	7.684.017,29	3.272,36	
104	251.166,78	7.684.006,33	3.281,35	
105	251.184,86	7.684.021,58	3.269,31	
106	251.174,07	7.683.995,17	3.272,72	
107	251.178,67	7.683.992,88	3.268,35	
108	251.171,52	7.683.995,59	3.275,65	
109	251.165,85	7.683.995,22	3.280,99	
110	251.169,12	7.683.971,44	3.270,92	
111	251.166,72	7.683.967,67	3.273,10	
112	251.171,23	7.683.976,60	3.268,85	
113	251.162,53	7.683.960,62	3.280,81	
114	251.191,88	7.683.973,50	3.268,94	
115	251.193,64	7.683.970,43	3.271,71	
116	251.196,52	7.683.962,92	3.278,44	
117	251.191,08	7.683.977,45	3.265,62	
118	251.211,19	7.683.979,00	3.269,27	
119	251.212,75	7.683.975,37	3.272,17	
120	251.210,70	7.683.983,37	3.264,74	
121	251.214,31	7.683.968,16	3.279,52	
122	251.225,78	7.683.985,57	3.268,38	
123	251.227,06	7.684.001,33	3.255,00	
124	251.226,19	7.683.981,51	3.272,31	
125	251.229,34	7.683.995,32	3.261,92	
126	251.238,82	7.683.994,20	3.266,51	
127	251.243,20	7.683.980,90	3.278,87	
128	251.239,17	7.683.999,05	3.263,19	
129	251.240,87	7.683.990,91	3.269,62	
130	251.237,09	7.684.008,28	3.254,35	
131	251.257,14	7.684.008,31	3.261,78	
132	251.249,75	7.684.019,88	3.251,35	
133	251.259,13	7.684.004,33	3.264,31	
134	251.252,76	7.684.013,91	3.256,35	
135	251.273,34	7.684.009,84	3.259,35	
136	251.269,99	7.683.990,56	3.270,84	
137	251.274,62	7.684.015,00	3.256,08	
138	251.272,65	7.684.004,74	3.262,30	
139	251.274,97	7.684.022,12	3.250,39	
140	251.282,20	7.684.002,56	3.259,56	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
141	251.278,02	7.684.011,69	3.255,36	
142	251.280,41	7.683.999,29	3.261,82	
143	251.276,83	7.684.020,03	3.251,07	
144	251.276,94	7.683.992,16	3.267,98	
145	251.306,31	7.684.055,70	3.258,02	
146	251.312,99	7.684.052,99	3.263,65	
147	251.311,20	7.684.072,47	3.257,73	
148	251.318,48	7.684.061,09	3.264,90	
149	251.307,86	7.684.079,04	3.253,78	
150	251.313,54	7.684.068,78	3.259,61	
151	251.303,49	7.684.085,95	3.248,82	
152	251.326,40	7.684.081,29	3.255,59	
153	251.327,85	7.684.077,95	3.258,16	
154	251.320,28	7.684.096,66	3.245,48	
155	251.332,13	7.684.069,02	3.265,21	
156	251.323,19	7.684.090,36	3.249,66	
157	251.345,30	7.684.068,36	3.265,61	
158	251.344,73	7.684.086,92	3.251,48	
159	251.344,61	7.684.079,28	3.257,45	
160	251.344,72	7.684.092,82	3.246,77	
161	251.344,22	7.684.100,85	3.241,33	
162	251.366,69	7.684.088,61	3.248,00	
163	251.365,91	7.684.104,40	3.237,15	
164	251.366,31	7.684.085,21	3.251,04	
165	251.366,55	7.684.095,27	3.242,98	
166	251.365,96	7.684.076,54	3.256,74	
167	251.384,25	7.684.089,52	3.243,89	
168	251.381,31	7.684.073,81	3.255,19	
169	251.384,89	7.684.096,11	3.239,99	
170	251.382,49	7.684.084,96	3.247,58	
171	251.387,77	7.684.102,75	3.234,62	
172	251.402,51	7.684.083,01	3.239,97	
173	251.405,51	7.684.095,02	3.230,86	
174	251.400,99	7.684.079,08	3.244,30	
175	251.404,22	7.684.089,20	3.235,12	
176	251.397,40	7.684.070,70	3.250,96	
177	251.417,47	7.684.075,29	3.237,04	
178	251.413,41	7.684.064,76	3.248,03	
179	251.416,15	7.684.081,02	3.233,27	
180	251.415,10	7.684.071,86	3.241,94	
181	251.416,67	7.684.087,31	3.227,64	
182	251.432,73	7.684.086,43	3.234,78	
183	251.426,19	7.684.095,78	3.225,74	
184	251.435,26	7.684.084,31	3.237,17	
185	251.430,65	7.684.090,87	3.230,47	
186	251.441,62	7.684.077,61	3.242,41	
187	251.445,48	7.684.096,71	3.233,76	
188	251.452,58	7.684.083,50	3.245,24	
189	251.441,12	7.684.103,46	3.226,93	
190	251.447,38	7.684.093,02	3.236,51	
191	251.438,24	7.684.108,86	3.221,15	
192	251.455,88	7.684.105,42	3.230,36	
193	251.447,49	7.684.117,10	3.217,80	
194	251.456,54	7.684.101,71	3.235,16	
195	251.452,55	7.684.111,60	3.224,47	
196	251.461,65	7.684.093,05	3.241,85	
197	251.472,11	7.684.115,57	3.227,16	
198	251.478,17	7.684.101,18	3.241,99	
199	251.468,19	7.684.120,25	3.222,47	
200	251.473,10	7.684.108,84	3.233,38	
201	251.468,73	7.684.127,95	3.215,00	
202	251.487,19	7.684.129,15	3.224,10	
203	251.478,03	7.684.139,25	3.212,25	
204	251.489,30	7.684.126,64	3.226,99	
205	251.483,78	7.684.135,95	3.218,06	
206	251.495,27	7.684.120,70	3.233,88	
207	251.499,05	7.684.135,58	3.222,53	
208	251.500,55	7.684.123,96	3.234,17	
209	251.499,84	7.684.142,99	3.215,56	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
210	251.499,73	7.684.132,48	3.225,80	
211	251.498,44	7.684.153,98	3.206,45	
212	251.517,47	7.684.144,90	3.215,77	
213	251.517,99	7.684.159,25	3.202,95	
214	251.519,10	7.684.142,37	3.218,42	
215	251.522,02	7.684.152,26	3.208,86	
216	251.520,40	7.684.134,62	3.225,04	
217	251.541,23	7.684.140,07	3.224,91	
218	251.534,19	7.684.158,64	3.209,98	
219	251.537,10	7.684.151,18	3.216,64	
220	251.530,01	7.684.164,84	3.203,42	
221	251.546,93	7.684.168,23	3.211,77	
222	251.540,04	7.684.175,30	3.201,75	
223	251.549,23	7.684.166,22	3.214,56	
224	251.543,55	7.684.172,98	3.206,29	
225	251.554,09	7.684.161,41	3.220,51	
226	251.566,06	7.684.171,73	3.210,13	
227	251.565,68	7.684.168,26	3.213,23	
228	251.566,54	7.684.176,61	3.205,48	
229	251.564,17	7.684.161,90	3.221,55	
230	251.568,39	7.684.180,16	3.201,21	
231	251.583,18	7.684.171,33	3.199,96	
232	251.583,10	7.684.150,39	3.220,59	
233	251.583,05	7.684.166,54	3.204,10	
234	251.583,90	7.684.159,93	3.209,36	
235	251.584,56	7.684.162,97	3.206,27	
236	251.602,59	7.684.158,26	3.202,40	
237	251.601,33	7.684.154,99	3.204,90	
238	251.605,75	7.684.162,30	3.196,59	
239	251.607,48	7.684.168,01	3.190,55	
240	251.599,14	7.684.148,63	3.211,88	
241	251.618,64	7.684.163,56	3.187,43	
242	251.607,88	7.684.138,26	3.211,20	
243	251.618,30	7.684.155,08	3.193,50	
244	251.614,16	7.684.145,78	3.202,26	
245	251.616,56	7.684.147,78	3.199,49	
246	251.622,76	7.684.155,11	3.190,61	
247	251.621,73	7.684.163,86	3.186,54	QDA,
248	251.631,22	7.684.162,49	3.196,24	
249	251.627,64	7.684.167,66	3.191,48	
250	251.633,49	7.684.160,40	3.198,65	
251	251.622,14	7.684.173,59	3.184,47	
252	251.623,18	7.684.187,24	3.182,82	
253	251.643,09	7.684.154,01	3.207,01	
254	251.630,49	7.684.183,85	3.188,71	
255	251.648,99	7.684.169,55	3.205,97	
256	251.634,90	7.684.180,84	3.191,90	
257	251.639,10	7.684.177,30	3.195,37	
258	251.651,03	7.684.196,13	3.190,47	
259	251.652,27	7.684.193,99	3.193,63	
260	251.647,82	7.684.200,87	3.184,20	
261	251.657,77	7.684.184,50	3.199,20	
262	251.645,57	7.684.205,76	3.179,56	
263	251.673,37	7.684.204,06	3.185,72	
264	251.670,61	7.684.221,64	3.176,37	
265	251.673,35	7.684.210,51	3.182,20	
266	251.673,95	7.684.198,03	3.188,92	
267	251.674,60	7.684.186,55	3.197,04	
268	251.698,68	7.684.201,79	3.181,89	
269	251.701,63	7.684.191,97	3.192,26	
270	251.697,57	7.684.207,62	3.177,35	
271	251.696,78	7.684.214,39	3.172,03	
272	251.699,36	7.684.198,72	3.184,48	
273	251.712,10	7.684.214,30	3.179,51	
274	251.713,93	7.684.212,02	3.182,24	
275	251.710,07	7.684.219,17	3.176,15	
276	251.706,37	7.684.224,95	3.170,98	
277	251.722,63	7.684.224,60	3.176,96	
278	251.735,89	7.684.209,87	3.189,67	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
279	251.713,28	7.684.235,54	3.167,93	
280	251.717,04	7.684.230,54	3.172,95	
281	251.726,30	7.684.222,23	3.178,37	
282	251.738,21	7.684.235,95	3.174,83	
283	251.740,73	7.684.234,05	3.178,20	
284	251.735,69	7.684.240,56	3.170,21	
285	251.733,56	7.684.245,47	3.163,96	
286	251.758,55	7.684.246,13	3.184,46	
287	251.741,61	7.684.257,29	3.162,35	
288	251.752,99	7.684.251,54	3.175,29	
289	251.746,81	7.684.253,93	3.168,33	
290	251.750,81	7.684.253,04	3.172,86	
291	251.762,26	7.684.273,45	3.169,36	
292	251.767,02	7.684.270,55	3.178,60	
293	251.759,82	7.684.276,50	3.165,25	
294	251.755,62	7.684.279,66	3.160,33	
295	251.784,08	7.684.280,18	3.181,24	
296	251.773,62	7.684.296,41	3.158,47	
297	252.135,25	7.684.462,62	3.185,93	P-2
298	252.133,00	7.684.464,65	3.185,18	AUX
299	251.797,63	7.684.297,29	3.167,58	
300	251.797,34	7.684.301,13	3.163,91	
301	251.800,36	7.684.288,71	3.173,41	
302	251.795,82	7.684.308,65	3.158,81	
303	251.817,47	7.684.294,91	3.166,59	
304	251.815,08	7.684.306,67	3.156,78	
305	251.817,30	7.684.286,61	3.173,99	
306	251.815,54	7.684.298,71	3.163,46	
307	251.836,05	7.684.292,13	3.166,46	
308	251.833,86	7.684.305,23	3.155,25	
309	251.836,34	7.684.289,04	3.169,69	
310	251.836,46	7.684.300,53	3.159,87	
311	251.839,39	7.684.285,66	3.172,23	
312	251.858,29	7.684.319,02	3.158,93	
313	251.865,63	7.684.301,69	3.172,90	
314	251.860,05	7.684.315,46	3.161,28	
315	251.863,76	7.684.309,92	3.166,18	
316	251.855,63	7.684.328,34	3.152,80	
317	251.873,98	7.684.328,00	3.159,29	
318	251.868,41	7.684.339,48	3.150,96	
319	251.875,72	7.684.325,83	3.161,57	
320	251.870,92	7.684.334,34	3.154,59	
321	251.877,24	7.684.323,08	3.163,42	
322	251.900,36	7.684.328,16	3.158,06	
323	251.900,40	7.684.332,06	3.155,73	
324	251.901,25	7.684.341,20	3.148,04	
325	251.899,76	7.684.325,28	3.160,47	
326	251.898,19	7.684.316,70	3.168,29	
327	251.920,99	7.684.304,71	3.167,41	
328	251.927,20	7.684.315,99	3.158,24	
329	251.930,77	7.684.319,34	3.154,29	
330	251.929,38	7.684.324,17	3.151,85	
331	251.926,48	7.684.338,03	3.145,00	
332	251.955,79	7.684.483,31	3.147,65	P-3
333	251.956,63	7.684.486,72	3.147,40	AUX
334	251.943,58	7.684.305,80	3.153,67	
335	251.938,35	7.684.333,32	3.141,34	
336	251.940,84	7.684.320,68	3.147,94	
337	251.946,85	7.684.328,48	3.149,18	
338	251.949,33	7.684.326,97	3.152,00	
339	251.961,47	7.684.325,38	3.160,76	
340	251.967,75	7.684.336,79	3.160,80	
341	251.940,97	7.684.337,81	3.140,72	
342	251.951,95	7.684.347,71	3.148,18	
343	251.955,05	7.684.345,12	3.151,29	
344	251.946,00	7.684.347,14	3.144,09	
345	251.959,39	7.684.363,38	3.145,65	
346	251.962,50	7.684.359,50	3.148,38	
347	251.970,16	7.684.350,82	3.156,80	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
348	251.961,08	7.684.369,38	3.144,14	
349	251.974,07	7.684.376,21	3.144,82	
350	251.954,13	7.684.374,59	3.137,25	
351	251.977,96	7.684.373,46	3.148,93	
352	251.985,90	7.684.364,49	3.157,52	
353	251.967,06	7.684.388,65	3.136,79	
354	251.997,21	7.684.384,66	3.150,37	
355	252.003,93	7.684.377,90	3.157,90	
356	251.973,09	7.684.383,03	3.140,79	
357	251.991,32	7.684.391,67	3.142,51	
358	251.981,98	7.684.401,04	3.137,55	
359	251.999,85	7.684.408,34	3.139,01	
360	252.011,66	7.684.394,48	3.148,70	
361	251.990,61	7.684.422,05	3.131,34	
362	251.996,00	7.684.417,20	3.134,56	
363	252.016,21	7.684.421,55	3.137,85	
364	252.023,71	7.684.407,05	3.146,45	
365	252.008,75	7.684.428,64	3.131,02	
366	252.018,99	7.684.418,16	3.139,99	
367	252.003,44	7.684.435,23	3.128,29	
368	252.043,46	7.684.426,39	3.144,11	
369	252.027,75	7.684.439,69	3.132,19	
370	252.012,97	7.684.448,03	3.127,71	
371	252.009,18	7.684.449,93	3.126,13	
372	252.033,52	7.684.435,94	3.136,89	
373	252.036,45	7.684.457,71	3.132,16	
374	252.051,83	7.684.446,29	3.143,38	
375	252.032,43	7.684.462,35	3.128,32	
376	252.040,16	7.684.454,94	3.134,98	
377	252.025,32	7.684.468,21	3.124,41	
378	252.045,73	7.684.479,13	3.134,58	
379	252.038,75	7.684.483,01	3.128,76	
380	252.041,83	7.684.480,89	3.131,66	
381	252.057,22	7.684.476,27	3.142,92	
382	252.036,31	7.684.483,18	3.126,87	
383	252.051,57	7.684.497,10	3.135,39	
384	252.060,70	7.684.493,47	3.144,14	
385	252.040,34	7.684.498,78	3.127,93	
386	252.054,61	7.684.496,14	3.137,84	
387	252.044,96	7.684.496,59	3.130,07	
388	252.063,62	7.684.512,35	3.140,43	
389	252.071,18	7.684.509,94	3.146,57	
390	252.058,87	7.684.513,23	3.136,48	
391	252.048,26	7.684.518,16	3.128,86	
392	252.053,22	7.684.515,03	3.132,21	
393	252.078,94	7.684.523,40	3.147,90	
394	252.064,09	7.684.529,45	3.138,07	
395	252.069,05	7.684.528,07	3.140,90	
396	252.054,65	7.684.529,52	3.131,88	
397	252.050,79	7.684.530,11	3.129,11	
398	252.070,35	7.684.546,03	3.137,89	
399	252.083,97	7.684.533,44	3.147,10	
400	252.061,10	7.684.543,72	3.128,74	
401	252.074,86	7.684.542,89	3.140,71	
402	252.183,69	7.684.696,77	3.145,88	P-4
403	252.181,26	7.684.699,84	3.147,52	AUX
404	252.088,38	7.684.557,41	3.137,03	
405	252.083,78	7.684.568,15	3.129,66	
406	252.089,96	7.684.554,76	3.138,59	
407	252.086,39	7.684.565,06	3.132,24	
408	252.095,57	7.684.545,28	3.146,02	
409	252.114,90	7.684.550,31	3.146,73	
410	252.107,45	7.684.564,96	3.135,82	
411	252.111,55	7.684.559,89	3.140,12	
412	252.105,46	7.684.569,53	3.133,16	
413	252.103,99	7.684.575,30	3.128,30	
414	252.122,58	7.684.579,35	3.135,46	
415	252.117,34	7.684.587,22	3.128,91	
416	252.125,14	7.684.576,67	3.137,80	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
417	252.122,96	7.684.584,07	3.132,55	
418	252.129,51	7.684.569,57	3.143,68	
419	252.137,29	7.684.591,70	3.135,80	
420	252.135,11	7.684.595,24	3.132,35	
421	252.144,50	7.684.581,10	3.145,05	
422	252.133,19	7.684.598,95	3.129,57	
423	252.139,31	7.684.588,58	3.137,60	
424	252.152,03	7.684.602,81	3.128,11	
425	252.154,65	7.684.595,02	3.135,47	
426	252.152,08	7.684.598,81	3.131,98	
427	252.155,39	7.684.591,76	3.137,80	
428	252.156,41	7.684.584,45	3.147,17	
429	252.173,06	7.684.599,76	3.135,63	
430	252.171,41	7.684.607,33	3.128,07	
431	252.176,90	7.684.585,71	3.149,83	
432	252.174,92	7.684.594,89	3.138,46	
433	252.172,31	7.684.603,94	3.131,13	
434	252.192,07	7.684.600,74	3.135,37	
435	252.189,64	7.684.608,96	3.128,64	
436	252.195,17	7.684.587,05	3.148,79	
437	252.192,57	7.684.597,96	3.137,25	
438	252.191,63	7.684.604,00	3.131,95	
439	252.212,23	7.684.602,49	3.133,97	
440	252.211,32	7.684.613,10	3.128,50	
441	252.212,00	7.684.597,89	3.137,65	
442	252.211,55	7.684.606,46	3.132,06	
443	252.229,98	7.684.607,93	3.133,15	
444	252.230,85	7.684.600,88	3.133,77	
445	252.228,52	7.684.580,47	3.145,00	
446	252.231,28	7.684.620,06	3.126,70	
447	252.229,64	7.684.624,80	3.125,47	
448	252.249,69	7.684.600,22	3.128,84	
449	252.235,41	7.684.577,16	3.142,88	
450	252.246,96	7.684.595,06	3.132,05	
451	252.253,86	7.684.601,33	3.126,98	
452	252.250,16	7.684.570,26	3.140,53	
453	252.260,42	7.684.607,11	3.124,37	
454	252.429,97	7.684.595,16	3.142,54	P-5
455	252.429,48	7.684.590,71	3.140,50	AUX
456	252.370,78	7.684.861,78	3.128,77	
457	252.367,63	7.684.867,13	3.122,20	
458	252.372,41	7.684.858,62	3.130,64	
459	252.370,07	7.684.865,27	3.126,74	
460	252.374,89	7.684.850,62	3.136,89	
461	252.367,67	7.684.835,31	3.141,74	
462	252.360,87	7.684.838,91	3.134,57	
463	252.358,56	7.684.841,03	3.131,79	
464	252.352,87	7.684.846,27	3.123,63	
465	252.355,15	7.684.844,46	3.126,60	
466	252.351,40	7.684.824,51	3.132,83	
467	252.345,02	7.684.829,55	3.124,45	
468	252.353,99	7.684.822,71	3.136,63	
469	252.347,99	7.684.827,03	3.128,01	
470	252.359,02	7.684.817,57	3.144,86	
471	252.334,99	7.684.811,54	3.126,23	
472	252.338,21	7.684.809,74	3.129,76	
473	252.352,66	7.684.799,22	3.146,03	
474	252.341,34	7.684.809,12	3.132,40	
475	252.345,53	7.684.807,62	3.136,52	
476	252.328,47	7.684.793,75	3.129,11	
477	252.339,70	7.684.792,22	3.136,89	
478	252.332,80	7.684.792,96	3.131,83	
479	252.336,48	7.684.792,18	3.133,96	
480	252.349,90	7.684.788,43	3.145,38	
481	252.325,72	7.684.772,43	3.130,58	
482	252.349,01	7.684.770,89	3.147,03	
483	252.331,13	7.684.772,77	3.134,00	
484	252.338,15	7.684.771,10	3.139,69	
485	252.334,92	7.684.771,61	3.137,62	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
486	252.336,88	7.684.750,96	3.138,07	
487	252.340,43	7.684.751,79	3.139,99	
488	252.328,20	7.684.749,79	3.132,00	
489	252.332,36	7.684.750,35	3.134,74	
490	252.349,46	7.684.753,08	3.147,26	
491	252.342,02	7.684.730,57	3.133,14	
492	252.356,43	7.684.741,25	3.148,45	
493	252.344,79	7.684.732,94	3.136,27	
494	252.350,23	7.684.735,51	3.141,01	
495	252.347,62	7.684.733,56	3.138,20	
496	252.352,95	7.684.715,84	3.134,74	
497	252.357,84	7.684.718,18	3.138,27	
498	252.355,16	7.684.717,55	3.136,64	
499	252.361,58	7.684.720,13	3.140,78	
500	252.370,37	7.684.723,02	3.148,38	
501	252.367,14	7.684.699,16	3.135,64	
502	252.379,79	7.684.709,30	3.150,05	
503	252.369,15	7.684.700,90	3.137,92	
504	252.371,72	7.684.701,74	3.140,15	
505	252.374,52	7.684.703,34	3.143,11	
506	252.380,39	7.684.683,60	3.137,71	
507	252.387,13	7.684.688,26	3.144,29	
508	252.383,64	7.684.687,10	3.141,54	
509	252.389,32	7.684.690,10	3.146,43	
510	252.396,26	7.684.694,73	3.153,61	
511	252.393,51	7.684.670,32	3.139,34	
512	252.410,19	7.684.682,62	3.155,94	
513	252.401,20	7.684.676,38	3.148,06	
514	252.395,57	7.684.672,99	3.142,54	
515	252.399,14	7.684.674,63	3.145,58	
516	252.405,57	7.684.657,81	3.140,42	
517	252.413,15	7.684.661,27	3.147,08	
518	252.409,30	7.684.659,78	3.144,06	
519	252.416,75	7.684.662,98	3.149,82	
520	252.423,02	7.684.666,81	3.156,11	
521	252.428,93	7.684.657,17	3.157,43	
522	252.414,58	7.684.645,52	3.142,18	
523	252.423,80	7.684.649,43	3.149,90	
524	252.418,16	7.684.647,47	3.145,14	
525	252.421,83	7.684.648,29	3.148,16	
526	252.425,19	7.684.627,12	3.144,35	
527	252.431,44	7.684.629,46	3.149,84	
528	252.429,24	7.684.629,07	3.147,95	
529	252.433,90	7.684.630,95	3.152,14	
530	252.442,06	7.684.632,56	3.158,99	
531	252.431,32	7.684.609,86	3.146,45	
532	252.447,29	7.684.616,23	3.159,49	
533	252.435,05	7.684.611,32	3.149,65	
534	252.440,87	7.684.613,76	3.154,49	
535	252.419,06	7.685.016,89	3.128,98	P-6
536	252.420,85	7.685.019,75	3.128,61	AUX
537	252.265,84	7.684.592,12	3.126,08	
538	252.270,35	7.684.594,72	3.123,14	
539	252.263,48	7.684.590,50	3.127,75	
540	252.276,84	7.684.596,60	3.118,19	
541	252.255,58	7.684.582,23	3.134,01	
542	252.266,46	7.684.567,29	3.134,46	
543	252.276,24	7.684.574,93	3.127,50	
544	252.278,79	7.684.576,81	3.124,95	
545	252.284,12	7.684.580,89	3.120,74	
546	252.289,03	7.684.585,24	3.116,68	
547	252.294,25	7.684.565,80	3.121,54	
548	252.291,61	7.684.564,31	3.123,96	
549	252.297,59	7.684.568,04	3.118,25	
550	252.283,87	7.684.559,50	3.130,06	
551	252.301,48	7.684.569,78	3.115,62	
552	252.293,83	7.684.544,45	3.129,40	
553	252.337,80	7.684.504,02	3.117,34	BM_
554	252.305,56	7.684.553,20	3.121,32	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
555	252.308,23	7.684.554,70	3.118,27	
556	252.311,20	7.684.556,60	3.116,43	
557	252.313,83	7.684.558,92	3.114,89	
558	252.313,25	7.684.537,73	3.120,44	
559	252.316,91	7.684.538,99	3.117,79	
560	252.319,56	7.684.540,21	3.114,63	
561	252.304,28	7.684.534,80	3.126,01	
562	252.322,05	7.684.541,45	3.113,20	
563	252.317,19	7.684.518,58	3.117,69	
564	252.320,33	7.684.519,82	3.114,88	
565	252.304,77	7.684.516,42	3.126,31	
566	252.322,96	7.684.520,92	3.113,90	
567	252.304,53	7.684.510,69	3.124,80	
568	252.312,83	7.684.502,52	3.116,39	
569	252.310,57	7.684.504,50	3.119,33	
570	252.315,97	7.684.500,73	3.112,71	
571	252.318,19	7.684.497,18	3.110,41	
572	252.300,76	7.684.485,96	3.109,80	
573	252.304,29	7.684.482,80	3.108,03	
574	252.294,74	7.684.486,65	3.112,08	
575	252.281,15	7.684.486,68	3.118,82	
576	252.283,69	7.684.472,15	3.112,10	
577	252.291,73	7.684.462,35	3.104,75	
578	252.276,06	7.684.474,94	3.119,76	
579	252.284,80	7.684.471,50	3.112,85	
580	252.292,23	7.684.456,42	3.103,43	RIO,
581	252.276,04	7.684.438,97	3.104,07	
582	252.293,90	7.684.449,89	3.105,54	
583	252.299,78	7.684.455,67	3.103,59	
584	252.296,04	7.684.453,06	3.103,54	
585	252.277,76	7.684.433,35	3.109,05	
586	252.289,26	7.684.444,84	3.104,98	
587	252.319,27	7.684.438,57	3.116,75	
588	252.328,90	7.684.433,75	3.124,17	
589	252.320,97	7.684.448,57	3.115,34	
590	252.336,53	7.684.448,71	3.121,21	
591	252.340,43	7.684.437,75	3.128,02	
592	252.338,84	7.684.443,42	3.124,15	
593	252.335,60	7.684.453,54	3.118,43	
594	252.332,74	7.684.454,54	3.117,19	
595	252.359,55	7.684.454,31	3.125,28	
596	252.357,42	7.684.456,60	3.122,41	
597	252.365,66	7.684.444,47	3.134,34	
598	252.356,05	7.684.458,33	3.121,34	
599	252.386,64	7.684.453,22	3.139,84	
600	252.378,20	7.684.462,88	3.129,75	
601	252.375,71	7.684.467,53	3.124,90	
602	252.381,22	7.684.459,81	3.132,84	
603	252.374,67	7.684.471,26	3.124,17	
604	252.394,54	7.684.470,08	3.134,33	
605	252.400,84	7.684.459,53	3.142,51	
606	252.395,57	7.684.466,42	3.136,62	
607	252.390,83	7.684.473,63	3.131,59	
608	252.375,90	7.684.482,75	3.119,05	
609	252.422,27	7.684.484,36	3.149,74	
610	252.416,07	7.684.507,94	3.139,78	
611	252.404,01	7.684.511,92	3.131,50	
612	252.430,63	7.684.503,00	3.149,78	
613	252.399,33	7.684.515,78	3.128,22	
614	252.429,82	7.684.533,84	3.142,59	
615	252.419,70	7.684.535,62	3.135,01	
616	252.426,82	7.684.534,97	3.140,87	
617	252.433,63	7.684.533,70	3.145,18	
618	252.422,84	7.684.535,96	3.137,18	
619	252.442,99	7.684.535,04	3.151,78	
620	252.437,74	7.684.552,26	3.144,29	
621	252.431,96	7.684.556,23	3.139,58	
622	252.440,75	7.684.549,87	3.147,69	
623	252.448,60	7.684.569,57	3.145,79	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
624	252.448,30	7.684.546,77	3.154,86	
625	252.442,91	7.684.570,60	3.141,11	
626	252.422,65	7.685.022,66	3.128,60	
627	252.393,75	7.684.855,07	3.131,51	
628	252.387,59	7.684.869,53	3.120,21	
629	252.395,75	7.684.852,90	3.134,05	
630	252.402,13	7.684.873,87	3.130,49	
631	252.398,81	7.684.848,59	3.139,12	
632	252.399,83	7.684.875,68	3.126,96	
633	252.409,36	7.684.864,31	3.138,58	
634	252.404,72	7.684.870,36	3.134,55	
635	252.408,16	7.684.889,89	3.127,08	
636	252.413,42	7.684.880,53	3.135,35	
637	252.405,63	7.684.892,53	3.124,61	
638	252.392,65	7.684.879,02	3.119,71	
639	252.415,35	7.684.882,48	3.135,87	
640	252.400,53	7.684.895,71	3.119,03	
641	252.412,35	7.684.887,92	3.130,96	
642	252.416,47	7.684.900,91	3.127,58	
643	252.408,11	7.684.909,43	3.117,48	
644	252.421,89	7.684.895,90	3.133,06	
645	252.413,74	7.684.903,67	3.125,29	
646	252.418,44	7.684.898,54	3.130,23	
647	252.433,88	7.684.908,44	3.132,16	
648	252.423,06	7.684.921,82	3.116,11	
649	252.429,55	7.684.914,63	3.124,11	
650	252.433,33	7.684.912,97	3.127,61	
651	252.449,56	7.684.923,97	3.123,17	
652	252.447,28	7.684.932,72	3.115,11	
653	252.447,82	7.684.926,98	3.120,26	
654	252.453,35	7.684.917,92	3.131,15	
655	252.451,46	7.684.921,38	3.125,95	
656	252.465,21	7.684.944,29	3.113,45	
657	252.467,48	7.684.935,26	3.122,97	
658	252.469,31	7.684.928,72	3.130,79	
659	252.466,74	7.684.937,87	3.120,27	
660	252.468,83	7.684.932,91	3.125,63	
661	252.482,49	7.684.937,98	3.128,96	
662	252.479,76	7.684.941,48	3.123,63	
663	252.480,26	7.684.940,08	3.126,91	
664	252.478,33	7.684.943,75	3.120,40	
665	252.492,17	7.684.954,96	3.112,70	
666	252.495,28	7.684.948,98	3.121,61	
667	252.499,29	7.684.942,64	3.130,73	
668	252.494,10	7.684.950,93	3.119,27	
669	252.497,75	7.684.948,00	3.124,46	
670	252.503,43	7.684.965,33	3.110,70	
671	252.507,46	7.684.959,64	3.119,64	
672	252.509,31	7.684.957,04	3.123,29	
673	252.505,87	7.684.960,93	3.115,89	
674	252.514,51	7.684.975,38	3.109,10	
675	252.523,52	7.684.960,32	3.120,58	
676	252.518,82	7.684.966,44	3.116,80	
677	252.521,66	7.684.964,18	3.117,63	
678	252.516,76	7.684.969,46	3.114,18	
679	252.534,37	7.684.979,81	3.121,44	
680	252.529,02	7.684.982,44	3.117,23	
681	252.518,77	7.684.986,87	3.107,60	
682	252.530,77	7.684.981,71	3.119,21	
683	252.526,48	7.684.983,96	3.115,60	
684	252.521,85	7.685.005,07	3.105,96	
685	252.532,59	7.684.996,34	3.114,77	
686	252.530,30	7.685.000,06	3.111,99	
687	252.537,25	7.684.992,07	3.119,09	
688	252.528,29	7.685.022,19	3.103,67	
689	252.534,68	7.685.018,76	3.110,56	
690	252.548,99	7.685.005,22	3.121,24	
691	252.532,76	7.685.020,96	3.107,91	
692	252.538,10	7.685.015,82	3.112,55	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
693	252.551,32	7.685.026,32	3.112,90	
694	252.547,27	7.685.035,27	3.108,27	
695	252.537,90	7.685.049,28	3.101,48	
696	252.548,57	7.685.032,05	3.109,62	
697	252.541,82	7.685.039,13	3.105,87	
698	252.717,08	7.685.267,41	3.116,05	P-7
699	252.718,35	7.685.264,11	3.114,41	AUX
700	252.718,42	7.685.263,93	3.114,42	
701	252.567,18	7.685.042,97	3.100,27	
702	252.566,37	7.685.031,27	3.107,98	
703	252.567,39	7.685.034,89	3.104,90	
704	252.566,52	7.685.028,16	3.109,80	
705	252.586,16	7.685.030,63	3.108,32	
706	252.567,45	7.685.022,58	3.113,40	
707	252.585,78	7.685.032,70	3.106,26	
708	252.585,41	7.685.040,23	3.100,46	
709	252.585,79	7.685.019,73	3.115,66	
710	252.601,88	7.685.048,26	3.100,17	
711	252.606,15	7.685.041,17	3.106,87	
712	252.609,69	7.685.031,28	3.113,33	
713	252.607,94	7.685.038,13	3.109,26	
714	252.608,99	7.685.035,22	3.111,06	
715	252.628,96	7.685.033,48	3.110,03	
716	252.628,08	7.685.041,21	3.107,13	
717	252.627,96	7.685.038,21	3.108,30	
718	252.628,03	7.685.043,98	3.105,36	
719	252.628,12	7.685.049,35	3.100,54	
720	252.638,21	7.685.055,88	3.103,86	
721	252.640,37	7.685.053,65	3.105,61	
722	252.645,47	7.685.048,17	3.109,78	
723	252.635,71	7.685.057,24	3.101,88	
724	252.641,14	7.685.052,89	3.105,97	
725	252.668,41	7.685.066,82	3.108,85	
726	252.661,12	7.685.077,04	3.099,26	
727	252.661,10	7.685.076,97	3.099,18	
728	252.668,80	7.685.066,19	3.109,81	
729	252.676,35	7.685.077,94	3.107,78	
730	252.669,47	7.685.083,95	3.101,00	
731	252.678,66	7.685.075,73	3.110,60	
732	252.676,97	7.685.077,94	3.108,18	
733	252.684,13	7.685.107,71	3.101,55	
734	252.687,49	7.685.105,90	3.103,51	
735	252.681,07	7.685.109,68	3.098,41	
736	252.695,99	7.685.100,02	3.109,16	
737	252.688,24	7.685.123,40	3.096,88	
738	252.696,48	7.685.110,13	3.104,33	
739	252.694,69	7.685.121,03	3.100,41	
740	252.697,22	7.685.118,79	3.101,93	
741	252.702,02	7.685.113,11	3.104,80	
742	252.698,77	7.685.117,45	3.102,44	
743	252.696,95	7.685.142,61	3.096,42	
744	252.709,37	7.685.131,41	3.102,46	
745	252.690,23	7.685.150,77	3.093,84	
746	252.700,17	7.685.138,89	3.098,22	
747	252.716,56	7.685.150,95	3.097,61	
748	252.718,19	7.685.145,74	3.099,46	
749	252.715,04	7.685.154,21	3.096,13	
750	252.711,95	7.685.160,61	3.093,31	
751	252.717,27	7.685.148,67	3.098,29	
752	252.739,30	7.685.148,33	3.098,20	
753	252.740,55	7.685.158,81	3.091,84	
754	252.740,69	7.685.141,23	3.100,93	
755	252.740,01	7.685.151,92	3.095,98	
756	252.740,57	7.685.145,96	3.099,28	
757	252.768,26	7.685.142,59	3.100,15	
758	252.763,60	7.685.151,37	3.093,51	
759	252.766,67	7.685.146,44	3.097,38	
760	252.765,11	7.685.149,15	3.095,07	
761	252.761,30	7.685.157,77	3.089,22	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
762	252.789,10	7.685.160,81	3.095,95	
763	252.780,92	7.685.170,35	3.088,96	
764	252.783,89	7.685.168,35	3.090,83	
765	252.776,73	7.685.174,31	3.085,39	
766	252.785,99	7.685.166,43	3.093,10	
767	252.800,37	7.685.185,16	3.088,00	
768	252.791,55	7.685.192,79	3.081,46	
769	252.807,18	7.685.176,59	3.091,61	
770	252.797,52	7.685.186,75	3.086,56	
771	252.802,39	7.685.182,49	3.089,33	
772	252.812,25	7.685.179,65	3.089,08	
773	252.806,88	7.685.189,34	3.086,12	
774	252.809,79	7.685.186,00	3.087,86	
775	252.810,65	7.685.183,18	3.088,54	
776	252.803,33	7.685.195,71	3.081,52	
777	252.824,59	7.685.176,36	3.080,65	
778	252.830,20	7.685.188,94	3.085,38	
779	252.819,22	7.685.194,81	3.077,68	
780	252.832,02	7.685.165,15	3.083,69	
781	252.827,69	7.685.189,57	3.083,60	
782	252.835,88	7.685.188,06	3.090,28	
783	252.831,98	7.685.188,35	3.086,90	
784	252.838,14	7.685.218,05	3.091,50	
785	252.826,55	7.685.216,29	3.082,56	
786	252.832,88	7.685.216,65	3.086,80	
787	252.841,31	7.685.218,56	3.093,49	
788	252.845,00	7.685.216,31	3.096,79	
789	252.834,68	7.685.236,40	3.091,26	
790	252.832,29	7.685.235,75	3.089,50	
791	252.842,46	7.685.234,48	3.095,67	
792	252.825,82	7.685.238,33	3.083,84	
793	252.836,75	7.685.235,85	3.092,59	
794	252.834,68	7.685.255,86	3.090,74	
795	252.832,30	7.685.255,76	3.088,98	
796	252.839,49	7.685.254,28	3.095,38	
797	252.825,04	7.685.256,93	3.083,66	
798	252.837,05	7.685.255,48	3.092,40	
799	252.836,84	7.685.274,83	3.089,22	
800	252.828,74	7.685.276,22	3.082,93	
801	252.841,90	7.685.274,68	3.094,58	
802	252.834,00	7.685.275,19	3.086,84	
803	252.838,17	7.685.274,27	3.091,66	
804	252.837,99	7.685.298,94	3.091,19	
805	252.846,63	7.685.295,22	3.095,49	
806	252.840,70	7.685.296,99	3.091,81	
807	252.834,27	7.685.302,20	3.088,84	
808	252.828,78	7.685.304,39	3.085,29	
809	252.847,99	7.685.315,69	3.091,34	
810	252.854,23	7.685.310,67	3.094,65	
811	252.839,27	7.685.322,14	3.084,62	
812	252.849,46	7.685.313,73	3.092,26	
813	252.845,28	7.685.317,98	3.089,24	
814	252.862,99	7.685.325,36	3.087,54	
815	252.860,71	7.685.326,88	3.085,67	
816	252.855,07	7.685.332,33	3.082,50	
817	252.863,34	7.685.335,88	3.080,41	
818	252.850,53	7.685.338,30	3.078,86	
819	252.872,40	7.685.336,12	3.084,12	
820	252.869,51	7.685.343,88	3.088,40	
821	252.858,42	7.685.341,41	3.081,53	
822	252.874,00	7.685.343,62	3.089,87	
823	252.878,38	7.685.344,89	3.093,33	
824	252.866,83	7.685.342,20	3.085,50	
825	252.857,31	7.685.353,79	3.087,70	
826	252.863,02	7.685.357,41	3.093,64	
827	252.854,55	7.685.351,11	3.084,22	
828	252.859,76	7.685.355,36	3.090,94	
829	252.852,17	7.685.349,93	3.083,14	
830	252.853,42	7.685.374,57	3.093,93	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
831	252.843,62	7.685.374,11	3.089,99	
832	252.834,03	7.685.372,25	3.086,40	
833	252.847,99	7.685.374,26	3.091,59	
834	252.841,45	7.685.373,30	3.089,12	
835	252.840,65	7.685.392,84	3.088,84	
836	252.843,52	7.685.393,46	3.090,77	
837	252.849,10	7.685.393,79	3.093,74	
838	252.833,63	7.685.390,97	3.085,03	
839	252.845,78	7.685.393,89	3.091,81	
840	252.840,94	7.685.422,28	3.092,92	
841	252.828,50	7.685.418,24	3.086,21	
842	252.848,91	7.685.421,19	3.096,77	
843	252.835,95	7.685.420,01	3.090,21	
844	252.842,88	7.685.420,65	3.093,26	
845	252.842,33	7.685.433,29	3.089,24	
846	252.834,73	7.685.434,30	3.087,08	
847	252.848,87	7.685.437,99	3.093,24	
848	252.829,80	7.685.432,18	3.084,86	
849	252.844,35	7.685.435,97	3.090,97	
850	252.820,68	7.685.438,02	3.086,67	
851	252.834,40	7.685.451,06	3.095,85	
852	252.826,50	7.685.442,69	3.091,50	
853	252.829,81	7.685.446,39	3.093,08	
854	252.819,91	7.685.458,58	3.092,10	
855	252.817,32	7.685.456,77	3.091,10	
856	252.825,97	7.685.462,87	3.095,70	
857	252.812,58	7.685.453,44	3.089,38	
858	252.822,24	7.685.459,54	3.093,42	
859	252.806,36	7.685.479,96	3.091,44	
860	252.814,76	7.685.483,86	3.095,88	
861	252.808,53	7.685.480,72	3.092,55	
862	252.811,43	7.685.482,19	3.093,94	
863	252.806,23	7.685.479,75	3.091,14	
864	252.804,13	7.685.476,48	3.090,14	
865	252.810,80	7.685.482,91	3.093,85	P-8
866	252.815,49	7.685.473,59	3.093,65	AUX
867	252.604,23	7.685.702,56	3.092,99	P-9
868	252.607,98	7.685.701,26	3.090,99	AUX
869	252.800,45	7.685.501,65	3.091,94	
870	252.809,52	7.685.505,37	3.096,61	
871	252.806,54	7.685.504,20	3.095,12	
872	252.803,35	7.685.502,57	3.093,61	
873	252.793,07	7.685.522,19	3.091,55	
874	252.796,05	7.685.522,76	3.093,37	
875	252.785,09	7.685.520,36	3.088,03	
876	252.798,81	7.685.524,44	3.095,04	
877	252.779,56	7.685.536,95	3.088,09	
878	252.784,96	7.685.540,73	3.090,96	
879	252.787,86	7.685.542,66	3.092,98	
880	252.796,07	7.685.544,65	3.097,31	
881	252.789,95	7.685.543,78	3.093,98	
882	252.775,62	7.685.553,56	3.089,65	
883	252.785,71	7.685.558,05	3.095,51	
884	252.779,56	7.685.555,50	3.091,42	
885	252.781,74	7.685.558,11	3.093,22	
886	252.768,41	7.685.550,94	3.086,12	
887	252.767,91	7.685.571,00	3.091,52	
888	252.773,90	7.685.575,50	3.095,62	
889	252.758,50	7.685.566,45	3.086,27	
890	252.769,84	7.685.575,09	3.093,25	
891	252.748,02	7.685.602,98	3.092,34	
892	252.761,30	7.685.601,21	3.097,03	
893	252.752,22	7.685.603,62	3.094,06	
894	252.738,94	7.685.601,28	3.087,89	
895	252.755,34	7.685.631,54	3.093,64	
896	252.766,06	7.685.628,91	3.097,01	
897	252.752,38	7.685.631,20	3.092,65	
898	252.758,36	7.685.628,95	3.094,75	
899	252.743,86	7.685.634,60	3.089,81	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
900	252.763,30	7.685.654,64	3.093,07	
901	252.759,78	7.685.655,75	3.091,88	
902	252.770,67	7.685.650,29	3.096,01	
903	252.751,33	7.685.660,25	3.088,23	
904	252.765,65	7.685.653,07	3.094,12	
905	252.772,34	7.685.675,93	3.091,97	
906	252.781,80	7.685.670,07	3.096,55	
907	252.775,48	7.685.674,69	3.093,30	
908	252.764,95	7.685.681,29	3.088,73	
909	252.778,35	7.685.673,62	3.094,60	
910	252.793,38	7.685.689,54	3.095,00	
911	252.797,03	7.685.684,53	3.098,33	
912	252.783,86	7.685.695,65	3.089,31	
913	252.794,04	7.685.687,14	3.096,78	
914	252.800,92	7.685.704,75	3.089,51	
915	252.789,99	7.685.691,84	3.093,17	
916	252.791,99	7.685.702,20	3.088,59	
917	252.817,66	7.685.705,35	3.093,66	
918	252.797,94	7.685.707,75	3.090,46	
919	252.803,41	7.685.710,52	3.094,07	
920	252.809,42	7.685.715,09	3.098,34	
921	252.799,31	7.685.708,55	3.091,20	
922	252.805,10	7.685.711,81	3.095,21	
923	252.784,05	7.685.724,90	3.096,32	
924	252.788,46	7.685.728,89	3.098,97	
925	252.782,27	7.685.721,63	3.094,41	
926	252.784,38	7.685.727,57	3.097,43	
927	252.776,94	7.685.716,50	3.091,06	
928	252.763,52	7.685.742,47	3.096,64	
929	252.761,39	7.685.740,15	3.095,23	
930	252.772,67	7.685.744,03	3.099,86	
931	252.752,22	7.685.740,42	3.092,41	
932	252.766,12	7.685.743,34	3.097,59	
933	252.754,16	7.685.759,96	3.096,78	
934	252.760,24	7.685.760,50	3.100,02	
935	252.750,86	7.685.759,49	3.094,65	
936	252.756,21	7.685.760,17	3.097,79	
937	252.752,86	7.685.759,58	3.095,41	
938	252.750,84	7.685.780,85	3.097,51	
939	252.743,99	7.685.779,19	3.092,28	
940	252.757,66	7.685.781,03	3.101,82	
941	252.747,33	7.685.779,64	3.094,71	
942	252.753,16	7.685.781,10	3.098,94	
943	252.746,60	7.685.801,26	3.096,60	
944	252.744,02	7.685.800,63	3.094,61	
945	252.752,44	7.685.800,93	3.100,33	
946	252.739,74	7.685.800,93	3.091,70	
947	252.748,95	7.685.800,67	3.098,03	
948	252.746,18	7.685.823,39	3.097,51	
949	252.743,51	7.685.821,49	3.095,51	
950	252.751,56	7.685.823,43	3.101,17	
951	252.738,95	7.685.820,71	3.092,86	
952	252.748,77	7.685.824,50	3.098,89	
953	252.748,71	7.685.845,37	3.099,07	
954	252.745,79	7.685.843,73	3.096,92	
955	252.756,22	7.685.844,71	3.104,61	
956	252.741,06	7.685.840,95	3.094,71	
957	252.752,50	7.685.847,06	3.101,55	
958	252.738,47	7.685.865,57	3.099,36	
959	252.736,72	7.685.863,61	3.097,55	
960	252.745,59	7.685.866,28	3.103,78	
961	252.732,95	7.685.860,56	3.093,73	
962	252.740,06	7.685.866,25	3.101,46	
963	252.728,94	7.685.882,93	3.099,97	
964	252.736,64	7.685.886,46	3.106,09	
965	252.726,51	7.685.882,09	3.098,50	
966	252.731,68	7.685.884,65	3.102,17	
967	252.722,80	7.685.879,71	3.095,33	
968	252.719,94	7.685.903,85	3.100,08	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
969	252.718,55	7.685.902,48	3.098,27	
970	252.724,11	7.685.906,24	3.104,31	
971	252.716,92	7.685.899,70	3.096,43	
972	252.721,67	7.685.905,06	3.101,88	
973	252.710,40	7.685.920,41	3.102,61	
974	252.709,31	7.685.918,70	3.100,86	
975	252.714,13	7.685.923,44	3.107,00	
976	252.705,39	7.685.916,28	3.097,46	
977	252.711,88	7.685.921,53	3.104,45	
978	252.697,59	7.685.936,64	3.104,80	
979	252.696,49	7.685.934,69	3.102,72	
980	252.701,46	7.685.939,61	3.109,14	
981	252.693,46	7.685.931,21	3.098,63	
982	252.699,24	7.685.938,35	3.106,94	
983	252.678,83	7.685.949,41	3.104,69	
984	252.677,93	7.685.946,82	3.102,78	
985	252.681,40	7.685.953,47	3.108,59	
986	252.676,00	7.685.943,92	3.099,85	
987	252.679,97	7.685.951,12	3.106,34	
988	252.663,08	7.685.959,01	3.104,99	
989	252.661,68	7.685.955,60	3.102,89	
990	252.665,49	7.685.963,26	3.109,85	
991	252.661,00	7.685.951,33	3.096,62	
992	252.664,16	7.685.961,04	3.107,39	
993	252.649,69	7.685.959,57	3.105,49	
994	252.650,26	7.685.951,64	3.095,25	
995	252.653,00	7.685.966,63	3.110,77	
996	252.649,39	7.685.963,03	3.107,55	
997	252.650,24	7.685.956,35	3.100,23	
998	252.630,19	7.685.961,87	3.104,64	
999	252.630,32	7.685.958,90	3.100,94	
1000	252.632,30	7.685.968,15	3.109,63	
1001	252.628,43	7.685.954,75	3.096,40	
1002	252.631,32	7.685.965,67	3.107,39	
1003	252.608,11	7.685.961,21	3.104,61	
1004	252.609,72	7.685.953,14	3.097,43	
1005	252.607,82	7.685.967,76	3.110,00	
1006	252.608,99	7.685.963,54	3.108,19	
1007	252.609,40	7.685.957,95	3.101,37	
1008	252.592,40	7.685.958,71	3.104,84	
1009	252.593,24	7.685.955,03	3.102,98	
1010	252.591,07	7.685.966,28	3.108,05	
1011	252.594,92	7.685.944,99	3.098,35	
1012	252.591,98	7.685.961,26	3.105,80	
1013	252.576,39	7.685.960,62	3.104,83	
1014	252.592,04	7.685.964,12	3.107,38	
1015	252.573,72	7.685.969,48	3.104,63	P-10
1016	252.570,57	7.685.959,47	3.104,57	AUX
1017	252.462,87	7.686.136,43	3.077,98	P-11
1018	252.464,99	7.686.140,25	3.075,86	AUX
1019	252.587,04	7.685.983,37	3.108,11	BM 2,
1020	252.572,57	7.685.978,50	3.104,21	
1021	252.580,77	7.685.977,71	3.106,33	
1022	252.575,69	7.685.978,21	3.104,26	
1023	252.579,43	7.685.977,95	3.104,73	
1024	252.583,37	7.685.979,03	3.107,22	
1025	252.576,17	7.685.999,85	3.101,63	
1026	252.578,36	7.685.999,31	3.101,72	
1027	252.581,44	7.685.998,33	3.103,35	
1028	252.580,30	7.685.999,11	3.101,93	
1029	252.584,58	7.685.998,05	3.104,88	
1030	252.579,98	7.686.019,27	3.099,43	
1031	252.585,72	7.686.017,06	3.101,43	
1032	252.584,73	7.686.017,76	3.100,11	
1033	252.589,44	7.686.015,67	3.103,30	
1034	252.585,25	7.686.037,41	3.097,48	
1035	252.590,41	7.686.034,80	3.099,93	
1036	252.587,38	7.686.036,49	3.097,48	
1037	252.592,41	7.686.033,93	3.101,06	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1038	252.589,29	7.686.035,77	3.097,71	
1039	252.590,01	7.686.054,90	3.095,15	
1040	252.595,52	7.686.053,17	3.097,53	
1041	252.592,09	7.686.054,00	3.095,21	
1042	252.597,75	7.686.052,78	3.098,76	
1043	252.594,07	7.686.053,16	3.095,68	
1044	252.595,46	7.686.073,25	3.092,56	
1045	252.601,56	7.686.070,79	3.096,08	
1046	252.597,87	7.686.072,38	3.092,66	
1047	252.604,21	7.686.069,65	3.098,18	
1048	252.599,61	7.686.071,62	3.092,96	
1049	252.600,85	7.686.090,52	3.090,25	
1050	252.606,51	7.686.088,44	3.093,45	
1051	252.602,82	7.686.089,61	3.090,34	
1052	252.608,54	7.686.086,89	3.095,06	
1053	252.604,85	7.686.088,82	3.090,46	
1054	252.607,84	7.686.109,01	3.088,04	
1055	252.617,05	7.686.104,48	3.093,20	
1056	252.610,17	7.686.108,34	3.088,11	
1057	252.614,35	7.686.106,93	3.090,91	
1058	252.611,86	7.686.107,70	3.088,20	
1059	252.613,38	7.686.128,10	3.084,51	
1060	252.622,35	7.686.123,19	3.089,93	
1061	252.615,81	7.686.128,09	3.084,48	
1062	252.618,83	7.686.125,62	3.087,12	
1063	252.617,89	7.686.127,94	3.084,61	
1064	252.619,87	7.686.146,63	3.080,99	
1065	252.624,54	7.686.144,44	3.084,29	
1066	252.621,08	7.686.145,74	3.081,22	
1067	252.627,35	7.686.142,64	3.086,68	
1068	252.623,06	7.686.145,03	3.081,40	
1069	252.629,30	7.686.161,30	3.079,47	
1070	252.634,49	7.686.157,76	3.084,62	
1071	252.630,69	7.686.160,57	3.079,45	
1072	252.637,95	7.686.156,45	3.087,31	
1073	252.632,41	7.686.159,75	3.080,03	
1074	252.640,34	7.686.177,55	3.077,29	
1075	252.643,43	7.686.178,01	3.077,46	
1076	252.646,22	7.686.178,06	3.077,74	
1077	252.653,63	7.686.178,74	3.083,84	
1078	252.628,04	7.686.191,48	3.078,36	
1079	252.649,36	7.686.180,20	3.080,34	
1080	252.629,68	7.686.192,62	3.078,36	
1081	252.631,18	7.686.194,13	3.078,72	
1082	252.635,96	7.686.195,69	3.084,19	
1083	252.632,50	7.686.195,07	3.082,79	
1084	252.618,54	7.686.206,65	3.078,27	
1085	252.620,50	7.686.207,07	3.078,34	
1086	252.627,16	7.686.207,91	3.083,83	
1087	252.623,62	7.686.208,01	3.080,34	
1088	252.629,53	7.686.210,27	3.086,02	
1089	252.611,47	7.686.228,51	3.077,50	
1090	252.619,07	7.686.230,83	3.083,27	
1091	252.613,23	7.686.228,80	3.077,62	
1092	252.616,76	7.686.230,33	3.081,54	
1093	252.615,04	7.686.228,93	3.077,83	
1094	252.608,00	7.686.247,24	3.077,59	
1095	252.616,89	7.686.248,49	3.084,42	
1096	252.610,55	7.686.247,73	3.077,58	
1097	252.614,55	7.686.250,30	3.082,45	
1098	252.613,06	7.686.247,96	3.078,25	
1099	252.606,33	7.686.268,87	3.076,81	
1100	252.618,23	7.686.269,76	3.085,57	
1101	252.608,73	7.686.268,81	3.076,85	
1102	252.610,94	7.686.269,16	3.077,16	
1103	252.612,54	7.686.269,78	3.080,48	
1104	252.604,04	7.686.286,53	3.076,49	
1105	252.615,49	7.686.288,41	3.084,42	
1106	252.607,15	7.686.287,01	3.076,57	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

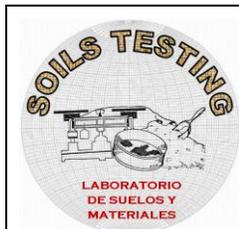
PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1107	252.612,32	7.686.288,43	3.082,19	
1108	252.609,67	7.686.287,48	3.077,16	
1109	252.596,08	7.686.304,51	3.075,38	
1110	252.606,55	7.686.308,12	3.080,67	
1111	252.598,21	7.686.305,18	3.075,40	
1112	252.601,68	7.686.307,89	3.078,13	
1113	252.600,87	7.686.306,12	3.075,63	
1114	252.592,92	7.686.325,07	3.073,99	
1115	252.605,85	7.686.322,36	3.080,43	
1116	252.597,22	7.686.325,15	3.073,86	
1117	252.602,08	7.686.325,21	3.076,21	
1118	252.600,68	7.686.324,90	3.074,01	
1119	252.583,87	7.686.478,19	3.076,09	P-12
1120	252.584,48	7.686.481,55	3.077,13	AUX
1121	252.610,92	7.686.342,91	3.073,39	
1122	252.612,19	7.686.341,38	3.073,48	
1123	252.615,41	7.686.335,90	3.080,07	
1124	252.613,47	7.686.340,07	3.073,62	
1125	252.614,09	7.686.338,40	3.078,23	
1126	252.629,32	7.686.355,14	3.074,20	
1127	252.630,16	7.686.353,52	3.074,23	
1128	252.631,09	7.686.351,43	3.074,69	
1129	252.632,83	7.686.347,87	3.082,61	
1130	252.633,26	7.686.350,46	3.080,79	
1131	252.647,29	7.686.367,60	3.074,23	
1132	252.648,31	7.686.365,19	3.073,98	
1133	252.648,87	7.686.363,79	3.074,15	
1134	252.668,82	7.686.377,61	3.071,21	
1135	252.669,47	7.686.375,16	3.071,17	
1136	252.670,08	7.686.372,80	3.071,39	
1137	252.648,59	7.686.362,11	3.079,55	
1138	252.669,89	7.686.372,88	3.071,36	
1139	252.672,58	7.686.366,87	3.079,28	
1140	252.671,24	7.686.370,71	3.076,48	
1141	252.690,01	7.686.380,34	3.070,75	
1142	252.690,36	7.686.378,08	3.070,93	
1143	252.690,99	7.686.374,52	3.071,61	
1144	252.692,29	7.686.370,36	3.081,94	
1145	252.691,02	7.686.372,16	3.080,03	
1146	252.705,98	7.686.388,26	3.071,18	
1147	252.707,54	7.686.386,79	3.071,05	
1148	252.709,50	7.686.384,10	3.071,37	
1149	252.712,25	7.686.378,67	3.081,67	
1150	252.711,68	7.686.382,19	3.079,28	
1151	252.722,30	7.686.401,28	3.070,97	
1152	252.723,15	7.686.398,76	3.071,00	
1153	252.723,80	7.686.396,76	3.071,28	
1154	252.726,91	7.686.394,17	3.079,56	
1155	252.728,98	7.686.390,79	3.082,21	
1156	252.738,56	7.686.410,25	3.070,87	
1157	252.739,77	7.686.408,61	3.070,85	
1158	252.741,14	7.686.405,93	3.071,38	
1159	252.743,38	7.686.400,11	3.078,20	
1160	252.741,92	7.686.403,22	3.075,20	
1161	252.758,44	7.686.420,08	3.070,58	
1162	252.763,57	7.686.410,15	3.079,26	
1163	252.762,06	7.686.412,62	3.077,02	
1164	252.759,10	7.686.418,13	3.070,61	
1165	252.761,87	7.686.412,58	3.077,00	
1166	252.760,63	7.686.415,51	3.071,21	
1167	252.782,06	7.686.420,95	3.079,91	
1168	252.776,98	7.686.431,25	3.070,76	
1169	252.780,86	7.686.424,56	3.076,79	
1170	252.778,00	7.686.429,75	3.070,73	
1171	252.779,20	7.686.428,00	3.070,69	
1172	252.796,01	7.686.424,83	3.079,93	
1173	252.791,25	7.686.436,12	3.070,56	
1174	252.793,21	7.686.428,03	3.077,35	
1175	252.791,65	7.686.433,48	3.070,46	

PLANILLAS TOPOGRAFICAS

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO-PASO TUPIZA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1176	252.792,31	7.686.430,05	3.070,70	
1177	252.819,62	7.686.423,78	3.077,38	
1178	252.811,83	7.686.435,74	3.069,16	
1179	252.812,36	7.686.434,05	3.069,27	
1180	252.815,19	7.686.429,44	3.073,30	
1181	252.813,75	7.686.430,79	3.069,80	
1182	252.832,94	7.686.443,46	3.078,74	
1183	252.823,41	7.686.447,40	3.068,35	
1184	252.831,11	7.686.446,18	3.075,59	
1185	252.825,00	7.686.446,51	3.068,35	
1186	252.826,97	7.686.446,12	3.068,66	
1187	252.844,69	7.686.454,41	3.080,85	
1188	252.839,75	7.686.464,38	3.067,15	
1189	252.842,20	7.686.456,46	3.078,11	
1190	252.841,10	7.686.462,82	3.067,15	
1191	252.841,90	7.686.460,88	3.068,15	
1192	252.862,05	7.686.470,57	3.073,56	
1193	252.854,64	7.686.479,54	3.065,07	
1194	252.856,23	7.686.477,70	3.065,02	
1195	252.858,17	7.686.476,41	3.065,24	
1196	252.875,49	7.686.489,03	3.070,75	
1197	252.860,13	7.686.474,85	3.070,14	
1198	252.864,85	7.686.494,67	3.065,50	
1199	252.867,82	7.686.494,04	3.065,24	
1200	252.870,01	7.686.493,05	3.065,23	
1201	252.871,05	7.686.491,83	3.067,91	
1202	252.877,81	7.686.511,15	3.065,11	
1203	252.879,37	7.686.510,10	3.065,12	
1204	252.881,50	7.686.508,51	3.065,24	
1205	252.887,02	7.686.503,87	3.070,61	
1206	252.898,21	7.686.523,99	3.072,14	
1207	252.885,80	7.686.527,66	3.066,08	
1208	252.881,32	7.686.507,04	3.067,22	
1209	252.891,61	7.686.525,95	3.068,51	
1210	252.887,85	7.686.527,42	3.066,08	
1211	252.890,53	7.686.526,98	3.066,11	
1212	252.902,72	7.686.542,23	3.072,53	
1213	252.891,35	7.686.547,93	3.067,68	
1214	252.899,63	7.686.545,04	3.070,69	
1215	252.894,70	7.686.546,89	3.067,60	
1216	252.897,66	7.686.545,30	3.067,52	
1217	252.907,35	7.686.551,20	3.071,44	
1218	252.909,86	7.686.547,34	3.072,95	
1219	252.905,63	7.686.559,69	3.068,03	
1220	252.905,68	7.686.556,09	3.067,85	
1221	252.905,80	7.686.553,42	3.067,92	



C.B.R. ENSAYO DE VALOR SOPORTE CALIFORNIA AASHTO T 193

PROYECTO: Diseño apertura camino El Morro - Paso Tupiza	
OBJETO: Estudio de suelo como sub rasante y conformación de terraplenes	
Material: Material de corte - terreno natural	Muestra: Pozo de prueba N° 1
Cálculo: Javier M. Rodríguez	Estructura: Sub rasante - Terraplén
Origen: Terreno natural	Progresiva: 2+160
Fecha: 17-nov-11	
Revisado por: Ing. Fernando Ortega A.	

RESUMEN MATERIAL CLASIFICACIÓN AASHTO M 145

TAMIZ	N° 4	N° 10	N° 40	N° 200	L.L. (%)	I.P. (%)	CLASIF.
% PASA	66,59	55,65	42,73	22,40	20,42	4,22	A - 1 - b (0)

Molde N°	4		5		6	
N° de Capas	5		5		5	
N° de Golpes / Capa	56		25		12	
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs)	11595	11668	10749	10839	10962	11100
Peso Molde (grs)	6760	6760	6129	6129	6582	6582
Peso Muestra Húmeda (grs)	4835	4908	4620	4710	4380	4518
Volumen de la muestra (cm ³)	2114,77	2114,77	2113,56	2113,56	2099,53	2099,53
Densidad Húmeda (grs/cm ³)	2,286	2,321	2,186	2,228	2,086	2,152

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido	De Compact.	De Embebido
Tara N°	26	23	23	24	24	25
Peso Suelo Húmedo+Tara	249,00	305,60	248,60	282,20	262,80	297,20
Peso Suelo Seco + Tara	233,50	282,10	233,30	259,50	245,70	271,60
Peso Agua	15,50	23,50	15,30	22,70	17,10	25,60
Peso Tara	54,00	59,50	59,50	55,40	55,40	59,70
Peso Suelo Seco	179,50	222,60	173,80	204,10	190,30	211,90
% de Humedad	8,64	10,56	8,80	11,12	8,99	12,08
Densidad Seca Probeta (Kg/m ³)	2105	2099	2009	2005	1914	1920
Densidad Máxima Laboratorio (Kg/m ³)	2098	2098	2098	2098	2098	2098
	100,3	100,1	95,8	95,6	91,2	91,5

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Lect.	Alt (mm)	% Expansión	Lect.	Alt (mm)	% Expansión	Lect.	Alt (mm)	% Expansión
17-nov-11	10:00:00:00	0	115,8	0,00	0	115,8	0,00	0	114,8	0,00
18-nov-11	10:00:00:00	0	115,8	0,00	0	115,8	0,00	0	114,8	0,00
19-nov-11	10:00:00:00	0	115,8	0,00	0	115,8	0,00	0	114,8	0,00
20-nov-11	10:00:00:00	0	115,8	0,00	0	115,8	0,00	0	114,8	0,00
21-nov-11	10:00:00:00	133	115,8	1,15	146	115,8	1,26	176	114,8	1,53

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (kgs)	%	Lect.	Carga (kgs)	%	Lect.	Carga (kgs)	%			
Min.	Pulg.	mm.	Kg/cm ²	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,63		33	73,6			25	55,7			17	37,8		
1,0	0,050	1,27		59	131,8			43	96,0			30	66,9		
1,5	0,075	1,90		82	183,3			66	147,4			41	91,5		
2,0	0,100	2,54	70,3	113	252,7	243,7	18,0	82	183,3	179,4	13,3	52	116,1	117,0	8,6
3,0	0,150	3,81		149	333,5			103	230,3			69	154,1		
4,0	0,200	5,08	105,0	177	396,4	400,3	19,8	125	279,6	276,9	13,7	80	178,8	176,7	8,7
6,0	0,300	7,62		221	495,3			146	326,8			91	203,4		
8,0	0,400	10,16		245	549,3			163	364,9			103	230,3		
10,0	0,500	12,70			0,0				0,0				0,0		

OBSERVACIONES.- Se utilizó anillo dinamométrico de 4000, marca HUMBOLDT.

Javier Marcelo Rodríguez
Laboratorista

Ing. Fernando Ortega Ayllón
V° B°



C.B.R. ENSAYO DE VALOR SOPORTE CALIFORNIA AASHTO T 193

PROYECTO: Diseño apertura camino El Morro - Paso Tupiza

OBJETO: Estudio de suelo como sub rasante y conformación de terraplenes

Material: Material de corte - terreno natural

Muestra: Pozo de prueba Nº 1

Cálculo: Javier M. Rodríguez

Estructura: Sub rasante - Terraplén

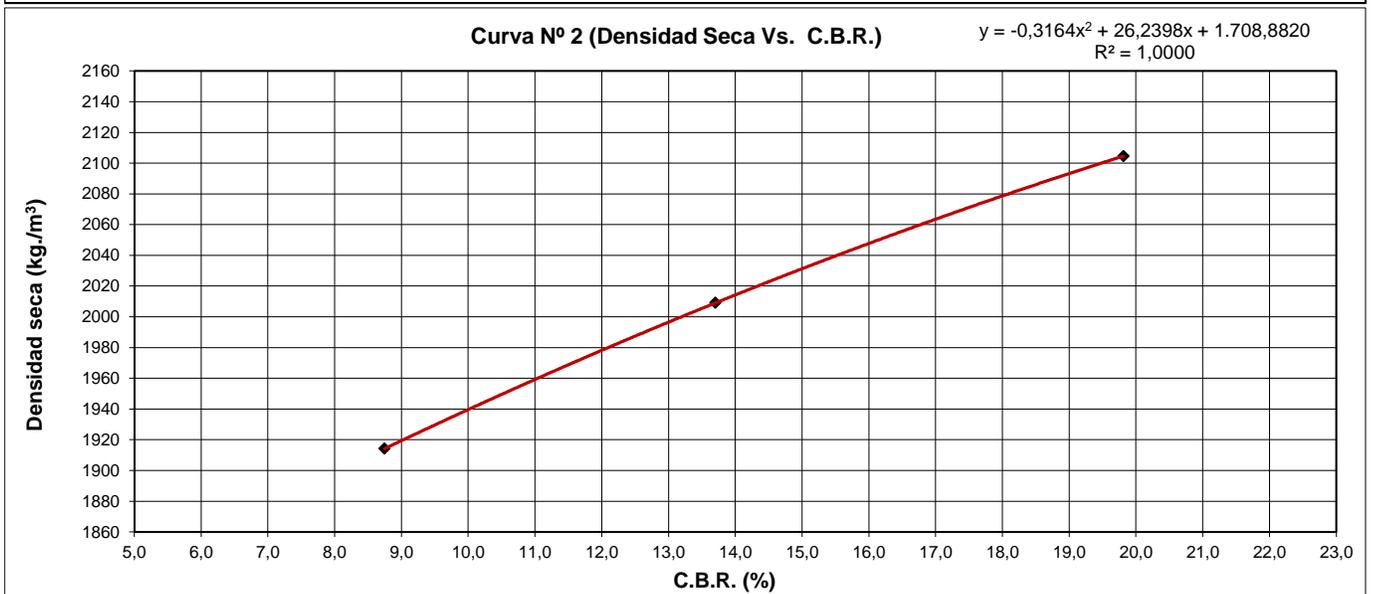
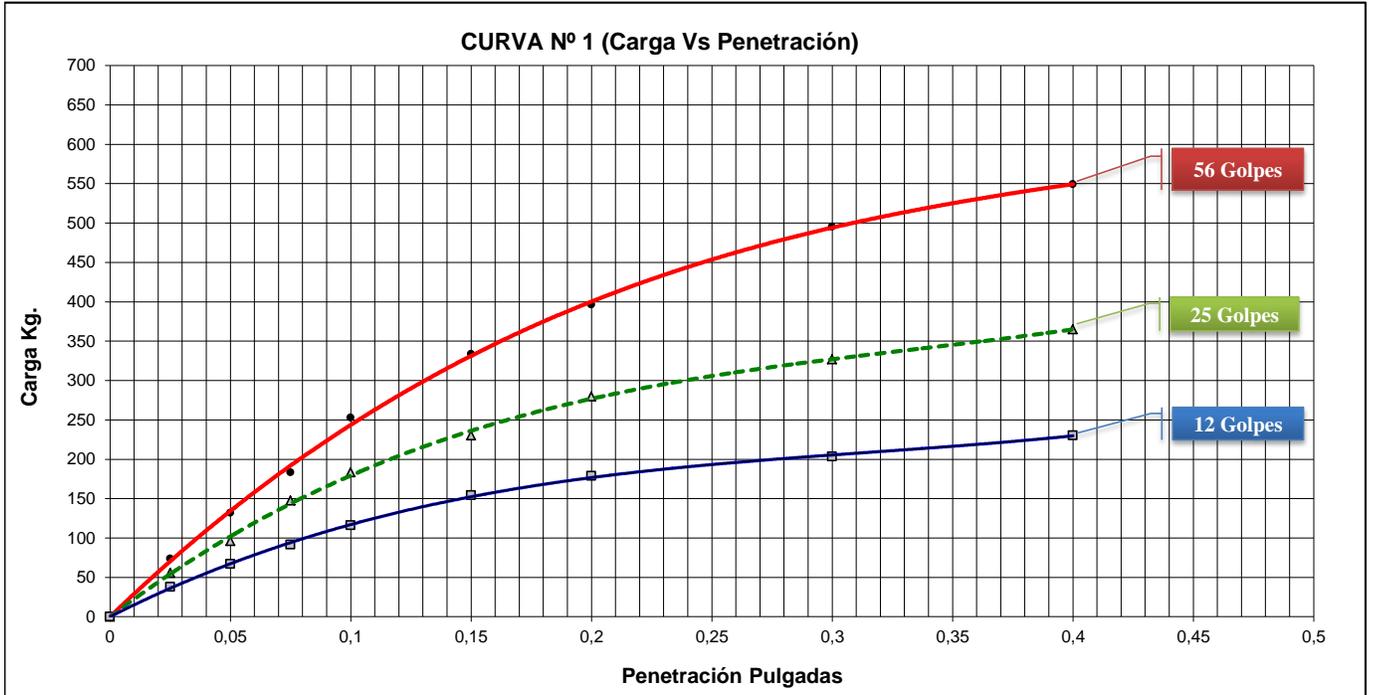
Fecha: 17-nov-11

Origen: Terreno natural

Progresiva: 2+160

Revisado por: Ing. Fernando Ortega A.

GRÁFICOS



DENS. AL 90% = 1888 kg/m³	C.B.R. AL 90% = 7,51 %
DENS. AL 95% = 1993 kg/m³	C.B.R. AL 95% = 12,81 %
DENS. AL 100% = 2098 kg/m³	C.B.R. AL 100% = 19,34 %
EXP AL 95% = 1,30 %	EXP AL 100% = 1,15 %

Javier Marcelo Rodríguez
Laboratorista

Ing. Fernando Ortega Ayllón
Vº Bº



Proyecto:	Diseño apertura camino El Morro - Paso Tupiza		
Estructura:	Material de corte - Estudio de suelo como sub rasante y conformación de terraplenes		
Procedencia:	Achuma	Muestra:	Pozo de prueba N° 1
Cálculo:	Javier M. Rodríguez	Progresiva:	2+160
Revisado por:	Ing. Fernando Ortega A.	Fecha ensayo:	16-nov-11

LABORATORIO DE SUELOS Y GEOTECNIA

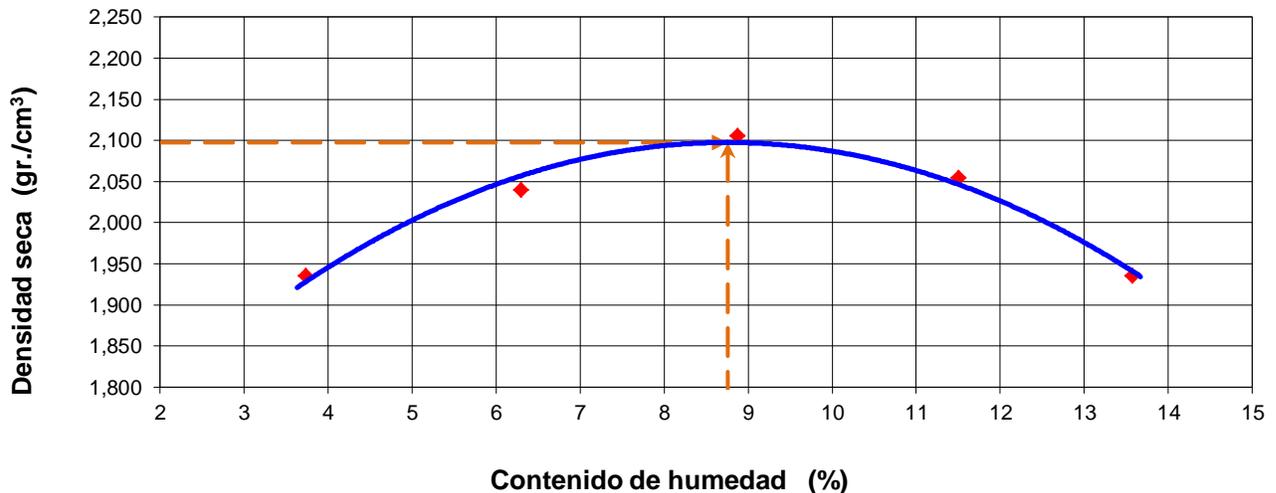
ENSAYO DE COMPACTACIÓN AASHTO T180 D

Nº de capas		5	5	5	5	5
Nº de golpes por capa		56	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	gr.	10196,00	10539,00	10803,00	10800,00	10602,00
Peso del molde	gr.	5913,00	5913,00	5913,00	5913,00	5913,00
Peso suelo húmedo	gr.	4283,00	4626,00	4890,00	4887,00	4689,00
Volumen de la muestra	cm ³	2133,42	2133,42	2133,42	2133,42	2133,42
Densidad suelo húmedo	gr./cm ³	2,008	2,168	2,292	2,291	2,198
Cápsula N°	pza	27	21	33	22	23
Peso suelo húmedo+cápsula	gr.	297,20	301,40	248,00	236,10	262,00
Peso suelo seco+cápsula	gr.	288,10	286,80	231,70	217,10	237,80
Peso del agua	gr.	9,10	14,60	16,30	19,00	24,20
Peso de la cápsula	gr.	44,30	54,90	48,00	51,90	59,50
Peso suelo seco	gr.	243,80	231,90	183,70	165,20	178,30
Contenido de humedad	%	3,73	6,30	8,87	11,50	13,57
Densidad de suelo seco	gr./cm ³	1,935	2,040	2,105	2,054	1,935

CURVA DE COMPACTACIÓN

$$y = -0,00672x^2 + 0,11766x + 1,58267$$

$$R^2 = 0,97828$$



Resultados:

Densidad Seca Máx. (gr./cm³) = 2,098

Humedad Óptima (%) = 8,75

OBSERVACIONES:

Tiempo de maserado de las sub muestras para generas los puntos de la curva de compactación igual a 24 horas.

LABORATORISTA

Javier M. Rodríguez

V° B°

Ing. Fernando Ortega A.
Jefe de Laboratorio



Proyecto:	Diseño apertura camino El Morro - Paso Tupiza		
Estructura:	Material de corte - Estudio de suelo como sub rasante y conformación de terraplenes		
Procedencia:	Achuma	Fecha de ensayo:	15-nov-2011
Muestra:	Pozo de prueba N° 1	Cálculo:	Javier M. Rodríguez
Progresiva:	2+160	Revisado por:	Ing. Fernando Ortega A.

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA AASHTO T 88

<u>HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh</u>		<u>MUESTRA TOTAL SECA, Pts</u>	
Suelo húmedo+tara (P ₁) =	281,2 grs.	Muestra total húmeda (Pht) =	3726,00 grs.
Suelo seco+tara (P ₂) =	275,2 grs.	Agregado Grueso (Ret. N° 4)= A.G.=	1223,00 grs.
Peso del agua (Pa=P ₁ -P ₂) =	6,0 grs.	Pasa N° 4 húmedo (Mh) =	2503,00 grs.
Peso de la tara (Pt) =	51,7 grs.	Pasa N° 4 seco (Ms) :	
Peso suelo seco (Ps=P ₂ -Pt) =	223,5 grs.	$Ms = \frac{Mh \cdot 100}{100 + \%Hh} = \frac{2437,56}{100 + \%Hh} \text{ grs.}$	
Porcentaje humedad (%Hh) :		Muestra total seca, Pst = A.G.+Ms =	3660,56 grs.
$\% Hh = \frac{Pa}{Ps} \cdot 100 = \frac{2,68}{100} \%$	2,68 %		

ANÁLISIS DE TAMICES DEL AGREGADO GRUESO					
Tamices	Tamaño (mm.)	Peso Retenido (grs.)	Retenido Acumulado		% que pasa del total
			(grs.)	(%)	
3"	76,20	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	271,0	271,00	7,40	92,60
3/4"	19,05	40,0	311,00	8,50	91,50
1/2"	12,70	205,0	516,00	14,10	85,90
3/8"	9,53	204,0	720,00	19,67	80,33
N° 4	4,75	503,0	1223,00	33,41	66,59

ANÁLISIS DEL MORTERO DE SUELO	
Pasa N° 4 húmedo (Sh) =	500,00 grs.
Pasa N° 4 Seco (Ss) =	486,93 grs.

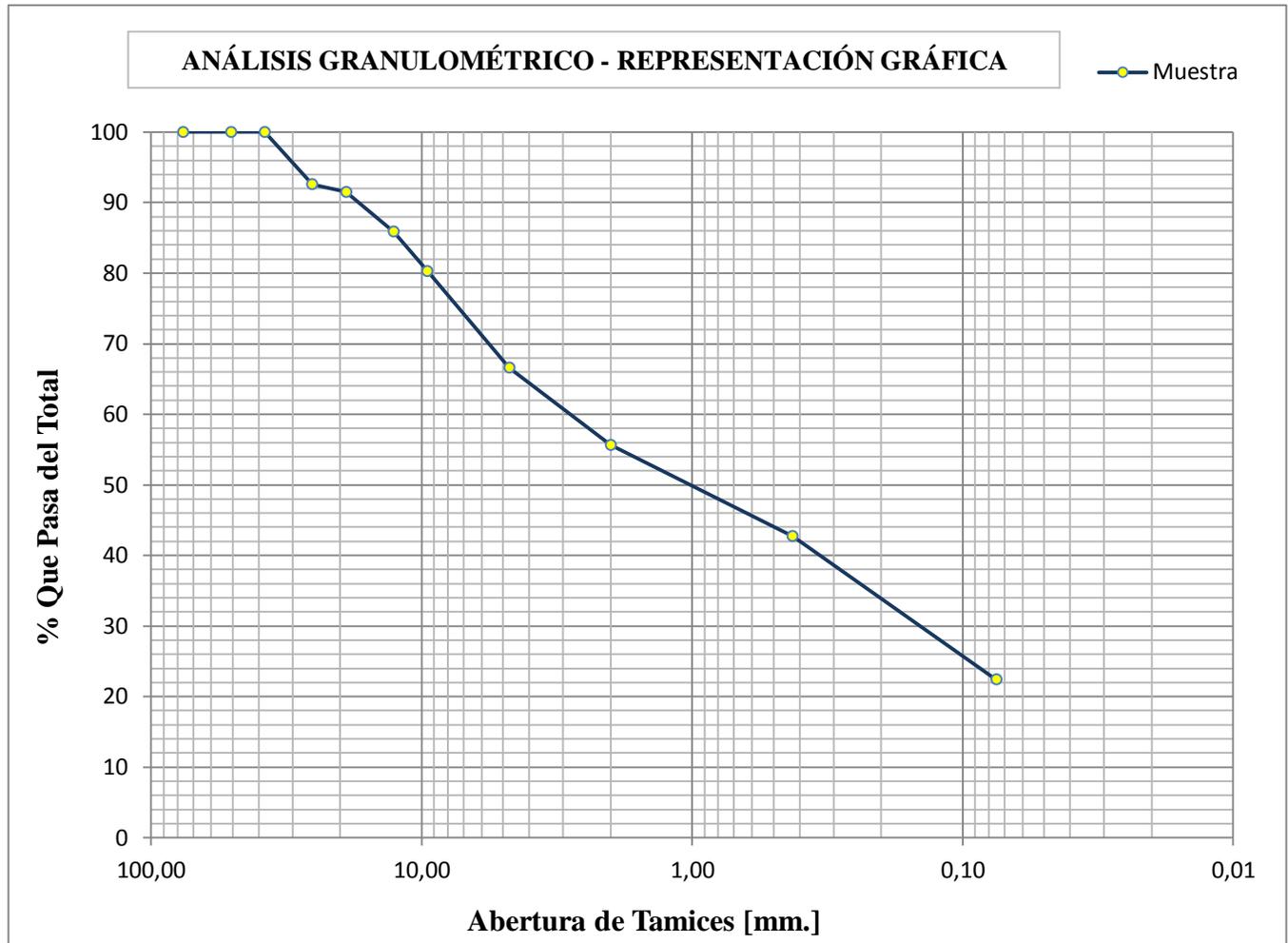
ANÁLISIS DE TAMICES DEL AGREGADO FINO						
Tamices	Tamaño (mm.)	Peso Retenido (grs.)	Retenido Acumulado		% que pasa sin corregir	% pasa del total
			(grs.)	(%)		
N° 10	2,000	80,00	80,00	16,43	83,57	55,65
N° 40	0,425	94,50	174,50	35,84	64,16	42,73
N° 200	0,075	148,60	323,10	66,35	33,65	22,40

OBSERVACIONES.- Tiempo de saturación de la muestra para el análisis del mortero igual a 24 horas.	LABORATORISTA	V° B°
	Javier Marcelo Rodríguez	Ing. Fernando Ortega Ayllón <i>Jefe de Laboratorio</i>

	Proyecto: Diseño apertura camino El Morro - Paso Tupiza
--	--



Estructura:	Material de corte - Estudio de suelo como sub rasante y conformación de terraplenes		
Procedencia:	Achuma	Fecha de ensayo:	15-nov-11
Muestra N°:	Pozo de prueba N° 1	Cálculo:	Javier M. Rodríguez
Progresiva:	2+160	Jefe de Laboratorio:	Ing. Fernando Ortega A.



Composición Porcentual del Suelo		Diámetro efectivo, $D_{10} =$	
Grava :	33,41	$D_{60} =$	2,821
		$D_{30} =$	0,143
Arena :	Gruesa :	Coficiente de uniformidad, $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$	
	Media :		
	Fina :	Coficiente de curvatura, $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$	
Limo y Arcilla :	22,40		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
AASHTO : A - 1 - b (0)	Arena arcillo-limosa con gravas, material fino de baja compresibilidad y plasticidad. Suelo bien graduado.
SUCS : SC - SM	$C_u > 4$: Gravas o mezclas areno-gravosas, con poco o nada de material ligante.
	$C_u > 6$: Suelos arenosos o mezclas areno-gravosas, con poco o nada de material ligante.
	C_c comprendido entre 1 y 3 : Suelo es bien graduado.



Proyecto:	Diseño apertura camino El Morro - Paso Tupiza		
Estructura:	Material de corte - Estudio de suelo como sub rasante y conformación de terraplenes		
Procedencia:	Achuma	Fecha de ensayo:	16-nov-2011
Muestra:	Pozo de prueba N° 2	Cálculo:	Javier M. Rodríguez
Progresiva:	3+940	Revisado por:	Ing. Fernando Ortega A.

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA AASHTO T 88

<u>HUMEDAD HIGROSCÓPICA, %Hh</u>	<u>MUESTRA TOTAL SECA, Pts</u>
Suelo húmedo+tara (P ₁) = <u>273,4</u> grs.	Muestra total húmeda (Pht) = <u>8743,00</u> grs.
Suelo seco+tara (P ₂) = <u>268,7</u> grs.	Agregado Grueso (Ret. N° 4)= A.G.= <u>3082,00</u> grs.
Peso del agua (Pa=P ₁ -P ₂) = <u>4,7</u> grs.	Pasa N° 4 húmedo (Mh) = <u>5661,00</u> grs.
Peso de la tara (Pt) = <u>48,6</u> grs.	Pasa N° 4 seco (Ms) :
Peso suelo seco (Ps=P ₂ -Pt) = <u>220,1</u> grs.	$Ms = \frac{Mh \cdot 100}{100 + \%Hh} = \frac{5661,00 \cdot 100}{100 + 2,14} = 5542,64$
Porcentaje humedad (%Hh) :	<i>Muestra total seca, Pst = A.G.+Ms = 8624,64 grs.</i>
$\%Hh = \frac{Pa}{Ps} \cdot 100 = \frac{4,7}{220,1} \cdot 100 = 2,14\%$	

ANÁLISIS DE TAMICES DEL AGREGADO GRUESO					
Tamices	Tamaño (mm.)	Peso Retenido (grs.)	Retenido Acumulado		% que pasa del total
			(grs.)	(%)	
3"	76,20	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	171,0	171,00	1,98	98,02
1"	25,40	429,0	600,00	6,96	93,04
3/4"	19,05	256,0	856,00	9,93	90,07
1/2"	12,70	513,0	1369,00	15,87	84,13
3/8"	9,53	257,0	1626,00	18,85	81,15
N° 4	4,75	1456,0	3082,00	35,73	64,27

ANÁLISIS DEL MORTERO DE SUELO	
Pasa N° 4 húmedo (Sh) = 500,00 grs.	Pasa N° 4 Seco (Ss) = 489,55 grs.

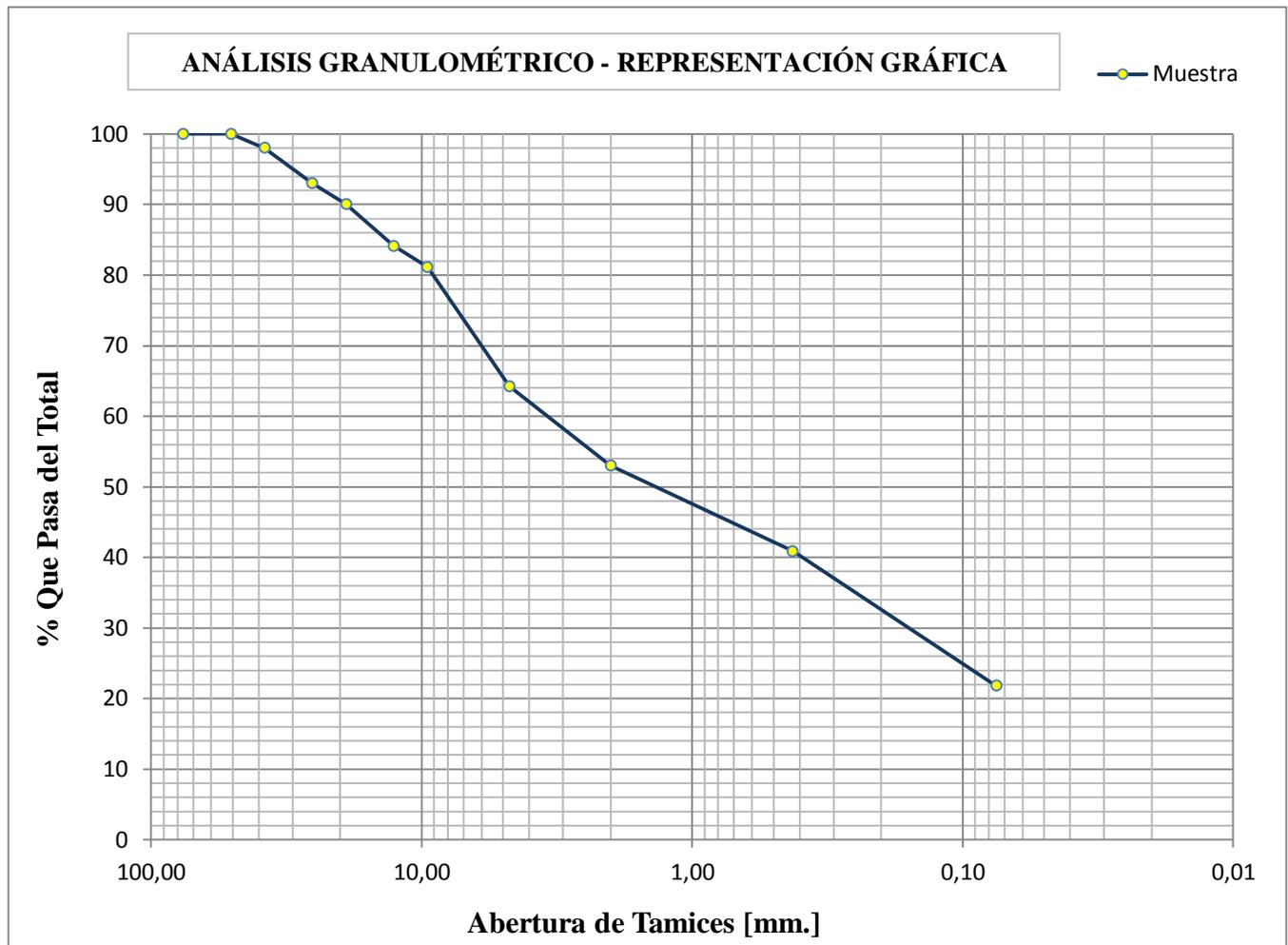
ANÁLISIS DE TAMICES DEL AGREGADO FINO						
Tamices	Tamaño (mm.)	Peso Retenido (grs.)	Retenido Acumulado		% que pasa sin corregir	% pasa del total
			(grs.)	(%)		
N° 10	2,000	85,60	85,60	17,49	82,51	53,03
N° 40	0,425	92,50	178,10	36,38	63,62	40,89
N° 200	0,075	145,40	323,50	66,08	33,92	21,80

OBSERVACIONES.- Tiempo de saturación de la muestra para el análisis del mortero igual a 24 horas.	LABORATORISTA Javier Marcelo Rodríguez	V° B° Ing. Fernando Ortega Ayllón <i>Jefe de Laboratorio</i>
--	--	---

	Proyecto: Diseño apertura camino El Morro - Paso Tupiza
--	--



Estructura:	Material de corte - Estudio de suelo como sub rasante y conformación de terraplenes		
Procedencia:	Achuma	Fecha de ensayo:	16-nov-11
Muestra N°:	Pozo de prueba N° 2	Cálculo:	Javier M. Rodríguez
Progresiva:	3+940	Jefe de Laboratorio:	Ing. Fernando Ortega A.



Composición Porcentual del Suelo		Diámetro efectivo, $D_{10} =$	
Grava :	35,73	$D_{60} =$	3,421
		$D_{30} =$	0,158
Arena :	Gruesa :	Coficiente de uniformidad, $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} =$	
	Media :		
	Fina :	Coficiente de curvatura, $C_c = \frac{D_{30}^2}{D_{60} \cdot D_{10}} =$	
Limo y Arcilla :	21,80		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
AASHTO : A - 1 - b (0)	Arena arcillo-limosa con gravas, material fino de baja compresibilidad y plasticidad. Suelo bien gradado.
SUCS : SC - SM	$C_u > 4$: Gravas o mezclas areno-gravosas, con poco o nada de material ligante.
	$C_u > 6$: Suelos arenosos o mezclas areno-gravosas, con poco o nada de material ligante.
	C_c comprendido entre 1 y 3 : Suelo es bien gradado.

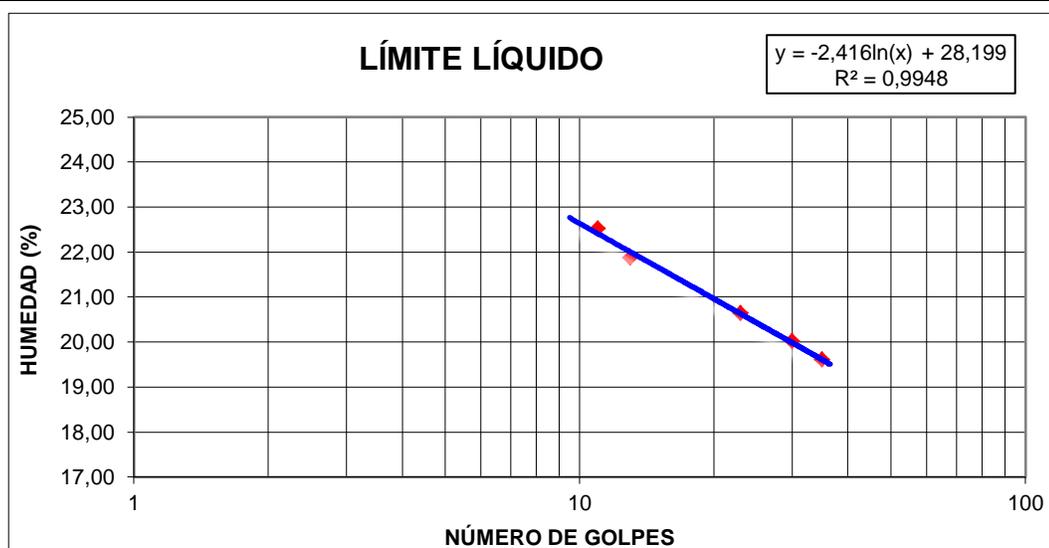


Proyecto:	Diseño apertura camino El Morro - Paso Tupiza		
Estructura:	Material de corte - Estudio de suelo como sub rasante y conformación de terraplenes		
Procedencia:	Achuma	Fecha de ensayo: 18-nov-2011	
Muestra:	Pozo de prueba N° 1	Cálculo: Javier M. Rodríguez	
Progresiva:	2+160	Revisado por: Ing. Fernando Ortega A.	

LABORATORIO DE SUELOS Y GEOTECNIA

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO

Número de cápsula		10	7	9	1	6
Número de golpes		11	13	23	30	35
Peso suelo húmedo + cáp.	gr	29,00	30,58	30,65	38,39	37,14
Peso suelo seco + cáp.	gr	26,28	27,58	27,79	34,23	33,31
Peso del agua	gr	2,72	3,00	2,86	4,16	3,83
Peso de la cápsula	gr	14,20	13,86	13,93	13,44	13,77
Peso del suelo seco	gr	12,08	13,72	13,86	20,79	19,54
Contenido de humedad	%	22,52	21,87	20,63	20,01	19,60



ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO

Número de cápsula		9	11		
Peso suelo húmedo + cápsula	gr	15,66	16,05		
Peso suelo seco + cápsula	gr	15,42	15,76		
Peso del agua	gr	0,24	0,29		
Peso de la cápsula	gr	13,93	13,98		
Peso del suelo seco	gr	1,49	1,78		
Contenido de humedad	gr	16,11	16,29		

Resultados:

Límite Líquido (%) = 20,42 Límite Plástico (%) = 16,20 Índice Plástico (%) = 4,22

OBSERVACIONES:

Tiempo de curado de la muestra igual a 24 horas.

LABORATORISTA

Javier M. Rodríguez

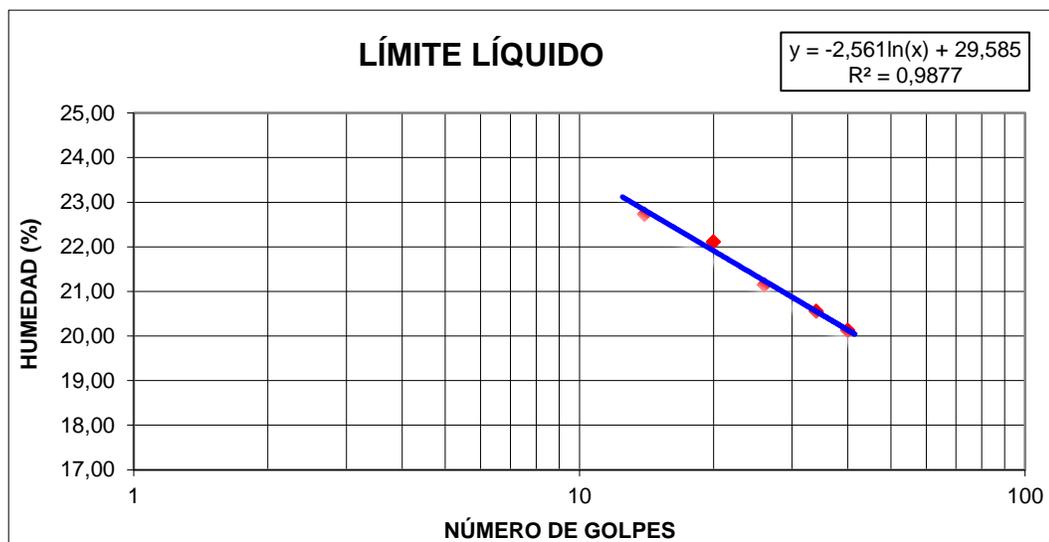
Vº Bº

*Ing. Fernando Ortega A.
Jefe de Laboratorio*

	Proyecto: Diseño apertura camino El Morro - Paso Tupiza	
	Estructura: Material de corte - Estudio de suelo como sub rasante y conformación de terraplenes	
	Procedencia: Achuma	Fecha de ensayo: 19-nov-2011
	Muestra: Pozo de prueba N° 2	Cálculo: Javier M. Rodríguez
	Progresiva: 3+940	Revisado por: Ing. Fernando Ortega A.

LABORATORIO DE SUELOS Y GEOTECNIA

ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO						
Número de cápsula		2	4	8	12	1
Número de golpes		14	20	26	34	40
Peso suelo húmedo + cáp.	gr	30,43	30,76	33,92	35,24	33,08
Peso suelo seco + cáp.	gr	27,35	27,66	30,42	31,59	29,79
Peso del agua	gr	3,08	3,10	3,50	3,65	3,29
Peso de la cápsula	gr	13,80	13,64	13,87	13,83	13,44
Peso del suelo seco	gr	13,55	14,02	16,55	17,76	16,35
Contenido de humedad	%	22,73	22,11	21,15	20,55	20,12



ENSAYO DE LÍMITE PLÁSTICO				
Número de cápsula		5	6	
Peso suelo húmedo + cápsula	gr	16,72	16,38	
Peso suelo seco + cápsula	gr	16,28	16,00	
Peso del agua	gr	0,44	0,38	
Peso de la cápsula	gr	13,67	13,77	
Peso del suelo seco	gr	2,61	2,23	
Contenido de humedad	gr	16,86	17,04	

Resultados:
Límite Líquido (%) = 21,34 Límite Plástico (%) = 16,95 Índice Plástico (%) = 4,39

OBSERVACIONES: Tiempo de curado de la muestra igual a 24 horas.	LABORATORISTA <i>Javier M. Rodríguez</i>	Vº Bº <i>Ing. Fernando Ortega A.</i> Jefe de Laboratorio
---	--	--

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de Paso Doble ø= 1,00m progr. 0+035

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\max} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28

i= 43,55 mm/hr

Ac= 0,57270Km²

Q= 1,93985 m³/seg

Q= 1939,85 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,001 Pendiente longitudinal

n = 0,013 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon

ø = 1,00 m Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 1,173 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo Ø

$$\theta = 2 * Arc \cos \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * Sen \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 0,76 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 1,173073823$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por encima de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla Doble de paso $\phi = 1,0\text{m}$ progr. 3+113

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\text{max}} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28

i= 43,55 mm/hr

Ac= 0,56837Km²

Q= 1,92516 m³/seg

Q= 1925,16 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal

n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon

$\phi = 1,00\text{ m}$ Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,849 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,848790843$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

PRECIPITACION MAXIMA EN 24 Hrs. (mm)

TIPO DE ESTACION: PLUVIOMETRICA
 UBICACION POLITICA: DEPARTAMENTO: CHUQUISACA
 PROVINCIA: SUDCINTI
 CUENCA: PILCOMAYO
 SUBCUENCA: PILAYA
 UBICACION GEOGRAFICA: LATITUD STD: 21 47
 LONGITUD OESTE: 64 39
 ALTURA: 2.000 M.S.N.M.

ANO	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.
1977									
1978	14,2	20,8	8,3	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	48,2
1979	19,3	19,2	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	0,0
1980	33,7	23,9	32,4	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1981	28,4	19,7	21,5	20,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1982	20,1	12,2	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1983	4,1	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1984	19,3	8,2	35,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0
1985	19,5	16,5	5,3	40,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1986	54,2	30,5	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1987	80,8	19,5	25,7	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1988	26,4	11,2	23,4	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1989	26,4	20,5	38,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
1990	30,4	19,3	20,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
1991	47,3	18,3	38,5	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
1992	43,6	20,3	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	7,4
1993	30,8	27,8	20,4	4,2	3,2				
1998	21,0*	18,0	19,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
MAX.	80,8	43,2	38,4	40,5	0,0	0,0	0,0	16,3	48,2

TABLA CON DATOS DEPURADOS

ANO	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.
1978	14,2	19,8	8,3	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	48,2
1979	19,3	19,2	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0	16,3	0,0
1980	33,7	23,9	32,4	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1981	28,4	19,7	21,5	20,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1982	20,1	12,2	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1983	4,1	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1984	19,3	8,2	35,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0
1985	19,5	16,5	5,3	40,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1986	54,2	30,5	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1987	80,8	19,5	25,7	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1988	26,4	11,2	23,4	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1989	26,4	20,5	38,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
1990	30,4	19,3	20,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
1991	47,3	18,3	38,5	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
1992	43,6	20,3	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	7,4
1998	21,0*	18,0	19,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
MAX.	80,8	43,2	38,4	40,5	0,0	0,0	0,0	16,3	48,2

ESTADISTICA

ANO	MAXIMA
1978	48,2
1979	19,3
1980	45,2
1981	32,6
1982	20,1
1983	4,1
1984	35,6
1985	16,5
1986	54,2
1987	80,8
1988	26,4
1989	38,4
1990	30,4
1991	47,3
1992	43,6
1998	21,0*
1999	30,5
2000	47,3
2001	30,5
2002	47,3
2003	30,5

ANO	MAXIMA	media	(X-X)²
1978	48,2	42,82	28,9
1979	19,3	42,82	228,1
1980	45,2	42,82	5,6
1981	32,6	42,82	106,8
1982	20,1	42,82	453
1983	4,1	42,82	61,4
1984	35,6	42,82	120,4
1985	16,5	42,82	53,6
1986	54,2	42,82	19,6
1987	80,8	42,82	166,6
1988	26,4	42,82	20,0
1989	38,4	42,82	0,0
1990	30,4	42,82	45,6
1991	47,3	42,82	20,0
1992	43,6	42,82	0,0
1998	21,0	42,82	45,6
1999	30,5	42,82	45,6
2000	47,3	42,82	20,0
2001	30,5	42,82	45,6
2002	47,3	42,82	20,0
2003	30,5	42,82	45,6
SUM.	801,0		

S = 8,16998

RESUMEN DE ESTADISTICA

Media	X =	42,82
Desviacion tipica	S =	8,169981
moda	Ed =	39,15
Caracteristica	Kd =	0,37

Tiempo de concentracion

tc = tiempo de concentracion en horas
 L = longitud del cauce en km.
 H = Desnivel maximo se expresa en (m)

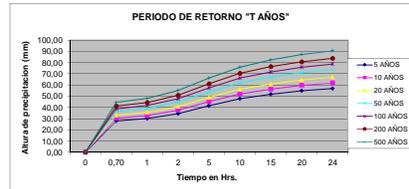
L	H	tc	Asumtic
2,58	38	0,698	0,7

LEY DE GUMBEL MODIFICADA

Donde:
 Ht = altura de lluvia maxima en un determinado tiempo
 T = periodo de retorno en años
 t = tiempo de duracion de la lluvia
 B = característica hidrológica fisiológica de la cuenca
 Ed = tiempo de duracion maxima para una lluvia en esa cuenca
 Ed = Moda
 Kd = Característica

Ed =	39,15
Kd =	0,37
B =	12
W =	0,2

Periodo de retorno	lluvias maximas menores a la diaria (mm)									
	1 años	2 años	5 años	10 años	15 años	20 años	24 años	50 años	100 años	500 años
5	0,00	27,98	30,05	34,52	41,46	47,63	51,65	54,71	56,74	
10	0,00	30,48	32,74	37,61	45,17	51,89	56,27	59,60	61,82	
20	0,00	32,99	35,42	40,69	48,86	56,14	60,89	64,49	66,89	
50	0,00	36,29	38,98	44,77	53,78	61,77	66,99	70,96	73,59	
100	0,00	38,79	41,68	47,86	57,48	66,03	71,61	75,86	78,17	
200	0,00	41,29	44,35	50,84	61,19	70,29	76,22	80,74	83,74	
500	0,00	44,60	47,90	55,02	66,09	75,92	82,33	87,20	90,44	



PERIODOS DE DISEÑO (T AÑOS) DE DISEÑO SEGUN W. JAROCKI

CATEGORIA DE LAS VAS	TERRAPLEN	PUNENTES	ALCANTARILLADO
ALICORPETAS			50
URBANAS Y RURALES	100	500	
RUTAS PRINCIPALES	50	50	25
CAMINOS VEICUALES	25	25	10
CAMINOS RECREATIVOS	10	10	5

entonces la altura de precipitacion sera:

Ht (mm) para Tc = 0,7 hr	30,48
--------------------------	-------

ESTADISTICA

Donde:
 Ho = intensidad de precipitacion para un periodo de retorno de 10 años (mm/h).
 Ht = altura de lluvia maxima para un periodo de 10 años
 Tc = Tiempo de concentracion (es el tiempo que tarda en recorrer una gota desde el punto mas lejano hacia un punto de referencia)

Ht (mm)	Tc (Hr)	Ho (mm/h)
30,48	0,700	43,65

ESTADISTICA

Donde:
 Cmax = caudal maximo (m³/s)
 C = coeficiente de escorrentías que es la relacion entre la lluvia neta y la lluvia total.
 I = intensidad maxima (mm/h)
 A = area de la cuenca (Km²)

C	I (mm/h)	A (km²)	Q (m³/s)
0,28	43,65	0,491	1,664

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA SECCION DE LA ALCANTARILLA TIPO CAJON

PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"

DESCRIPCION: alcantarilla tipo cajon 2 x 1 m Progr. 0+035

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\max} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

$$C = 0,28$$

$$i = 43,55 \text{ mm/hr}$$

$$Ac = 0,57270 \text{ Km}^2$$

$$Q = 1,940 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q = 1939,84 \text{ lt/seg}$$

Datos de entrada

$$S = 0,001 \quad \text{Pendiente longitudinal}$$

$$n = 0,013 \quad \text{Coef. de rugosidad de la alcantarilla (caja de concreto)}$$

$$b = 2,00 \text{ m} \quad \text{Base de la alcantarilla cajon}$$

$$v = 1,342 \text{ m/s} \quad \text{Velocidad de circulacion}$$

Calculo del area de flujo (A)

$$A = \frac{Q}{v}$$

$$A = 1,45 \text{ m}^2 \quad \text{Area de flujo de la alcantarilla}$$

Calculo del tirante (Y)

$$Y = \frac{A}{b}$$

$$Y = 0,72 \text{ m} \quad \text{Tirante}$$

Calculo del radio hidraulico (R)

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = 0,42 \text{ m} \quad \text{Radio hidraulico}$$

Calculo de la velocidad por la formula de Manning (V)

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

V = 1,363 m/s Velocidad de circulacion del agua

Como se demuestra la velocidad adoptada y la velocidad obtenida por la formula de Manning es la misma, entonces el tirante normal es de 0,84 m, que se encuentra en lo admisible.

Entonces Las dimensiones seran

Progr.	Pendiente	Base	Altura
0+035	0,001	2,00 m	1,00 m

El caudal de diseño es de 1,94 m³/s, el cual produce un tirante normal de 0,72 m teniendo un borde libre de 0,28 m que es suficiente para evitar que el canal trabaje a presion.

Quiere decir que el caudal de diseño (1,94 m³/s) podra circular sin ningun peligro de acolmatamiento

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA SECCION DE LA ALCANTARILLA TIPO CAJON

PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"

DESCRIPCION: alcantarilla tipo cajon 2 x 1 m Progr. 3+113

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\max} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

$$C = 0,28$$

$$i = 43,55 \text{ mm/hr}$$

$$A_c = 0,56830 \text{ Km}^2$$

$$Q = 1,925 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q = 1924,94 \text{ lt/seg}$$

Datos de entrada

$$S = 0,001 \quad \text{Pendiente longitudinal}$$

$$n = 0,013 \quad \text{Coef. de rugosidad de la alcantarilla (caja de concreto)}$$

$$b = 2,00 \text{ m} \quad \text{Base de la alcantarilla cajon}$$

$$v = 1,342 \text{ m/s} \quad \text{Velocidad de circulacion}$$

Calculo del area de flujo (A)

$$A = \frac{Q}{V}$$

$$A = 1,43 \text{ m}^2 \quad \text{Area de flujo de la alcantarilla}$$

Calculo del tirante (Y)

$$Y = \frac{A}{b}$$

$$Y = 0,72 \text{ m} \quad \text{Tirante}$$

Calculo del radio hidraulico (R)

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = 0,42 \text{ m} \quad \text{Radio hidraulico}$$

Calculo de la velocidad por la formula de Manning (V)

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

V = 1,359 m/s Velocidad de circulacion del agua

Como se demuestra la velocidad adoptada y la velocidad obtenida por la formula de Manning es la misma, entonces el tirante normal es de 0,84 m, que se encuentra en lo admisible.

Entonces Las dimensiones seran

Progr.	Pendiente	Base	Altura
3+113	0,001	2,00 m	1,00 m

El caudal de diseño es de 1,92 m³/s, el cual produce un tirante normal de 0,72 m teniendo un borde libre de 0,28 m que es suficiente para evitar que el canal trabaje a presion.

Quiere decir que el caudal de diseño (1,925 m³/s) podra circular sin ningun peligro de acolmatamiento

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi = 1,0\text{m}$ progr. 0+620

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\max} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28

i= 43,55 mm/hr

Ac= 0,30006Km²

Q= 1,01634 m³/seg

Q= 1016,34 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal

n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon

$\phi = 1,00\text{ m}$ Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,614 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc} \cos \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Qideal = 1,42 m³/s Caudal ideal

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

Y = 0,820 m Calculo del tirante ideal

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

Y/ϕ = 0,613575001

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi = 1,0\text{m}$ progr. 0+765

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\text{max}} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28

i= 43,55 mm/hr

Ac= 0,08840Km²

Q= 0,29942 m³/seg

Q= 299,42 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal

n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon

$\phi = 1,00\text{ m}$ Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,330 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,32979182$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi = 1,0\text{m}$ progr. 0+950

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\text{max}} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28

i= 43,55 mm/hr

Ac= 0,05422Km²

Q= 0,18364 m³/seg

Q= 183,64 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal

n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon

$\phi = 1,00\text{ m}$ Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,257 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,257268356$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por encima de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi = 1,0\text{m}$ progr. 1+010

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\text{max}} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28

i= 43,55 mm/hr

Ac= 0,03717Km²

Q= 0,12591 m³/seg

Q= 125,91 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal

n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon

$\phi = 1,00\text{ m}$ Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,212 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,21237988$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi = 1,0\text{m}$ progr. 1+410

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\max} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28

i= 43,55 mm/hr

Ac= 0,06312Km²

Q= 0,21379 m³/seg

Q= 213,79 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal

n = 0,012 Coef. de rugosidad de tubería Hormigón

$\phi = 1,00\text{ m}$ Diámetro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,278 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del ángulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,277922662$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi= 1,0\text{m}$ progr. 1+685

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\text{max}} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28

i= 43,55 mm/hr

Ac= 0,01098Km²

Q= 0,03720 m³/seg

Q= 37,20 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal

n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon

$\phi = 1,00$ m Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,114 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,114318308$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi = 1,0\text{m}$ progr. 2+180

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\max} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28
i= 43,55 mm/hr
Ac= 0,03873Km²

Q= 0,13119 m³/seg
Q= 131,19 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal
n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon
 $\phi = 1,00\text{ m}$ Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,217 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,216864835$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi = 1,0\text{m}$ progr. 2+536

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\text{max}} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28
i= 43,55 mm/hr
Ac= 0,02377Km²

Q= 0,08051 m³/seg
Q= 80,51 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal
n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon
 $\phi = 1,00\text{ m}$ Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,169 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,169224468$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi= 1,0\text{m}$ progr. 3+285

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\max} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28
 i= 43,55 mm/hr
 Ac= 0,22045Km²

Q= 0,74672 m³/seg
 Q= 746,72 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal
 n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon
 $\phi = 1,00$ m Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,525 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,524631243$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi = 1,0\text{m}$ progr. 3+346

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\text{max}} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28

i= 43,55 mm/hr

Ac= 0,22045Km²

Q= 0,74672 m³/seg

Q= 746,72 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal

n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon

$\phi = 1,00\text{ m}$ Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,525 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,524631243$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi = 1,0\text{m}$ progr. 3+695

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\text{max}} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28

i= 43,55 mm/hr

Ac= 0,05609Km²

Q= 0,18998 m³/seg

Q= 189,98 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal

n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon

$\phi = 1,00\text{ m}$ Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,262 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,261740916$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi= 1,0\text{m}$ progr. 4+308

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\text{max}} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28

i= 43,55 mm/hr

Ac= 0,07420Km²

Q= 0,25133 m³/seg

Q= 251,33 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal

n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon

$\phi = 1,00$ m Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,302 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,3017295$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA ALCANTARILLA DE PASO
PROYECTO: "Apertura Camino El Morro - Paso Tupiza"
DESCRIPCION: Alcantarilla de paso $\phi = 1,0\text{m}$ progr. 4+657

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\text{max}} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

C= 0,28

i= 43,55 mm/hr

Ac= 0,05308Km²

Q= 0,17978 m³/seg

Q= 179,78 lt/seg

Datos de entrada

S = 0,003 Pendiente longitudinal

n = 0,012 Coef. de rugosidad de tuberia Hormigon

$\phi = 1,00\text{ m}$ Diametro de la alcantarilla

Calculo del tirante normal del conducto circular (Yn)

$$Y_n = \frac{1.316}{\phi^{0.356}} * \left[\frac{n * Q}{S^{\frac{1}{2}}} \right]^{0.508}$$

Yn = 0,255 m Tirante normal del conducto circular

Calculo del angulo θ

$$\theta = 2 * \text{Arc cos} \left(\frac{\phi - 2 * Y}{\phi} \right)$$

= 253,74 grados

Calculo del espejo de agua (T)

$$T = \phi * \text{Sen} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

T = 0,48 m Espejo de agua

Calculo del caudal ideal (Qideal)

$$Q_{ideal} = \frac{0.311685392 * \phi^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q_{ideal} = 1,42 \text{ m}^3/\text{s} \quad \text{Caudal ideal}$$

Calculo del tirante

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y = 0,820 \text{ m} \quad \text{Calculo del tirante ideal}$$

Calculo de la eficiencia (Y/ϕ)

$$\frac{Y}{\phi} = 0.81962922664872$$

$$Y/\phi = 0,254508359$$

Como el tirante normal es inferior al tirante ideal quiere decir que el tubo trabaja con una eficiencia por debajo de lo recomendado.

Esta diferencia es minima, por ende es aceptable

DISEÑO HIDRAULICO BADENES

DADEN DE 21 m

OBRA	Q m3/s)
Baden 1 - Prog. 2+120 L=21m	16,39

1) Cálculo altura socavacion

a) Cálculo del tirante maximo

$$t = \left(\frac{Q}{K_s * b_o * J^{1/2}} \right)^{3/5}$$

Donde:

t = Tirante maximo (m)

Q = Caudal maximo de crecida

Q = 16,39 m3/s

Ks = Constante que depende del tipo de suelo

Ks = 33 Lecho natural del rio con acarreo natural

bo = Ancho de la superficie

bo = 21 m

J = Pendiente del rio

J = 0,02 m/m

w = peso especifico del agua

w = 1000 Kg/ m3

ZONA	Q10	Ks	J	bo	t
BADEN TIPO	16,39	33,00	0,02	21,00	0,34

b) Calculo de socavacion

$$h_s = t_s - t$$

Donde:

hs = profundidad de socavacion (m)

t = Tirante maximo (m)

$$t_s = \left(\frac{a * t^{5/3}}{0.6 * u_s^{1.18} * B} \right)^{\frac{1}{(x+1)}}$$

Donde:

ts = Tirante a la que corresponde a la profundidad a la que se decera evaluar Ve

u_g = Densidad del suelo seco que se encuentra en la profundidad.
Hs en (Ton/m3)

B = Coeficiente que depende de la frecuencia con que se repite la avenida que se estudia

1/(x+1) = coeficiente que depende del tipo de suelo y el diametro de material que se remueve en la avenida.

g = 1,83 kg/m³ grava **g = 1830** Kg/m³
B = 0,86 20% de prob. Anual de ocurrencia del gasto
1/(x+1) = 0,75 Diametro max de llevado del rio d= 20mm

$$a = \frac{Q}{t^{5/3} * b_o}$$

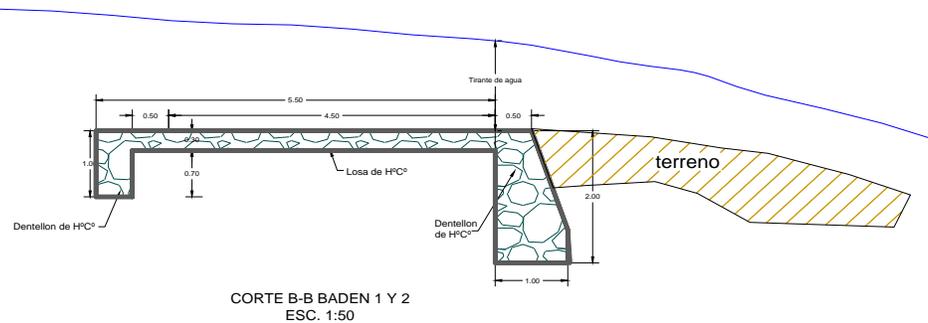
ZONA	Q	bo	t	a	g	B	1/(x+1)	ts	hs
BADEN TIPO	16,39	21,00	0,34	4,67	1,83	0,86	0,75	0,80	0,46

2) longitud deL Baden y espesor

Espesor = 0,3 Espesor del baden (m)

ZONA	hs	Long.	espesor
BADEN TIPO	0,46	0,69	0,30

Se adopta un dentellon del baden aguas abajo de 1,80 m de altura



MURO

PTO	X_RELATIVO	Y_RELATIVO	X_ABSOLUTO	Y_ABSOLUTO
1	0	0	0	0
2	0	0,00	0	0
3	0,00	0,00	0,001	0
4	0,00	3,00	0,002	3
5	0,00	3,00	0,002	3
6	0,50	3,00	0,502	3
7	0,50	3,00	0,502	3
8	1,20	0,00	1,202	0
9	1,20	0,00	1,203	0
10	1,20	0	1,203	0
11	1,20	0,00	1,203	0
12	1,20	0,00	1,202	0
13	1,20	0	1,202	0
14	0,00	0	0,001	0
15	0,00	0,00	0,001	0
16	0	0,00	0	0
17	0	0	0	0

TENSIONES ADMISIBLES

PTO	X_ABSOLUTO	Y_ABSOLUTO
1	0	-0,1742057
2	1,20	-0,1742057
3	1,20	-1,1732684
4	0	-0,2484113

TENSIONES ADMISIBLES EN LA BASE DEL MURO

Suma de fuerzas horizontales

Descripción	Fuerza
Empuje activo horizontal	2466,8756
Empuje pasivo horizontal	0,0000
	2466,8756

Suma de fuerzas Verticales

Descripción	Fuerza
Peso del muro	5613,3000
Peso del relleno + sobrecarga	8,1012
Empuje activo vertical	834,3083
	6455,71

Suma de Momentos (pto izq inf)

Descripción	Fuerza	Brazo	Momento
Empuje activo horizontal	2466,8756	1,0001	2467,1496
Empuje activo vertical	834,3083	0,0013	1,1124
Empuje pasivo horizontal	0,0000	0,0000	0,0000
Peso del muro	5613,3000	0,4508	2530,2255
Peso del relleno + sobrecarga	8,1012	0,0008	0,0063
			4998,4938
Momento en el eje de la base:			1115,384597 (momento trasladado)

EXCENTRICIDAD DE LA RESULTANTE

Excentricidad real M / N	0,1728 m
Excentricidad admisible para evitar tracción en la base $b / 6$	0,2005 m

FACTOR DE SEGURIDAD AL VUELCO			
Momento Resistente			
Descripción	Fuerza	Brazo	Momento
Peso del Muro	5613,3000	0,7522	4222,5744
Peso del relleno y sobrecarga	8,1012	1,2022	9,7394424
Empuje activo Vert.	834,3083	1,2017	1002,56041
			5234,87425
Momento de Vuelco			
Descripción	Fuerza	Brazo	Momento
Empuje activo horiz	2466,87557	1,00011109	2467,1496
Empuje pasivo horiz	0,00	0,00	0,00
			2467,1496

2,12

FACTOR DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO	
Fuerza contra el deslizamiento	
Descripción	Fuerza
Peso del Muro	3930,4750
Peso del relleno y sobrecarga	5,6725
Empuje activo vertical	584,1889
Empuje pasivo horizontal	0,0000
	4520,3364
Fuerza de deslizamiento	
Descripción	Fuerza
Empuje activo horizontal	2466,8756
	2466,8756

1,83

Angulos en radianes:

$\alpha = 1,57046299$

$\phi = 0,48869219$

$\delta = 0,32579479$

$\beta = 0$

$\eta = 0,61086524$

Coefficientes de empuje:Metodo de calculo : **1**

$k_a = 0,3214 \quad 1^\circ \text{ metodo}$

$k_p = 3,1111$

Empuje activo

$t_1 = 0,193 \quad \text{kg/m}^2$

$t_2 = 1735,901 \quad \text{kg/m}^2$

$Y_a = 1,00011109 \quad \text{m}$

$E_a = 2604,140 \quad \text{kg/m}^2$

$E_{aH} = 2466,876 \quad \text{kg/m}^2$

$E_{av} = 834,308 \quad \text{kg/m}^2$

Empuje pasivo

$t_1 = 16801,931 \quad \text{kg/m}^2$

$t_2 = 16801,931 \quad \text{kg/m}^2$

$Y_p = 0,000 \quad \text{m}$

$E_p = 0,000 \quad \text{kg/m}^2 \text{ (Es horizontal)}$

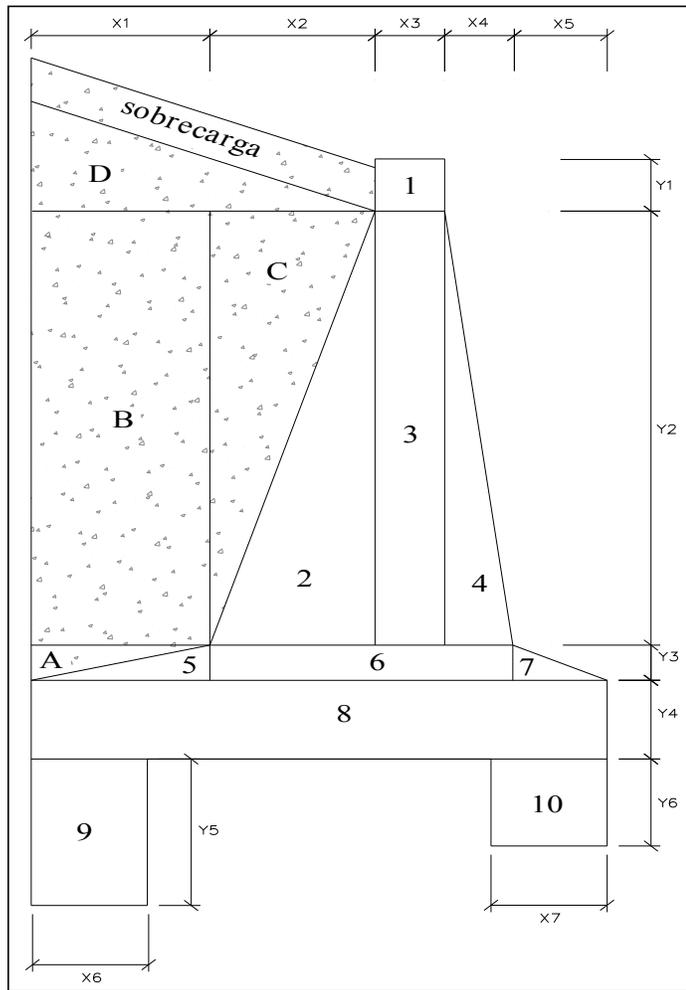
$E_{pH} = 0,000 \quad \text{kg/m}^2$

VERIFICACION	
	$\alpha + \phi =$
	$\alpha - \delta =$
	$\phi + \delta =$
	$\alpha - \beta =$
	$\phi - \beta =$
	$\alpha + \beta =$
	$\text{Sen}(\alpha + \phi) =$
	$(\text{Sen } \alpha)^2 \text{ Sen}(\alpha - \delta) =$
	$\text{Sen}(\phi + \delta) \text{ Sen}(\phi - \beta) =$
	$\text{Sen}(\phi - \delta) \text{ Sen}(\phi + \beta) =$
	$K_a =$
Coef. Emp. Activo 1° metodo	

CIÓN - COEFICIENTE DE EMPUJE ACTIVO		
2,05915518	(Cos β) ² - (Cos φ) ² =	0,220403548
1,2446682		
0,81448698		
1,2446682		
0,48869219		
1,57046299		
0,88310403		
0,9472898		
0,34148124		
0,94728985		
0,32142734	Ka =	0,361033483
odo	Coef Emp Activo 2° metodo - Empleado	

MURO			
Secc	Area	X	X A
1,0000	0,0000	0,2520	0,0000
2,0000	0,0015	0,0017	0,0000
3,0000	1,5000	0,2520	0,3780
4,0000	1,0500	0,7353	0,7721
5,0000	0,0000	0,0007	0,0000
6,0000	0,0000	0,6015	0,0000
7,0000	0,0000	1,2023	0,0000
8,0000	0,0000	0,6015	0,0000
9,0000	0,0000	0,0005	0,0000
10,0000	0,0000	1,2025	0,0000
	2,5515		1,1501
		Xcg	0,4508

TERRENO			
Secc	Area	X	X A
A	0,0000	0,0003	0,0000
B	0,0030	0,0005	0,0000
C	0,0015	0,0013	0,0000
D	0,0000	0,0007	0,0000
Sobrecarga	0,0000	0,0010	0,0000
	0,0045		0,0000
		Xcg	0,0008



DENTELLON DE HºCº DE BADEN

GEOMETRIA

$X_1 = 0,00$ m
 $X_2 = 0,00$ m
 $X_3 = 0,50$ m
 $X_4 = 0,70$ m
 $X_5 = 0,00$ m
 $X_6 = 0,00$ m
 $X_7 = 0,00$ m

$Y_1 = 0,00$ m
 $Y_2 = 3,00$ m
 $Y_3 = 0,00$ m
 $Y_4 = 0,00$ m
 $Y_5 = 0,00$ m
 $Y_6 = 0,00$ m

Tensión admisible del terreno :

$\sigma_{ADM} = 2$ kg/cm²

Peso Especifico de los materiales :

$\gamma_{TERR} = 1800$ kg/m³

$\gamma_{MURO} = 2200$ kg/m³

Angulo fricción interna :

$\phi = 28$ °

Talud del relleno :

$\beta = 0$ ° ($\leq \phi$)

Angulo de incidencia empuje activo

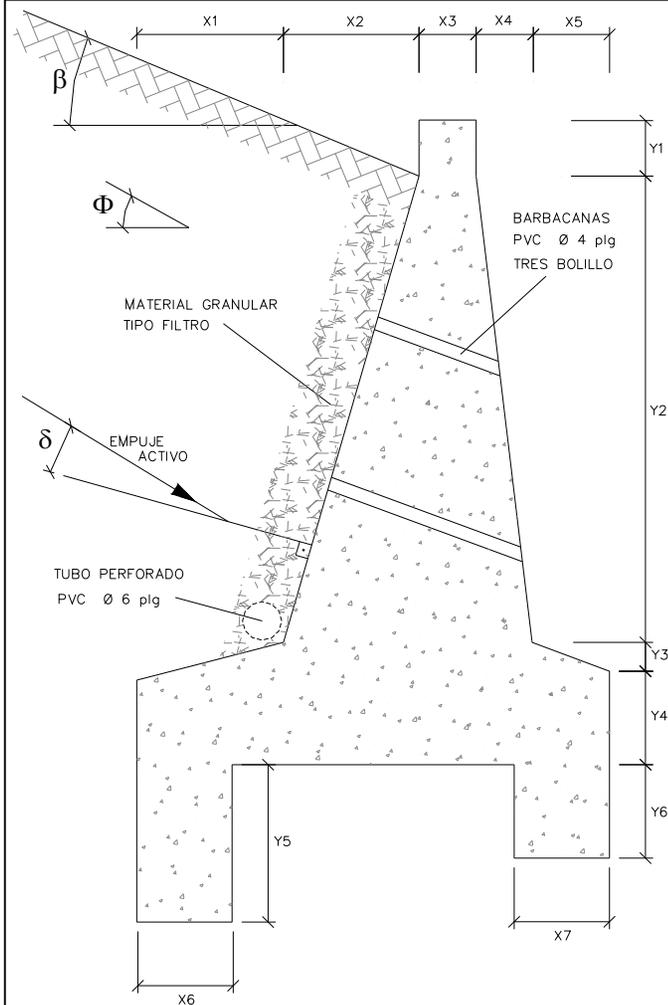
$\delta = 18,667$ ° (en Hº 2/3 ϕ)

Angulo fricción entre base y suelo:

$\eta = 35$ ° (en gral = ϕ)

Sobrecarga en el terreno

$q = 0,6$ kg/m²



VOLUMEN = 2,5515 m3/m

ESTABILIDAD

Factor de Seguridad al vuelco :

$FSV_{ADMISIBLE} = 1,5$

$FSV_{REAL} = 2,12$

(Verifica al vuelco)

Factor de seguridad al deslizamiento :

$FSD_{ADMISIBLE} = 1,5$

$FSD_{REAL} = 1,83$

(Verifica al deslizamiento)

TENSIONES ADMISIBLES

Posición de la Resultante :

Desde el eje (base) $e = 0,173$

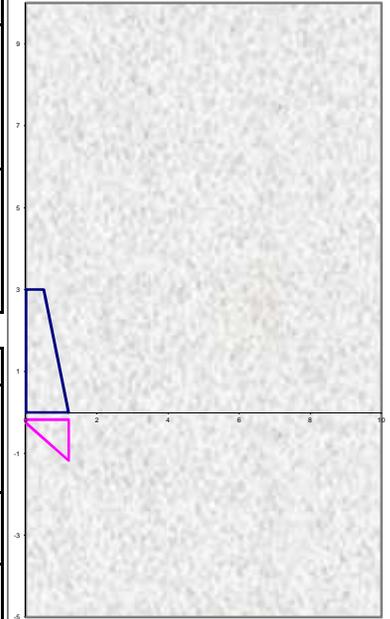
Cae dentro del tercio central

$\sigma_{MAX} = 0,999$ kg/cm²

Cumple

$\sigma_{MIN} = 0,074$ kg/cm²

Cumple



DENTELLON DE ALCANTARILLA

3+460 - 3+472

RELACIONES DE CÁLCULO PARA LA SECCION DE LA ALCANTARILLA TIPO CAJON

PROYECTO: "Apertura Camino Huayriguana El Mesón"

DESCRIPCION: alcantarilla tipo cajon 2 x 1 m Progr. 0+060

Calculo del Caudal:

FÓRMULA RACIONAL:

$$Q_{\max} = \frac{C * i * A}{3.6}$$

Donde:

$$C = 0,28$$

$$i = 33,27 \text{ mm/hr}$$

$$A_c = 0,87525 \text{ Km}^2$$

$$Q = 2,265 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q = 2264,86 \text{ lt/seg}$$

Datos de entrada

$$S = 0,001 \quad \text{Pendiente longitudinal}$$

$$n = 0,014 \quad \text{Coef. de rugosidad de la alcantarilla (caja de concreto)}$$

$$b = 2,00 \text{ m} \quad \text{Base de la alcantarilla cajon}$$

$$v = 1,342 \text{ m/s} \quad \text{Velocidad de circulacion}$$

Calculo del area de flujo (A)

$$A = \frac{Q}{V}$$

$$A = 1,69 \text{ m}^2 \quad \text{Area de flujo de la alcantarilla}$$

Calculo del tirante (Y)

$$Y = \frac{A}{b}$$

$$Y = 0,84 \text{ m} \quad \text{Tirante}$$

Calculo del radio hidraulico (R)

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = 0,46 \text{ m} \quad \text{Radio hidraulico}$$

Calculo de la velocidad por la formula de Manning (V)

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

V = 1,342 m/s Velocidad de circulacion del agua

Como se demuestra la velocidad adoptada y la velocidad obtenida por la formula de Manning es la misma, entonces el tirante normal es de 0,84 m, que se encuentra en lo admisible.

Entonces Las dimensiones seran

Progr.	Pendiente	Base	Altura
0+060	0,001	2,00 m	1,00 m

El caudal de diseño es de 2,265 m³/s, el cual produce un tirante normal de 0,84 m teniendo un borde libre de 0,16 m que es suficiente para evitar que el canal trabaje a presion
Quiere decir que el caudal de diseño (2,265 m³/s) podra circular sin ningun peligro de acolmatamiento

PROYECTO: APERTURA CAMINO EL MORRO - PASO TUPIZA

DISEÑO DE CUNETAS

CUNETAS:

El material que se usara para la construcción de cunetas es sin revestir: terreno natural

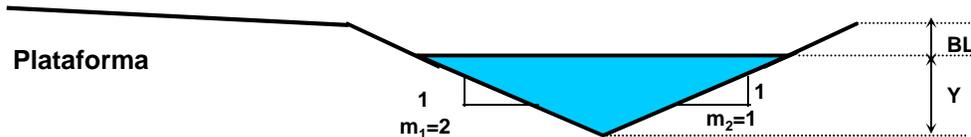
Tipo de sección: Triangular.

Taludes

m1=

m2=

Plataforma



Diseño de la cuneta tipo

L= 100,00 [m]

d= 40,00 [m]

del análisis hidrológico para T = 10 años

Aap= 4000 [m²]

Aap= 0,4 [has]

Cp= 0,30

Coef de escorrentia para terreno granular

Cs= 0,36

Coef de escorrentia para suelo ligeramente permeable

Coef de esc ponderado sera

Se aplicara el metodo racional para determinar el caudal de diseno de las cunetas

$$Q = (c / A) / 360$$

Donde: C= 0,330
Aap= 0,4 [ha]
i= 43,5 [mm/h]

Para diseñar la cuneta de este tramo se utilizara la ecuacion de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * R^{2/3} * S^{1/2} * A$$

Donde:

Q=	0,0160	[m ³ /s]	
n=	0,026		
S=	0,025	m/m	pendiente media
m1=	2		talud interior (plataforma)
m2=	1		talud exterior

2,5 %

k= 0,003 objetivo

Y=	0,15	[mts]	primero asumimos, despues verificacmos.
A=	0,03	[m ²]	
P=	0,55	[m]	
R=	0,06	[m]	
T=	0,45	[m]	
D=	0,08	[m]	
V=	0,47	[m/s]	>0.3 ok!!!

ecua= 0,005

Ymax = 0,15 m altura del agua

Velocidad Media

vN = 0,47 m/s

Número de Froud

Fr = 0,55 < 1 Subcrítico

Dimensioes finales:

Ymax =	0,15	m
BL =	0,05	m
Ytotal =	0,20	m
m1=	2	talud interior (plataforma)
m2 =	1	talud exterior