



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño del drenaje pluvial en San Pedro de Cumbaza, utilizando
la metodología BIM para evitar inundaciones, San Martín - 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Flores Lozano, Jhon Albert (orcid.org/0000-0003-1661-9492)

ASESOR:

M.Sc. Paredes Aguilar, Luis (orcid.org/0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

TARAPOTO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mi padre por siempre estar presente apoyando todos los pasos que doy, a mi madre por tener el corazón más grande que pueda conocer, a mi hermana por su apoyo incondicional y a mis hijos por ser la inspiración a seguir creciendo cada día.

Jhon Albert Flores Lozano

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de levantarme cada día y brindar bienestar a las personas que me rodean y son apreciadas para mí, agradezco a aquellos que contribuyen mucho o poco a mi formación, espero un día retribuir de la misma forma a quienes se acerquen a pedir ayuda.

Jhon Albert Flores Lozano

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de Cuadros.....	vi
Índice de Planos.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes	5
III. METODOLOGÍA	9
3.1.-Tipo y diseño de Investigación	9
3.2.-Variable y operacionalización.	9
3.3.-Población, muestra y muestreo	11
3.4.-Técnicas e instrumentos de recolección de datos	11
Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	12
3.5.- Procedimientos de Análisis de Datos	13
3.6.- Método de análisis de datos	13
3.6.1.-Estudios topográficos.....	13
3.6.2.-Estudios de Mecánica de Suelos.	14
3.6.3.-Estudios hidrológicos.....	14
3.6.4.- Determinación de la intensidad de diseño.	14
3.6.5.- Diseño del canal del drenaje pluvial.	15
3.7.-Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS.....	17
4.1. ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA	17
4.1.1. Objetivo del ESTUDIO TOPOGRÁFICO.	17
4.1.2. Descripción del trabajo realizado.....	17
4.1.3. Trabajo de campo.....	18
4.1.4. Dibujo de planos topográficos y MDT	19
4.1.5. RESULTADOS OBTENIDOS.....	20
4.2. ESTUDIO DE SUELOS	21

4.2.1. Objetivo del ESTUDIO DE SUELOS.....	21
4.2.2. INFORMACIÓN PREVIA	21
4.2.2. INVESTIGACIÓN REALIZADA.....	22
4.2.3. INVESTIGACIONES DE LABORATORIO	22
4.2.4. Ensayos de Laboratorio	23
4.2.5. PERFIL ESTRATIGRÁFICO DEL SUELO	23
4.2.7 Potencial de Expansión.	27
4.2.8 Análisis de Agresividad	27
4.2.9. NIVEL FREÁTICO.....	28
4.2.10. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN	28
4.2.11 CALCULO DE ASENTAMIENTO.....	33
4.2.12 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	36
4.3 DISEÑO HIDRÁULICO	39
4.3.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS	39
EN 24 HORAS SAN ANTONIO	39
4.3.2 DISEÑO HIDRÁULICO DE CUNETAS	53
4.3.3. DISEÑO DE COLECTOR.....	57
4.4. DISEÑO ESTRUCTURAL	61
V. DISCUSIÓN	70
VI. CONCLUSIONES.....	72
VII. RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS	74
ANEXOS	80

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 01: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
TABLA N° 02: Uso granulométrico de Arena.....	16
TABLA N° 03: Uso granulométrico de Piedra,.....	18
TABLA N° 04: Resumen de las ecuaciones de tiempo de concentración.....	20

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°01: Cuadro de cotas y coordenadas de los BMs de inicio.....	12
CUADRO N°02: Ensayos de laboratorio.....	12
CUADRO N°03: Caracterización físico de los suelos.....	12
CUADRO N°04: Potencial de expansión de suelos.....	12
CUADRO N°05: Grado de ataque de los cloruros y sales solubles totales.....	12
CUADRO N°06: Cuadros referenciales de Módulo de Elasticidad Y Relación de Poisson.....	12

ÍNDICE DE PLANOS

Plano de Ubicación.....	U-01
Plano Topográfico clave.....	.PTC
Plano de Puntos.....	SP-01
Plano de calicatas.....	.PUC-
01	
Plano de Curvas a Nivel.....	.PCN
Plano de áreas colectoras.....	AC
Plano Perfil longitudinal Chujutalli.....	PL05
Plano Perfil longitudinal Colector 1.....	PL11
Plano Perfil longitudinal Colector 2 y 3.....	PL12
Plano Perfil longitudinal Daniel A. Carrión.....	PL03
Plano Perfil longitudinal José Olaya.....	PL07
Plano Perfil longitudinal Leoncio Prado.....	PL09
Plano Perfil longitudinal Manco Capac.....	PL08
Plano Perfil longitudinal Pedro Ruiz Gallo.....	PL10
Plano Perfil longitudinal Perú.....	PL01
Plano Perfil longitudinal Ramón Castilla.....	PL02
Plano Perfil longitudinal San Martín.....	PL06
Plano Perfil longitudinal San Pedro.....	PL04

RESUMEN

El presente trabajo que tiene como título, Diseño del Drenaje Pluvial en San Pedro de Cumbaza, utilizando la metodología BIM para evitar inundaciones, San Martín -2021. La investigación bibliográfica tiene como objetivo principal determinar de forma teórica y práctica la correcta aplicación o diseño de drenajes pluviales en ciudades donde existen climas tropicales tales como nuestro país y para ser más explícitos como las que hay en nuestra región y comprobar la existencia de un sistema óptimo de mejora de la escorrentía provocada por las precipitaciones pluviales.

El método empleado para este trabajo de revisión fue la búsqueda de información relevante, analizarla y sintetizar los argumentos de otros autores tratando de comparar un poco este sistema desde sus orígenes y cómo ha evolucionado a la actualidad, de manera que nos lleve a una conclusión precisa acerca de los parámetros a tener en cuenta para un óptimo diseño, también me apoye en las ediciones del reglamento nacional de edificaciones (RNE) y la OS 060 drenaje pluvial urbano.

De esta manera al ser San Pedro de Cumbaza una localidad de alto índice de precipitaciones durante el año y teniendo drenajes que se acercan a una escorrentía natural es un buen lugar para realizar el estudio y poder así tratar de optimizar un sistema de drenaje pluvial urbano.

Palabras clave: Drenaje pluvial, alcantarillado, escorrentía, diseño.

ABSTRACT

This review article entitled, Urban storm drainage and its improvement of stormwater runoff, Tarapoto 2021. The main objective of the bibliographic research is to determine in a theoretical and practical way the correct application or design of storm drains in cities where there are tropical climates such as our country and to be more explicit like those in our region and verify the existence of an optimal system to improve runoff caused by rainfall.

The method used for this review work was to search for relevant information, analyze it and synthesize the arguments of other authors, trying to compare this system a little from its origins and how it has evolved to the present, in a way that leads us to a precise conclusion. Regarding the parameters to take into account for an optimal design, I also supported myself in the editions of the National Building Regulations (RNE) and the OS 060 urban stormwater drainage. In this way, since San Pedro de Cumbaza is a town with a high rate of rainfall during the year and having drains that are close to a natural runoff, it is a good place to carry out the study and thus be able to try to optimize an urban storm drainage system.

Keywords: Storm drainage, sewerage, runoff, design.

I. INTRODUCCIÓN

En la **realidad problemática**, en la ciudad de San Pedro, Distrito de San Antonio, Provincia de San Martín, a causa de su localización geográfica y sus circunstancias climáticas características, padece de fuertes precipitaciones pluviales a lo largo de toda la temporada, que contribuyen casi el total de las precipitaciones anuales y favorecidos por la pendiente topográfica que varía entre tres y siete por ciento, las partes bajas de lugar padecen inundaciones a causa del escurrimiento de las aguas pluviales. La primordial problemática que se manifiesta es la falta de una infraestructura y una red de drenaje buena. La finalidad del plan es colaborar al mejoramiento de la infraestructura de limpieza y protección del Distrito, para mejorar de esta manera las condiciones de vida de los pobladores. La ciudad de San Pedro de Cumbaza no dispone de una red de drenaje integrado y conectado, que asegure la evacuación de cada caudal de las precipitaciones fluviales, tiene alcantarilla en algunas partes que tiene 10 a 20 años de antigüedad y algunas están deterioradas o insuficiente para el diseño. Tiene colectores naturales, que afectan a las viviendas produciendo socavación y debilitando algunas paredes, asimismo produciendo inundaciones, logrando empozar y retener el agua, produciendo enfermedades como el *Aedes aegypti*, bacterias y hongos por lo que es necesario la intervención inmediata e importante del proyecto de drenaje pluvial, en el **ámbito internacional**, actualmente se han llevado a cabo diferentes estudio para conseguir diseñar sistemas de drenaje pluvial: (Domingos Da Silva, D. (2015) *Se utilizó la táctica planteada en el sector seleccionado como caso de investigación, lo cual posibilitó definir criterios con relación a los riesgos de inundaciones frente a lluvias intensas, como fase de evaluación del actual estado de la barriada. Para esta evaluación se tomó la táctica de calibración fundamentada en los caudales máximos para ambas vertientes de la cuenca concerniente al barrio Marçal*”, Pineda, A. G. (2006), *en la municipalidad de San Miguel Dueñas se detectó que, en tiempo de invierno, la comunidad manifiesta serias problemáticas por el agua pluvial que corre sobre las avenidas y calles de la misma. Por este motivo, se elaboró una red de alcantarillado pluvial, el que se encuentra dividido en 4 etapas fundamentadas en la topografía del sitio, que posibilitará la evacuación del agua en partes de desfogue tácticos*”, (Castrillo, E. (2013), *a causa de que la pendiente del lugar no es regular y bastante pronunciada el canal se elaboró con sistemas de*

caída con la finalidad de reducir las pendientes y recobrar cada tanto el nivel del territorio, en el diseño de la red de desagüe pluvial para el casco urbano de la municipalidad de La Concepción-Masaya, por otro lado, en el **ámbito nacional**, actualmente en nuestro país se han realizado diferentes investigaciones que concluyen en lo siguiente: Garcia L., Yanac T. y Linda M. (2019) “La aportación de caudal real de las conexiones de drenaje pluvial de los domicilios a la red de alcantarillado sanitario es 42.99 L/seg para la precipitación de análisis, equiparado con el caudal máximo horario simboliza un 414.029%, valor bastante alejado equiparado con el diez por ciento sugerido por CEPIS para el caudal de conexiones ilegales”, Pérez I., Hernán, A. y Zeña, J. L. (2019), “Es oportuno manifestar que para diseñar un desagüe pluvial el tiempo de retorno elegido es de veinticinco años por dos motivos; uno está relacionado con la expansión urbana y el segundo por la continuación de las lluvias en tiempos específicos de la temporada”, Rojas, P. y Humpiri, V. (2016) “Se realizó un método para diseñar redes de desagüe urbano considerando como cimiento el modelo matemático SWMM, que radica en el movimiento simultáneo del flujo en las calles y el intercambio de flujo entre los subsistemas y bajo la perspectiva de onda dinámica la que soluciona las ecuaciones completas de Saint–Venant para el flujo no constante en canales, en la Evaluación, diseño y modelamiento de la red de desagüe pluvial de la urbe de Juliaca con la utilización de la aplicación SWMM”, después de revisar cada antecedente y contemplando el menester de llevar a cabo un plan en cuanto al diseño del drenaje pluvial se ha realizado la siguiente **formulación del problema** ¿De qué manera la propuesta de diseño del drenaje pluvial de la localidad San Pedro de Cumbaza, servirá para evacuar las aguas de las precipitaciones pluviales en forma exitosa?, se obtuvo los siguientes **problemas específicos**. ¿Cuál es la topografía del terreno donde se va a realizar el diseño de drenaje pluvial de la localidad de San Pedro?; ¿Cuáles son las características mecánicas del terreno donde se va a realizar el diseño del drenaje pluvial? ¿Cuáles son las características hidráulicas del terreno donde se va a realizar el proyecto?; ¿Cuáles son los parámetros para diseñar un drenaje pluvial en la localidad de San Pedro?; ¿Cuál es el diseño óptimo de un drenaje pluvial ubicado en la localidad de San Pedro? Para la investigación se presentó la **justificación teórica** con el estudio propuesto, se busca, por medio de la utilización de la teoría y las concepciones básicas de la

ingeniería, hallar interpretaciones a actuales circunstancias y perjudiciales en la que está el drenaje pluvial dentro de la zona de desarrollo del proyecto de la localidad de San Pedro de Cumbaza, como **justificación práctica** este proyecto busca colaborar al mejoramiento de las infraestructuras de saneamiento y cuidado de la localidad de San Pedro, para perfeccionar de esta manera las condiciones de vida de los pobladores; la **justificación de viabilidad** como bien conocemos la considerable relevancia que tiene el drenaje de las aguas de las precipitaciones pluviales para evitar transmisiones de enfermedades infecto contagiosas en la población y que pese a las insuficiencias económicas, talento humano y del material es de suma relevancia la responsabilidad de realizar mencionado plan de tesis ya que involucra también el interés de la Municipalidad Distrital de San Antonio. Por cuanto los resultados de la investigación también son de su interés. El suscrito está premunido de los conocimientos necesarios para materializar el presente proyecto. **justificación por conveniencia** de este proyecto es que se desarrollará por el menester de otorgar un mejor estado de salud a la población de la localidad de San Pedro de Cumbaza evitando que adquieran con el tiempo enfermedades infecto contagiosas debido al estancamiento de las aguas.; como **justificación social** se encuentra dirigida a la concientización de la población, tratando de convencer a la población para hacer la limpieza en forma continua de las cuentas y alcantarillas que constituyen la red de desagüe pluvial de dicha localidad; por último la **justificación metodológica** para conseguir los objetivos de investigación del plan de tesis, se recurre a la utilización de métodos de indagación como los cuestionarios, la recolección de datos y su posterior realización en gabinete. De esta manera, los resultados del estudio se basan en métodos de investigación válidos en el medio. En cuanto al **objetivo general** elaborar el diseño de drenaje pluvial de la localidad de San Pedro de Cumbaza, distrito San Antonio – provincia y región San Martín. A fin de lograr cumplir lo que se pretende, se plantea los siguientes **objetivos específicos** como primer objetivo se tiene ejecutar el estudio topográfico de los jirones donde se realizar el diseño del drenaje pluvial, realizar el estudio de suelos de la zona del proyecto donde se va a realizar el drenaje pluvial, determinar y diseñar las características hidráulicas del proyecto de diseño de drenaje pluvial, Determinar el diseño óptimo del drenaje pluvial en la localidad de San Pedro, finalmente se presenta la **Hipótesis general** con la elaboración del

diseño del drenaje pluvial de la localidad de San Pedro de Cumbaza, nos permitirá contar con el expediente técnico para que al ser ejecutado mejoré las condiciones de salubridad de los pobladores de dicha localidad. A su vez se presenta las siguientes **Hipótesis específicas** El estudio topográfico nos permitirá conocer las características físicas, geológicas y geográficas sin dejar de lado alteraciones con las que pueda contar el terreno. El estudio de suelos nos permitirá conocer las características físicas, químicas y mecánicas del suelo, su composición estratigráfica. El óptimo diseño hidráulico y estructural nos permitirá contar con la estructura adecuada para poder evacuar las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales. El diseño óptimo del drenaje pluvial nos permitirá definir las medidas óptimas de nuestro sistema de drenaje pluvial.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Según Domingos Da Silva, D (La Habana, Cuba 2015) Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, en su tesis ***Estrategia para el diseño de redes de drenaje pluvial, empleando la modelación matemática, para su aplicación en la ciudad de Luanda*** concluye en lo siguiente: “Se utilizó la táctica planteada en el sector seleccionado como caso de investigación, lo cual posibilitó definir criterios con relación a los riesgos de inundaciones frente a lluvias intensas, como fase de evaluación del actual estado de la barriada. Para esta evaluación se tomó la táctica de calibración fundamentada en los caudales máximos para ambas vertientes de la cuenca concerniente al barrio Marçal”, según Pineda, A. G. (2006), Universidad de San Carlos de Guatemala, en su tesis ***Diseño de alcantarillado pluvial en la cabecera municipal y propuesta de mejoras al sistema de abastecimiento de agua potable de la aldea El Rosario, municipio de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez***, concluye en lo siguiente: “En la municipalidad de San Miguel Dueñas se detectó que, en tiempo de invierno, la comunidad manifiesta serias problemáticas por el agua pluvial que corre sobre las avenidas y calles de la misma. Por este motivo, se elaboró una red de alcantarillado pluvial, el que se encuentra dividido en 4 etapas fundamentadas en la topografía del sitio, que posibilitará la evacuación del agua en partes de desfogue tácticos”, según Castrillo, E. (Managua, 2013), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua en su tesis ***“Diseño del sistema de drenaje pluvial para el casco urbano del municipio de La Concepción-Masaya”*** concluye en lo siguiente: “a causa de que la pendiente del lugar no es regular y bastante pronunciada el canal se elaboró con sistemas de caída con la finalidad de reducir las pendientes y recobrar cada tanto el nivel del territorio”. **Antecedentes Nacionales**, según Garcia L., Yanac, T. y Linda M. (Huaraz, 2018), Universidad César Vallejo en su tesis ***Influencia de aguas pluviales en conexiones domiciliarias al sistema de desague, Sucre, en precipitaciones y propuesta de diseño, Huaraz, 2018***, concluye en lo siguiente: “La aportación de caudal real de las

conexiones de drenaje pluvial de los domicilios a la red de alcantarillado sanitario es 42.99 L/seg para la precipitación de análisis, equiparado con el caudal máximo horario simboliza un 414.029%, valor bastante alejado equiparado con el diez por ciento sugerido por CEPIS para el caudal de conexiones ilegales”, según Izquierdo Pérez, I., Hernán, A y Zeña, J. L. (Pimentel, 2019) Universidad Señor de Sipan, en su tesis **“Diseño del drenaje pluvial urbano de la zona urbana del distrito de Santa Cruz, provincia de Santa Cruz, departamento de Cajamarca, 2017”**. concluye en lo siguiente: “Es oportuno manifestar que para diseñar un desagüe pluvial el tiempo de retorno elegido es de veinticinco años por dos motivos; uno está relacionado con la expansión urbana y el segundo por la continuación de las lluvias en tiempos específicos de la temporada”, según, Rojas N. y Humpiri, V. en su tesis **Evaluación, diseño y modelamiento del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca con la aplicación del software SWMM**, concluye en lo siguiente: “Se realizó un método para diseñar redes de desagüe urbano considerando como cimiento el modelo matemático SWMM, que radica en el movimiento simultáneo del flujo en las calles y el intercambio de flujo entre los subsistemas y bajo la perspectiva de onda dinámica la que soluciona las ecuaciones completas de Saint-Venant para el flujo no constante en canales”, **Antecedentes Regionales**, Según Alarcón, A. (Tarapoto, 2013) Universidad Científica del Perú en su tesis **“Diseño del sistema de drenaje pluvial urbano del centro poblado San Francisco; distrito de Awajun – provincia Rioja – región San Martín.”** recomienda lo siguiente: “La rugosidad desempeña un factor trascendente en la rapidez del agua de escorrentía y en relación con eso se sugiere sensibilizar a los pobladores a conservar las áreas empeladas como huertas o terrazas, limpias de restos sólidos”, Según Mendoza, G., (Tarapoto, 2019), Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto en su tesis **Diseño Hidráulico del Sistema de Drenaje Pluvial de la Localidad de Sauce, Distrito de Sauce, Provincia de San Martín, Región San Martín**, concluye en lo siguiente: “con los datos del caudal de diseño, pendiente y rugosidad se estimaron cada sección geométrica de los colectores, tomando en consideración su flujo con base en los planos de curvas de nivel y los perfiles

*longitudinales de cada calle, los que se evacuarán por colectores primordiales hacia las quebradas que existen, eludiendo la evacuación de las aguas de las lluvias hacia el lago Sauce”, según Vásquez, R. (2016), Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto en su tesis **Diseño del sistema de alcantarillado pluvial urbano para la urbanización nueve de abril y sector los jardines, distrito de Tarapoto, provincia y región de San Martín**, concluye en lo siguiente: se ha diseñado un sistema de alcantarillado pluvial urbano, en la urbe de Tarapoto, considerando: - Las limitaciones que existen, en esta situación definidas por la normativa nacional. - Los parámetros hidráulicos según la clase de materiales escogidos y la geometría de los conductos. – La intensidad de las lluvias de diseño - Los caudales de escorrentía cambiantes en el tiempo y con valor máximo estimado con la técnica Racional. Teorías asociadas a **la variable independiente cuantitativa: Inundaciones, como definición conceptual:** Las inundaciones son las ocupaciones por parte del agua de sectores que normalmente se encuentran libres de ella, por rebosamiento de ríos, ramblas o torrentes, por lluvia torrencial, deshielo, por subida de la marea por sobre el nivel normal, por un huracán, maremoto, y demás. De tal manera la **definición operacional**, para determinar el grado de inundación en nuestro diseño emplearemos los certificados del SENAMHI, en el cual observaremos la intensidad de precipitación acaecida en la zona de nuestro proyecto de investigación, para esto se ha propuesto definir **dimensiones**, para esclarecer los objetivos del estudio tenemos a) Propiedades físicas de los suelos, b) Propiedades químicas del suelo, c) Rasgos físicos de las precipitaciones; luego se procedió con los **indicadores** los cuales aportan a la investigación con datos como: Tamaño de partículas, Consistencia, Humedad, Salinidad, Altura de precipitación, Intensidad, Duración. Por último, la **escala de medición** será de intervalo. Con respecto a **la variable dependiente cuantitativa: Drenaje pluvial, como definición conceptual:** Es un sistema que se encuentra conformado por una estructura de conductos, redes de captación y redes complementarias. Tiene como misión manejar, controlar y conducir las aguas pluviales que caen encima de las cubiertas de los edificios, sobre las avenidas y calles, jardines, veredas,*

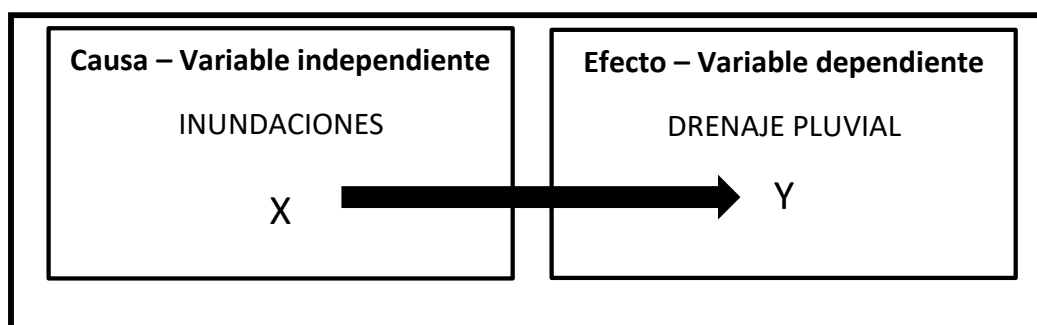
etcétera. De esa manera evita su concentración o acopio y drenando el sector al cual sirven. De esta forma se modera con determinado nivel de seguridad la generación de incomodidades por inundaciones, perjuicios materiales y humanos. Como **definición operacional**: El diseño y construcción de un sistema de alcantarillado pluvial es una labor en la cual se busca que el proyecto sea eficaz y económico. Por eso, se han realizado técnicas de diseño que implican concepciones que marcan los parámetros a seguir con la finalidad de utilizarlos en conjunto con sugerencias constructivas que posibiliten el mantenimiento y preservación del sistema. Mencionadas técnicas pueden tener variables a criterio de los proyectistas, que varía en especial el modo de estimar las precipitaciones pluviales, pero que tienen que atender a la normatividad local que existe. **Dimensiones.** (CAMPOS, 2010). Actualmente se modernizaron los alcantarillados y se clasifican según la clase de agua que transporta, teniendo así los alcantarillados de tipo sanitario que solo conducen aguas residuales, los de tipo pluvial transportan aguas producidas por el escurrimiento de lluvias, y combinados los que transportan ambos tipos de agua. **Indicadores**, los cuales aportan a la investigación con datos como: Granulometría, consistencia, humedad, salinidad, intensidad, tiempo de concentración, escorrentía, caudal, rugosidad, pendiente, área, planimetría, altimetría.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

Este estudio es de tipo cuantitativo, es de utilidad para lograr organizar y acomodar el sistema de nuestra investigación para poder responder a las hipótesis producidas por ellas, nos posibilita dar coherencia a la problemática y adaptar el sistema de nuestro estudio de acuerdo a lo que se necesite (Kerlinger, 2002). Este estudio posee un enfoque cuantitativo descriptivo, según esto, se trabajará de un modo minucioso; a base de topografía, ensayos, hidrología, y demás; los que estarán asociados a la parte experimental del estudio; y, en consecuencia, se determinará datos importantes para el cumplimiento de cada objetivo del proyecto. La investigación **cuantitativa descriptiva no experimental**, buscará responder de manera eficiente las interrogantes propuestas en el proyecto de investigación y verificar la hipótesis.

La representación del experimento y la relación de sus variables.



3.2.-Variable y operacionalización.

Variable independiente cuantitativa: Inundaciones, como **definición conceptual:** Las inundaciones son las ocupaciones por parte del agua de sectores que normalmente se encuentran libres de ella, por rebosamiento de ríos, ramblas o torrentes, por lluvia torrencial, deshielo, por subida de la marea por sobre el nivel normal, por un huracán, maremoto, y demás. De tal manera la **definición operacional**, para determinar el grado de inundación en nuestro diseño emplearemos los certificados del SENAMHI, en el cual observaremos la intensidad de precipitación acaecida en la zona de nuestro proyecto de investigación, para esto se ha propuesto definir dimensiones.

para esclarecer los objetivos del estudio tenemos a) Propiedades físicas de los suelos, b) Propiedades químicas del suelo, c) Características físicas de las precipitaciones; seguidamente se procedió con los **indicadores** los cuales aportan a la investigación con datos como: Tamaño de partículas, Consistencia, Humedad, Salinidad, Altura de precipitación, Intensidad, Duración. Por último, la **escala de medición** será de intervalo. **Variable dependiente: Drenaje pluvial**, en cuanto a la operacionalización de variables se encuentra la **definición conceptual:** (NORMA OS.060, 2016, p. 54) “El drenaje pluvial son las cavidades diseñadas para llevar el caudal de las lluvias, su diseño se basa en las especificaciones técnicas que llevan a cabo en la normativa del reglamento nacional de edificaciones”. De tal manera la **definición operacional,** ORELLANA, (2005) “El sistema de drenaje tiene como función el dirigir las aguas residuales a un punto de recolección común, donde se procesarán estos para luego regresar a las plantas de tratamiento” (p. 6) **dimensiones,** REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, (2006), **Análisis Pluviométrico.** Para proyectos de drenaje pluvial urbano es importante realizar estudios previos con el afán de recolectar los datos necesarios empleados en el diseño, tales como: Datos topográficos, capacidades hidráulicas, pendientes de diseño y las normas del diseño de los sistemas de drenaje. (CHOW, 2000) **Drenaje hidráulico.** Las capacidades de drenaje mínimas serán calculadas de una manera diferente, la cual es conocida como el método racional de distribución de aguas; en cambio, si el área de la cuenca es igual o menor a 13 km² será por el Método de Hidrógrama Unitario, para áreas mayores a 13 km² por Modelos de simulación; también deberá considerarse el periodo de retorno en un rango de 2 a 10 años; seguidamente se procedió con los **indicadores** los cuales aportan a la investigación con datos como: Granulometría, consistencia, humedad, salinidad, intensidad, tiempo de concentración, escorrentía, caudal, rugosidad, pendiente, área, planimetría, altimetría. . Por último, la **escala de medición** para esta variable también será de intervalo.

3.3.-Población, muestra y muestreo

Población.

“La población está conformada por cada uno de las personas u objetos en la que la investigación se engloba, esto se ve descrito en los artículos, investigaciones, tesis y otras publicaciones.” (PINEDA, 1994, p108). Para la presente investigación, el universo poblacional estará conformado por la red de desagüe pluvial de la ciudad de San Pedro de Cumbaza.

Muestra

Es un subgrupo que conforma parte del universo poblacional con el cual se realizará el estudio, La muestra puede ser desarrollada por medio de ecuaciones, lógica y demás en los cuales se verán después. La muestra es un elemento trascendente y representativo del universo poblacional (LÓPEZ, 2004, Sp), en la presente tesis se tomará como muestra el sistema de drenaje pluvial de la localidad de San Pedro de Cumbaza.

Muestreo

Son todas las técnicas y estadística a ser utilizada para lograr desarrollar el Diseño del Sistema de Drenaje Pluvial de la localidad de San Pedro de Cumbaza.

3.4.-Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Es el grupo de procesos y métodos empleados con la finalidad de obtener datos convenientes a los objetivos de un estudio, dichas técnicas son empleadas a lo largo de un procedimiento de indagación (Arias, 2006, p.376)

Se utilizará la técnica de la observación donde será de considerable relevancia a la hora de analizar los rasgos del suelo y los rasgos físicos de las precipitaciones. De igual modo, esta técnica será transcendental para realizar y recolectar información del estudio de mecánica de Suelos y el levantamiento topográfico.

Análisis de Documentos.

Utilizando esta técnica recopilarán y analizarán datos necesarios para desarrollar la investigación. Estos datos recopilados de basarán en

documentos de apoyo, libros, artículos científicos, tesis de demás autores, artículos de periódicos, ensayos, y demás; asociándola netamente con tópicos como el problema del proyecto, investigaciones previas, antecedentes, periodo de concentración, escorrentía, caudales, entre otros.

Instrumentos de recolección de Datos

Es el medio material o recurso que posibilita cuantificar o medir los datos para la explicación, especificación y organización de los datos de la problemática a analizar (Bavaresco, 2006, p.96)

TABLA 01

Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica	Instrumentos	Fuentes
Análisis Pluviométrico	Reglamento Nacional de Edificaciones(OS)	RNE
Drenaje Hidráulico	Planos Arquitectónicos en AutoCAD	RNE
Criterios de diseño	Reglamento Nacional de Edificaciones(OS)	RNE
Diseño	Planos de AutoCAD	RNE
Sistemas de Drenaje	Planos de AutoCAD	RNE
Tipos de Alcantarillado	Reglamento Nacional de Edificaciones(OS)	MDSA
Pendiente	Reglamento Nacional de Edificaciones(OS)	RNE
Operación	Reglamento Nacional de Edificaciones(OS)	RNE

Fuente: propia

Guía de Observación Inicialmente,

Para desarrollar la investigación se usará como instrumento la guía de observación, en la cual se emplearán formatos y guías para el estudio topográfico y geotécnico. Además, se utilizará guías para analizar cada propiedad del suelo y de las precipitaciones.

Guía de Análisis de Documentos

La guía de análisis de documentos permitirá el análisis de las reglas técnicas de ensayos, los manuales de hidrología y desagüe las que establecen especificaciones, parámetros y criterios para el desarrollo apropiado del diseño del desagüe Pluvial Urbano.

Validez y Confiabilidad

Validez

Es el nivel de eficiencia y efectividad en el que los instrumentos miden a la variable que se está investigando (Hernández, 2014, p.200).

El estudio será validado por expertos en el tema (profesionales de Ingeniería Civil) y por el encargado asignado, considerando que serán validados las herramientas presentadas en la recopilación de información, y además se toma en consideración la cuestión metodológica del presente estudio para definir los parámetros y condiciones de diseño.

Confiabilidad

Para que un instrumento de medida sea confiable se tiene que regir en que su utilización repetitiva a la misma personas u objeto arroje el mismo resultado (Hernández, 2014, p.200).

Para el presente trabajo será analizada de acuerdo a los estudios previos que tendrá el lugar donde se piensa ejecutar el proyecto llámese, estudio topográfico, estudio de suelo, estudio hidrológico, etc.

3.5.- Procedimientos de Análisis de Datos

Los datos obtenidos serán analizados considerando la validez y confiabilidad de los diferentes instrumentos y técnicas que se han de utilizar de forma oportuna para analizar los datos respectivos.

3.6.- Método de análisis de datos

3.6.1.-Estudios topográficos

Para desarrollar el levantamiento topográfico se iniciará ubicando el BM primordial, situado en la plaza central de la localidad de San Pedro. Una vez localizado cada punto necesario para la topografía se procederá a llevar a cabo la labor de Gabinete. Además, con los estudios topográficos se

determinará la delimitación del área del proyecto. Para esto se recorrerá cada calle dentro de mencionada delimitación. Los instrumentos empleados para la topografía será una estación total marca TOPCON, modelo CYGNUS 2LS, 01 GPS GARMIN, nivel de mano, tres prismas, Wincha de mano, libreta de campo y plomada.

3.6.2.-Estudios de Mecánica de Suelos.

Se realizará el Estudio de Mecánica de Suelos, según lo definido por las normativas; para esto se tomarán muestras IN SITU, la descripción del trabajo, análisis de muestras y conclusiones se encontrarán en el Estudio de Mecánica de Suelos a elaborar. Se efectuarán los ensayos de granulometría, para conseguir la distribución granulométrica de la muestra. De forma simultánea se efectuará de igual modo el ensayo de límites de Atterberg de las muestras conseguidas, del mismo modo que además el ensayo de CBR que nos ayudará a conocer el máximo contenido de humedad y la capacidad portante del suelo y corte directo para comprobar el Angulo de fricción y la penetración. En función a los productos de los ensayos de laboratorio, se realizará la clasificación de Suelos de acuerdo con SUCS. Para determinar el contenido de humedad se iniciará con la determinación y registro de la masa de un recipiente seco y limpio. Luego poner la muestra de ensayo húmedo en el recipiente que se registró. Luego se determinará el peso del contenedor y del material húmedo de forma simultánea. Luego el material es secado hasta conseguir una masa uniforme. Conservar el secado del horno. Se define el peso del recipiente y el material secado al horno haciendo uso de la misma balanza empleada previamente.

3.6.3.-Estudios hidrológicos.

Para garantizar la autenticidad del estudio se solicitará la información pluviométrica del SENAMHI la que será analizada para lograr llevar a cabo cualquier estudio hidrológico, los que arrojarán resultados que luego serán detallados en hojas de cálculo.

3.6.4.- Determinación de la intensidad de diseño.

Por medio del análisis estadístico de distribuciones se realizará un procedimiento en el cual por criterio se valoran las distribuciones de acuerdo

con el manual y se comprueba que distribución es aceptable y cuál es rechazada. Luego se determinarán las intensidades según el tiempo de retorno y a la durabilidad. Luego de conseguir las estimaciones hidrológicas y por medio de un análisis de regresión potencial se obtendrán los resultados expresados en curvas IDF, de las que serán de utilidad para obtener las intensidades de diseño requeridas para diseñar el canal.

3.6.5.- Diseño del canal del drenaje pluvial.

El sistema de Evacuación pluvial y veredas principales de la localidad de San Pedro se planteará un flujo eficiente y conforme al reglamento peruano la OS. 060 drenaje urbano (Propone los lineamientos necesarios de velocidad, pendiente, cálculos estructural, métodos racional, etc.), GH.020 Componentes de Diseño Urbano (Componentes de dimensionamiento de calzada, bermas, veredas y martillos, dotándoles de dimensiones) y manuales de hidrología para el cálculo de las intensidades máximas, mecánica de suelos, topografía, concreto armado. Se detalla a continuación el sistema proyectado. El diseño hidráulico se hará con la aplicación **Hcanales**, el cual brinda un instrumento sencillo de usar para los ingenieros de cualquier rama que laboren en el área de la elaboración de canales y sistemas hidráulicos. Este programa nos posibilita la simplificación de un cálculo laborioso, permite simular el diseño de canales, cambiando cualquier parámetro hidráulico, disminuye de manera considerable el periodo de cálculo.

HCANALES conforma un instrumento bastante poderoso para cálculos, sencillo de usar que posibilita la simplificación de los cálculos complicados que se necesitan para diseñar canales y sistemas hidráulicos. Llevar a cabo simulaciones, cambiando cualquier parámetro hidráulico como: distintas condiciones de rugosidad, pendiente, forma y dimensiones del canal. Disminuir de manera enorme el periodo de cálculo. Mejorar económica y técnicamente el diseño de canales. La estructura posibilita solucionar las problemáticas más recurrentes que se manifiestan al diseñar canales y sistemas hidráulicos, las que son:

3.7.-Aspectos éticos

La investigación, en la actualidad es un medio esencial para desarrollar el conocimiento, por este motivo es importante que se tengan datos donde se puedan confiar, para lo que se tiene que ser meticuloso en las cuestiones éticas asociadas con la publicación de una investigación. (Laguna S., y otros, 2007, p. 65) De acuerdo con el National Research Council of the National Academies, (2002) la integridad del estudio puede ser definida como un conjunto de buenos ejercicios que comprenden la honestidad intelectual para plantear, desarrollar y mostrar los resultados de un estudio, las especificaciones con exactitud las colaboraciones de los investigadores a las propuestas de investigación y/o sus resultados, la justicia al revisar artículos científicos (procedimiento de revisión por pares o peer review), beneficiar la interrelación entre los diferentes grupos científicos y el intercambio de recursos, la transparencia en los problemas de intereses, el amparo de los individuos que participan en los estudios; en la investigación animal, brindar la protección apropiada de los animales con los cuales se realiza las investigaciones, la realización de los compromisos mutuos entre el investigador y el participante de un estudio (p. 15). De acuerdo con lo indagado el tópico de integridad de las investigaciones no se considera a causa de que no se duda de la adecuada praxis de las normativas; no obstante, en ocasiones con la presión por la difusión de un libro no se tome en consideración el estándar de calidad apropiado. Por esa razón es importante tener presente los criterios morales de un estudio como una garantía de adecuada integridad y buenos principios.

IV. RESULTADOS

4.1. ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA

ESTUDIO TOPOGRÁFICO.

El estudio topográfico tiene como finalidad brindar datos básicos y necesarios fundamentados en informes recolectados y valorados en data topográfica tomadas en campo y procesados en gabinete, realizar el levantamiento topográfico fue el establecimiento preciso en planimetría como en altimetría de cotas y coordenadas del área importantes para representar de modo fidedigno un definido sector del área.

Descripción del trabajo realizado

Ubicación del proyecto

Ubicación Política.

Región	: San Martín
Departamento	: San Martín
Provincia	: San Martín
Distrito	: San Antonio
Localidad	: San Pedro.

La localidad de San Pedro de Cumbaza limita con:

- **Norte** : con la provincia de Lamas.
- **Sur** : con los distritos de Cacatachi, Morales y Tarapoto.
- **Este** : con los distritos de Tarapoto y La Banda de Shilcayo.
- **Oeste** : con la provincia de Lamas y el distrito de Cacatachi.

Recursos

Se ha dispuesto de trabajadores competentes para llevar a cabo el Levantamiento Topográfico, procesamiento de datos de campo y consecución de los planos topográficos.

Trabajo de campo

Levantamiento topográfico

Poligonales

Las poligonales son un conjunto de líneas contiguas, cuya dirección y longitud se ha definido partiendo de mediciones en campo.

El trazo de una poligonal es el procedimiento de definir las estaciones de esta y de realizar las medidas requeridas, es un proceso esencial y bastante empleado en la praxis para definir la localización relativa entre puntos en el territorio.

Altimetría

La nivelación tiene como finalidad establecer diferencias de cota entre muchos puntos del territorio. Se llama cota a la distancia entre los suelos de nivel de referencia y el suelo de nivel que contiene el punto. Se denomina altitud si se encuentra relacionada al nivel del mar. Para distancias reducidas las superficies de nivel son consideradas horizontales y paralelas.

Desnivel es la diferencia de cota o altitud entre 2 puntos.

Levantamiento topográfico de detalles

Radica en ubicar los detalles que estén a los costados y/o largo del área del proyecto reconociendo sus particularidades más trascendentes; el levantamiento de detalles puede ser distribuida según las particularidades y/o detalles del plan.

Para llevar a cabo esta clase de levantamientos, se pueden emplear distintos instrumentos para medir según las particularidades que demande el plan.

Levantamiento de Detalles con Estación Total:

Para llevar a cabo el levantamiento de detalles con estas herramientas se tienen que conocer 2 vértices (BMs de inicio), con coordenadas fijas (Norte, este y elevación) para referenciar los puntos de los detalles; esta clase de herramientas son empleadas con superior reiteración, a causa de que

posibilita llevar a cabo el levantamiento en cualquier sitio logrando óptimas precisiones.

Una vez alineados y nivelados los polígonos medidos, se tomaron medidas detalladas. La operación se realiza con un sistema de rayos simple, partiendo de las esquinas de polígonos e intersecciones con intersecciones, se ofrecen los detalles necesarios, comprendiendo importantes puntos de relieve necesarios para dibujar contornos, y capturan detalles como: esquinas, calles, fachadas, aceras, buzones, tanques de agua, cunetas, postes de luz, teléfonos, cloacas, tableros, etcétera.

Toma de puntos BM-04 y BM 02 sobre alcantarilla existente

Para este trabajo se emplearon equipos de última generación como la Estación Total marca TOPCON, modelo CYGNUS 2LS, con memoria interna, de esta manera posibilitando recopilar los datos de campo de manera automática y luego registrándolos en su memoria, eludiendo cometer equivocaciones en transcribir la información de campo y después ser transferida de manera directa a la PC; luego se procesó la información para conseguir las coordenadas (Norte, Este y elevación) de los detalles levantados.

Una vez recopilada la información de campo se procesaron los datos con una aplicación de topografía, logrando obtener las coordenadas de los puntos levantados y luego exportando la información en un formato CSV (separado por comas), para ser modificado en cualquier aplicación que posibilite este lenguaje.

Para este trabajo se consiguieron una totalidad de 587 puntos los que constituyen el levantamiento Topográfico - Batimétrico y el modelo digital. El dibujo de los planos topográficos se realizó mediante aplicaciones especializadas de CAD e Ingeniería, que nos permitió emplear los distintos instrumentos para el desarrollo de los distintos planos topográficos. Hoy en día son empleados con superior reiteración debido a que se pueden

conseguir óptimos rendimientos, resultados y exactitud del dibujo, puesto que posibilita llevar a cabo las correcciones con superior rapidez y la más relevante, poder sumar o erradicar datos según las particularidades del plan, reproducirse las veces que se requieran o que el plan lo necesite, asimismo, se puede variar la escala de salida, además, ocultar datos que no necesite el experto a la hora de emplear mencionado plano; de igual forma, puede entregarse digitalmente para que cada experto pueda añadir sus propios datos.

Con todos los puntos hallados del levantamiento topográfico, se crean la superior cantidad de triángulos equiláteros con la finalidad de crear la forma del territorio.

RESULTADOS OBTENIDOS COTAS Y COORDENADAS DE LOS BMs DE INICIO

CUADRO N° 01: Cuadro de Cotas y Coordenadas de los BMs de inicio

DESCRIPCION	COORDENADAS			OBSERVACIONES
	NORTE	ESTE	COTA	
BM - 1	9290165.86	344374.525	408.17	M.I. ubicado en Esquina de vereda
BM - 2	9290075.944	344658.325	403.08	M.1.Ubicado en tapa de buzón
BM - 3	9290094.902	344504.108	406.64	M.1.Ubicado en vereda de parque
BM - 4	9290000.285	344384.901	408.36	M.1.Ubicado en Esquina de alcantarilla existente

El detalle del levantamiento topográfico y de la nivelación se encuentra **en los planos del proyecto.**

4.2. ESTUDIO DE SUELOS

ESTUDIO DE SUELOS

La finalidad de la presente investigación es comprobar la tipología y rasgos geo-mecánicos del suelo que existe en condiciones regulares, dados los rasgos mecánicos y físicos, sus rasgos de resistencia, asentamiento particular del suelo en función a la información obtenida de los perfiles estratigráficos, profundidad y clase de cimiento, capacidad portante admisible, establecimientos, sugerencias y conclusiones para la cimentación.

El procedimiento que se siguió para las metas planteadas, fue el siguiente:

- Reconocimiento del terreno.
- Distribución y ejecución de calicatas.
- Tomas de muestras inalteradas y disturbadas.
- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio.
- Perfil estratigráfico.
- Análisis de la Capacidad Portante Admisible.
- Cálculo admisible permisible.
- Análisis del potencial Expansión.

INFORMACIÓN PREVIA

Del Terreno a Explorar

La zona en estudio presenta relieve semi-plano,

De la Obra a Realizar

Los trabajos a realizar para el proyecto en mención es la construcción de alcantarilla Tipo I, II, III, cunetas y colectores.

4.2.1. INVESTIGACIÓN REALIZADA

El proyecto realizado en el campo, se elaboró concretamente con el propósito de conseguir datos de la conformación que existe, del mismo modo que el desarrollo estratigráfico del suelo subyacente.

4.2.3.1 Exploración de Campo

Corresponde a la etapa de prospección in-situ a cielo abierto, donde se tomaron muestras de **siete (7)** calicatas, teniendo como profundidad máxima de **1.50 m.**, la calicata se ubicó convenientemente y con profundidad suficiente, el cual permitió caracterizar al suelo de fundación en el área delimitada, tomándose muestras de las capas de suelo encontrado, para la elaboración del informe de suelos.

4.2.3.2 Conformación del Sub-suelo

En función al trabajo de campo efectuado y a los datos recolectados de las calicatas desarrolladas del estudio de suelos, donde se llevaron a cabo 07 calicatas, el subsuelo en todo el sector en investigación se encuentra constituido por depósitos eólicos generalmente por arcillas de consistencia media (CL) de color marrón, además arenas de granos finos mal gradadas (SP) ó arenas con limos (SP-SM) de compacidad que varía de poco suelto a firme en algunos sectores, de color marrón y beige, poco húmedo, de baja y no plástico. No se halló la presencia de nivel freático en las calicatas exploradas.

4.2.4. Ensayos de Laboratorio

Se realizaron los siguientes ensayos:

CUADRO N° 02: ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO	NORMA ASTM
Descripción Visual Manual	ASTM D 2488
Contenido de humedad Natural	ASTM D 2216
Clasificación Unificada de suelos	ASTM D 2487
Constantes física	ASTM D 4318
Corte Directo	ASTM D 3080

4.2.5. PERFIL ESTRATIGRÁFICO DEL SUELO

- **Calicata C-1. Jr. Pedro Ruiz Gallo - Cdra. 02**

De **0.00 a 0.10 m.** Suelo orgánico.

De **0.10 a 1.50 m.** Arcilla inorgánica, de consistencia media, suelo de bajo contenido de humedad natural (12.40%), color marrón, de mediana plasticidad (IP=25.50%), con contenido de 0.18% de gravas fina, 0.31% de arena gruesa, 0.94% de arena media, 6.48% de arena fina y 91.31% de arcilla. Clasificación **SUCS: CL.**

- **Calicata C-2. Jr. Leoncio Prado - Cdra. 02**

De **0.10 a 1.50 m.** Arena arcillosa, medianamente compacta, suelo húmedo (16.20%), color marrón, material de mediana plasticidad (IP= 16.40%), con contenido de 1.49% de arena gruesa, 2.71% de arena media, 59.47% de arena fina y 36.33% de arcilla. Clasificación **SUCS: SC.**

- **Calicata C-3. Jr. Manco Capac - Cdra. 02**

De **0.00 a 0.10 m.** Suelo orgánico.

De **0.10 a 1.50 m.** Arcilla inorgánica, de consistencia media, suelo de bajo contenido de humedad natural (8.00%), color marrón, de mediana plasticidad (IP=21.70%), con contenido de 0.22% de gravas fina, 0.40% de arena gruesa, 1.34% de arena media, 6.45% de arena fina y 91.60% de arcilla. Clasificación **SUCS: CL.**

- **Calicata C-4. Jr. José Olaya - Cdra. 01**

De **0.00 a 0.10 m.** Suelo orgánico.

De **0.10 a 1.50 m.** Arcilla inorgánica, de consistencia media, suelo de bajo contenido de humedad natural (6.60%), color marrón, de mediana plasticidad (IP=23.40%), con contenido de 0.63% de gravas fina, 0.35% de arena gruesa, 0.98% de arena media, 7.90% de arena fina y 90.53% de arcilla. Clasificación **SUCS: CL.**

- **Calicata C-5. Jr. Ramón Castilla - Cdra. 04**

De **0.00 a 0.10 m.** Suelo orgánico.

De **0.10 a 0.40 m.** Arcilla inorgánica, de consistencia media, suelo de bajo contenido de humedad natural (12.10%), color marrón, de mediana plasticidad (IP=16.90%), con contenido de 0.11% de arena gruesa, 3.24% de arena media, 53.13% de arena fina y 90.53% de arcilla. Clasificación **SUCS: CL.**

De **0.40 a 1.50 m.** Arena arcillo-limosa, medianamente compacta, suelo de bajo contenido de humedad natural (9.70%), color marrón, material de mediana baja plasticidad (IP= 4.90%), con contenido de 0.06% de arena gruesa, 1.88% de arena media, 50.67% de arena fina y 47.40% de arcilla y limo. Clasificación **SUCS: SC-SM.**

- **Calicata C-6. Jr. Ramón Castilla - Cdra. 01**

De **0.00 a 0.10 m.** Suelo orgánico.

De **0.10 a 1.50 m.** Arcilla inorgánica, de consistencia media, suelo de bajo contenido de humedad natural (14.70%), color marrón, de mediana plasticidad

(IP=12.00%), con contenido de 0.03% de arena gruesa, 1.93% de arena media, 38.41% de arena fina y 59.64% de arcilla. Clasificación **SUCS: CL.**

- **Calicata C-7. Jr. Perú - Cdra. 01**

De **0.00 a 0.10 m.** Suelo orgánico.

De **0.10 a 0.30 m.** Arena arcillo-limosa, medianamente compacta, suelo de bajo contenido de humedad natural (10.90%), color marrón, de baja plasticidad (IP=4.10%), con contenido de 0.56% de arena gruesa, 4.61% de arena media, 61.35% de arena fina y 33.48% de arcilla y limo. Clasificación **SUCS: SC-SM.**

De **0.30 a 1.50 m.** Arena limosa, medianamente compacta, suelo de bajo contenido de humedad natural (10.00%), color marrón, material de mediana baja plasticidad (IP= 3.60%), con contenido de 0.11% de arena gruesa, 4.31% de arena media, 51.20% de arena fina y 44.49% de limo. Clasificación **SUCS: SM.**

CUADRO N° 03.- CARACTERIZACION FISICA DE LOS SUELOS

CALICATA (C)	CALLE	MUESTRA (M)	PRUFNDIDAD (m)	HUMEDAD	LIMITE	LIMITE	INDICE	PORCENTAJE	PORCENTAJE	CLASIFICACION	CLASIFICACION
				NATURAL (%)	LIQUIDO (%)	PLASTICO (%)	PLASTICIDAD (%)	RET.MALLA N° 4 (%)	MALLA N° 200 (%)	S.U.C.S.	A.A.S.H.T.O. (*)
C-1	JR. PEDRO RUIZ GALLO - CDRA 2	M-1	0.10 - 1.50	12,40	40,10	14,60	25,50	0,18	91,31	CL	A-6(12)
C-2	JR. LEONCIO PRADO - CDRA 2	M-1	0.10 - 1.50	16,20	35,00	18,60	16,40	-	36,33	SC	A-6(1)
C-3	JR . MANCO CAPAC- CDRA 2	M-1	0.10 - 1.50	8,00	38,10	16,40	21,70	0,22	91,60	CL	A-6(13)
C-4	JR . JOSE OLAYA - CDRA 1	M-1	0.10 - 1.50	6,60	38,90	15,50	23,40	0,63	90,53	CL	A-6(10)
C-5	JR . RAMON CASTILLA - CRDA 4	M-1	0.10 - 0.40	12,10	38,10	15,20	22,90	-	53,13	CL	A-6(6)
		M-2	0.40 - 1.50	9,70	23,40	18,50	4,90	-	47,40	SC- SM	A-4(2)
C-6	JR . RAMON CASTILLA - CDRA 1	M-1	0.10 - 1.50	14,70	28,10	16,00	12,10	-	59,64	CL	A-6(5)
C-7	JR. PERU - CDRA 1	M-1	0.10 - 0.30	10,90	18,90	14,80	4,10	-	33,48	SC- SM	A-2-4(0)
		M-2	0.30 - 1.50	10,00	19,60	16,00	3,60	-	46,70	SM	A-4(2)

4.2.7 Potencial de Expansión.

Los suelos que contienen un grado de plasticidad, y los suelos netamente plásticos o arcillosos son los que tienen la capacidad de deformarse sin agrietarse ni generar rebote elástico, variando su consistencia al cambiar su contenido de humedad, en función a estas variaciones se manifiestan distintas condiciones físicas siendo los límites de consistencia líquido y plástico, e índice de plasticidad el punto de arranque para calcular la expansividad de un suelo, **(Constantes físicas)**.

En forma general y orientativa el nivel de expansividad se puede definir en función de algunas propiedades geotécnicas de los suelos según Seed y Lundger:

CUADRO N° 04.- POTENCIAL DE EXPANSION DE LOS SUELOS

Expansividad	Índice de plasticidad,%	Limite líquido,%	Presión de Hinchamiento (Kg/cm ²) apróx.
Baja	<15	<30	<0,5
Media	15 – 30	30 – 45	0,5 – 1,2
Alta	>30	>45	>1,2

4.2.8 Análisis de Agresividad

Se tomaron muestras para su análisis físico-químico de sales (cloruros y sulfatos), las mismas que se remitieron al Laboratorio de Agua, Los resultados se analizaron de acuerdo a los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) donde se indican los valores permisibles de sales en los suelos y los grados de ataque.

Cuadro N° 05: Grado De Ataque De Los Cloruros Y Sales Solubles Totales

PRESENCIA EN EL SUELO	ppm	GRADO DE ALTERACIÓN	OBSERVACIONES
CLORUROS (Cl)	>6000	PERJUDICIAL	OCASIONA PROBLEMAS DE CORROSIÓN DE ARMADURAS O ELEMENTOS METÁLICOS
SALES SOLUBLES TOTALES	>6000	PERJUDICIAL	OCASIONA PROBLEMAS DE PÉRDIDA DE RESISTENCIA MECÁNICA POR PROBLEMA DE LIXIVIACIÓN

Las concentraciones de estos elementos en proporciones nocivas, aparecen en el análisis químico la fuente de esta información corresponde a las recomendaciones del **ACI (Comité 319-83)** en el caso de los sulfatos presentes en el suelo y a la experiencia en los otros casos.

4.2.9. NIVEL FREÁTICO

No se encontró indicios de filtraciones leves en las calicatas realizadas.

4.2.10. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

Tipo y Profundidad de Cimentación

Fundamentado en las labores de campo y perfiles estratigráficos y particularidad del sistema a construir, se sugiere cimentar para cunetas alcantarilla una profundidad de cimentación mínimo 1.00 m, apoyándose sobre suelos eólicos conformados por arenas limosas, arenas arcillosas, medianamente compacta, y arcillas de consistencia media, de mediana plasticidad.

Cálculo de la Capacidad del Suelo

Se ha determinado la capacidad portante admisible del terreno en base a las

características del subsuelo y se han propuesto dimensiones recomendables para la cimentación.

La capacidad de carga se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi y Peck (1967), con los parámetros de Vesic (1971).

CIMENTACIÓN CORRIDAS

$$q_{ul} = S_c \cdot C \cdot N_c + 1/2 \cdot S_\tau \cdot \delta_1 \cdot B \cdot N_\tau + S_q \cdot \delta_1 \cdot D_f \cdot N_q$$

$$q_{ad} = q_{ul} / F.S.$$

Donde:

q_{ul} = capacidad última de carga en kg/cm².

q_{ad} = capacidad portante admisible en kg/cm².

F.S. = factor de seguridad = 3

δ = peso específico total.

B = ancho de la zapata o cimiento corrido en mt

D_f = profundidad de la cimentación.

c, N_τ, N_q = parámetros que son función de ϕ

S_c, S_τ, S_q = factores de forma.

C = cohesión en (kg/cm²)

Para el cálculo de los factores de capacidad de carga se han utilizado las siguientes fórmulas:

$$N_q = (1 + \text{sen } \phi) / (1 - \text{sen } \phi) \cdot e^{\text{tag } \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{cotag } \phi$$

$$N_\tau = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \text{tag } \phi$$

Calicata: C-01 Jr. Pedro Ruiz Gallo Cdra.02

M-1 Prof. (m) 0.10 – 1.50

Reemplazando en:

$$C = 18.20 \text{ kg/cm}^2$$

$$\emptyset = 0.156^\circ$$

$$\gamma_1 = 1.67 \text{ kg/Cm}^3$$

Obteniéndose:

$$N'_c : 13.26$$

$$N'_q : 5.36$$

$$N'_\gamma : 4.18$$

Profundidad de cimentación: **Df = 1.50 m.**

Ancho (B): **1.00 m.**

Presión admisible: **0.76 Kg/cm².**

Calicata: C-02 Jr. Leoncio Prado Cdra.02

M-1 Prof. (m) 0.10 – 1.50

Reemplazando en:

$$C = 24.70 \text{ kg/cm}^2$$

$$\emptyset = 0.05^\circ$$

$$\gamma_1 = 1.709 \text{ kg/Cm}^3$$

Obteniéndose:

$$N'_c : 24.60$$

$$N'_q : 12.32$$

$$N'_\gamma : 7.96$$

Profundidad de cimentación: **Df = 1.00 m.**

Ancho (B): **1.00 m.**

Presión admisible: **1.09 Kg/cm².**

Calicata: C-03 Jr. Manco Cápac Cdra.02

M-1 Prof. (m) 0.10 – 1.50

Reemplazando en:

$$C = 17.60 \text{ kg/cm}^2$$

$$\emptyset = 0.15^\circ$$

$$\gamma_1 = 1.678 \text{ kg/Cm}^3$$

Obteniéndose:

$$N'_c : 12.79$$

$$N'_q : 5.06$$

$$N'_\gamma : 3.84$$

Profundidad de cimentación: **Df = 1.50 m.**

Ancho (B): **1.00 m.**

Presión admisible: **0.71 Kg/cm².**

Calicata: C-04 Jr. José Olaya Cdra.01

M-1 Prof. (m) 0.10 – 1.50

Reemplazando en:

$$C = 17.50 \text{ kg/cm}^2$$

$$\emptyset = 0.14^\circ$$

$$\gamma_1 = 1.832 \text{ kg/Cm}^3$$

Obteniéndose:

$$N'_c : 12.71$$

$$N'_q : 5.01$$

$$N'_\gamma : 3.76$$

Profundidad de cimentación: **Df = 1.50 m.**

Ancho (B): **1.00 m.**

Presión admisible: **0.76 Kg/cm².**

Calicata: C-05 Jr. Ramón Castilla Cdra.04

M-1 Prof. (m) 0.10 – 1.50

Reemplazando en:

$$C = 23.30 \text{ kg/cm}^2$$

$$\emptyset = 0.09^\circ$$

$$\gamma_1 = 1.612 \text{ kg/Cm}^3$$

Obteniéndose:

$$N'_c : 18.42$$

$$N'_q : 12.32$$

$$N'_\gamma : 7.96$$

Profundidad de cimentación: **Df = 1.00 m.**

Ancho (B): **1.00 m.**

Presión admisible: **0.91 Kg/cm².**

Calicata: C-06 Jr. Ramón Castilla Cdra.01

M-1 Prof. (m) 0.10 – 1.50

Reemplazando en:

$$C = 18.80 \text{ kg/cm}^2$$

$$\emptyset = 0.12^\circ$$

$$\gamma_1 = 1.746 \text{ kg/Cm}^3$$

Obteniéndose:

$$N'_c : 13.76$$

$$N'_q : 5.69$$

$$N'_\gamma : 4.55$$

Profundidad de cimentación: **Df = 1.50 m.**

Ancho (B): **1.00 m.**

Presión admisible: **0.82 Kg/cm².**

Calicata: C-07 Jr. Perú Cdra.01

M-1 Prof. (m) 0.10 – 1.50

Reemplazando en:

$$C = 23.40 \text{ kg/cm}^2$$

$$\emptyset = 0.06^\circ$$

$$\gamma_1 = 1.602 \text{ kg/Cm}^3$$

Obteniéndose:

$$N'_c : 18.54$$

$$N'_q : 9.03$$

$$N'_\gamma : 8.68$$

Profundidad de cimentación: **Df = 1.00 m.**

Ancho (B): **1.00 m.**

Presión admisible: **0.88 Kg/cm².**

4.2.11 CALCULO DE ASENTAMIENTO

Los asentamientos son totales y diferenciales, de los cuales estos últimos son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si se sobrepasa el límite permisible máximo para estructuras convencionales; para las condiciones más críticas en este caso: **2.54 cm.**

Aplicando el método elástico.

Se calculará en Base a la teoría de la elasticidad conociendo el tipo de cimentación superficial recomendado, el asentamiento inicial elástico del suelo:

$$\delta = \frac{q \times B \times (1 - u^2)}{E_s} \times I_f$$

Dónde:

δ = Asentamiento probable en cm.

q = Esfuerzo neto transmitido en Tn/m².

B = Ancho de la cimentación zapata en m.

E_s = Modulo de elasticidad en Tn/m².

u = Relación de poissón.

I_f = Factor de influencia, en función de la forma y rigidez de la cimentación en cm/m.

CUADRO N° 06: Cuadros referenciales de Módulo de Elasticidad y Relación de Poisson

Tipo de Suelos	Es (ton/m2)
Arcilla muy blanda	30 -300
Blanda	200 -400
Media	450 -900
Dura	700 -2000
Arcilla Arenosa	3000 - 4250
Suelos Glaciares	1000 - 16000
Loess	1500 - 6000
Arena Limosa	500 - 2000
Arena : Suelta	1000 - 2500
: Densa	5000 - 10000
Grava Arenoso : Densa	8000 - 20000
: Suelta	5000 - 1400
Arcilla Esquistosa	14000 - 140000
Limos	200 - 2000

Tipos de Suelos	μ (-)
Arcilla : Saturada	0.4 - 0.5
: No Saturada	0.1 - 0.3
: Arenoso	0.2 - 0.3
Limo	0.3 - 0.35
Arena : Densa	0.2 - 0.4
: De Grano Grueso	0.15
: De Grano Fino	0.25
Roca loess	0.1 - 0.4
	0.1 - 0.3
Hielo	0.36
Concreto	0.15

Calicata: C-01 Jr. Pedro Ruiz Gallo Cdra.02

M-1 Prof.(m) 0.10 – 1.50

$$\delta = \frac{7.60 \times 1.00 \times (1 - 0.30^2)}{900} \times .82$$

0.63 cm < 2.54 cm.

Calicata: C-02 Jr. Leoncio Prado Cdra.02

M-1 Prof.(m) 0.10 – 1.50

$$\delta = \frac{10.90 \times 1.00 \times (1 - 0.25^2)}{5000} \times .82$$

0.17 cm < 2.54 cm.

Calicata: C-03 Jr. Manco Capac Cdra.02

M-1 Prof.(m) 0.10 – 1.50

$$\delta = \frac{7.10 \times 1.00 \times (1 - 0.30^2)}{900} \times .82$$

0.59 cm < 2.54 cm.

Calicata: C-04 Jr. José Olaya Cdra.01

M-1 Prof.(m) 0.10 – 1.50

$$\delta = \frac{7.60 \times 1.00 \times (1 - 0.30^2)}{900} \times .82$$

0.63 cm < 2.54 cm.

Calicata: C-05 Jr. Ramón Castilla Cdra.04

M-2 Prof.(m) 0.40 – 1.50

$$\delta = \frac{9.10 \times 1.00 \times (1 - 0.25^2)}{5000} \times .82$$

0.14 cm < 2.54 cm.

Calicata: C-06 Jr. Ramón Castilla Cdra.01

M-1 Prof.(m) 0.10 – 1.50

$$\delta = \frac{8.20 \times 1.00 \times (1 - 0.30^2)}{900} \times .82$$

0.68 cm < 2.54 cm.

Calicata: C-07 Jr. Perú Cdra.01

M-2 Prof.(m) 0.30 – 1.50

$$\delta = \frac{8.80 \times 1.00 \times (1 - 0.25^2)}{5000} \times .82$$

0.135 cm < 2.54 cm.

4.2.12 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Los diseños de concreto realizados han sido elaborado siguiendo las recomendaciones y lineamientos de la NORMA TECNICA DE EDIFICACIÓN **E.060 CONCRETO ARMADO**, las tomas de muestras se hicieron según procedimientos normalizados y las pruebas de Laboratorio de acuerdo a los procedimientos establecidos de ensayo.

Ensayo de Tecnología Del Concreto

ENSAYO	NORMA	NTP
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS	ASTM C 127-128	400.022
ANÁLISIS GRANLOMÉTRICO	ASTM C 33- 83	400.012
PESO UNITARIOS DE AGREGADOS	ASTM C 29	400.017
DISEÑO DE MEZCLAS	ACI 211	-

4.2.12.1 MATERIALES

Los materiales a utilizar corresponden a Agregados pétreos (arena del Rio Cumbaza y Piedra chancada procedente del Rio Huallaga), cemento tipo I.

4.2.12.2 AGREGADOS PARA EL CONCRETO

Los agregados finos y gruesos según la norma ASTM C-33, Y NTP 400.037 deberá cumplir con las **GRADACIONES** definidas en la NTP 400.012,

correspondientemente, los materiales para la elaboración de los diseños de mezcla son:

4.2.12.2.1. Agregado Fino

Arena proveniente del rio Cumbaza, el cual tiene las siguientes características:

- a) **Peso Específico Aparente:** 2.55 g/cm³
- b) **Peso Unitario Suelto Seco:** 1466.0 kg/m³
- c) **Peso Unitario Seco Compactado:** 1611.0 kg/m³
- d) **Absorción:** 2.45 %
- e) **Módulo de Finura:** 2.30 (Arena media, de buena trabajabilidad)
- f) **Uso granulométrico**

Tabla N° 02: USO GRANULOMÉTRICO DE ARENA

Tamiz	% Pasa por los tamices normalizados
	C
9.5 mm (3/8")	100
4.75 mm (N°4)	95 – 100
2.38 mm (N°8)	80 – 100
1.20 mm (N° 16)	50 – 85
0.60 mm (N° 30)	25 – 60
0.30 mm (N° 50)	10 – 30
0.15 mm (N° 100)	2 – 10

4.2.12.2.2. Agregado Grueso

Para obtener un buen agregado grueso y que cumplan con las características físicas y el uso granulométrico se realizó la mezcla de 100% de Agregado

chancado de tamaño máximo nominal 3/4", obteniendo las siguientes características:

- a) **Tamaño Máximo Nominal:** 3/4 pulg.
- b) **Peso Específico Aparente:** 2.65 g/cm³
- c) **Peso Unitario Suelto Seco:** 1324.0 kg/m³
- d) **Peso Unitario Seco Compactado:** 1480.0 kg/m³
- e) **Absorción:** 0.90 %
- f) **Uso granulométrico:** AG-6

Tabla N° 03: USO GRANULOMÉTRICO DE PIEDRA

Tamaño Nominal	% Pasa por los tamices normalizados				
	2 5 m m	19mm	12.7 mm	9.5 mm	2.36m m
	1 "	3/4"	1/2"	3/8"	N°4
19 mm a 4.75 mm (3/4" a N°4)	1 0 0	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5

4.2.12.2.3. CEMENTO

El cemento utilizado para los diseños de mezcla del proyecto es del tipo Cemento Pórtland Tipo I. Se puede utilizar en obras de concreto simple, concreto armado en general, pavimentos y cimentaciones, mortero, especialmente para tarrajeo y asentado de unidades de albañilería,

4.2.12.2.4. AGUA DE MEZCLA

El agua que será empleada será procedente de las instalaciones de la red pública y también procedente del río Cumbaza, el cual pasa por la localidad de San Pedro.

Los resultados de los ensayos de laboratorio se encuentran detallado en el **ANEXO N° 02.**

4.3 DISEÑO HIDRÁULICO

4.3.1 ANALISIS ESTADISTICO DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS SAN ANTONIO

Estación: SAN ANTONIO

Dpto. San Martín

Latitud : 6° 25' 14" S

Pvcia. San Martín

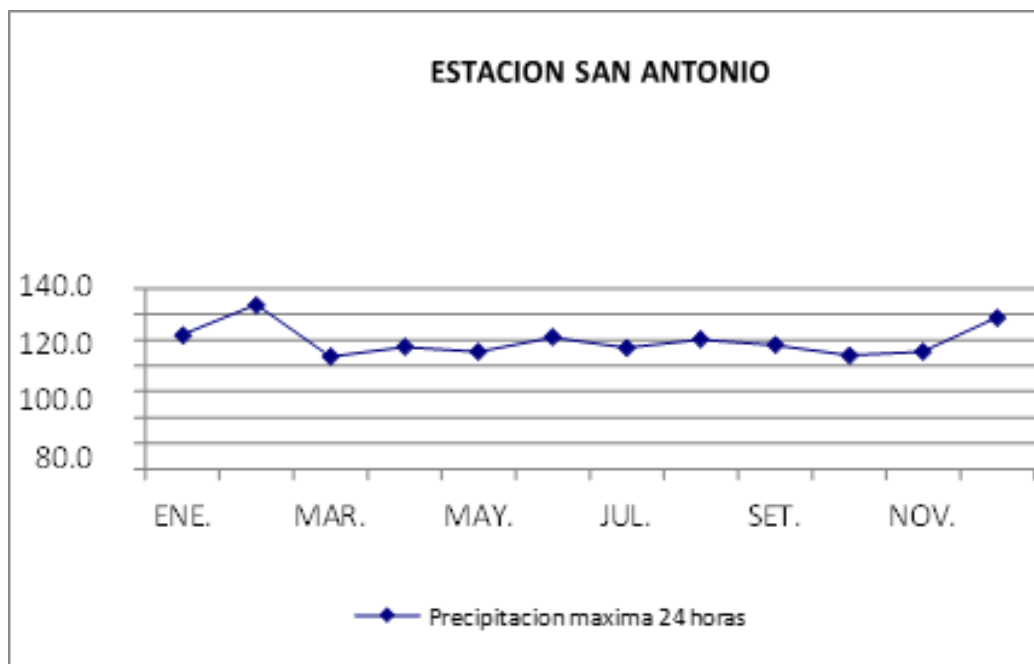
Longitud: 76° 24' 24" W

Dist. San Antonio

Altitud : 500 m.s.n.m.

AÑO	EN ER	FEB	MA RZ O	ABRI L	MA YO	JUN IO	JULI O	AG OS.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Pmax (mm)
1984	44.5	89	25.5	59.5	62.5	31.5	21.5	77.5	96	25.5	70.5	60.5	96.0
1985	55	41.5	55	75.5	40.5	24.5	17.5	37.5	15.5	32	36	23.5	75.5
1986	32.5	125	85	21	23.5	16.5	33	75	34.5	57	49	85.5	125.0
1987	47.5	51.5	75.5	80	42.5	43	54	71.5	45	50.5	73.5	32.5	80.0
1988	53.5	32.5	82.5	42	46.5	12.5	10.5	45.5	39.5	33.5	39	38.5	82.5
1989	84.5	121.5	87	53.5	40.5	101. 5	45.5	36	42	49.5	41.5	35.5	121.5
1990	27	65.5	44.5	15.5	33.5	57	48	100	43.5	71.5	55.5	24.5	100.0
1991	14.5	58	66.5	24	36	44	40.5	32	69	36.5	54	50.5	69.0
1992	26.8	32.5	65.5	75.5	24.6	20.9	40	29	29.3	46.2	38	27	75.5
1993	76	70	50	30	45	30	46	42	26.2	65.4	39.6	34.6	76.0
1994	95.2	34.8	69.4	39.8	20.2	9	44	39.2	41.4	65.2	85.4	55.4	95.2
1995	43.2	46.2	60.2	18.2	31	15.4	23	32.6	93.6	87.8	37.8	29.6	93.6
1996	103. 6	40.4	27.2	37	61.2	32.8	20	29	25.8	49	10.2	116.8	116.8
1997	66.6	55	39.2	45.4	64	10.2	16.5	32.8	52.2	72.2	12	82.6	82.6
1998	31.6	30.6	28	64.4	43.2	49.8	41.6	31	71.6	64.2	51.6	36.6	71.6
1999	42.4	43.6	54.6	21.8	70.6	26.8	30.8	20	27.2	27.4	51.2	75	75.0
2000	32	30.2	35.4	48.2	18.6	32.8	17	30	80.3	24.2	29.2	40	80.3
2001	24.2	48.1	47	94.5	90.5	50.5	66.6	29.5	35.5	69.6	33.7	58.8	94.5
2002	14.5	26.5	38	30.8	39.8	41.3	93.7	8.5	14.6	61.2	32	48.2	93.7
2003	83.6	46.2	80.5	41	36	37	35	45.5	27.2	46.5	43	60.5	83.6
2004	46.2	98.7	41	45	57	45.4	57.2	0	0	0	0	0	98.7

2005	16	60	47.5	45	25.2	25.2	39.5	19	45.5	50.2	58	19.7	60.0
2006	77.2	41.5	45	54.2	37	56.7	53.7	30.2	30.2	60.7	40.5	45.2	77.2
2007	60.2	5.5	47.8	51	49.5	9.5	61.5	32.1	58.5	21	49	28.5	61.5
2008	31	103.5	34	40	34	39.2	33.5	22.2	56.1	43.5	46.5	20.2	103.5
2009	42.3	55.6	31.7	75	64.5	42	17.8	69	35	18	45.2	89.2	89.2
2010	55.2	68.1	15.6	76	43.6	28	15.8	28	16	52.7	51.1	42.4	76.0
2011	39	17	49	42.2	64.4	81.2	84.4	27.4	39.2	62.7	90.5	70.8	90.5
2012	57.3	14.5	66.7	34.5	35	19	23.2	22	20.7	34.4	0	0	66.7
2013	78.3	48.3	34.8	54.7	63.2	39.6	19.4	28.2	53.9	31.7	79.8	27.6	79.8
2014	51.3	127	56	34.5	0	0							127.0
PROMEDIO	50.1	55.8	51.1	47.4	43.3	34.6	38.4	37.4	42.2	47.0	44.8	45.3	87.68
MAX.	103.6	127.0	87.0	94.5	90.5	101.5	93.7	100.0	96.0	87.8	90.5	116.8	127.00



La información pluviométrica tiene un régimen de precipitación del tipo ecuatorial.

CÁLCULO HIDRÁULICO DE CUNETAS

1.- DATOS DE INTENSIDADES MAXIMAS - ESTACION SAN ANTONIO

$I = K T^m t^n$ Donde:

t

I = Intensidad máxima (mm / min.)

$K=191.36$

K, m, n = factores característicos de la zona de estudio.

$m= 0.174$

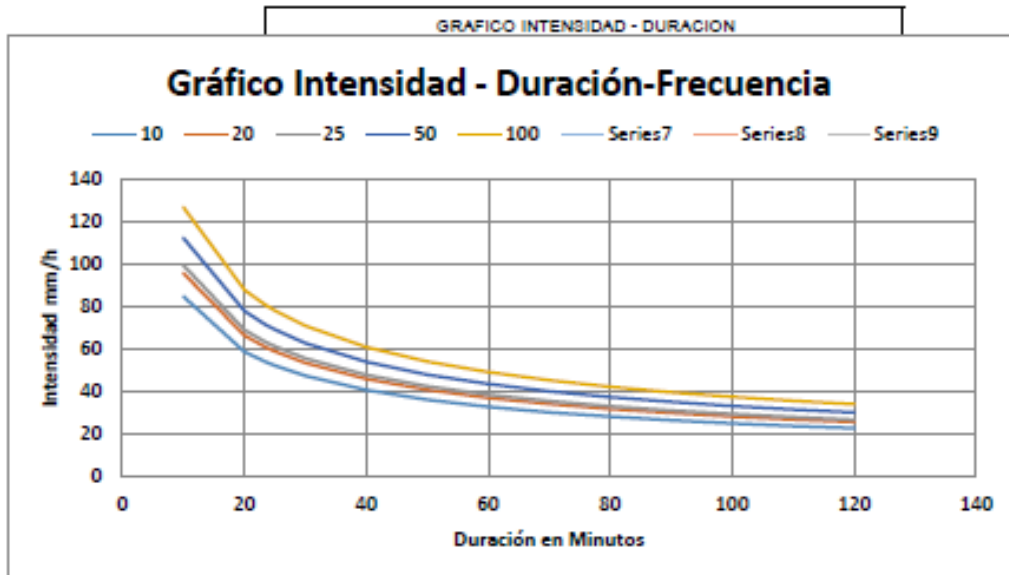
T = período de retorno en años

$n= 0.528$

t = duración de la precipitación equiv. al tiempo de concentración (min)

Duración (t) (minutos)	Período de Retorno (T) en años				
	10	20	25	50	100
10	84.86	95.77	99.57	112.36	126.81
20	58.87	66.44	69.07	77.95	87.97
23.49	54.08	61.03	63.45	71.61	80.81
25	52.33	59.06	61.40	69.29	78.20
30	47.53	53.64	55.77	62.94	71.03
40	40.84	46.09	47.92	54.08	61.03
50	36.31	40.97	42.60	48.07	54.25
60	32.98	37.21	38.69	43.66	49.27
70	30.40	34.31	35.67	40.25	45.43
80	28.33	31.97	33.24	37.51	42.34
90	26.63	30.05	31.24	35.25	39.78

100	25.19	28.42	29.55	33.35	37.63
110	23.95	27.03	28.10	31.71	35.79
120	22.88	25.82	26.84	30.29	34.18



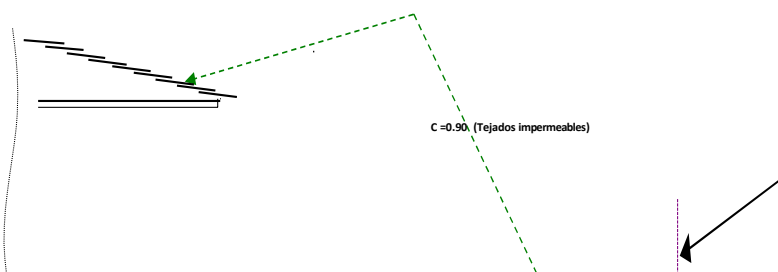
2.- CALCULO DE COEFICIENTE PARA USAR EN EL MÉTODO RACIONAL

Característica de la superficie	Período de retorno						
	2	5	10	25	50	100	500
<u>AREAS URBANAS</u>							
Asfalto	0.73	0.7	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/Techos	0.75	0.7	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
		0.8					
		0					

Fuente: Hidrología Aplicada, Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays Norma OS.060 DRENAJE PLUVIAL

URBANO

Corte Típico de una Sección Transversal



Eje de Via

Cuneta

Áreas de drenaje (Tributarias)

	JIR ON ES	CUA DRA	L A D O	SÍMBOL OGIA	AREA (m2)	AREA (km2)
1	JR MANUEL CHUJUTALLI	C-1	L D	A61	15224.80	0.0152 2
2	JR SAN PEDRO	C-4	L D	A59	21631.40	0.0216 3
3	JR SAN PEDRO	C-4	LI	A58	670.39	0.0006 7
4	JR SAN PEDRO	C-3	L D	A60	25248.92	0.0252 5
5	JR SAN PEDRO	C-3	LI	A5	1426.21	0.0014 3
6	JR SAN PEDRO	C-2	L D	A61	55330.89	0.0553 3
7	JR SAN PEDRO	C-2	LI	A9	1565.63	0.0015 7
8	JR SAN PEDRO	C-1	L D	A62	66327.02	0.0663 3
9	JR SAN PEDRO	C-1	LI	A13	1683.36	0.0016 8
10	JR DANIEL A. CARRION	C-6	L D	A63	1425.50	0.0014 3
11	JR DANIEL A. CARRION	C-5	L D	A3	1288.04	0.0012 9
12	JR DANIEL A. CARRION	C-5	LI	A21	1159.84	0.0011 6
13	JR DANIEL A. CARRION	C-4	L D	A7	1491.67	0.0014 9
14	JR DANIEL A. CARRION	C-4	LI	A25	1408.82	0.0014 1
15	JR DANIEL A. CARRION	C-3	L D	A11	2154.95	0.0021 5
16	JR DANIEL A. CARRION	C-3	LI	A29	1748.45	0.0017 5
17	JR DANIEL A. CARRION	C-2	L D	A17	1190.14	0.0011 9
18	JR DANIEL A. CARRION	C-2	LI	A33	1105.26	0.0011 1
19	JR RAMON CASTILLA	C-5	L D	A19	923.77	0.0009 2
20	JR RAMON CASTILLA	C-5	LI	A36	538.08	0.0005 4
21	JR RAMON CASTILLA	C-4	L D	A23	1400.4	0.0014 0
22	JR RAMON CASTILLA	C-4	LI	A37	1382	0.0013 8
23	JR RAMON CASTILLA	C-3	L D	A27	1761.08	0.0017 6

24	JR RAMON CASTILLA	C-3	LI	A42	1343.27	0.00134
25	JR RAMON CASTILLA	C-2	LD	A31	832.06	0.00083
26	JR RAMON CASTILLA	C-2	LI	A46	717.96	0.00072
27	JR RAMON CASTILLA	C-1	LD	A35	2578.9	0.00258
28	JR RAMON CASTILLA	C-1	LI	A49	2499.1	0.00250
29	JR PERU	C-3	LD	A40	1287.42	0.00129
30	JR PERU	C-3	LI	A51	1580.29	0.00158
31	JR PERU	C-2	LD	A44	651.48	0.00065
32	JR PERU	C-2	LI	A54	593.64	0.00059
33	JR PERU	C-1	LD	A48	1400.4	0.00140
34	JR PERU	C-1	LI	A57	2010.96	0.00201
35	JR PEDRO RUIZ GALLO	C-3	LD	A65	320.58	0.00032
36	JR PEDRO RUIZ GALLO	C-3	LI	A66	289.56	0.00029
37	JR PEDRO RUIZ GALLO	C-2	LD	A2	2206.08	0.00221
38	JR PEDRO RUIZ GALLO	C-2	LI	A1	2265.30	0.00227
39	JR PEDRO RUIZ GALLO	C-1	LD	A18	1084.57	0.00108
40	JR LEONCIO PRADO	C-4	LD	A67	993.97	0.00099
41	JR LEONCIO PRADO	C-4	LI	A66	866.50	0.00087
42	JR LEONCIO PRADO	C-3	LD	A6	2344.44	0.00234
43	JR LEONCIO PRADO	C-3	LI	A4	2259.07	0.00226
44	JR LEONCIO PRADO	C-2	LD	A22	1036.23	0.00104
45	JR LEONCIO PRADO	C-2	LI	A20	1094.22	0.00109
46	JR LEONCIO PRADO	C-1	LD	A36	538.08	0.00054
47	JR LEONCIO PRADO	C-1	LI	A36	538.08	0.00054
48	JR MANCO CAPAC	C-5	LD	A69	255.46	0.00026
49	JR MANCO CAPAC	C-5	LI	A68	559.34	0.00056
50	JR MANCO CAPAC	C-4	LD	A10	2279.62	0.00228
51	JR MANCO CAPAC	C-4	LI	A8	2448.70	0.00245
52	JR MANCO CAPAC	C-3	LD	A26	873.78	0.00087

53	JR MANCO CAPAC	C-3	LI	A24	884.1	0.00088
54	JR MANCO CAPAC	C-2	L D	A39	238.23	0.00024
55	JR MANCO CAPAC	C-2 Y C-1	LI	A38	1164.92	0.00116
56	JR MANCO CAPAC	C-1	L D	A50	504.71	0.00050
57	JR JOSE OLAYA	C-5	LI	A62	66327.02	0.06633
58	JR JOSE OLAYA	C-4	L D	A14	728.44	0.00073
59	JR JOSE OLAYA	C-4	LI	A12	2704.58	0.00270
60	JR JOSE OLAYA	C-3	L D	A30	908.5	0.00091
61	JR JOSE OLAYA	C-3	LI	A28	922.2	0.00092
62	JR JOSE OLAYA	C-2	L D	A43	555.99	0.00056
63	JR JOSE OLAYA	C-2	LI	A41	482.78	0.00048
64	JR JOSE OLAYA	C-1	L D	A53	470.55	0.00047
65	JR JOSE OLAYA	C-1	LI	A52	505.36	0.00051
66	JR SAN MARTIN	C-3	L D	A34	894.26	0.00089
67	JR SAN MARTIN	C-3	LI	A32	950.9	0.00095
68	JR SAN MARTIN	C-2	L D	A47	805.22	0.00081
69	JR SAN MARTIN	C-2	LI	A45	650.35	0.00065
70	JR SAN MARTIN	C-1	L D	456	805.22	0.00081
71	JR SAN MARTIN	C-1	LI	A55	572.34	0.00057

Cálculo del coeficiente de escorrentía ponderado

$C_i \cdot A_i$	A_i	$C_{ponderado} = \frac{\sum C_i \cdot A_i}{\sum A_i}$
297489.33	326911.35	0.91

2.1 PERIODO DE RETORNO

a) La red de desagüe tendrá que ser diseñada para un tiempo de retorno entre dos y diez años. El periodo de retorno se encuentra en base a la relevancia económica de la urbanización, correspondiendo dos años a poblaciones reducidas.

b) La red mayor de desagüe tendrá que ser diseñada para el tiempo de veinticinco años.

c) El proyectista podrá plantear tiempos de retorno superiores a los citados de acuerdo con su criterio le señale que existe mérito para postular un mayor margen de seguridad a causa del valor económico o táctico de la propiedad a cuidar.

Por lo tanto, el Periodo de Retorno a utilizar en el proyecto en el método racional será de 10 años

$$t_0 = \text{Tiempo de Ingreso}$$

$$t_f = \frac{L_i}{V_i} \quad \text{(ducto o canal) a lo largo de la trayectoria del flujo}$$

Tiempo de flujo

Li = Longitud del i-ésimo conducto

Vi = Velocidad del flujo en el ducto o canalizador i

1

JIRONES	CUADRA	LONGITUD MAYOR DEL AREA (m)	PENDIENTE (S m/m)	COTA SUPERIOR	COTA INFERIOR	H (DIFERENCIA DE DESNIVEL)	$t_0 = \text{Tiempo de Ingreso}$			t_0 PROMEDIO
							KIRP ICH	(C.C.P)	FAA	
JR MANUEL CHUJUTALLI	C-1	234.00	0.3160	479.00	408.50	70.5	2.02	2.07	3.00	2.36
JR SAN PEDRO	C-4	382.73	0.1685	473.00	409.39	63.61	3.77	3.79	4.73	4.10
JR SAN PEDRO	C-4	63.36	0.0017	409.50	409.39	0.11	5.49	5.50	8.83	6.61
JR SAN PEDRO	C-3	401.01	0.2160	493.00	408.32	84.68	3.55	3.58	4.46	3.86
JR SAN PEDRO	C-3	55.58	0.0032	408.50	408.32	0.18	3.90	3.91	6.72	4.85
JR SAN PEDRO	C-2	247.35	0.4507	509.00	407.37	101.63	1.84	1.91	2.74	2.17
JR SAN PEDRO	C-2	55.39	0.0412	408.30	406.02	2.28	1.46	1.47	2.88	1.93
JR SAN PEDRO	C-1	247.35	0.3088	479.00	406.02	72.98	2.13	2.17	3.11	2.47
JR SAN PEDRO	C-1	66.61	0.0117	406.80	406.02	0.78	2.74	2.74	4.80	3.42
JR DANIEL A. CARRION	C-6	50.99	0.0237	409.48	408.27	1.21	1.70	1.70	3.32	2.24
JR DANIEL A. CARRION	C-5	53.37	0.0004	408.20	408.18	0.02	8.68	8.69	13.51	10.29
JR DANIEL A. CARRION	C-5	51.82	0.0002	408.19	408.18	0.01	10.95	10.97	16.60	12.84
JR DANIEL A. CARRION	C-4	56.14	0.0169	407.5	406.55	0.95	2.08	2.08	3.90	2.69

JR DANIEL A. CARRION	C-4	46.83	0.0045	406.76	406.55	0.21	3.02	3.02	5.54	3.86
JR DANIEL A. CARRION	C-3	66.11	0.0038	406.10	405.85	0.25	4.20	4.21	6.96	5.13
JR DANIEL A. CARRION	C-3	65.55	0.0023	406.00	405.85	0.15	5.07	5.07	8.20	6.11
JR DANIEL A. CARRION	C-2	51.60	0.0078	405.5	405.9	0.4	2.63	2.64	4.84	3.37
JR DANIEL A. CARRION	C-2	48.92	0.0184	405.00	405.9	0.9	1.81	1.82	3.54	2.39
JR RAMON CASTILLA	C-5	46.4	0.0308	408.6	407.17	1.43	1.43	1.43	2.90	1.92
JR RAMON CASTILLA	C-5	44.6	0.0826	403.5	407.17	3.67	0.95	0.95	2.05	1.32
JR RAMON CASTILLA	C-4	45.89	0.0323	407.3	405.82	1.48	1.39	1.39	2.84	1.87
JR RAMON CASTILLA	C-4	45.15	0.0126	405.25	405.82	0.57	1.97	1.97	3.85	2.60
JR RAMON CASTILLA	C-3	44.82	0.0078	405.25	404.9	0.35	2.36	2.36	4.50	3.07
JR RAMON CASTILLA	C-3	29.97	0.0217	404.25	404.9	0.65	1.17	1.17	2.62	1.65
JR RAMON CASTILLA	C-2	40.71	0.0472	405.00	403.08	1.92	1.09	1.10	2.36	1.52
JR RAMON CASTILLA	C-2	37.23	0.0021	403.00	403.08	0.08	3.36	3.36	6.31	4.34
JR RAMON CASTILLA	C-1	47.51	0.0845	403.00	399.00	4	0.99	0.99	2.10	1.36
JR RAMON CASTILLA	C-1	42.2	0.0237	400.00	399.00	1	1.47	1.47	3.02	1.99
JR PERU	C-3	33.33	0.0649	404.50	402.34	2.16	0.83	0.83	1.92	1.19
JR PERU	C-3	32.13	0.0106	402.00	402.34	0.34	1.62	1.63	3.45	2.23
JR PERU	C-2	35.36	0.0433	402.80	401.27	1.53	1.02	1.02	2.26	1.43
JR PERU	C-2	36.16	0.0064	401.50	401.27	0.23	2.16	2.17	4.33	2.89
JR PERU	C-1	40.82	0.1109	400.50	396.00	4.5	0.79	0.79	1.78	1.12
JR PERU	C-1	34.77	0.1158	400	396.00	4	0.69	0.69	1.62	1.00
JR PEDRO RUIZ GALLO	C-2	55.58	0.0007	408.3	408.34	0.04	6.97	6.98	11.09	8.34
JR PEDRO RUIZ GALLO	C-2	71.49	0.0162	409.5	408.34	1.16	2.55	2.55	4.46	3.19
JR PEDRO RUIZ GALLO	C-1	51.82	0.0021	408.3	408.19	0.11	4.35	4.36	7.47	5.39
JR LEONCIO PRADO	C-4	401.01	0.2160	493.00	408.32	84.68	3.55	3.58	4.46	3.86
JR LEONCIO PRADO	C-4	401.01	0.2160	493.00	408.32	84.68	3.55	3.58	4.46	3.86
JR LEONCIO PRADO	C-3	55.49	0.0076	407.80	407.38	0.42	2.81	2.82	5.06	3.56
JR LEONCIO PRADO	C-3	53.37	0.0116	408	407.38	0.62	2.31	2.32	4.31	2.98
JR LEONCIO PRADO	C-2	46.83	0.0060	407.5	407.78	0.28	2.70	2.71	5.03	3.48
JR LEONCIO PRADO	C-2	46.42	0.0047	408.00	407.78	0.22	2.93	2.94	5.41	3.76
JR MANCO CAPAC	C-5	247.35	0.4507	509.00	407.37	101.63	1.84	1.91	2.74	2.17
JR MANCO CAPAC	C-5	247.35	0.4507	509.00	407.37	101.63	1.84	1.91	2.74	2.17
JR MANCO CAPAC	C-4	66.11	0.0200	406	406.7	0.7	2.21	2.83	4.00	3.01
JR MANCO CAPAC	C-4	56.14	0.0200	407.8	406.7	1.1	1.95	1.97	3.68	2.54
JR MANCO CAPAC	C-3	43.18	0.0200	406.00	405.82	0.18	1.59	2.92	3.23	2.58
JR MANCO CAPAC	C-3	42.15	0.0200	407.00	405.82	1.18	1.57	1.38	3.19	2.05
JR MANCO CAPAC	C-2	23.1	0.0200	404.5	404.17	0.33	0.99	1.12	2.36	1.49
JR MANCO CAPAC	C-2 Y C-1	52.37	0.0200	405	400	5	1.85	1.02	3.56	2.14

JR MANCO CAPAC	C-1	35.73	0.0200	402.5	400	2.5	1.38	0.85	2.94	1.72
JR JOSE OLAYA	C-5	247.35	0.3088	479.00	406.02	72.98	2.13	2.17	3.11	2.47
JR JOSE OLAYA	C-4	51.6	0.0200	405	405.54	0.54	1.83	2.35	3.53	2.57
JR JOSE OLAYA	C-4	66.2	0.0200	406	405.54	0.46	2.22	3.33	4.00	3.18
JR JOSE OLAYA	C-3	43.34	0.0200	405	405.02	0.02	1.60	6.84	3.24	3.89
JR JOSE OLAYA	C-3	44.82	0.0200	405.5	405.02	0.48	1.64	2.09	3.29	2.34
JR JOSE OLAYA	C-2	34.4	0.0200	403	402.34	0.66	1.34	1.36	2.88	1.86
JR JOSE OLAYA	C-2	33.34	0.0200	404	402.34	1.66	1.31	0.92	2.84	1.69
JR JOSE OLAYA	C-1	32.21	0.0200	401.6	400	1.6	1.27	0.90	2.79	1.65
JR JOSE OLAYA	C-1	32.13	0.0200	401.5	400	1.5	1.27	0.92	2.79	1.66
JR SAN MARTIN	C-3	47.58	0.0200	403	403.08	0.08	1.72	4.46	3.39	3.19
JR SAN MARTIN	C-3	48.92	0.0200	405.4	403.08	2.32	1.76	1.26	3.44	2.15
JR SAN MARTIN	C-2	40.82	0.0200	400.5	401.27	0.77	1.53	1.56	3.14	2.08
JR SAN MARTIN	C-2	37.24	0.0200	403	401.27	1.73	1.42	1.03	3.00	1.82
JR SAN MARTIN	C-1	34.3	0.0200	400	398.5	1.5	1.34	0.99	2.88	1.74
JR SAN MARTIN	C-1	34.51	0.0200	405	398.5	6.5	1.34	0.57	2.89	1.60

JIRON ES	CUADR A	LONGI TUD DE LA CALLE (m)	V (m/s) supuesto	V (m/min) supuesto	t_0	$t_0 = \text{Tiempo de Ingreso}$
JR MANUEL CHUJUTALLI	C-1	114.18	3.30 max	198.00	0.58 mim	3.18
			0.60 min	36.00	3.18 mim	
JR SAN PEDRO	C-4	70.00	3.30 max	198.00	0.36 mim	1.95
			0.60 min	36.00	1.95 mim	
JR SAN PEDRO	C-4	70.00	3.30 max	198.00	0.36 mim	1.95
			0.60 min	36.00	1.95 mim	
JR SAN PEDRO	C-3	76.38	3.30 max	198.00	0.39 mim	2.13
			0.60 min	36.00	2.13 mim	
JR SAN PEDRO	C-3	76.38	3.30 max	198.00	0.39 mim	2.13
			0.60 min	36.00	2.13 mim	
JR SAN PEDRO	C-2	82.44	3.30 max	198.00	0.42 mim	2.23
			0.60 min	36.00	2.23 mim	
JR SAN PEDRO	C-2	82.44	3.30 max	198.00	0.42 mim	2.29
			0.60 min	36.00	2.29 mim	
JR SAN PEDRO	C-1	90.36	3.30 max	198.00	0.46 mim	2.51
			0.60 min	36.00	2.51 mim	
JR SAN PEDRO	C-1	90.36	3.30 max	198.00	0.46 mim	2.51
			0.60 min	36.00	2.51 mim	
JR DANIEL A. CARRION	C-6	49.99	3.30 max	198.00	0.26 mim	1.39
			0.60 min	36.00	1.39 mim	
JR DANIEL A. CARRION	C-5	70.38	3.30 max	198.00	0.36 mim	1.96
			0.60 min	36.00	1.96 mim	
JR DANIEL A. CARRION	C-5	70.38	3.30 max	198.00	0.36 mim	1.96
			0.60 min	36.00	1.96 mim	
JR DANIEL A. CARRION	C-4	76.98	3.30 max	198.00	0.39 mim	2.14
			0.60 min	36.00	2.14 mim	
JR DANIEL A. CARRION	C-4	76.98	3.30 max	198.00	0.39 mim	2.14
			0.60 min	36.00	2.14 mim	
JR DANIEL A. CARRION	C-3	70.02	3.30 max	198.00	0.36 mim	1.95
			0.60 min	36.00	1.95 mim	
JR DANIEL A. CARRION	C-3	70.02	3.30 max	198.00	0.36 mim	1.95
			0.60 min	36.00	1.95 mim	
JR DANIEL A. CARRION	C-2	67.80	3.30 max	198.00	0.35 mim	1.89
			0.60 min	36.00	1.89 mim	
JR DANIEL A. CARRION	C-2	67.80	3.30 max	198.00	0.35 mim	1.89
			0.60 min	36.00	1.89 mim	
JR RAMON CASTILLA	C-5	56.81	3.30 max	198.00	0.29 mim	1.58
			0.60 min	36.00	1.58 mim	
JR RAMON CASTILLA	C-5	56.81	3.30 max	198.00	0.29 mim	1.58
			0.60 min	36.00	1.58 mim	
JR RAMON CASTILLA	C-4	76.11	3.30 max	198.00	0.39 mim	2.12
			0.60 min	36.00	2.12 mim	
JR RAMON CASTILLA	C-4	76.11	3.30 max	198.00	0.39 mim	2.12
			0.60 min	36.00	2.12 mim	
			3.30 max	198.00	0.46 mim	

JR RAMON CASTILLA	C-3	89.41	0.60 min	36.00	2.49 mim	2.49
JR RAMON CASTILLA	C-3	89.41	3.30 max	198.00	0.46 mim	2.49
			0.60 min	36.00	2.49 mim	
JR RAMON CASTILLA	C-2	34.49	3.30 max	198.00	0.18 mim	0.96
			0.60 min	36.00	0.96 mim	
JR RAMON CASTILLA	C-2	34.49	3.30 max	198.00	0.18 mim	0.96
			0.60 min	36.00	0.96 mim	
JR RAMON CASTILLA	C-1	115.9 3	3.30 max	198.00	0.59 mim	3.23
			0.60 min	36.00	3.23 mim	
JR RAMON CASTILLA	C-1	115.9 3	3.30 max	198.00	0.59 mim	3.23
			0.60 min	36.00	3.23 mim	
JR PERU	C-3	92.08	3.30 max	198.00	0.47 mim	2.56
			0.60 min	36.00	2.56 mim	
JR PERU	C-3	92.08	3.30 max	198.00	0.47 mim	2.56
			0.60 min	36.00	2.56 mim	
JR PERU	C-2	27.68	3.30 max	198.00	0.14 mim	0.77
			0.60 min	36.00	0.77 mim	
JR PERU	C-2	27.68	3.30 max	198.00	0.14 mim	0.77
			0.60 min	36.00	0.77 mim	
JR PERU	C-1	113.1 1	3.30 max	198.00	0.58 mim	3.15
			0.60 min	36.00	3.15 mim	
JR PERU	C-1	113.1 1	3.30 max	198.00	0.58 mim	3.15
			0.60 min	36.00	3.15 mim	
JR PEDRO RUIZ GALLO	C-3	377.5 0	3.30 max	198.00	1.91 mim	10.49
			0.60 min	36.00	10.49 mim	
JR PEDRO RUIZ GALLO	C-3	377.5 0	3.30 max	198.00	1.91 mim	10.49
			0.60 min	36.00	10.49 mim	
JR PEDRO RUIZ GALLO	C-2	97.34	3.30 max	198.00	0.50 mim	2.71
			0.60 min	36.00	2.71 mim	
JR PEDRO RUIZ GALLO	C-2	97.34	3.30 max	198.00	0.50 mim	2.71
			0.60 min	36.00	2.71 mim	
JR PEDRO RUIZ GALLO	C-1	62.99	3.30 max	198.00	0.32 mim	1.75
			0.60 min	36.00	1.75 mim	
JR LEONCIO PRADO	C-4	441.0 1	3.30 max	198.00	2.23 mim	10.26
			0.60 min	36.00	10.26 mim	
JR LEONCIO PRADO	C-4	441.0 1	3.30 max	198.00	2.23 mim	10.26
			0.60 min	36.00	10.26 mim	
JR LEONCIO PRADO	C-3	98.89	3.30 max	198.00	0.50 mim	2.75
			0.60 min	36.00	2.75 mim	
JR LEONCIO PRADO	C-3	98.89	3.30 max	198.00	0.50 mim	2.75
			0.60 min	36.00	2.75 mim	
JR LEONCIO PRADO	C-2	66.16	3.30 max	198.00	0.34 mim	1.84
			0.60 min	36.00	1.84 mim	

JR LEONCIO PRADO	C-2	66.16	3.30 max	198.00	0.34 mim	1.84
			0.60 min	36.00	1.84 mim	
JR MANCO CAPAC	C-5	461.9 5	3.30 max	198.00	2.34 mim	12.84
			0.60 min	36.00	12.84 mim	
JR MANCO CAPAC	C-5	461.9 5	3.30 max	198.00	2.34 mim	12.84
			0.60 min	36.00	12.84 mim	
JR MANCO CAPAC	C-4	98.71	3.30 max	198.00	0.50 mim	2.75
			0.60 min	36.00	2.75 mim	
JR MANCO CAPAC	C-4	98.71	3.30 max	198.00	0.50 mim	2.75
			0.60 min	36.00	2.75 mim	
JR MANCO CAPAC	C-3	58.69	3.30 max	198.00	0.30 mim	1.64
			0.60 min	36.00	1.64 mim	
JR MANCO CAPAC	C-3	58.69	3.30 max	198.00	0.30 mim	1.64
			0.60 min	36.00	1.64 mim	
JR MANCO CAPAC	C-2	29.86	3.30 max	198.00	0.16 mim	0.83
			0.60 min	36.00	0.83 mim	
JR MANCO CAPAC	C-2 y C-1	73.82	3.30 max	198.00	0.38 mim	2.06
			0.60 min	36.00	2.06 mim	
JR MANCO CAPAC	C-1	44.56	3.30 max	198.00	0.23 mim	1.24
			0.60 min	36.00	1.24 mim	
JR JOSE OLAYA	C-5	289.6 0	3.30 max	198.00	1.47 mim	8.05
			0.60 min	36.00	8.05 mim	
JR JOSE OLAYA	C-4	39.08	3.30 max	198.00	0.20 mim	1.09
			0.60 min	36.00	1.09 mim	
JR JOSE OLAYA	C-4	96.61	3.30 max	198.00	0.49 mim	2.69
			0.60 min	36.00	2.69 mim	
JR JOSE OLAYA	C-3	60.57	3.30 max	198.00	0.31 mim	1.69
			0.60 min	36.00	1.69 mim	
JR JOSE OLAYA	C-3	60.57	3.30 max	198.00	0.31 mim	1.69
			0.60 min	36.00	1.69 mim	
JR JOSE OLAYA	C-2	45.86	3.30 max	198.00	0.24 mim	1.28
			0.60 min	36.00	1.28 mim	
JR JOSE OLAYA	C-2	45.86	3.30 max	198.00	0.24 mim	1.28
			0.60 min	36.00	1.28 mim	
JR JOSE OLAYA	C-1	44.19	3.30 max	198.00	0.23 mim	1.23
			0.60 min	36.00	1.23 mim	
JR JOSE OLAYA	C-1	44.19	3.30 max	198.00	0.23 mim	1.23
			0.60 min	36.00	1.23 mim	
JR SAN MARTIN	C-3	61.95	3.30 max	198.00	0.32 mim	1.73
			0.60 min	36.00	1.73 mim	
JR SAN MARTIN	C-3	61.95	3.30 max	198.00	0.32 mim	1.73
			0.60 min	36.00	1.73 mim	
JR SAN MARTIN	C-2	54.02	3.30 max	198.00	0.28 mim	1.51
			0.60 min	36.00	1.51 mim	
JR SAN MARTIN	C-2	54.02	3.30 max	198.00	0.28 mim	1.51
			0.60 min	36.00	1.51 mim	
			3.30 max	198.00	0.25 mim	

JR SAN MARTIN	C-1	47.70	0.60 min	36.00	1.33 mim	1.33
JR SAN MARTIN	C-1	47.70	3.30 max	198.00	0.25 mim	1.33
			0.60 min	36.00	1.33 mim	

JIRONE S	CUA DRA	LADO	t_0	t_f	$T_c = t_0 + t_f$
JR LEONCIO PRADO	C-4	DERE CHO	3.86	10.26	14.12 mim
JR SAN PEDRO	C-2	DERE CHO	2.17	2.23	4.40 mim
JR SAN PEDRO	C-1	DERE CHO	2.47	2.50	4.97 mim

Tiempo estimado : 23.49 minutos

23.49 min.

Nuestra intensidad máxima para 23.49 minutos en 10 años de periodo de retorno será:

$$I_{max} = 54.08 \text{ mm/h}$$

4.3.2 DISEÑO HIDRÁULICO DE CUNETAS

CUNETA N°01

Cuadra 4° - Jr San Pedro - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideración	I_{max} (m/m/h)	Area (m ²)	$Q=Cm*I*A/3600$ (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.70	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	21631 .40	227.47
Caudal:					227.47

Cálculo de la sección del colector (Método Manning):

Datos Generales :

Q =	0.227	m ³ /seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	1.080%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica. Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.227"/>	m ³ /s
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0100"/>	m/m

Resultados:

Tirante (y)	<input type="text" value="0.2607"/>	m	Ancho de solera (b)	<input type="text" value="0.5214"/>	m
Perímetro (p)	<input type="text" value="1.0428"/>	m	Área hidráulica (A)	<input type="text" value="0.1359"/>	m ²
Radio hidráulico (R)	<input type="text" value="0.1304"/>	m	Espejo de agua (T)	<input type="text" value="0.5214"/>	m
Velocidad (v)	<input type="text" value="1.6699"/>	m/s	Número de Froude (F)	<input type="text" value="1.0442"/>	
Energía específica (E)	<input type="text" value="0.4028"/>	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.60m

Con b=0.60m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.227"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.60"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0100"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.2276"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.0553"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1366"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1294"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.6000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.6619"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.1121"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.3684"/>	m·kg/kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.2276$$

$$f = 0.0759$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.3035$$

Asumimos :

$$H = 0.60$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.60 \text{ m}$$

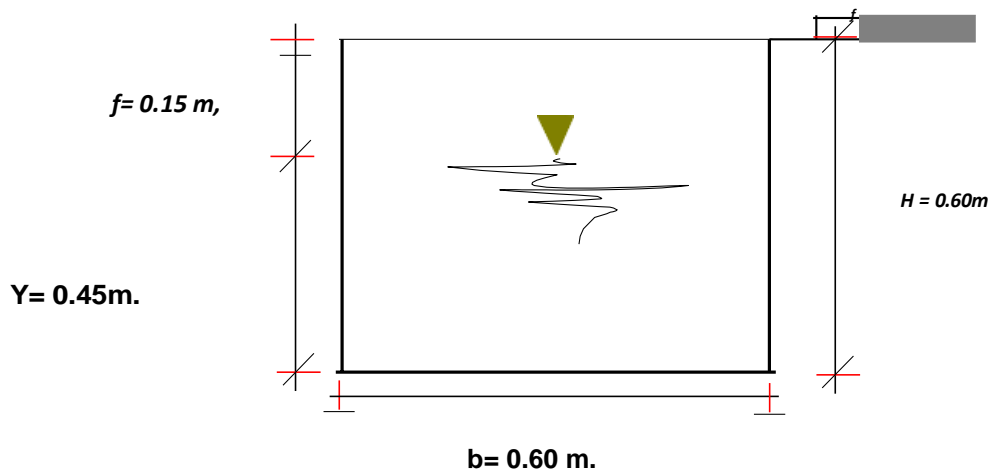
Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$
$$H = y + 1/3 y$$
$$Y = 3/4 H$$
$$Y = 0.45 \text{ m.}$$
$$f = 0.15 \text{ m.}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.60 \text{ m.}$$

$$H = 0.60 \text{ m.}$$



4.3.3. DISEÑO DE COLECTOR

DISEÑO HIDRÁULICO DEL COLECTOR T-01 :

Jr Pedro Ruiz Gallo

Tipo de Area	C m	Consideracion	I _{max} (mm/h)	Area (m ²)	$Q=Cm^3 \cdot A/3600$ (lts/seg)
Area Total	0.	Tejados	41.32	7257.0	75.80
proyectada:	9	Impermeables y		5	
	1	calle afirmado			
Caudal:					75.80

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.076	m ³ /seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	1.670 %	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica. Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

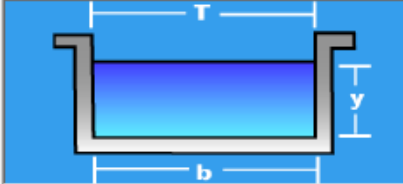
Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:





Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Trama:	<input type="text"/>	Revestimiento:	<input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.076"/> m ³ /s
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0167"/> m/m



Resultados:			
Tirante (y):	<input type="text" value="0.1594"/> m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.3188"/> m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.6376"/> m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0508"/> m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0797"/> m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.3188"/> m
Velocidad (v):	<input type="text" value="1.4958"/> m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.1962"/>
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.2734"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	Supercrítico

 Calcular	 Limpiar Pantalla	 Imprimir	 Menú Principal	 Calculadora
---	---	---	---	--

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.60m

Con b=0.60m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

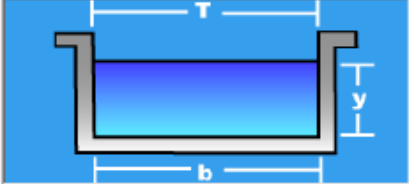
Caudal (Q): m³/s

Ancho de solera (b): m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante normal (y): m

Área hidráulica (A): m²

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):


Tipo de flujo: **Supercrítico**

Perímetro (p): m


Radio hidráulico (R): m

Velocidad (v): m/s


Energía específica (E): mKa/Ka




Calcular




Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal



Calculadora

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} \quad y = \frac{1}{3} * 0.092$$

$$f = 0.0307$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1227$$

Asumimos:

$$H = 0.60$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.60 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$Y = \frac{3}{4} H$$

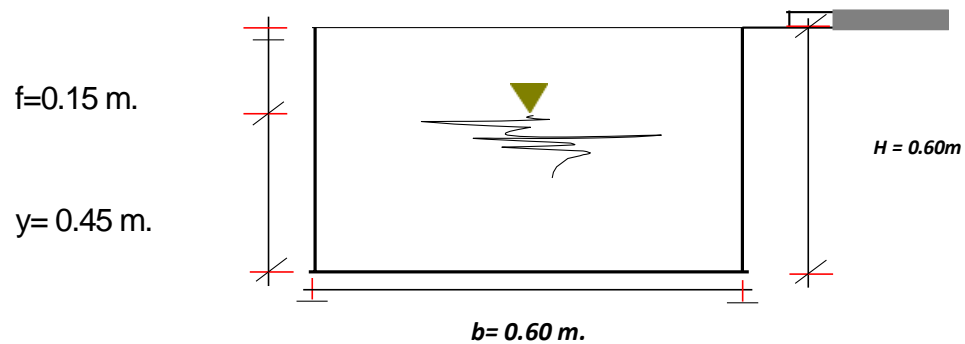
$$Y = 0.45 \text{ m.}$$

$$f = 0.15 \text{ m.}$$

Diseño de colector a construir:

$$b = 0.60 \text{ m.}$$

$$H = 0.60 \text{ m.}$$

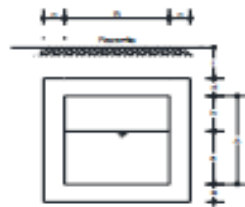


El diseño hidráulico de las demás cunetas y colectores se encuentran en el **ANEXO N° 03**

4.4. DISEÑO ESTRUCTURAL

DISEÑO DE ALCANTARILLAS 0.60 X 0.60 MTS

Dimensiones a considerar para la alcantarilla:



a=	0.90 m
b=	0.10 m
c=	0.20 m
d=	0.20 m
e=	0.20 m
A=	0.60 m
B=	0.60 m
f=	0.00 m

Cargas sobre la losa superior:

Peso Propio=	0.480	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	8 Tn
Carga total=	0.480	T/m ²

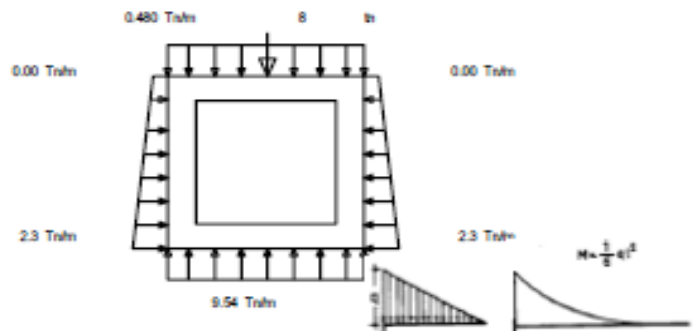
Cargas en losa inferior:

Peso Propio=	1.536	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	8.00 T/m ²
Carga total=	9.536	T/m ²
Reaccion del Terreno=	9.54	T/m ²

Cargas sobre las paredes Laterales:

$s_y = w \cdot y$ donde: $w = 2.3$ t/m³ es peso específico del suelo
 $s_y = 0.30 s_y$ $y = 1.00$ m es la profundidad

$s_y =$	0.00	t/m ²
$s_x =$	0	t/m ²
$s_y =$	2.3	t/m ²
$s_x =$	0.69	t/m ²



Diseño de las Paredes Laterales:

Espesor de las paredes Laterales:

$$M_{lx} = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_{lx}}{\phi \omega f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow \omega = 0.08$$

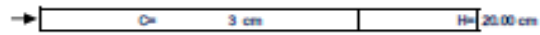
Considerando:

$f_c =$	0.004
$f_y =$	4200 kg/cm ²
$f_c =$	210 kg/cm ²
$d =$	9.76 cm
$d =$	17.00 cm

$f_c =$	0.9
$b =$	100 cm
$M_{lx} =$	1.372 Tn-m
M1	0.00
M2	0.65
M3	1.2

Verificación por Corte:

$V_u =$	1.15 Tn
$V_{uT} =$	1.35 Tn



$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$$

$$V_c = 10.75 \text{ Tn}$$

si el acero se trabaja

$$\text{la base } V_{oc} = 2.5 V_c$$

$$V_{oc} = 7.17 \text{ Tn}$$

conforme

Cálculo del Acero:

para $a = 0.62$ cm

$$A_s = \frac{M_{lx}}{\phi f_y (d - a/2)} \quad A_s = 2.65 \text{ cm}^2 \quad \alpha = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b} \quad a = 0.62$$

verificamos la ρ es:

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

$\rho =$	0.00182857
$\rho_{mín} =$	0.0018

Barras	Diametro	Area
N°	pulg	cm ²
3	3/8	0.71
4	1/2	1.27
5	5/8	1.98
6	3/4	2.85
8	1	5.07

$$A_s = 2.85 \text{ cm}^2$$

$$A_{s, \text{máx}} = 0.0018 f'_c b = 3.6$$

Tomamos A_s may 3.60

Asumimos: $A_s = 6 \# 3/8 = 4.26 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $\frac{600-100}{A_s} = 16.67 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.175m

Diseño de la Losa Superior en el Apoyo

$$M_u = \phi b d^2 f'_c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f'_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f'_c} \rightarrow W = 0.08$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	100 cm
$f'_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	1.852 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	11.34 cm		
$d =$	17.00 cm		

Verificación por Corte

$$V_u = 4.144 \text{ Tn}$$

$$V_{u,f} = 4.88 \text{ Tn}$$

aporte del concreto $V_c = 0.53 b d \sqrt{f'_c}$

$$V_c = 10.75 \text{ tn}$$

conforme

Cálculo del Acero

para $a = 0.85 \text{ cm}$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad A_s = 3.61 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad a = 0.85$$

verificamos la curvatura

$$\rho = \frac{A_s}{b d} \quad r = 0.0026$$

$$r_{\text{mín}} = 0.0018$$

$$\rho_{\text{mín}} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \rho_2 \frac{0.85 f'_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad r_{\text{mín}} = 0.0159$$

$A_s = 3.61 \text{ cm}^2$ conforme

$A_{s, \text{máx}} = 0.0018 f'_c b = 3.6$

Asumimos: $A_s = 6 \# 3/8 = 4.26 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $\frac{600-100}{A_s} = 16.67 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.175m

Tomamos A_s mayo 3.61

en el centro

$$M_u = \phi b d^2 f'_c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f'_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f'_c} \rightarrow W = 0.08$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	80 cm
$f'_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	1.852 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	14.64 cm		
$d =$	17.00 cm		

Verificación por Corte

$$V_u = 4.144 \text{ Tn}$$

$$V_{u,f} = 4.88 \text{ Tn}$$

aporte del concreto $V_c = 0.53 b d \sqrt{f'_c}$

$$V_c = 6.45 \text{ tn}$$

conforme

Calculo del Acero

para $a = 1.45$ cm

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 3.69 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad a = 1.45$$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.0044$$

$$\rho_{min} = 0.0018$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \rho_1 \cdot 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{max} = 0.0159$$

$As = 3.69$ cm² conforme
 $As_{min} = 0.0018 \cdot b \cdot d = 2.16$
 Asumimos: $As = 6 \text{ # } 3/8 = 4.26$ cm²
 Espaciamiento: $\frac{6 \cdot 100}{As} = 16.67$ cm²

Tomamos As mayor **3.69**

usar acero 3# @ 0.175m

Diseño de la Losa inferior en el centro

$$Mu = \phi b d^2 f_c c \omega (1 - 0.59 \omega) \quad \rightarrow \quad d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f_c c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f_c} \quad \rightarrow \quad \omega = 0.08$$

Considerando:

$\rho =$	0.004	$f_c =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	100.00 cm
$f_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	1.7172 Tn-m
$\phi =$	0.85		
$d =$	10.92 cm		
$d =$	17.00 cm		



Verificación por Corte

$V_u = 4.144$ Tn
 $V_{uR} = 4.88$ Tn

aporte del concreto $V_c = 0.53 b d \sqrt{f_c}$
 $V_c = 10.75$ tn

conforme

Calculo del Acero

para $a = 0.79$ cm

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 3.34 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad a = 0.79$$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.0024$$

$$\rho_{min} = 0.0018$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \rho_1 \cdot 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{max} = 0.0159$$

$As = 3.34$ cm² conforme
 $As_{min} = 0.0018 \cdot b \cdot d = 3.6$
 Asumimos: $As = 6 \text{ # } 3/8 = 4.26$ cm²
 Espaciamiento: $\frac{6 \cdot 100}{As} = 16.67$ cm²

Tomamos As mayor **3.34**

usar acero 3# @ 0.175m

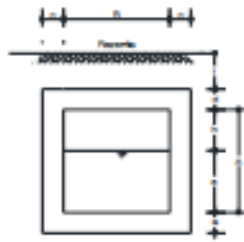
Acero por contracción y temperatura (As)

usar acero 1# @ 0.20m



DISEÑO DE COLECTOR 0.60X0.60 MTS

Dimensiones a considerar para la alcantarilla:



a=	0.45 m
b=	0.15 m
c=	0.15 m
d=	0.15 m
e=	0.15 m
A=	0.60 m
B=	0.60 m
f=	0.00 m

Cargas sobre la línea superior:

Peso Propio=	0.360	Tn/m ²
peso suelo=	0.000	Tn/m ²
carga viva=	H-20	4 Tn
Carga total=	0.360	Tn/m ²

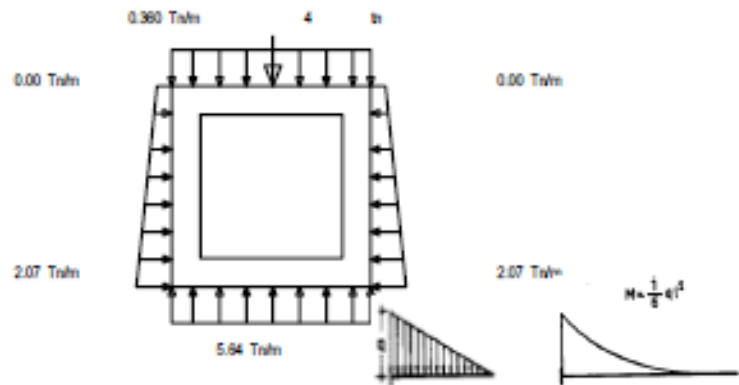
Cargas en línea inferior:

Peso Propio=	1.08	Tn/m
peso suelo=	0.000	Tn/m
carga viva=	H-20	4.00 Tn/m
Carga total=	5.080	Tn/m
Reacción del Terreno=	5.64	Tn/m ²

Cargas sobre las paredes Laterales:

$s_y = w \cdot y$ donde: $w = 2.3$ t/m³ es peso específico del suelo
 $s_y = 0.30s_y$ $y = 0.90$ m es la profundidad

$s_y =$	0.00	t/m ²
$s_x =$	0.00	t/m ²
$s_y =$	2.07	t/m ²
$s_x =$	0.62	t/m ²



Diseño de las Paredes Laterales:

Espesor de las paredes Laterales:

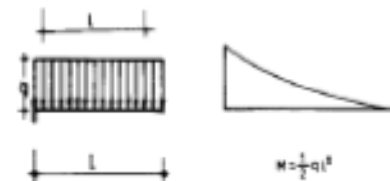
$$M_{lu} = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_{lu}}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow \omega = 0.096$$

Considerando:

$f_c =$	0.004
$f_y =$	4200 kg/cm ²
$f' c =$	175 kg/cm ²

$f =$	0.9
$b =$	90 cm
$M_{lu} =$	0.835 Tn-m



$d =$	8.07 cm
$d =$	12.00 cm



Verificación por Corte:

$V_u =$	0.9315 Tn
$V_{uF} =$	1.1 Tn

aporte del concreto= $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$

$V_c = 5.68$ Tn

si el acero se traspasa

la base $V_{ce} = 2.5 V_c$

$V_{ce} = 3.79$ Tn

conforme

Cálculo del Acero:

para $a = 0.59$ cm

$$A_s = \frac{M_{lu}}{\phi f_y (d - a/2)}$$

$A_s = 1.89$ cm²

$$\alpha = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b}$$

$a = 0.59$

verificamos la curvatura

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

$\rho =$	0.002333333
$\rho_{mín} =$	0.0018

Barras	Diametro	Area
Nº	pulg	cm2
3	3/8	0.71
4	1/2	1.27
5	5/8	1.98
6	3/4	2.85
8	1	5.07

$$A_s = 1.89 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{máx}} = 0.0018 \rho' b' = 2.43$$

Asumimos: $A_s = 4 \# 3/8 = 2.84 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $\frac{\rho' \cdot 100}{A_s} = 22.50 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.25m

Tomamos A_s mayor = 2.43

2.84 cm2

Diseño de la Losa Superior en el Acero

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow W = 0.096$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm2	$b =$	90 cm
$f_c =$	175 kg/cm2	$M_u =$	1.075 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	9.15 cm		
$d =$	12.00 cm		



Verificación por Corte

$$V_u = 3.108 \text{ Tn}$$

$$V_{uF} = 3.66 \text{ Tn}$$

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$$

$$V_c = 5.68 \text{ Tn}$$

conforme

Cálculo del Acero

$$\text{para } a = 0.77 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad A_s = 2.45 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b} \quad a = 0.77$$

verificamos la curvatura

$$\rho = \frac{A_s}{b d} \quad r = 0.0030$$

$$r_{máx} = 0.0018$$

$$\rho_{máx} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \rho_2 \cdot 0.85 \frac{f' c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad r_{máx} = 0.0133$$

$$A_s = 2.45 \text{ cm}^2 \quad \text{conforme}$$

$$A_{s_{máx}} = 0.0018 \rho' b' = 2.43$$

Tomamos A_s mayor = 2.43

Espaciamiento: $\frac{\rho' \cdot 100}{A_s} = 22.50 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.25m

en el centro

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow W = 0.096$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm2	$b =$	90 cm
$f_c =$	175 kg/cm2	$M_u =$	1.075 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	9.15 cm		
$d =$	12.00 cm		



Verificación por Corte

$$V_u = 3.108 \text{ Tn}$$

$$V_{uF} = 3.66 \text{ Tn}$$

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$$

$$V_c = 5.68 \text{ Tn}$$

conforme

Cálculo del Acero

para $a = 1.03 \text{ cm}$

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 3.29 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad a = 1.03$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.0041 \quad \rho_{min} = 0.0018$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \rho_1 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{max} = 0.0133$$

$As = 3.29 \text{ cm}^2$ **conforme**
 $As_{min} = 0.0018 \phi^2 b = 2.43$ **Tomamos As mayor = 3.29**

Asumimos: $As = 5 \phi 3/8 = 3.55 \text{ cm}^2$
 Espaciamiento: $\frac{\phi^2 \cdot 100}{As} = 18.00 \text{ cm}^2$
 utilizar acero 38" @ 0.175m

Diseño de la Losa inferior en el centro

$$Mu = \phi b d^2 f_c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f_c} \rightarrow \omega = 0.08$$

Considerando:

$\rho = 0.004$	$f_c = 4200 \text{ kg/cm}^2$	$f_y = 210 \text{ kg/cm}^2$	$b = 0.85$	$f = 0.9$	$b = 90.00 \text{ cm}$	$Mu = 1.0152 \text{ Tn-m}$
$d = 8.85 \text{ cm}$	$d = 12.00 \text{ cm}$					

Verificación por Corte

$Vu = 3.108 \text{ Tn}$	$Vu \phi = 3.96 \text{ Tn}$
-------------------------	-----------------------------



aporte del concreto = $Vc = 0.53 b d \sqrt{f_c}$
 $Vc = 6.22 \text{ Tn}$ **conforme**

Cálculo del Acero

para $a = 0.80 \text{ cm}$

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 2.3 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad a = 0.80$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.0028 \quad \rho_{min} = 0.0018$$

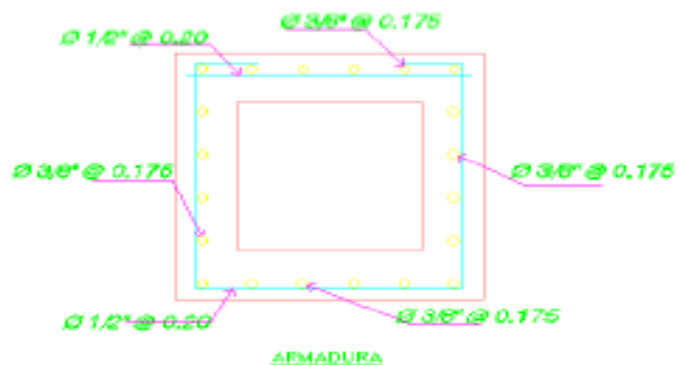
$$\rho_{max} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \rho_1 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{max} = 0.0159$$

$As = 2.3 \text{ cm}^2$ **conforme**
 $As_{min} = 0.0018 \phi^2 b = 2.43$ **Tomamos As mayor = 2.43**

Asumimos: $As = 5 \phi 3/8 = 3.55 \text{ cm}^2$
 Espaciamiento: $\frac{\phi^2 \cdot 100}{As} = 18.00 \text{ cm}^2$
 utilizar acero 38" @ 0.175m

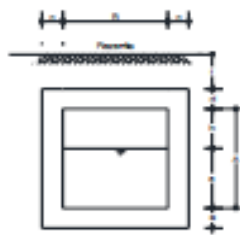
Acero por contracción y temperatura (Est)

utilizar acero 12" @ 0.20m



DISEÑO DE CUNETA TAPADADA 0.60X0.60 MTS

Dimensiones a considerar para la alcantarilla:



a=	0.45 m
b=	0.15 m
c=	0.15 m
d=	0.15 m
e=	0.15 m
A=	0.80 m
B=	0.80 m
f=	0.00 m

Cargas sobre la losa superior:

Peso Propio=	0.380	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	4 Tn
Carga total=	0.380	T/m ²

Cargas en losa inferior:

Peso Propio=	1.08	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	4.00 T/m ²
Carga total=	5.080	T/m ²
Reaccion del Terreno=	5.64	T/m ²

Cargas sobre las paredes Laterales:

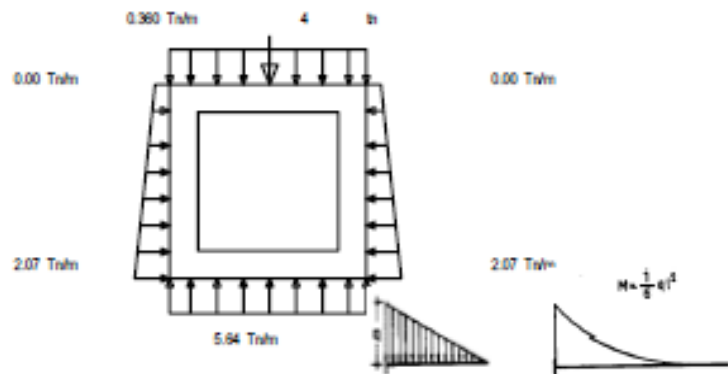
$$s_y = w \cdot y$$

$$s_x = 0.30 s_y$$

donde:

w=	2.3	t/m ³	es peso específico del suelo
y=	0.90	m	es la profundidad

s _y =	0.00	t/m ²
s _x =	0.00	t/m ²
s _y =	2.07	t/m ²
s _x =	0.62	t/m ²



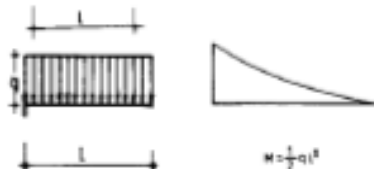
Diseño de las Paredes Laterales:

Espesor de las paredes Laterales:

$$M_{lu} = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega)$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f'_c} \rightarrow W = 0.098$$

$$d = \sqrt{\frac{M_{lu}}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$



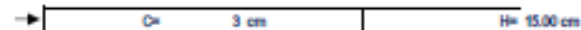
Considerando:

r =	0.004
f _y =	4200 kg/cm ²
f _c =	175 kg/cm ²

f =	0.9
b =	90 cm
M _{lu} =	0.835 Tn-m

M1	M2	M3
0.00	0.48	0.6
	0.475	

d =	8.07 cm
d =	12.00 cm



Verificación por Corte:

V _u =	0.9315 Tn
V _{uF} =	1.1 Tn

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f'_c}$$

V _c =	5.98 Tn
------------------	---------

si el acero se traslapa

la base	V _u < 2/3 V _c
	V _u = 3.79 Tn
	conforme

Cálculo del Acero:

para a =	0.59 cm
----------	---------

$$A_s = \frac{M_{lu}}{\phi f_y (d - a/2)}$$

A _s =	1.89 cm ²
------------------	----------------------

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

a =	0.59
-----	------

verificamos la curva:

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

r =	0.002333333
r _{min} =	0.0018

Barras	Diametro	Area
N°	pulg	cm ²
3	3/8	0.71
4	1/2	1.27
5	5/8	1.98
6	3/4	2.85
8	1	5.07

$$A_s = 1.89 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\text{mín}}} = 0.0018 d^2 b = 2.43$$

Tomamos A_s mayor = 2.43

Asumimos: $A_s = 4 \# 3/8 = 2.84 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $\frac{9.5^2 \cdot 100}{A_s} = 22.50 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.25m

Diseño de la Losa Superior en el Apoyo

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi \omega b f' c (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow W = 0.066$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	90 cm
$f_c =$	175 kg/cm ²	$M_u =$	1.075 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	9.15 cm		
$d =$	12.00 cm		

Verificación por Corte

$$V_u = 3.108 \text{ Tn}$$

$$V_{uF} = 3.66 \text{ Tn}$$

aporte del concreto = $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$

$$V_c = 5.88 \text{ Tn}$$

conforme



Cálculo del Acero

para $a = 0.77 \text{ cm}$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)}$$

$$A_s = 2.45 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b}$$

$$a = 0.77$$

verificamos la curva

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

$$r = 0.0030$$

$$r_{\text{mín}} = 0.0018$$

$$\rho_{\text{mín}} = 0.75 \rho_1$$

$$\rho_1 = \rho_1 \cdot 0.85 \frac{f' c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

$$r_{\text{mín}} = 0.0133$$

$$A_s = 2.45 \text{ cm}^2 \text{ conforme}$$

$$A_{s_{\text{mín}}} = 0.0018 d^2 b = 2.43$$

Asumimos: $A_s = 4 \# 3/8 = 2.84 \text{ cm}^2$

Tomamos A_s mayor = 2.43

Espaciamiento: $\frac{9.5^2 \cdot 100}{A_s} = 22.50 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.25m

en el centro

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi \omega b f' c (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow W = 0.066$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	90 cm
$f_c =$	175 kg/cm ²	$M_u =$	1.075 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	9.15 cm		
$d =$	12.00 cm		

Verificación por Corte

$$V_u = 3.108 \text{ Tn}$$

$$V_{uF} = 3.66 \text{ Tn}$$

aporte del concreto = $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$

$$V_c = 5.88 \text{ Tn}$$

conforme



Calculo del Acero

para $a = 1.03 \text{ cm}$

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 3.29 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad a = 1.03$$

verifiquese la cuantía

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.0041 \quad \rho_{min} = 0.0018$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_s \quad \rho_s = \rho_s \cdot 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{max} = 0.0133$$

$As = 3.29 \text{ cm}^2$ conforme
 $As_{min} = 0.0018 \cdot b \cdot d = 2.43$ **Tomamos As mayor = 3.29**

Asumimos: $As = 5 \# 3/8 = 3.55 \text{ cm}^2$
 Espaciamiento: $\frac{\phi_s \cdot 100}{As} = 18.00 \text{ cm}^2$
 utilizar acero 3/8" @ 0.175m

Diseño de la Losa inferior en el centro

$$Mu = \phi b d^2 f_c c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f_c c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

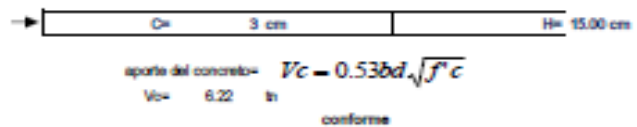
$$\omega = \rho \frac{f_y}{f_c} \rightarrow W = 0.08$$

Considerando:

$\rho =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	90.00 cm
$f_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	1.0152 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	8.85 cm		
$d =$	12.00 cm		

Verificación por Corte

$V_u = 3.108 \text{ Tn}$
 $V_{uR} = 3.66 \text{ Tn}$



Calculo del Acero

para $a = 0.80 \text{ cm}$

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 2.3 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad a = 0.80$$

verifiquese la cuantía

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.0028 \quad \rho_{min} = 0.0018$$

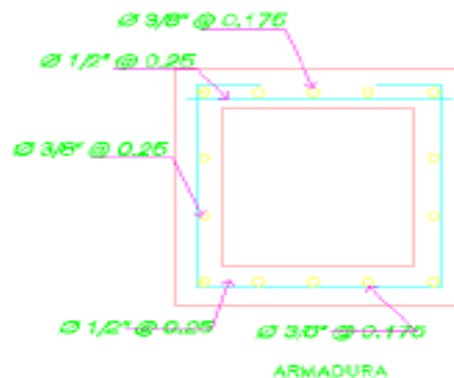
$$\rho_{max} = 0.75 \rho_s \quad \rho_s = \rho_s \cdot 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{max} = 0.0159$$

$As = 2.3 \text{ cm}^2$ conforme
 $As_{min} = 0.0018 \cdot b \cdot d = 2.43$ **Tomamos As mayor = 2.43**

Asumimos: $As = 5 \# 3/8 = 3.55 \text{ cm}^2$
 Espaciamiento: $\frac{\phi_s \cdot 100}{As} = 18.00 \text{ cm}^2$
 utilizar acero 3/8" @ 0.175m

Acero por contracción y temperatura (As)

utilizar acero 1/2" @ 0.25m



V. DISCUSIÓN

Para este trabajo se emplearon equipos de última generación como la Estación Total marca TOPCON, modelo CYGNUS 2LS, con memoria interna, de esta manera posibilitando recopilar los datos de campo de manera automática y luego registrándolos en su memoria, eludiendo cometer equivocaciones en transcribir la información de campo y después ser transferida de manera directa a la PC; luego se procesó la información para conseguir las coordenadas (Norte, Este y elevación) de los detalles levantados. La topografía de la localidad de San Pedro es irregular y accidentada en la parte urbana y en las riberas del río Cumbaza. Para elaborar el perfil estratigráfico del suelo se realizaron siete (07) calicatas hasta 1.50 m. de profundidad. No se encontró índices de filtraciones (nivel freático) en las calicatas excavadas, el suelo predominante en el sector del proyecto, es del tipo (CL) Arcilla inorgánica de mediana plasticidad, de acuerdo con el SUCS. Para el Diseño Hidráulico se ha tomado en cuenta el análisis estadístico de precipitaciones máximas en veinticuatro horas en la ciudad de San Antonio, por encontrarse en ese lugar la estación San Antonio que es la más cercana a la localidad de San Pedro, se ha considerado según el método racional un Periodo de Retorno a utilizar en el proyecto de 10 años, por ser un canal revestido la sección se diseñó las cunetas, colector y alcantarillas para la condición de máxima eficiencia hidráulica, y por el método de Manning, utilizando el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas. Se ha realizado los diseños de cunetas abiertas, cunetas tapadas, alcantarillas, colectores y muro de contención en hoja Excel, habiéndose determinado lo siguiente: Construcción de cuneta de sección 0.40x0.40 m de un total de 3,194.26 metros lineales, de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, y acero $Fy= 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$, con espesor de 0.15 metros.

Construcción de cuneta de sección 0.50x0.50 m de un total de 114.82 metros lineales, de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, y acero $Fy= 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$, con espesor de 0.15 metros.

Construcción de cuneta tapada de sección 0.60x0.60 m de un total de 116.82 metros lineales, de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, y acero $Fy= 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$, con espesor de 0.15 metros.

Construcción de cuneta tapada 0.80x0.80 m de un total de 333.42 metros lineales, de concreto $f'c=175$ kg/cm², y acero $Fy= 4,200$ Kg/Cm², con espesor de 0.15 metros.

Construcción de Alcantarillas 0.60x0.60 m de un total de 307.81 metros lineales, de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², y acero $Fy= 4,200$ Kg/Cm², con espesor de 0.20 metros.

Construcción de Alcantarillas 0.80x0.80 m de un total de 45.76 metros lineales, de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², y acero $Fy= 4,200$ Kg/Cm², con espesor de 0.20 metros.

Construcción de Alcantarillas 1.00x1.00 m de un total de 25.81 metros lineales, de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², y acero $Fy= 4,200$ Kg/Cm², con espesor de 0.20 metros.

Construcción de Alcantarillas 1.80x1.00 m de un total de 23.90 metros lineales, de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², y acero $Fy= 4,200$ Kg/Cm², con espesor de 0.20 metros.

Construcción de Colector 0.60x0.60 m de un total de 67.76 metros lineales, de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², y acero $Fy= 4,200$ Kg/Cm², con espesor de 0.20 metros.

Construcción de Colector 0.80x0.80 m de un total de 68.80 metros lineales, de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², y acero $Fy= 4,200$ Kg/Cm², con espesor de 0.20 metros.

Construcción de Colector 1.00x1.00 m de un total de 240.93 metros lineales, de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², y acero $Fy= 4,200$ Kg/Cm², con espesor de 0.20 metros.

Construcción de Colector 1.80x1.00 m de un total de 176.79 metros lineales, de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², y acero $Fy= 4,200$ Kg/Cm², con espesor de 0.20 metros.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Se concluye que se realizó el levantamiento topográfico, obteniendo los bench marks en 4 puntos, suficientes para desarrollar los trabajos de verificación de cotas y del levantamiento topográfico a detalle se obtuvieron 587 puntos los que constituyen el levantamiento topográfico, a su vez la localidad de San Pedro de Cumbaza presenta una topografía semi plana con accesibilidad a todas las calles y la cota más elevada es de 408.36 msnm y la más baja a 403.08 msnm.

6.2. Se concluye que los estudios de suelos del área en el cual se llevará a cabo el proyecto consistió en la excavación de siete (7) calicatas con profundidad máxima de **1.50 m.**, casi el cien por ciento del área en investigación se encuentra conformado por suelos finos ordenados como Suelo normal Tipo I., los resultados de los estudios de laboratorio podemos observar que no se manifiestan concentraciones de sales que pongan en riesgo a los sistemas de concreto tanto de sulfatos como de cloruros, no habiendo una restricción para utilizar alguna clase de cemento.

6.3. Se concluye que el diseño y las características hidráulicas del proyecto se realizó con el análisis de precipitaciones máximas por día y está proyectado para un periodo de retorno de 25 años, las secciones de la cunetas, alcantarillas y colectores se diseñaron hidráulicamente de acuerdo al método de Manning y empleando el programa Hcanales v3.00

6.4. Se concluye que el diseño estructural se diseñó tomando en cuenta las secciones del diseño hidráulico, mediante un programa desarrollado en Excel, utilizando concreto $f'c = 140 \text{ Kg/Cm}^2$, $f'c = 175 \text{ Kg/Cm}^2$ y $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$ y acero $F_y = 4,200 \text{ Kg/Cm}^2$

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Se sugiere que en el levantamiento topográfico se evite cometer errores a la hora de descargar la información obtenida en campo ya que de ello depende obtener un perfil lo más exacto al terreno a intervenir.

7.2. Se recomienda que para la cimentación se excavará hasta la cota de profundidad señalada después se colocará una capa de solado de 0.10 m. de $f'c= 100\text{kg/cm}^2$., y que los agregados finos y gruesos de acuerdo con la normativa ASTM C-33, Y NTP 400.037 deberá cumplir con las **GRADACIONES** definidas en la NTP 400.012, correspondientemente.

7.3. Se recomienda ejecutar tal cual el diseño determinado por el cálculo hidráulico ya que cualquier modificación podría afectar parcial o totalmente el sistema de alcantarillado.

7.4. Se recomienda que cualquier red de drenaje pluvial tiene que disponer de un mantenimiento en inferior o superior grado, ello con la finalidad de que la red opere de manera apropiada y se eluda cualquier anomalía en el tiempo de lluvias. De igual modo, esto contribuye a extender la vida útil de la red.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Andrade, Cabezas y Torres. (2018). Introducción a la metodología de la investigación científica. Universidad de las Fuerzas Armadas. Ecuador.

ANA, Autoridad Nacional del Agua, «Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales en Cursos Fluviales y Cuerpos de Agua Natural y Artificial,» Lima, 2016

Autoridad Nacional del Agua (ANA). Sistema nacional de información de recursos hídricos caudal promedio mensual (m^3 /s).

AVILA, Humberto. Perspectiva del manejo de drenaje pluvial frente al cambio climático – caso de estudio: ciudad de Barranquilla, Colombia. (Artículo Científico). Revista de Ingeniería. 2013: 3(6). ISSN: 01214993. Disponible en:

<http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n36/n36a11.pdf> Salazar Espinoza, J.

R. (2022). Gobierno digital y participación ciudadana: percepción de funcionarios públicos sobre el rol de la municipalidad peruana. Revista Universidad y Sociedad, 14(S1), 280-288.

Biblioteca Nacional del Perú (Perú). Reglamento Nacional de Edificaciones. NTP: obras de saneamiento- OS.0.60 Drenaje pluvial urbano. Lima: RNE, 2018. 661 pp.

CHOW. Ven Te. Hidrología aplicada. 4ta Edición. Ed. Mcgraw-hill interamericana, s.a. Colombia, 2000, 577 pp. ISBN: 9586001717

CUTI, Kevin. Drenaje pluvial urbano en la localidad de Espinar, Provincia de Espinar, Región Cusco. Tesis (Ingeniero Civil). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018. 199 pp. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/5759>

Dete, A. (2013), Diseño del sistema de drenaje pluvial urbano del centro poblado San Francisco; distrito de Awajun – provincia Rioja – región San

Martin. Tesis pregrado. Universidad Científica del Perú. Obtenido de:
http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/697/ALARCON_T_RABINV_TITULO_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y

D.S. N° 289-2019-EF. Aprueban disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública. Diario Oficial El Peruano, 8 de setiembre de 2019.

Forum. (2021). Bim en el mundo. Santiago, Chile. Obtenido de <https://bimforum.cl/2016/10/17/bim-en-el-mundo/>

Hernandez-Fernandez-Batista. (2006). Metodología de la investigación. España.

HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6ta Edición. Ed. Mcgraw-hill interamericana, s.a. México, 2014, 589 pp. ISBN: 9781456223960.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación (6ta.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A.

KESSLER, Rebeca. Estrategias para el manejo de las aguas pluviales. (Artículo Científico). Salud Pública de México. 2012: 54(2). ISSN: 00363634. Disponible en: <http://buap.redalyc.org/articulo.oa?id=10623054012>

Ley N° 1356. Ley general de drenaje pluvial. Diario oficial el peruano, Lima, Perú, sábado 1 de diciembre del 2018

Ley N° 17532 Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), diario el peruano, lima, Perú, 25 de octubre de 1999.

Loayza Rivas, C. A. (2005). Mecanica de Fluidos I.

<https://es.scribd.com/document/333188249/149279971-Loayza-RivasMecanica-de-Fluidos-i-pdf>

Manual de Ensayo de Materiales MTC. (2000). MTC E 180 – 2000 “MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO”.Lima, Perú: ICG.

- MEF. (2020). Lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas. Lima, Perú. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivosdescarga/anexo_RD007_2020EF.pdf
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. (2006). Drenaje Pluvial Urbano. Lima: El Peruano.
- Mori H. (2018) Diseño del drenaje pluvial para mejorar la transpirabilidad en la localidad de San Roque de Cumbaza, San Martín. Tarapoto – Perú. Facultad de Ingeniería. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27406>
- MTC Manual de Hidrología, H. y. (2008). Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima Laboratorio DDE.
- Perez, L. (2019). Posibilidad de la metodología BIM en la Ingeniería Civil. Madrid, España. Obtenido de http://oa.upm.es/54370/2/TFM_LUIS_AUGUSTO_PEREZ_GONZALEZ.pdf
- Pesantes G. (2017) Análisis del comportamiento hidráulico del sistema de drenaje pluvial de la carretera central, Km 473.50 al Km 486.70, Junín, 2017. Lima norte – Perú. Facultad de Ingeniería. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32907>.
- QUINTANA, Ana. La gestión del acueducto en dos quebradas, una historia de autogestión y privatización. (Artículo Científico). Luna Azul. 2010: (30). ISSN: 19092474. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321727232010> Putnam, R. (2000). Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. Norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano. MVCS, 2006, 437 pp.
- Robles, C. (2020) Diseño del Sistema de drenaje para la evacuación de aguas de la Av. Larco – Trujillo. Trujillo – Perú. Facultad de Ingeniería.

Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52711>.

Rojas, N. (2020). Diseño de un sistema de drenaje pluvial utilizando el software San José de Sisa. Tarapoto – Perú. Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería. 2020. 17 pp. Obtenido de:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58712>

Rosales, S. (2015) Manejo del drenaje pluvial mediante control de la fuente de escurrimientos superficiales. Universidad Autónoma Facultad de Ingeniería. 2015. 08 pp. Obtenido de:
[file:///C:/Users/KATY/Downloads/DialnetManejoDelDrenajePluvialMedianteControlDeLaFuenteDe-7129025%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/KATY/Downloads/DialnetManejoDelDrenajePluvialMedianteControlDeLaFuenteDe-7129025%20(1).pdf)

RPP. (2019). Bim en el Perú. Lima, Peru. Obtenido de
<https://rpp.pe/columnistas/alexandrealmeida/bim-en-el-peru-noticia-1190692>

Salinas, J. y Prado, G. (2019). Building information modeling (BIM) to manage design and construction phases of Peruvian public projects = Building information modeling (BIM) para la gestión del diseño y construcción de proyectos públicos peruanos. Building & management. 3(2). Disponible en:
http://polired.upm.es/index.php/building_management/article/view/3923

Salazar C; Kevin D. (2018) evacuación del sistema de drenaje pluvial y plan de mejora en la ciudad de Huánuco. Tarapoto – Perú. Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería. 2019 Obtenido de:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/37167>

Salteran, S. y et al. (2018). Implementation of BIM in infrastructure: The need to address it from the public sector = Implementación de BIM en infraestructura: la necesidad de abordarlo desde el sector público. Building & management. 2(3). Disponible en:
http://polired.upm.es/index.php/building_management/article/view/3843

- Sánchez Carlessi, H., Reyes Romero, C. y Mejía Sáenz, K. (2018). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Primera Edición. <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-eninvestigacion.pdf>
- Sánchez, S. (2020) Estudio del sistema de alcantarillado pluvial para la evacuación de la esorrentía en la avenida Luzuriaga - Huaraz,2019. Huaraz – Peru. Universidad Cesar Vallejo. Facultad de ingeniería. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32936>
- SEDAPAL. Manual de operaciones alcantarillado. 1ra edición. Perú, 2017, 51 pp.
- Vásquez, O. Reglamento Nacional de Edificaciones, 4ta. Edición. Perú. (2020). 122p. Disponible en: https://ww3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf
- VILLÓN, Máximo. Hidrología. 2da edición. Ed. Villón, Lima Perú, 2002, 431 pp.
- YANA, Luis. Estudio de drenaje pluvial para la ciudad de Cajabamba – Cajamarca utilizando los modelos hidrológicos HEC-HMS, HEC-RAS Y SWMM. Tesis. Lima: Universidad nacional de Ingeniería, 2018. Disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/13424>.
- Zhen, L. Chao, Z. (2019) Building Information Modelling (BIM) based Water Efficiency (BWe) Framework for Sustainable Building Design and Construction Management. South China University of Technology, Building and Civil Engineering. 16pp. obtained from: <file:///C:/Users/KATY/Downloads/electronics-08-00599.pdf>

ANEXOS

ANEXO N° 01
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente Inundaciones	<p>Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta, por desbordamiento de ríos, torrentes o ramblas, por lluvias torrenciales, deshielo, por subida de las mareas por encima del nivel habitual, por maremotos, huracanes, entre otros.</p> <p>La inundación puede ocurrir debido a a una acumulación de agua de lluvia en suelo saturado en una inundación superficial.</p> <p>La causa de una inundación puede ser: Exceso de lluvias. Sobre todo, cuando se trata de lluvias ininterrumpidas a lo</p>	<p>Para determinar el grado de inundación en nuestro diseño emplearemos los certificados del SENAMHI, en el cual observaremos la intensidad de precipitación acaecida en la zona de nuestro proyecto de investigación</p>	<p>Propiedades Físicas de los Suelos</p> <p>Propiedades químicas del suelo</p> <p>Características físicas de las precipitaciones</p>	<p>Tamaño de partículas Consistencia Humedad</p> <p>Salinidad</p> <p>Altura de precipitación Intensidad Duración</p>	<p>Intervalo</p> <p>Intervalo</p> <p>Intervalo</p>

Variable Dependiente Sistema de Drenaje Pluvial	largo de días que superan rápidamente la capacidad de absorción de los suelos.				Intervalo
	El drenaje pluvial son las cavidades diseñadas para llevar el caudal de las lluvias, su diseño se basa en las especificaciones técnicas que llevan a cabo en la normativa del reglamento nacional de edificaciones.” (NORMA OS.060, 2016, p. 54), El sistema de drenaje pluvial funciona gracias a la gravedad, desde las alcantarillas que recogen las <u>aguas pluviales</u> hasta las tuberías descendentes.	Para lograr el diseño hidráulico de cunetas del sistema de drenaje pluvial emplearemos el programa Hcanales que es un programa que nos facilita el diseño de canales y estructuras hidráulicas, ya que es fácil e intuitivo su uso	Estudios de mecánica de suelos	Granulometría Consistencia Humedad Salinidad	Intervalo
			Estudios Hidrológicos	Área Intensidad Tiempo de concentración Escorrentía	Intervalo
			Diseño Hidráulico	Caudal Rugosidad Pendiente	Intervalo
		Levantamiento Topográfico	Área Planimetría Altimetría		

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 02
ESTUDIO DE SUELOS

CALICATA N° 01 (C – 1)

Jr. Pedro Ruiz Gallo Cuadra 2

PROYECTO : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"
SAN MARTIN - DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN".

DESCRIPCION : SUELO NATURAL DE EXCAVACION

CALICATA : C-01 **Jr. Pedro Ruiz Gallo - Cdra 02** **MUESTRA:** M-1 **PROFUNDIDAD:** 0.10 - 1.50 **FECHA:** sep.-21

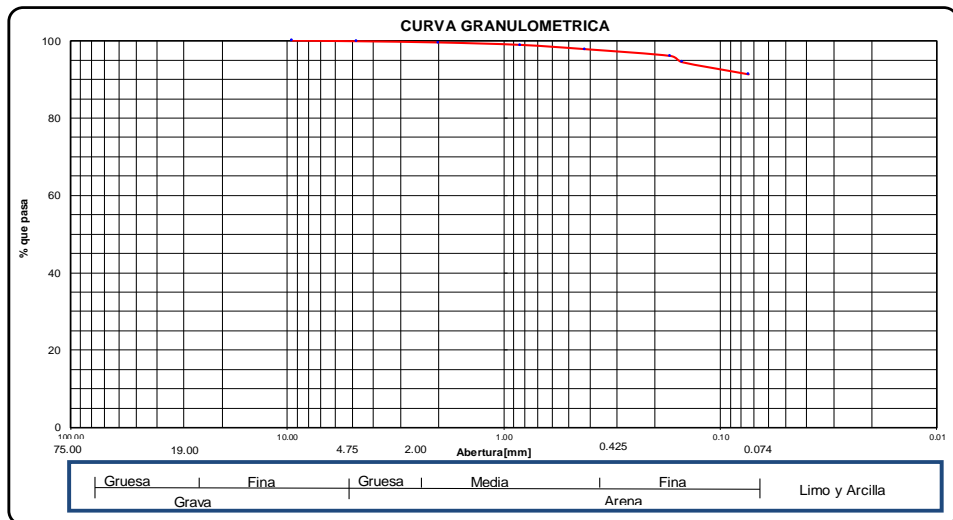
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION. NORMAS ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO.

Peso Inicial Seco, [gr]	200.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	17.00

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcentaje Ret. [%]	Porcentaje Ret. Acumulado [%]	Porcentaje Acum. Pasante [%]
3"	76.000				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				100.00
Nº 4	4.760	0.35	0.18	0.18	99.83
Nº 10	2.000	0.62	0.31	0.49	99.52
Nº 20	0.840	1.25	0.63	1.11	98.89
Nº 40	0.420	2.21	1.11	2.22	97.79
Nº 80	0.170	3.50	1.75	3.97	96.04
Nº 100	0.150	3.21	1.61	5.57	94.43
Nº 200	0.074	6.25	3.13	8.70	91.31
< Nº 200	0.000	183.00	91.31	100.00	0.00

CARACTERISTICAS FISICAS	
P. E. RELAT. DE SOLIDOS [corregido por 1°]	[gr/cc]
HUMEDAD NATURAL	12.40
LIMITE LIQUIDO	40.10
LIMITE PLASTICO	14.60
INDICE PLASTICO	25.50
MATERIAL MENOR TAMIZ # 200	91.31
LIMITE DE CONTRACCION	
POTENCIAL DE EXPANSION	Medio
CLASIFICACION S.U.C.S.	CL
CLASIFICACION A.S.S.H.T.O.	A-6 (12)
INDICE DE CONSISTENCIA	Estable 1.2
% Grava	0.18
% Arena	8.52
% Finos	91.31



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D 4318)

A. LIMITE LIQUIDO

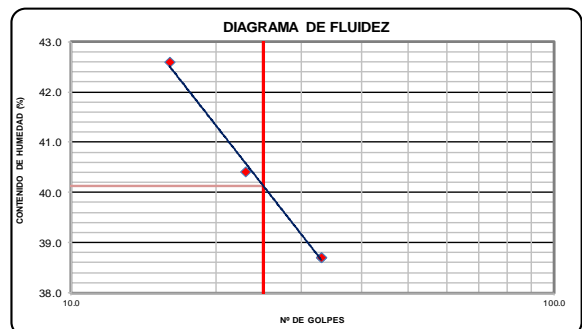
Procedimiento	Tara Nº		
	26	28	47
1. No de Golpes	16	23	33
2. Peso Tara, [gr]	41.00	31.40	22.60
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	64.18	56.38	53.62
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	57.25	49.19	44.96
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4) 6.93	7.19	8.66
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2) 16.25	17.79	22.36
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100 42.60	40.40	38.70

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara Nº	
	32	36
1. Peso Tara, [gr]	10.06	11.82
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	27.15	26.23
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	24.96	24.41
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3) 2.19	1.82
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1) 14.90	12.59
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100 14.70	14.50
7. Contenido de Humedad Promedio, [%]	14.60	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	112
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	562.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	512.20
4. Peso Agua, [gr]	(3)-(4) 49.8
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2) 400.2
6. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100 12.40





R&R CONSULTORES S.C.R.L.
ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA
 RUC: 20450449637
 TEL: (042)526582
 CEL/RPM: #948 481 681
 email: genixrp@hotmail.com
 Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080-04

Proyecto	: "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"									
Certificado N°	: 01									
Ubicación	: Jr, Pedro Ruiz Gallo Cdra. 02			Dist	: San Antonio			Prov	: San Martin	
Fecha	: Setiembre -21									
Clasif. S.U.C.S.	: CL									
Calicata	: C-1									
Muestra	: M-1									
Prof. (m)	: 0,10-1,50			Velocidad	: 0.12mm/min					
ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3				
Altura :	22.0	mm	Altura :	22.0	mm	Altura :	22.0	mm		
Lado :	60.0	mm	Lado :	60.0	mm	Lado :	60.0	mm		
Area Inicial:	36.0	cm ²	Area Inicial:	36.0	cm ²	Area Inicial:	36.0	cm ²		
Densidad Nat.:	1.670	gr/cm ³	Densidad Nat.:	1.670	gr/cm ³	Densidad Nat.:	1.670	gr/cm ³		
Densidad seca:	1.389	gr/cm ³	Densidad seca:	1.389	gr/cm ³	Densidad seca:	1.389	gr/cm ³		
Humedad :	20.2	%	Humedad :	20.2	%	Humedad :	20.2	%		
Esf. Normal :	0.50	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.01	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.50	kg/cm ²		
Esf. Corte:	0.461	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.547	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.615	kg/cm ²		
Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)		
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
0.030	0.007	0.013	0.030	0.003	0.003	0.030	0.007	0.004		
0.060	0.033	0.065	0.060	0.043	0.043	0.060	0.085	0.056		
0.120	0.062	0.124	0.120	0.095	0.094	0.120	0.135	0.090		
0.180	0.087	0.174	0.180	0.133	0.131	0.180	0.172	0.115		
0.300	0.123	0.247	0.300	0.190	0.188	0.300	0.258	0.172		
0.450	0.164	0.328	0.450	0.248	0.245	0.450	0.328	0.219		
0.600	0.199	0.398	0.600	0.297	0.294	0.600	0.421	0.280		
0.750	0.235	0.469	0.750	0.343	0.339	0.750	0.482	0.321		
0.900	0.255	0.510	0.900	0.384	0.380	0.900	0.533	0.355		
1.050	0.275	0.551	1.050	0.421	0.416	1.050	0.565	0.377		
1.200	0.292	0.583	1.200	0.441	0.437	1.200	0.590	0.394		
1.500	0.311	0.622	1.500	0.476	0.471	1.500	0.615	0.410		
1.800	0.318	0.636	1.800	0.487	0.482	1.800	0.634	0.423		
2.100	0.320	0.640	2.100	0.489	0.484	2.100	0.649	0.433		
2.400	0.327	0.654	2.400	0.487	0.482	2.400	0.651	0.434		
2.700	0.325	0.650	2.700	0.482	0.477	2.700	0.647	0.432		
3.000	0.322	0.644	3.000	0.474	0.469	3.000	0.644	0.430		
3.600	0.316	0.632	3.600	0.474	0.470	3.600	0.633	0.432		
4.200	0.316	0.632	4.200	0.471	0.467	4.200	0.632	0.421		
4.800	0.315	0.630	4.800	0.469	0.465	4.800	0.630	0.420		
5.400	0.315	0.629	5.400	0.478	0.473	5.400	0.627	0.418		
6.000	0.314	0.628	6.000	0.476	0.472	6.000	0.623	0.415		
OBSERVACIÓN	:	1).-Muestra provista e identificada.								
		2).-El Especimen fue tallado de la muestra Inalterada.								

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO UU
ASTM D3080-04**

Proyecto : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

Certificado N° : 01

Ubicación : Jr, Pedro Ruiz Gallo Cdra. 02 Dist : San Antonio Prov : San Martín

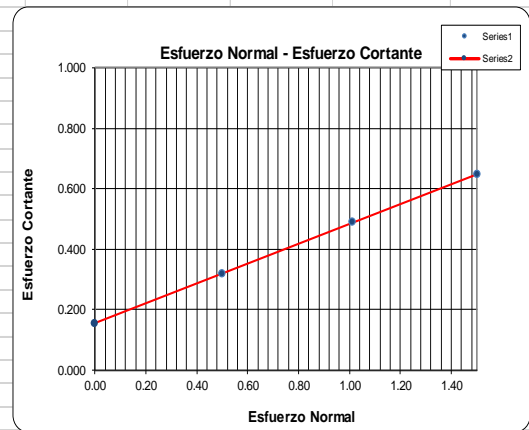
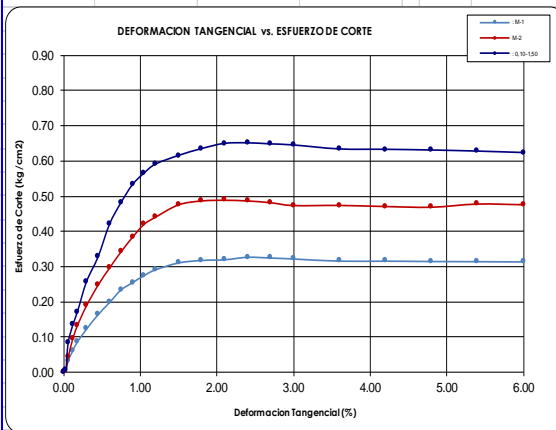
Fecha : Setiembre -21

Clasif. S.U.C.S. : CL

Calicata : C-1

Muestra : M-1

Prof. (m) : 0,10-1,50 **Velocidad** : 0,12mm/min




Resultados:

Cohesión C : 0.156 Kg/cm^2

Angulo de fricción (Ø) : 18.2 °



R&R CONSULTORES S. C. R. L.
 ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA
 TELF: (042)526582
 CEL/RPM: #948 481 681
 email: genixrp@hotmail.com
 Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto



REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO	"DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN".				
-----------------	---	--	--	--	--

CALICATA	C-01	TEC. RESP.	G. RAMIREZ	DESCRIPCION :	
CALLE	Jr. PEDRO RUIZ GALLO - CDRA 02				
N.F. (m)	-	PROF.(m)	1.50	FECHA	Set-21

Prof. (m)	NIVEL DE NAPA FREÁTICA	HUMEDAD NATURAL (%)	MUESTRA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	SIMBOLO	SUCS
0.05			S/M	Arcilla limosa orgánica		OL
0.10						
0.15						
0.20						
0.25						
0.30						
0.35						
0.40						
0.45						
0.50						
0.55						
0.60						
0.65						
0.70						
0.75						
0.80						
0.85		12.40	M-1	Arcilla inorgánica, de consistencia media, suelo de bajo contenido de humedad, color marrón, y mediana plasticidad.		CL
0.90						
0.95						
1.00						
1.05						
1.10						
1.15						
1.20						
1.25						
1.30						
1.35						
1.40						
1.45						
1.50						
1.55						
1.60						
1.65						
1.70						
1.75						
1.80						
1.85						
1.90						
1.95						
2.00						
2.05						
2.10						
2.15						
2.20						
2.25						
2.30						
2.35						
2.40						
2.45						
2.50						
2.55						
2.60						
2.65						
2.70						
2.75						
2.80						
2.85						
2.90						
2.95						
3.00						
3.05						
3.10						
3.15						
3.20						
3.25						
3.30						
3.35						
3.40						
3.45						
3.50						
3.55						
3.60						
3.65						
3.70						
3.75						
3.80						
3.85						
3.90						
3.95						
4.00						

Observaciones: _____

CALICATA N° 02 (C – 2)

Jr. Leoncio Prado Cuadra 2

PROYECTO : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

DESCRIPCION : SUELO NATURAL DE EXCAVACION

CAUCATA : C-02 Jr. Leoncio Prado Cdra. 02 MUESTRA: M-1 PROFUNDIDAD: 0.10 - 1.50 FECHA: sep.-21

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION. NORMAS ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487

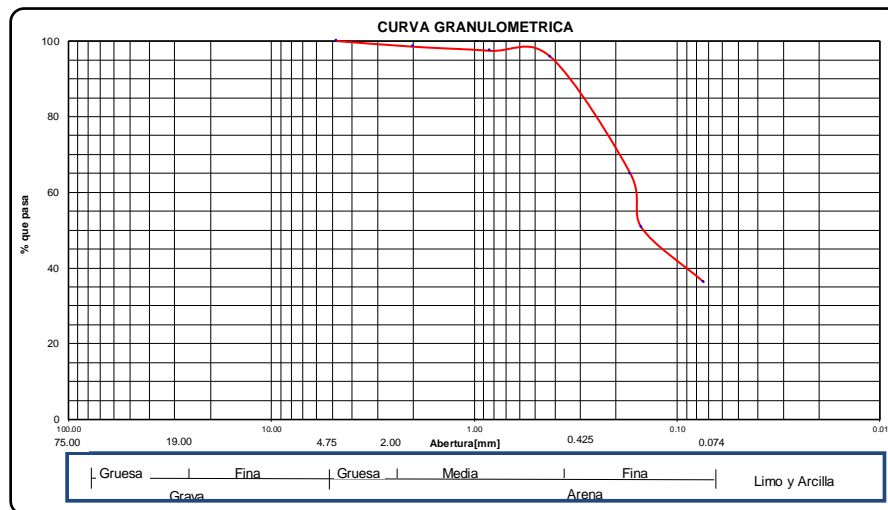
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO.

Peso Inicial Seco, [gr]	300.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	188.10

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcentaje Ret. [%]	Porcentaje Ret. Acumulado [%]	Porcentaje Acum. Pasante [%]
3"	76.000				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				
Nº 4	4.760				100.00
Nº 10	2.000	2.81	1.49	1.49	98.51
Nº 20	0.840	2.02	1.07	2.57	97.43
Nº 40	0.420	4.92	1.64	4.21	95.79
Nº 80	0.170	92.47	30.82	35.03	64.97
Nº 100	0.150	42.68	14.23	49.26	50.74
Nº 200	0.074	43.25	14.42	63.67	36.33
< Nº 200	0.000	111.90	36.33	100.00	0.00

CARACTERISTICAS FISICAS

P. E. RELAT. DE SOLIDOS [corregido por t°]	[gr/cc]	
HUMEDAD NATURAL	[%]	16.20
LIMITE LIQUIDO	[%]	35.00
LIMITE PLASTICO	[%]	18.40
INDICE PLASTICO	[%]	16.40
MATERIAL MENOR TAMIZ # 200	[%]	36.33
LIMITES DE CONTRACCION	[%]	
POTENCIAL DE EXPASION		
CLASIFICACION S.U.C.S.		SC
CLASIFICACION A.S.S.H.T.O.		A-6 [1]
INDICE DE CONSISTENCIA	Estable	1.2
% Grava	% Arena	% Finos
0.00	63.67	36.33



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D 4318)

A. LIMITE LIQUIDO

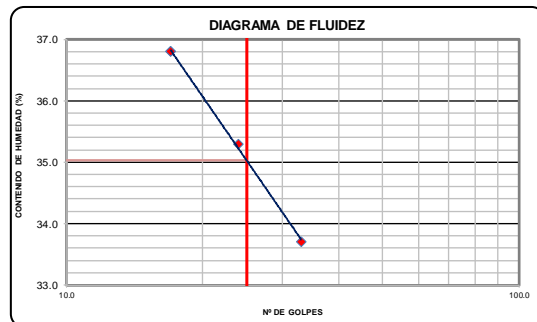
Procedimiento	Tara Nº		
	16	17	45
1. No de Golpes	33	24	17
2. Peso Tara, [gr]	24.42	22.65	29.25
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	37.80	34.15	40.19
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	34.43	31.15	37.25
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	3.00	2.94
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	10.01	8.50
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)x100	33.70	35.30

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara Nº	
	1	22
1. Peso Tara, [gr]	7.81	9.62
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	22.89	21.74
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	20.55	19.82
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	2.34
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	12.74
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)x100	18.40
7. Contenido de Humedad Promedio, [%]		18.60

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº	
1. Peso Tara, [gr]	110.2	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	554.00	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	492.20	
4. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	61.8
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	382
6. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)x100	16.20





R&R CONSULTORES S.C.R.L.
ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA
 TEL.F: (042)526582
 RUC. 20450449637
 CEL.RPM: #948 481 681
 email: genitxrp@hotmail.com
 Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES UU

ASTM D3080-04

Proyecto	: "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"		
Certificado N°	: 02		
Ubicación	: Jr. Leoncio Prado Cdra. 02	Dist	: San Antonio
Fecha	: Setiembre -21		
Clasif. S.U.C.S.	: SC		
Calicata	: C-2		
Muestra	: M-1		
Prof. (m)	: 0,10-1,50	Velocidad	: 0.125mm/min

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altura :	22.0	mm	Altura :	22.0	mm	Altura :	22.0	mm
Lado :	60.0	mm	Lado :	60.0	mm	Lado :	60.0	mm
Area Inicial:	36.0	cm ²	Area Inicial:	36.0	cm ²	Area Inicial:	36.0	cm ²
Densidad Nat.:	1.709	gr/cm ³	Densidad Nat.:	1.709	gr/cm ³	Densidad Nat.:	1.709	gr/cm ³
Densidad seca:	1.467	gr/cm ³	Densidad seca:	1.467	gr/cm ³	Densidad seca:	1.467	gr/cm ³
Humedad :	16.5	%	Humedad :	16.5	%	Humedad :	16.5	%
Esf. Normal :	0.51	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.00	kg/cm ²	Esf. Normal :	2.00	kg/cm ²
Esf. Corte:	0.299	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.519	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.754	kg/cm ²

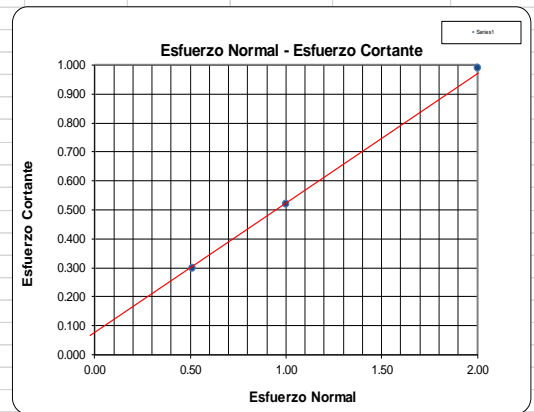
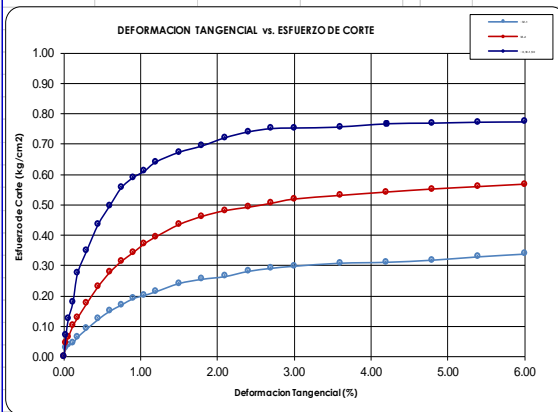
Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.030	0.029	0.057	0.030	0.045	0.045	0.030	0.070	0.035
0.060	0.040	0.078	0.060	0.065	0.065	0.060	0.125	0.063
0.120	0.045	0.088	0.120	0.102	0.102	0.120	0.180	0.090
0.180	0.065	0.127	0.180	0.128	0.128	0.180	0.275	0.138
0.300	0.092	0.180	0.300	0.176	0.176	0.300	0.350	0.175
0.450	0.124	0.243	0.450	0.232	0.232	0.450	0.437	0.219
0.600	0.151	0.296	0.600	0.278	0.278	0.600	0.498	0.249
0.750	0.171	0.335	0.750	0.314	0.314	0.750	0.557	0.279
0.900	0.192	0.376	0.900	0.342	0.342	0.900	0.590	0.295
1.050	0.203	0.398	1.050	0.372	0.372	1.050	0.612	0.306
1.200	0.215	0.422	1.200	0.395	0.395	1.200	0.642	0.321
1.500	0.242	0.475	1.500	0.435	0.435	1.500	0.674	0.337
1.800	0.256	0.502	1.800	0.462	0.462	1.800	0.695	0.348
2.100	0.265	0.520	2.100	0.481	0.481	2.100	0.722	0.361
2.400	0.282	0.553	2.400	0.492	0.492	2.400	0.741	0.371
2.700	0.292	0.573	2.700	0.505	0.505	2.700	0.752	0.376
3.000	0.299	0.586	3.000	0.519	0.519	3.000	0.754	0.377
3.600	0.309	0.606	3.600	0.531	0.531	3.600	0.757	4.337
4.200	0.312	0.612	4.200	0.542	0.542	4.200	0.768	0.384
4.800	0.319	0.625	4.800	0.552	0.552	4.800	0.770	0.385
5.400	0.330	0.647	5.400	0.560	0.560	5.400	0.773	0.387
6.000	0.339	0.665	6.000	0.568	0.568	6.000	0.774	0.387

OBSERVACIÓN : 1).-Muestra provista e identificada.
 2).-El Especimen fue tallado de la muestra Inalterada.



**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080-04**

Proyecto	: "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"		
Certificado N°	: 02		
Descripción	: Jr. Leoncio Prado Cdra. 02	Dist : San Antonio	Prov : San Martin
Fecha	: Setiembre -21		
Clasif. S.U.C.S.	: SC		
Calicata	: C-2		
Muestra	: M-1		
Prof. (m)	: 0,10-1,50	Velocidad	: 0.125mm/min



Resultados:
Cohesión C : 0.05 Kg/cm^2
Angulo de fricción (ϕ) : 23.50 $^{\circ}$



R&R CONSULTORES S.C.R.L.
ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA
 TEL.F: (042)526582
 CEL/RPM: #948 481 681
 email: genixrp@hotmail.com
 Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

PROYECTO	"DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN".		
-----------------	---	--	--

CALICATA	C-02	TEC. RESP.	G. RAMIREZ	DESCRIPCION :	
CALLE	Jr. Leonco Prado Cdra. 02				
N.F. (m)	-	PROF.(m)	1.50	FECHA	Set-21

Prof. (m)	NIVEL DE NAPA FREÁTICA	HUMEDAD NATURAL (%)	MUESTRA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	SIMBOLO	SUCS
0.05			S/M	Arcilla limosa orgánica		OL
0.10						
0.15						
0.20						
0.25						
0.30						
0.35						
0.40						
0.45						
0.50						
0.55						
0.60						
0.65						
0.70						
0.75						
0.80						
0.85		16.20	M-1	Arena arcillosa, medianamente compacta, suelo húmedo, color marrón, y mediana plasticidad.		SC
0.90						
0.95						
1.00						
1.05						
1.10						
1.15						
1.20						
1.25						
1.30						
1.35						
1.40						
1.45						
1.50						
1.55						
1.60						
1.65						
1.70						
1.75						
1.80						
1.85						
1.90						
1.95						
2.00						
2.05						
2.10						
2.15						
2.20						
2.25						
2.30						
2.35						
2.40						
2.45						
2.50						
2.55						
2.60						
2.65						
2.70						
2.75						
2.80						
2.85						
2.90						
2.95						
3.00						
3.05						
3.10						
3.15						
3.20						
3.25						
3.30						
3.35						
3.40						
3.45						
3.50						
3.55						
3.60						
3.65						
3.70						
3.75						
3.80						
3.85						
3.90						
3.95						
4.00						

Observaciones: _____

CALICATA N° 03 (C – 3)

Jr. Manco Cápac Cuadra 2



PROYECTO : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

DESCRIPCION : SUELO NATURAL DE EXCAVACION

CALICATA : C-3 Jr. Manco Capac. Cdra. 02 MUESTRA: M-1 PROFUNDIDAD: 0.10 - 1.50 FECHA: sep.-21

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION. NORMAS ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487

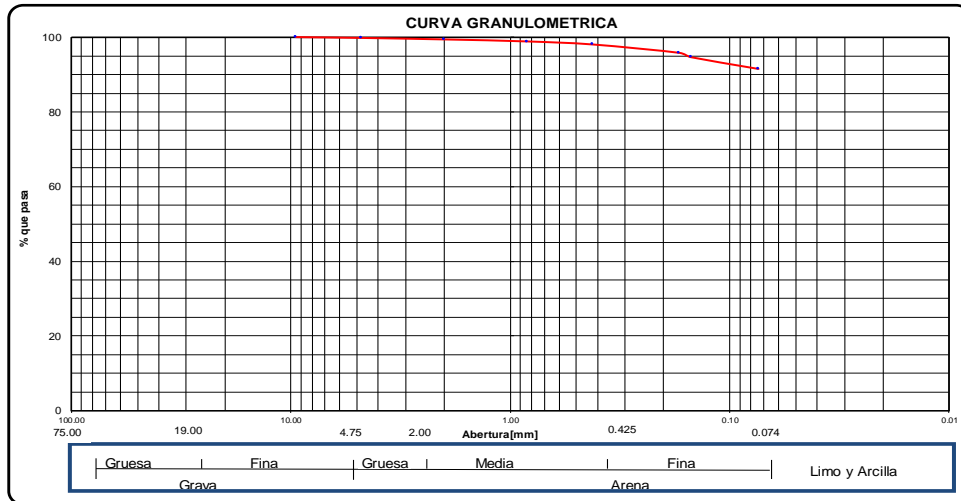
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Peso Inicial Seco, [gr]	200.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	16.40

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcentaje Ret. [%]	Porcentaje Ret. Acumulado [%]	Porcentaje Acum. Pasante [%]
3"	76.000				
2'	50.800				
1 1/2'	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525			100.00	
Nº 4	4.760	0.44	0.22	0.22	99.78
Nº 10	2.000	0.79	0.40	0.62	99.39
Nº 20	0.840	1.06	0.53	1.15	98.86
Nº 40	0.420	1.62	0.81	1.96	98.05
Nº 80	0.170	4.40	2.20	4.16	95.85
Nº 100	0.150	2.31	1.16	5.31	94.69
Nº 200	0.074	6.18	3.09	8.40	91.60
< Nº 200	0.000	183.60	91.60	100.00	0.00

CARACTERISTICAS FISICAS

P. E. RELAT. DE SOLIDOS [corregido por 1°] [gr/cc]				
HUMEDAD NATURAL [%]				8.00
LIMITE LIQUIDO [%]				38.10
LIMITE PLASTICO [%]				16.40
INDICE PLASTICO [%]				21.70
MATERIAL MENOR TAMIZ # 200 [%]				91.60
LIMITE DE CONTRACCION [%]				
POTENCIAL DE EXPANSION				Medio
CLASIFICACION S.U.C.S.				CL
CLASIFICACION A.S.S.H.T.O.				A-6 (13)
INDICE DE CONSISTENCIA				Estable 1.2
% Grava	% Arena	% Finos		
0.22	8.18	91.60		



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D 4318)

A. LIMITE LIQUIDO

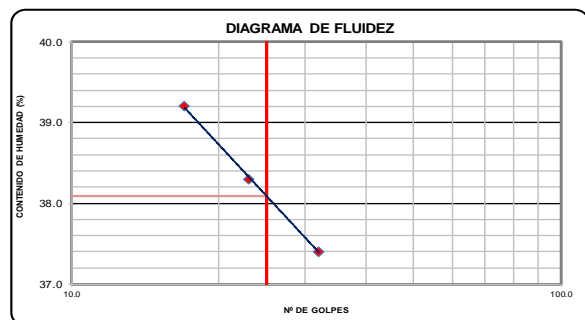
Procedimiento	Tara Nº		
	12	15	17
1. No de Golpes	17	23	32
2. Peso Tara, [gr]	29.50	29.70	29.54
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	45.72	52.03	50.21
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	41.15	45.85	44.58
5. Peso Agua, [gr] (3)-(4)	4.57	6.18	5.63
6. Peso Suelo Seco, [gr] (4)-(2)	11.65	16.15	15.04
7. Contenido de Humedad, [%] (5)/(6)X100	39.20	38.30	37.40

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara Nº	
	55	23
1. Peso Tara, [gr]	19.20	11.20
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	31.22	25.26
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	29.52	23.29
4. Peso Agua, [gr] (2)-(3)	1.70	1.97
5. Peso Suelo Seco, [gr] (3)-(1)	10.32	12.09
6. Contenido de Humedad, [%] (4)/(5)X100	16.50	16.30
7. Contenido de Humedad Promedio, [%]	16.40	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	102.5
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	542.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	509.60
4. Peso Agua, [gr] (3)-(4)	32.4
5. Peso Suelo Seco, [gr] (4)-(2)	407.1
6. Contenido de Humedad, [%] (5)/(6)X100	8.00





R&R CONSULTORES S.C.R.L.
ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA
 TEL: (042)526582
 CEL.RPM: #948 481 681
 email: genixrp@hotmail.com
 Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES UU

ASTM D3080-04

Proyecto : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO
 PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

Certificado N° : 03

Ubicación : Jr. Manco Capac Cdra. 02 **Dist** : San Antonio **Prov** : San Martin

Fecha : Setiembre -21

Clasif. S.U.C.S. : CL

Calicata : C-3

Muestra : M-1

Prof. (m) : 0,10-1,50 **Velocidad** : 0.085mm/min

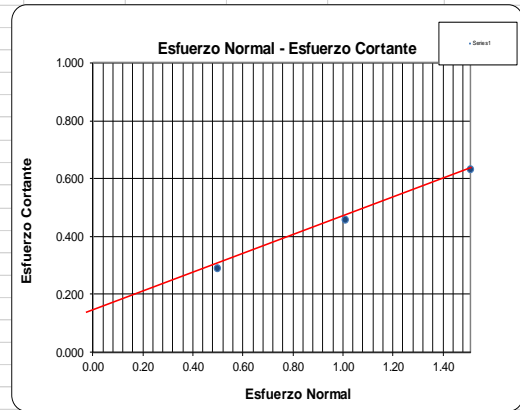
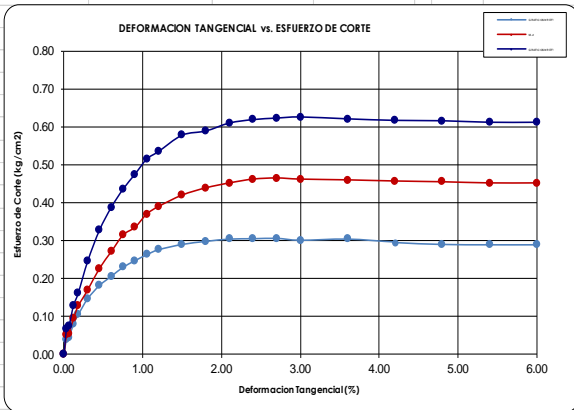
ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altura :	22.0	mm	Altura :	22.0	mm	Altura :	22.0	mm
Lado :	60.0	mm	Lado :	60.0	mm	Lado :	60.0	mm
Area Inicial:	36.0	cm ²	Area Inicial:	36.0	cm ²	Area Inicial:	36.0	cm ²
Densidad Nat.:	1.678	gr/cm ³	Densidad Nat.:	1.678	gr/cm ³	Densidad Nat.:	1.678	gr/cm ³
Densidad seca:	1.551	gr/cm ³	Densidad seca:	1.551	gr/cm ³	Densidad seca:	1.551	gr/cm ³
Humedad :	8.2	%	Humedad :	8.2	%	Humedad :	8.2	%
Esf. Normal :	0.50	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.00	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.50	kg/cm ²
Esf. Corte:	0.306	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.465	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.623	kg/cm ²

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.030	0.040	0.080	0.030	0.051	0.051	0.030	0.068	0.045
0.060	0.045	0.090	0.060	0.055	0.055	0.060	0.074	0.049
0.120	0.080	0.160	0.120	0.095	0.095	0.120	0.129	0.086
0.180	0.105	0.210	0.180	0.128	0.128	0.180	0.162	0.108
0.300	0.147	0.294	0.300	0.170	0.170	0.300	0.246	0.164
0.450	0.182	0.364	0.450	0.227	0.227	0.450	0.328	0.219
0.600	0.206	0.412	0.600	0.271	0.271	0.600	0.388	0.413
0.750	0.230	0.460	0.750	0.315	0.315	0.750	0.436	0.291
0.900	0.247	0.494	0.900	0.335	0.335	0.900	0.475	0.317
1.050	0.263	0.526	1.050	0.370	0.370	1.050	0.515	0.343
1.200	0.276	0.552	1.200	0.390	0.390	1.200	0.535	0.357
1.500	0.290	0.580	1.500	0.420	0.420	1.500	0.578	0.385
1.800	0.298	0.596	1.800	0.439	0.439	1.800	0.589	0.393
2.100	0.304	0.608	2.100	0.452	0.452	2.100	0.610	0.407
2.400	0.305	0.610	2.400	0.462	0.462	2.400	0.619	0.413
2.700	0.306	0.612	2.700	0.465	0.465	2.700	0.623	0.415
3.000	0.301	0.602	3.000	0.462	0.462	3.000	0.626	0.417
3.600	0.304	0.608	3.600	0.460	0.460	3.600	0.621	0.414
4.200	0.295	0.590	4.200	0.457	0.457	4.200	0.617	0.411
4.800	0.290	0.580	4.800	0.455	0.455	4.800	0.616	0.411
5.400	0.289	0.578	5.400	0.452	0.452	5.400	0.612	0.408
6.000	0.289	0.578	6.000	0.452	0.452	6.000	0.612	0.408

OBSERVACIÓN : 1).-Muestra provista e identificada.
 2).-El Especimen fue tallado de la muestra Inalterada.

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080-04**

Proyecto	: "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"		
Certificado N°	: 03		
Descripcion	: Jr. Manco Capac Cdra. 02	Dist : San Antonio	Prov : San Martin
Fecha	: Setiembre -21		
Clasif. S.U.C.S.	: CL		
Calicata	: C-3		
Muestra	: M-1		
Prof. (m)	: 0,10-1,50	Velocidad	: 0,085mm/min



Resultados:
Cohesión C : 0.150 Kg/cm^2
Angulo de fricción (ϕ) : 17.6 $^{\circ}$



R&R CONSULTORES
 ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA
 S. C. R. L.
 RUC. 20450449637
 TELF: (042)526582
 CEL/RPM: #948 481 681
 email: genicrp@hotmail.com
 Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto



REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO	"DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"		
-----------------	--	--	--

CALICATA	C-03	TEC. RESP.	G. RAMIREZ	DESCRIPCION :	
CALLE	Jr. Manco Capac . Crda 02				
N.F. (m)	-	PROF.(m)	1.50	FECHA	Set-21

Prof. (m)	NIVEL DE NAPA FREATICA	HUMEDAD NATURAL (%)	MUESTRA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	SIMBOLO	SUCS
0.05						
0.10				Arcilla limosa orgánica		OL
0.15						
0.20						
0.25						
0.30						
0.35						
0.40						
0.45						
0.50						
0.55						
0.60						
0.65						
0.70						
0.75						
0.80		8.00	M-1	Arcilla inorgánica, de consistencia media, suelo de bajo cont de humedad natural, material de color marrón y de mediana plasticidad.		CL
0.85						
0.90						
0.95						
1.00						
1.05						
1.10						
1.15						
1.20						
1.25						
1.30						
1.35						
1.40						
1.45						
1.50						
1.55						
1.60						
1.65						
1.70						
1.75						
1.80						
1.85						
1.90						
1.95						
2.00						
2.05						
2.10						
2.15						
2.20						
2.25						
2.30						
2.35						
2.40						
2.45						
2.50						
2.55						
2.60						
2.65						
2.70						
2.75						
2.80						
2.85						
2.90						
2.95						
3.00						
3.05						
3.10						
3.15						
3.20						
3.25						
3.30						
3.35						
3.40						
3.45						
3.50						
3.55						
3.60						
3.65						
3.70						
3.75						
3.80						
3.85						
3.90						
3.95						
4.00						

Observaciones: _____

CALICATA N° 04 (C – 4)

Jr. José Olaya Cuadra 1



PROYECTO : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

DESCRIPCION : SUELO NATURAL DE EXCAVACION

CALICATA : C-04 Jr. Jose Olaya . Cdra. 01 MUESTRA: M-1 PROFUNDIDAD: 0.10 - 1.50 FECHA: sep-21

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION. NORMAS ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487

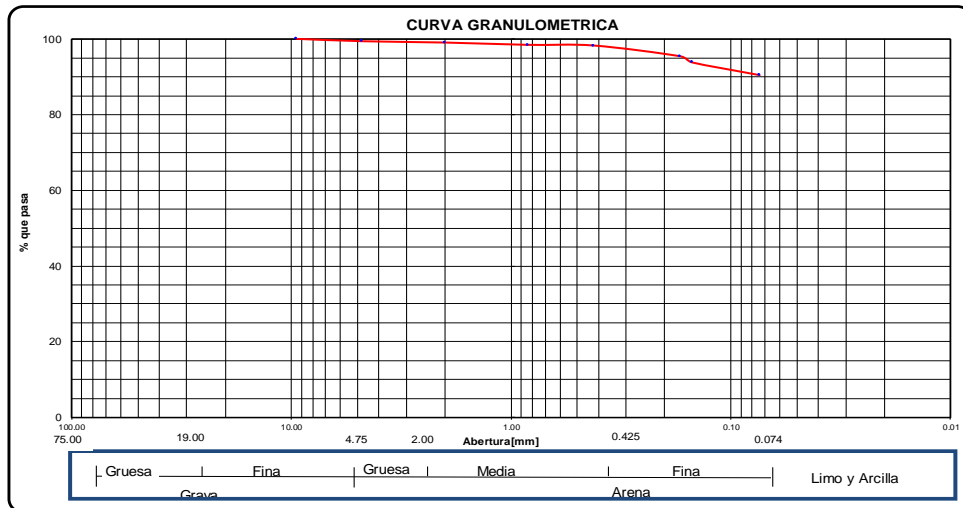
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Peso Inicial Seco, [gr]	200.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	17.70

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcentaje Ret. [%]	Porcentaje Ret. Acumulado [%]	Porcentaje Acum. Pasante [%]
3"	76.000				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				100.00
Nº 4	4.760	1.25	0.63	0.63	99.38
Nº 10	2.000	0.69	0.35	0.97	99.03
Nº 20	0.840	1.20	0.60	1.57	98.43
Nº 40	0.420	0.36	0.18	1.75	98.25
Nº 80	0.170	5.62	2.81	4.56	95.44
Nº 100	0.150	3.20	1.60	6.16	93.84
Nº 200	0.074	6.62	3.31	9.47	90.53
< Nº 200	0.000	182.30	90.53	100.00	0.00

CARACTERISTICAS FISICAS

P. E. RELAT. DE SOLIDOS [corregido por P ³] [gr/cc]	
HUMEDAD NATURAL [%]	6.60
LIMITE LIQUIDO [%]	38.90
LIMITE PLASTICO [%]	15.50
INDICE PLASTICO [%]	23.40
MATERIAL MENOR TAMIZ # 200 [%]	90.53
LIMITE DE CONTRACCION [%]	
POTENCIAL DE EXPASION	Medio
CLASIFICACION S.U.C.S.	CL
CLASIFICACION A.S.S.H.T.O.	A-4 (10)
INDICE DE CONSISTENCIA	Estable 1.2
% Grava	0.63
% Arena	8.85
% Finos	90.53



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D 4318)

A. LIMITE LIQUIDO

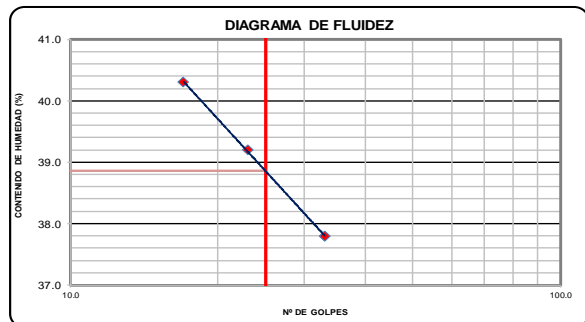
Procedimiento	Tara Nº		
	49	52	65
1. No de Golpes	17	23	33
2. Peso Tara, [gr]	32.62	31.30	32.50
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	58.48	60.29	53.94
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	51.05	52.12	48.06
5. Peso Agua, [gr] (3)-(4)	7.43	8.17	5.88
6. Peso Suelo Seco, [gr] (4)-(2)	18.43	20.82	15.56
7. Contenido de Humedad, [%] (5)/(6)x100	40.30	39.20	37.80

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara Nº	
	19	40
1. Peso Tara, [gr]	9.75	10.09
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	24.78	22.48
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	22.79	20.81
4. Peso Agua, [gr] (2)-(3)	1.99	1.67
5. Peso Suelo Seco, [gr] (3)-(1)	13.04	10.72
6. Contenido de Humedad, [%] (4)/(5)x100	15.30	15.60
7. Contenido de Humedad Promedio, [%]	15.50	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	105.6
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	653.9
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	620.1
4. Peso Agua, [gr] (3)-(4)	33.8
5. Peso Suelo Seco, [gr] (4)-(2)	514.5
6. Contenido de Humedad, [%] (5)/(6)x100	6.60





R&R CONSULTORES S.C. R.L.
ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA
 RUC. 20450449637
 TEL: (042)526582
 CEL/RPM: #948 481 681
 email: genixrp@hotmail.com
 Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080-04

Proyecto : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

Certificado N° : 04

Ubicación : Jr. Jose Olaya Cdra. 01

Dist : San Antonio

Prov : San Martin

Fecha : Setiembre -21

Clasif. S.U.C.S. : CL

Calicata : C-4

TRAMO : 0,10 - 1,50

Velocidad : 0.085 mm/min

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altura :	22.0	mm	Altura :	22.0	mm	Altura :	22.0	mm
Lado :	60.0	mm	Lado :	60.0	mm	Lado :	60.0	mm
Area Inicial:	36.0	cm ²	Area Inicial:	36.0	cm ²	Area Inicial:	36.0	cm ²
Densidad Nat.:	1.832	gr/cm ³	Densidad Nat.:	1.832	gr/cm ³	Densidad Nat.:	1.832	gr/cm ³
Densidad seca:	1.618	gr/cm ³	Densidad seca:	1.618	gr/cm ³	Densidad seca:	1.618	gr/cm ³
Humedad :	13.2	%	Humedad :	13.2	%	Humedad :	13.2	%
Esf. Normal :	0.50	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.00	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.50	kg/cm ²
Esf. Corte:	0.294	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.445	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.602	kg/cm ²

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.030	0.012	0.024	0.030	0.024	0.024	0.030	0.051	0.034
0.060	0.038	0.076	0.060	0.000	0.000	0.060	0.081	0.054
0.120	0.056	0.112	0.120	0.099	0.099	0.120	0.130	0.087
0.180	0.096	0.192	0.180	0.136	0.136	0.180	0.159	0.106
0.300	0.132	0.264	0.300	0.186	0.186	0.300	0.229	0.153
0.450	0.170	0.340	0.450	0.235	0.235	0.450	0.288	0.192
0.600	0.192	0.384	0.600	0.279	0.279	0.600	0.346	0.231
0.750	0.216	0.432	0.750	0.315	0.315	0.750	0.398	0.265
0.900	0.229	0.458	0.900	0.341	0.341	0.900	0.438	0.292
1.050	0.238	0.476	1.050	0.352	0.352	1.050	0.474	0.316
1.200	0.252	0.504	1.200	0.375	0.375	1.200	0.506	0.337
1.500	0.266	0.532	1.500	0.408	0.408	1.500	0.543	0.362
1.800	0.282	0.564	1.800	0.426	0.426	1.800	0.582	0.388
2.100	0.290	0.580	2.100	0.441	0.441	2.100	0.598	0.399
2.400	0.295	0.590	2.400	0.451	0.451	2.400	0.610	0.407
2.700	0.294	0.588	2.700	0.448	0.448	2.700	0.609	0.406
3.000	0.294	0.588	3.000	0.445	0.445	3.000	0.602	0.401
3.600	0.290	0.580	3.600	0.439	0.439	3.600	0.596	0.397
4.200	0.286	0.572	4.200	0.430	0.430	4.200	0.590	0.393
4.800	0.284	0.568	4.800	0.425	0.425	4.800	0.587	0.391
5.400	0.280	0.560	5.400	0.425	0.425	5.400	0.584	0.389
6.000	0.280	0.560	6.000	0.425	0.425	6.000	0.584	0.389

OBSERVACIÓN : 1).-Muestra provista e identificada.
 2).-El Especimen fue tallado de la muestra Inalterada.

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 ASTM D3080-04**

Proyecto : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

Certificado N° : 04
 : Jr. Jose Olaya Cdra. 01 Dist : San Antonio Prov : San Martin

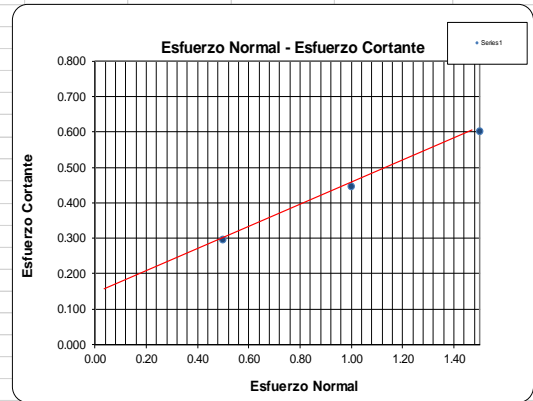
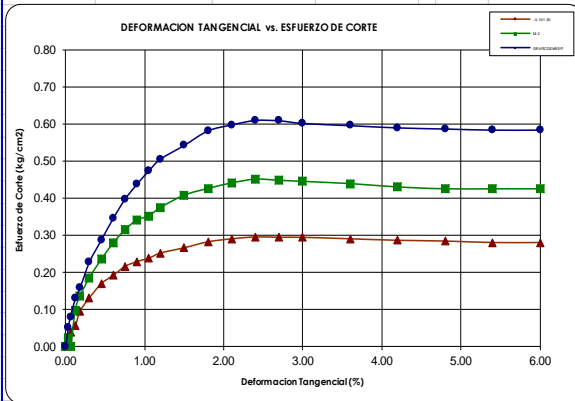
Fecha : Setiembre -21

Clasif. S.U.C.S. : CL

Calicata : C-4

Muestra : M-1

Prof. (m) : 0,10-1,50 **Velocidad** : 0.085 mm/min



Resultados:
 Cohesión C : 0.140 Kg/cm²
 Angulo de fricción (Ø) : 17.50 °



R&R CONSULTORES S. C. R. L.
 ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA
 RUC. 20450449637
 TELF: (042)526582
 CEL/RPM: #948 481 681
 email: genixrp@hotmail.com
 Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto

REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTIN".

CALICATA C-04 **TEC. RESP.** G. RAMIREZ **DESCRIPCION :**
CALLE Jr. Jose Olaya cdra 01
N.F. (m) - **PROF.(m)** 1.50 **FECHA** Set-21

Prof. (m)	NIVEL DE NAPA FREATICA	HUMEDAD NATURAL (%)	MUESTRA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	SIMBOLO	SUCS
0.05			S/M	Arcilla limosa orgánica		OL
0.10						
0.15						
0.20						
0.25						
0.30						
0.35						
0.40						
0.45						
0.50						
0.55						
0.60						
0.65						
0.70						
0.75						
0.80						
0.85		6.60	M-1	Arcilla inorgánica, de consistencia media, suelo de bajo contenido de humedad natural, material de color marrón. Y de mediana plasticidad.		CL
0.90						
0.95						
1.00	1.00					
1.05						
1.10						
1.15						
1.20						
1.25						
1.30						
1.35						
1.40						
1.45						
1.50	1.50					
1.55						
1.60						
1.65						
1.70						
1.75						
1.80						
1.85						
1.90						
1.95						
2.00						
2.05						
2.10						
2.15						
2.20						
2.25						
2.30						
2.35						
2.40						
2.45						
2.50						
2.55						
2.60						
2.65						
2.70						
2.75						
2.80						
2.85						
2.90						
2.95						
3.00						
3.05						
3.10						
3.15						
3.20						
3.25						
3.30						
3.35						
3.40						
3.45						
3.50						
3.55						
3.60						
3.65						
3.70						
3.75						
3.80						
3.85						
3.90						
3.95						
4.00						

Observaciones: _____

CALICATA N° 05 (C – 5)

Jr. Ramón Castilla Cuadra 4



PROYECTO : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

DESCRIPCION : SUELO NATURAL DE EXCAVACION

CALICATA : C-5 Jr. Ramon Castilla, Cdra. 04 MUESTRA: M-1 PROFUNDIDAD: 0.10 - 0.40 FECHA: sep.-21

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION. NORMAS ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487

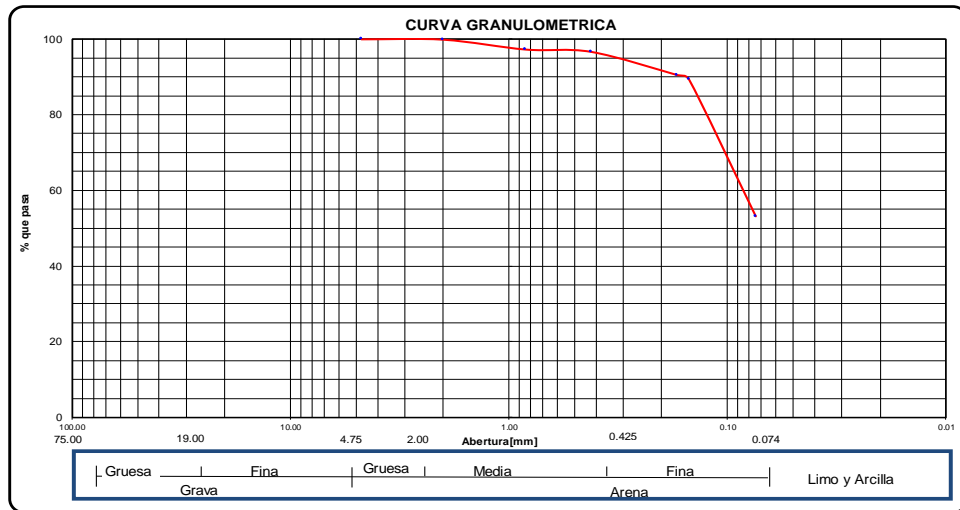
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Peso Inicial Seco, [gr]	200.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	93.70

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcentaje Ret. [%]	Porcentaje Ret. Acumulado [%]	Porcentaje Pasante [%]
3"	76.000				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				
Nº 4	4.760				100.00
Nº 10	2.000	0.21	0.11	0.11	99.90
Nº 20	0.840	5.21	2.61	2.71	97.29
Nº 40	0.420	1.25	0.63	3.34	96.67
Nº 80	0.170	12.24	6.12	9.46	90.55
Nº 100	0.150	2.23	1.12	10.57	89.43
Nº 200	0.074	72.60	36.30	46.87	53.13
< Nº 200	0.000	106.30	53.13	100.00	0.00

CARACTERISTICAS FISICAS

P. E. RELAT. DE SOLIDOS [corregido por t°] [gr/cc]	
HUMEDAD NATURAL [%]	12.10
LIMITE LIQUIDO [%]	32.10
LIMITE PLASTICO [%]	15.20
INDICE PLASTICO [%]	16.90
MATERIAL MENOR TAMIZ # 200 [%]	53.13
LIMITE DE CONTRACCION [%]	
POTENCIAL DE EXPASION	Bajo
CLASIFICACION S.U.C.S.	CL
CLASIFICACION A.S.S.H.T.O.	A-6 (6)
INDICE DE CONSISTENCIA	Estable 1.2
% Grava	0.00
% Arena	46.87
% Finos	53.13



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D 4318)

A. LIMITE LIQUIDO

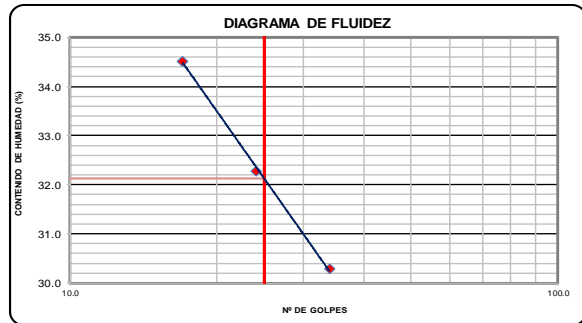
Procedimiento	Tara Nº		
	36	38	41
1. No de Golpes	34	24	17
2. Peso Tara, [gr]	12.10	12.03	12.09
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	24.23	23.22	23.12
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	21.41	20.49	20.29
5. Peso Agua, [gr] (3)-(4)	2.82	2.73	2.83
6. Peso Suelo Seco, [gr] (4)-(2)	9.31	8.46	8.20
7. Contenido de Humedad, [%] (5)/(6)X100	30.29	32.27	34.51

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara Nº	
	10	12
1. Peso Tara, [gr]	11.62	11.30
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	21.21	20.30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	19.95	19.11
4. Peso Agua, [gr] (2)-(3)	1.26	1.19
5. Peso Suelo Seco, [gr] (3)-(1)	8.33	7.81
6. Contenido de Humedad, [%] (4)/(5)X100	15.10	15.20
7. Contenido de Humedad Promedio, [%]	15.20	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	10.20
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	685.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	612.00
4. Peso Agua, [gr] (3)-(1)	73.00
5. Peso Suelo Seco, [gr] (4)-(2)	601.8
6. Contenido de Humedad, [%] (5)/(6)X100	12.10





PROYECTO : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

DESCRIPCION : SUELO NATURAL DE EXCAVACION

CALICATA : C-5 Jr. Ramon Castilla. Cdra 04 MUESTRA: M-2 PROFUNDIDAD: 0.40 - 1.50 FECHA: sep.-21

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION. NORMAS ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487

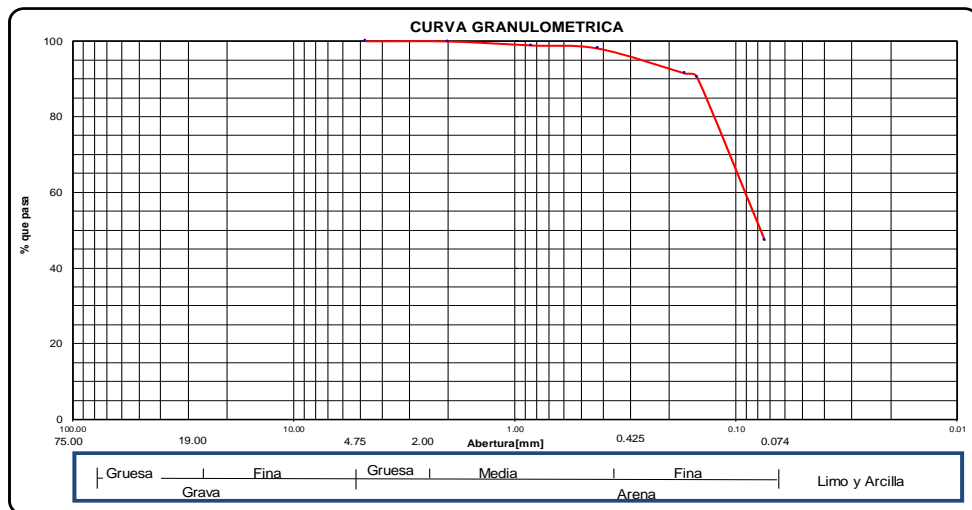
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO.

Peso Inicial Seco, [gr]	200.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	105.20

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcentaje Ret. [%]	Porcentaje Ret. Acumulado [%]	Porcentaje Acum. Pasante [%]
3"	76.000				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				
Nº 4	4.760				100.00
Nº 10	2.000	0.12	0.06	0.06	99.94
Nº 20	0.840	2.10	1.05	1.11	98.89
Nº 40	0.420	1.66	0.83	1.94	98.06
Nº 80	0.170	13.20	6.60	8.54	91.46
Nº 100	0.150	1.88	0.94	9.48	90.52
Nº 200	0.074	86.25	43.13	52.61	47.40
< Nº 200	0.000	94.80	47.40	100.01	0.00

CARACTERISTICAS FISICAS

P. E. RELAT. DE SOLIDOS [corregido por t°]	[gr/cc]	
HUMEDAD NATURAL	[%]	9.70
LIMITE LIQUIDO	[%]	23.40
LIMITE PLASTICO	[%]	18.50
INDICE PLASTICO	[%]	4.90
MATERIAL MENOR TAMIZ # 200	[%]	47.40
LIMITE DE CONTRACCION	[%]	
POTENCIAL DE EXPASION		Bajo
CLASIFICACION S.U.C.S.		SC - SM
CLASIFICACION A.S.S.H.T.O.		A-4 (2)
INDICE DE CONSISTENCIA		Estable 1.2
% Grava	% Arena	% Finos
0.00	52.61	47.40



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D 4318)

A. LIMITE LIQUIDO

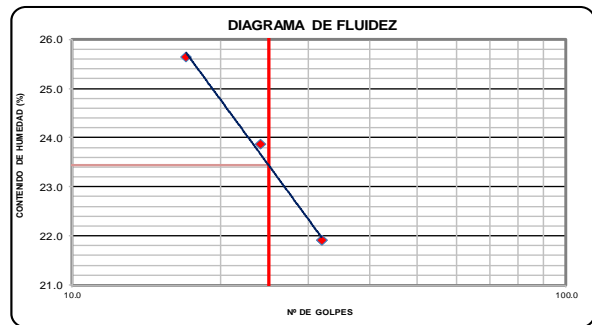
Procedimiento	Tara Nº		
	4	2	32
1. No de Golpes	17	24	32
2. Peso Tara, [gr]	8.50	9.10	10.30
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	27.12	26.23	26.10
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	23.32	22.93	23.26
5. Peso Agua, [gr] (3)-(4)	3.80	3.30	2.84
6. Peso Suelo Seco, [gr] (4)-(2)	14.82	13.83	12.96
7. Contenido de Humedad, [%] (5)/(6)x100	25.64	23.86	21.91

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara Nº	
	2	7
1. Peso Tara, [gr]	7.72	10.12
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	20.74	22.12
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	18.74	20.21
4. Peso Agua, [gr] (2)-(3)	2.00	1.91
5. Peso Suelo Seco, [gr] (3)-(1)	11.02	10.09
6. Contenido de Humedad, [%] (4)/(5)x100	18.10	18.90
7. Contenido de Humedad Promedio, [%]	18.50	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	120.20
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	845.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	781.20
4. Peso Agua, [gr] (3)-(4)	63.80
5. Peso Suelo Seco, [gr] (4)-(2)	661
6. Contenido de Humedad, [%] (5)/(6)x100	9.70





R&R CONSULTORES S.C.R.L.
ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA
 RUC. 20450449637
 TELF: (042)526582
 CEL/RPM: #948 481 681
 email: genbrp@hotmail.com
 Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080-04

Proyecto : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO
 PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

Certificado N° : 05

Ubicación : Jr. Ramon Castilla. Cdra. 04

Dist : San Antonio

Prov : San Martin

Fecha : Setiembre -21

Clasif. S.U.C.S. : SC-SM

Calicata : C-5

Muestra : M-2

Prof. (m) : 0,40-1,50

Velocidad : 0.20 mm/min

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altura :	22.0	mm	Altura :	22.0	mm	Altura :	22.0	mm
Lado :	60.0	mm	Lado :	60.0	mm	Lado :	60.0	mm
Area Inicial:	36.0	cm ²	Area Inicial:	36.0	cm ²	Area Inicial:	36.0	cm ²
Densidad Nat.:	1.612	gr/cm ³	Densidad Nat.:	1.612	gr/cm ³	Densidad Nat.:	1.612	gr/cm ³
Densidad seca:	1.311	gr/cm ³	Densidad seca:	1.311	gr/cm ³	Densidad seca:	1.311	gr/cm ³
Humedad :	23.0	%	Humedad :	23.0	%	Humedad :	23.0	%
Esf. Normal :	0.50	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.00	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.50	kg/cm ²
Esf. Corte:	0.461	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.547	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.615	kg/cm ²

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.030	0.002	0.004	0.030	0.003	0.003	0.030	0.003	0.002
0.060	0.033	0.065	0.060	0.043	0.043	0.060	0.066	0.044
0.120	0.064	0.127	0.120	0.083	0.083	0.120	0.117	0.078
0.180	0.094	0.188	0.180	0.118	0.118	0.180	0.148	0.099
0.300	0.135	0.270	0.300	0.190	0.190	0.300	0.246	0.164
0.450	0.169	0.338	0.450	0.247	0.247	0.450	0.328	0.219
0.600	0.206	0.412	0.600	0.296	0.296	0.600	0.414	0.276
0.750	0.236	0.471	0.750	0.337	0.337	0.750	0.481	0.321
0.900	0.256	0.513	0.900	0.366	0.366	0.900	0.533	0.356
1.050	0.277	0.554	1.050	0.402	0.402	1.050	0.593	0.396
1.200	0.293	0.586	1.200	0.441	0.441	1.200	0.637	0.425
1.500	0.313	0.625	1.500	0.479	0.479	1.500	0.695	0.464
1.800	0.326	0.653	1.800	0.513	0.513	1.800	0.737	0.492
2.100	0.327	0.655	2.100	0.534	0.534	2.100	0.758	0.505
2.400	0.334	0.669	2.400	0.538	0.538	2.400	0.761	0.507
2.700	0.335	0.671	2.700	0.538	0.538	2.700	0.761	0.507
3.000	0.335	0.671	3.000	0.547	0.547	3.000	0.764	0.509
3.600	0.336	0.673	3.600	0.542	0.542	3.600	0.765	0.5363
4.200	0.339	0.677	4.200	0.542	0.542	4.200	0.767	0.511
4.800	0.341	0.681	4.800	0.545	0.545	4.800	0.768	0.512
5.400	0.342	0.683	5.400	0.545	0.545	5.400	0.771	0.514
6.000	0.343	0.685	6.000	0.545	0.545	6.000	0.774	0.516

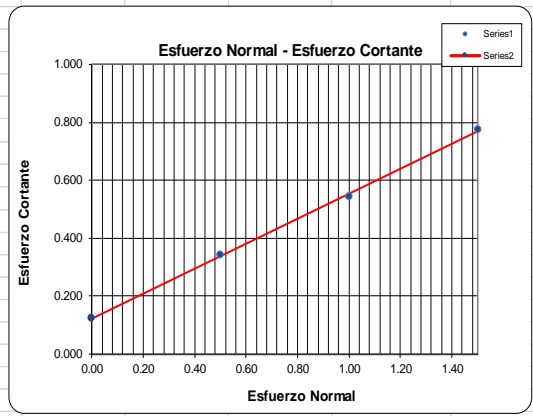
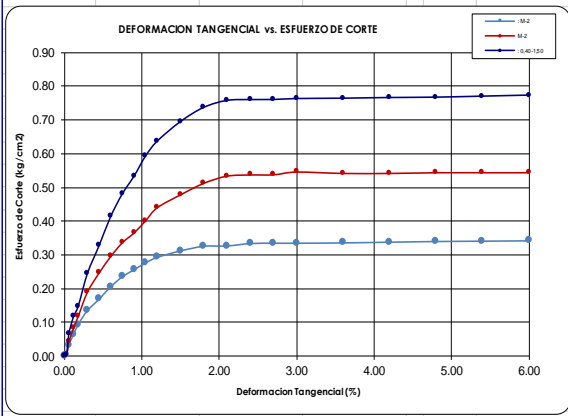
OBSERVACIÓN : 1).-Muestra provista e identificada.
 2).-El Especimen fue tallado de la muestra l alterada.

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO UU
 ASTM D3080-04**

Proyecto : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO
 PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

Certificado N° : 05
Ubicación : Jr. Ramon Castilla. Cdra. 04 Dist : San Antonio Prov : San Martin
Fecha : Setiembre -21
Clasif. S.U.C.S. : SC-SM
Calicata : C-5
Muestra : M-2
Prof. (m) : 0,40-1,50

Velocidad : 0.12mm/min



Resultados:
Cohesión C : 0.09 Kg/cm^2
Angulo de fricción (Ø) : 23.3 °



REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO	"DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTIN".				
CALICATA	C-05	TEC. RESP.	G. RAMIREZ	DESCRIPCION :	
CALLE	Jr.Raman Castilla Cdra 04				
N.F. (m)	-	PROF.(m)	1.50	FECHA	Set-21

Prof. (m)	NIVEL DE NAPA FREATICA	HUMEDAD NATURAL (%)	MUESTRA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	SIMBOLO	SUCS
0.05			S/M	Arcilla limosa orgánica		OL
0.10						
0.15						
0.20						
0.25		12.10	M-1	Arcilla inorgánica, de consistencia media, suelo de bajo contenido de humedad natural, material de color marrón. Y de mediana plasticidad.		CL
0.30						
0.35						
0.40	0.40					
0.45						
0.50						
0.55						
0.60						
0.65						
0.70						
0.75						
0.80						
0.85						
0.90						
0.95		9.70	M-2	Arena arcillo-limosa, medianamente compacta, suelo de bajo contenido de humedad natural, color marrón, material de mediana plasticidad.		SC-SM
1.00	1.00					
1.05						
1.10						
1.15						
1.20						
1.25						
1.30						
1.35						
1.40						
1.45						
1.50	1.50					
1.55						
1.60						
1.65						
1.70						
1.75						
1.80						
1.85						
1.90						
1.95						
2.00						
2.05						
2.10						
2.15						
2.20						
2.25						
2.30						
2.35						
2.40						
2.45						
2.50						
2.55						
2.60						
2.65						
2.70						
2.75						
2.80						
2.85						
2.90						
2.95						
3.00						
3.05						
3.10						
3.15						
3.20						
3.25						
3.30						
3.35						
3.40						
3.45						
3.50						
3.55						
3.60						
3.65						
3.70						
3.75						
3.80						
3.85						
3.90						
3.95						
4.00						

Observaciones: _____

CALICATA N° 06 (C – 6)

Jr. Ramón Castilla Cuadra 1



PROYECTO : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO
 PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTIN".

DESCRIPCION : SUELO NATURAL DE EXCAVACION

CALICATA : C-6 **Jr. Ramon Castilla, Cdra. 1** **MUESTRA:** M-1 **PROFUNDIDAD:** 0.10 - 1,50 **FECHA:** sep.-21

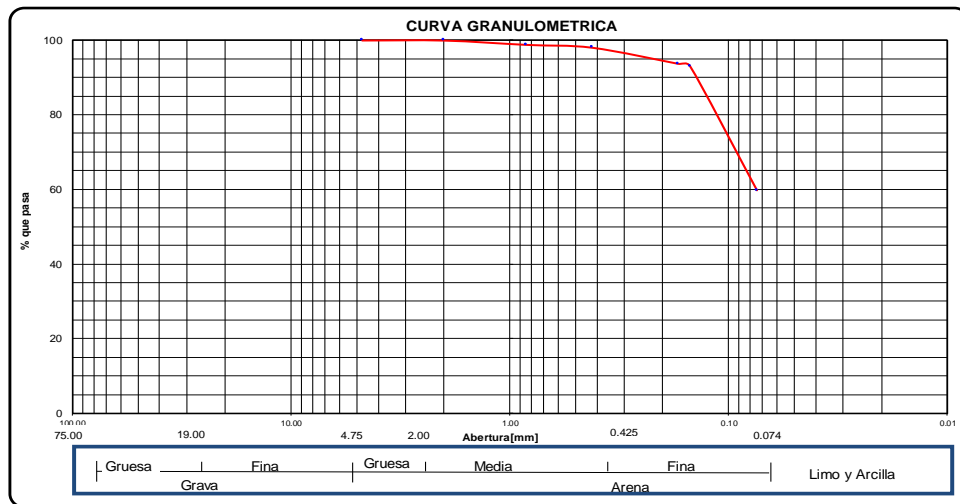
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION. NORMAS ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO.

Peso Inicial Seco, [gr]	200.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	80.70

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcentaje Ret. [%]	Porcentaje Ret. Acumulado [%]	Porcentaje Acum. Pasante [%]
3"	76.000				
2'	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				
Nº 4	4.760				100.00
Nº 10	2.000	0.05	0.03	0.03	99.98
Nº 20	0.840	2.32	1.16	1.19	98.82
Nº 40	0.420	1.54	0.77	1.96	98.05
Nº 80	0.170	8.65	4.33	6.28	93.72
Nº 100	0.150	1.22	0.61	6.89	93.11
Nº 200	0.074	66.94	33.47	40.36	59.64
< Nº 200	0.000	119.30	59.64	100.00	0.00

CARACTERISTICAS FISICAS			
P. E. RELAT. DE SOLIDOS [corregido por 1°] [gr/cc]			
HUMEDAD NATURAL [%]	14.70		
LIMITE LIQUIDO [%]	28.10		
LIMITE PLASTICO [%]	16.10		
INDICE PLASTICO [%]	12.00		
MATERIAL MENOR TAMIZ # 200 [%]	59.64		
LIMITE DE CONTRACCION [%]			
POTENCIAL DE EXPASION	Bajo		
CLASIFICACION S.U.C.S.	CL		
CLASIFICACION A.S.S.H.T.O.	A-6 [5]		
INDICE DE CONSISTENCIA	Estable 1.2		
% Grava	% Arena	% Finos	
0.00	40.36	59.64	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D 4318)

A. LIMITE LIQUIDO

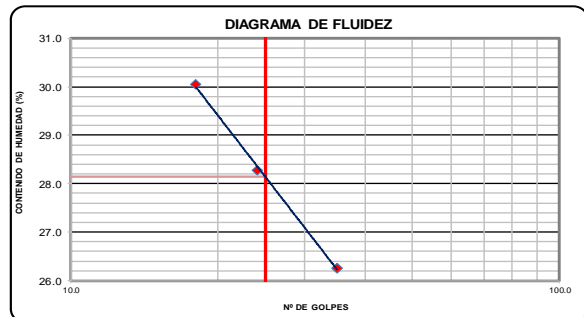
Procedimiento	Tara Nº		
	36	54	74
1. No de Golpes	18	24	35
2. Peso Tara, [gr]	29.73	30.23	29.21
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	50.07	49.24	47.10
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	45.37	45.05	43.38
5. Peso Agua, [gr] (3)-(4)	4.70	4.19	3.72
6. Peso Suelo Seco, [gr] (4)-(2)	15.64	14.82	14.17
7. Contenido de Humedad, [%] (5)/(6)x100	30.05	28.27	26.25

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara Nº	
	23	28
1. Peso Tara, [gr]	10.18	10.15
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	24.01	24.65
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	22.12	22.62
4. Peso Agua, [gr] (2)-(3)	1.89	2.03
5. Peso Suelo Seco, [gr] (3)-(1)	11.94	12.47
6. Contenido de Humedad, [%] (4)/(5)x100	15.80	16.30
7. Contenido de Humedad Promedio, [%]	16.10	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	0.00
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	850.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	741.00
4. Peso Agua, [gr] (3)-(4)	109.00
5. Peso Suelo Seco, [gr] (4)-(2)	741
6. Contenido de Humedad, [%] (5)/(6)x100	14.70





R&R CONSULTORES S.C.R.L.
ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA
 RUC. 20450449637 TELF: (042)526582
 CEL/RPM: #948 481 681
 email: genixrp@hotmail.com
 Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080-04

Proyecto : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO
 SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

Certificado N° : 06

Ubicación : Jr. Ramon Castilla Cdra. 01 **Dist** : San Antonio **Prov** : San Martin

Fecha : Setiembre -21

Clasif. S.U.C.S. : CL

Calicata : C-6

Muestra : M-1

Prof. (m) : 0,10-1,50 **Velocidad** : 0.085mm/min

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Altura :	22.0	mm	Altura :	22.0	mm	Altura :	22.0	mm
Lado :	60.0	mm	Lado :	60.0	mm	Lado :	60.0	mm
Area Inicial:	36.0	cm ²	Area Inicial:	36.0	cm ²	Area Inicial:	36.0	cm ²
Densidad Nat.:	1.746	gr/cm ³	Densidad Nat.:	1.746	gr/cm ³	Densidad Nat.:	1.746	gr/cm ³
Densidad seca:	1.520	gr/cm ³	Densidad seca:	1.520	gr/cm ³	Densidad seca:	1.520	gr/cm ³
Humedad :	14.8	%	Humedad :	14.8	%	Humedad :	14.8	%
Esf. Normal :	0.50	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.00	kg/cm ²	Esf. Normal :	1.50	kg/cm ²
Esf. Corte:	0.288	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.440	kg/cm ²	Esf. Corte:	0.626	kg/cm ²

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.030	0.018	0.036	0.030	0.041	0.041	0.030	0.072	0.048
0.060	0.035	0.070	0.060	0.082	0.082	0.060	0.120	0.080
0.120	0.062	0.124	0.120	0.101	0.101	0.120	0.182	0.121
0.180	0.082	0.164	0.180	0.132	0.132	0.180	0.236	0.157
0.300	0.115	0.230	0.300	0.175	0.175	0.300	0.308	0.205
0.450	0.148	0.296	0.450	0.216	0.216	0.450	0.381	0.254
0.600	0.172	0.344	0.600	0.256	0.256	0.600	0.436	0.291
0.750	0.199	0.398	0.750	0.286	0.286	0.750	0.486	0.324
0.900	0.209	0.418	0.900	0.316	0.316	0.900	0.532	0.355
1.050	0.236	0.472	1.050	0.352	0.352	1.050	0.562	0.375
1.200	0.248	0.496	1.200	0.375	0.375	1.200	0.581	0.387
1.500	0.281	0.562	1.500	0.415	0.415	1.500	0.619	0.413
1.800	0.301	0.602	1.800	0.441	0.441	1.800	0.642	0.428
2.100	0.306	0.612	2.100	0.448	0.448	2.100	0.649	0.433
2.400	0.298	0.596	2.400	0.432	0.432	2.400	0.635	0.423
2.700	0.288	0.576	2.700	0.422	0.429	2.700	0.617	0.411
3.000	0.277	0.554	3.000	0.414	0.419	3.000	0.605	0.403
3.600	0.257	0.514	3.600	0.402	0.412	3.600	0.598	0.399
4.200	0.250	0.500	4.200	0.398	0.401	4.200	0.594	0.396
4.800	0.241	0.482	4.800	0.392	0.395	4.800	0.587	0.391
5.400	0.233	0.466	5.400	0.385	0.392	5.400	0.581	0.387
6.000	0.226	0.452	6.000	0.380	0.392	6.000	0.575	0.383

OBSERVACIÓN : 1).-Muestra provista e identificada.
 2).-El Especimen fue tallado de la muestra Inalterada.



R&R CONSULTORES S.C.R.L.
ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA
 TEL.F: (042)526582
 RUC: 20450449637
 CEL/RPM: #948 481 681
 email: genixrp@hotmail.com
 Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO UU
 ASTM D3080-04**

Proyecto : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO
 SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

Certificado N° : 06

Ubicación : Jr. Ramon Castilla Cdra. 01 Dist : San Antonio Prov : San Martin

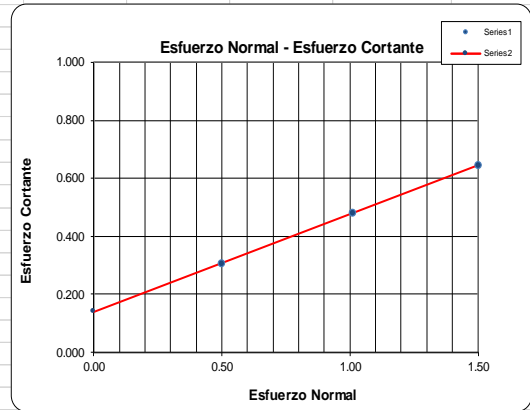
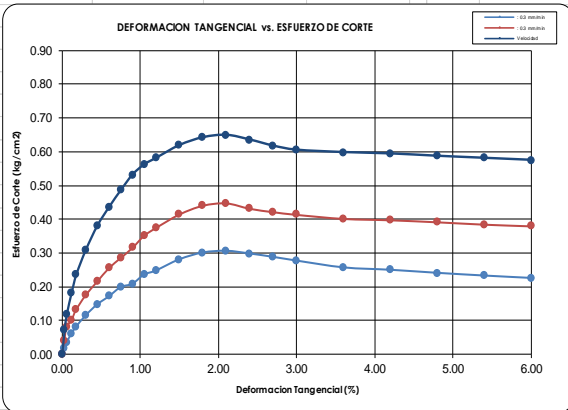
Fecha : Setiembre -21

Clasif. S.U.C.S. : CL

Calicata : C-6

Muestra : M-1

Prof. (m) : 0,10-1,50 **Velocidad** : 0.085mm/min



Resultados:

Cohesión C : 0,12 Kg/cm²

Angulo de fricción (Ø) : 18.8 °



R&R CONSULTORES
 ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA
 RUC. 20450449637

TEL: (042)526582
 CEL/RPM: #948 481 681
 email: genixrp@hotmail.com
 Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto



REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN".

CALICATA C-06 **TEC. RESP.** G. RAMIREZ **DESCRIPCION :**
CALLE Jr. Ramon Castilla Crdra 01
N.F. (m) - **PROF. (m)** 1.50 **FECHA** Set-21

Prof. (m)	NIVEL DE NAPA FREÁTICA	HUMEDAD NATURAL (%)	MUESTRA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	SIMBOLO	SUCS
0.05			S/M	Arcilla limosa orgánica		OL
0.10						
0.15						
0.20						
0.25						
0.30						
0.35						
0.40						
0.45						
0.50						
0.55						
0.60						
0.65						
0.70						
0.75						
0.80		14.70	M-1	Arcilla inorgánica, de consistencia media, suelo de bajo contenido de humedad natural, material de color marrón. Y de mediana plasticidad.		CL
0.85						
0.90						
0.95						
1.00	1.00					
1.05						
1.10						
1.15						
1.20						
1.25						
1.30						
1.35						
1.40						
1.45						
1.50	1.50					
1.55						
1.60						
1.65						
1.70						
1.75						
1.80						
1.85						
1.90						
1.95						
2.00						
2.05						
2.10						
2.15						
2.20						
2.25						
2.30						
2.35						
2.40						
2.45						
2.50						
2.55						
2.60						
2.65						
2.70						
2.75						
2.80						
2.85						
2.90						
2.95						
3.00						
3.05						
3.10						
3.15						
3.20						
3.25						
3.30						
3.35						
3.40						
3.45						
3.50						
3.55						
3.60						
3.65						
3.70						
3.75						
3.80						
3.85						
3.90						
3.95						
4.00						

Observaciones: _____

CALICATA N° 07 (C – 7)

Jr. Perú Cuadra 1



PROYECTO : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

DESCRIPCION : SUELO NATURAL DE EXCAVACION

CALICATA : C-7 Jr. Peru - Cuadra 01 MUESTRA: M-1 PROFUNDIDAD: 0.10 - 0.30 FECHA: sep.-21

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION. NORMAS ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487

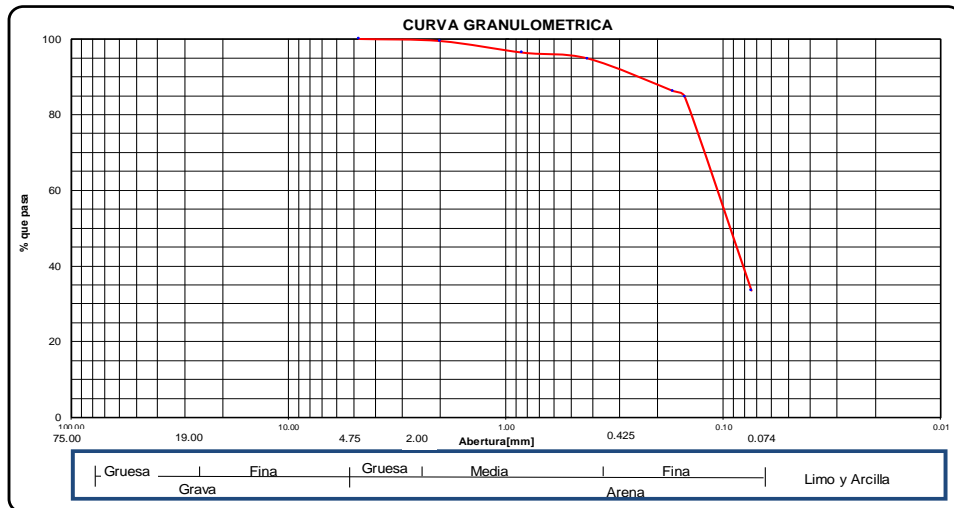
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO.

Peso Inicial Seco, [gr]	200.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	133.00

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcentaje Ret. [%]	Porcentaje Ret. Acumulado [%]	Porcentaje Acum. Pasante [%]
3"	76.000				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				
Nº 4	4.760				100.00
Nº 10	2.000	1.12	0.56	0.56	99.44
Nº 20	0.840	6.10	3.05	3.61	96.39
Nº 40	0.420	3.12	1.56	5.17	94.83
Nº 80	0.170	17.20	8.60	13.77	86.23
Nº 100	0.150	3.20	1.60	15.37	84.63
Nº 200	0.074	102.30	51.15	66.52	33.48
< Nº 200	0.000	67.00	33.48	100.00	0.00

CARACTERISTICAS FISICAS

P. E. RELAT. DE SOLIDOS [corregido por tº]	[gr/cc]	
HUMEDAD NATURAL	[%]	10.90
LIMITE LIQUIDO	[%]	18.90
LIMITE PLASTICO	[%]	14.80
INDICE PLASTICO	[%]	4.10
MATERIAL MENOR TAMIZ # 200	[%]	33.48
LIMITE DE CONTRACCION	[%]	
POTENCIAL DE EXPASION		Bajo
CLASIFICACION S.U.C.S.		SC - SM
CLASIFICACION A.S.S.H.T.O.		A-2.4 [0]
INDICE DE CONSISTENCIA		Estable 1.2
% Grava	% Arena	% Finos
0.00	66.52	33.48



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D 4318)

A. LIMITE LIQUIDO

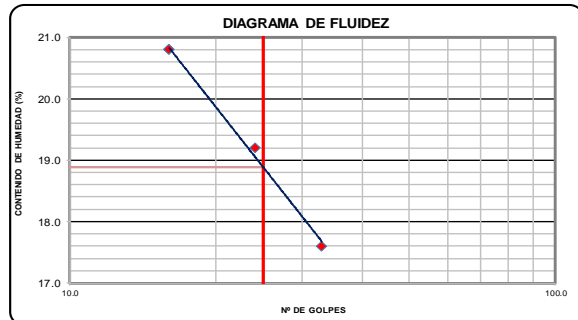
Procedimiento	Tara Nº		
	36	37	38
1. No de Golpes	33	24	16
2. Peso Tara, [gr]	11.20	11.05	11.20
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	27.09	28.32	27.34
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	24.71	25.54	24.56
5. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	2.38	2.78
6. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	13.51	14.49
7. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100	17.60	19.20

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara Nº	
	5	6
1. Peso Tara, [gr]	9.92	9.10
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	22.21	22.10
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	20.64	20.41
4. Peso Agua, [gr]	(2)-(3)	1.57
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(3)-(1)	10.72
6. Contenido de Humedad, [%]	(4)/(5)X100	14.60
7. Contenido de Humedad Promedio, [%]		14.80

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº	
1. Peso Tara, [gr]	85.2	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	789.00	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	719.60	
4. Peso Agua, [gr]	(3)-(4)	69.4
5. Peso Suelo Seco, [gr]	(4)-(2)	634.4
6. Contenido de Humedad, [%]	(5)/(6)X100	10.90





PROYECTO : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"

DESCRIPCION : SUELO NATURAL DE EXCAVACION

CALICATA : C-07 Jr. Peru - Cuadra 01 MUESTRA: M-2 PROFUNDIDAD: 0.30 - 1.50 FECHA: sep.-21

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION. NORMAS ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487

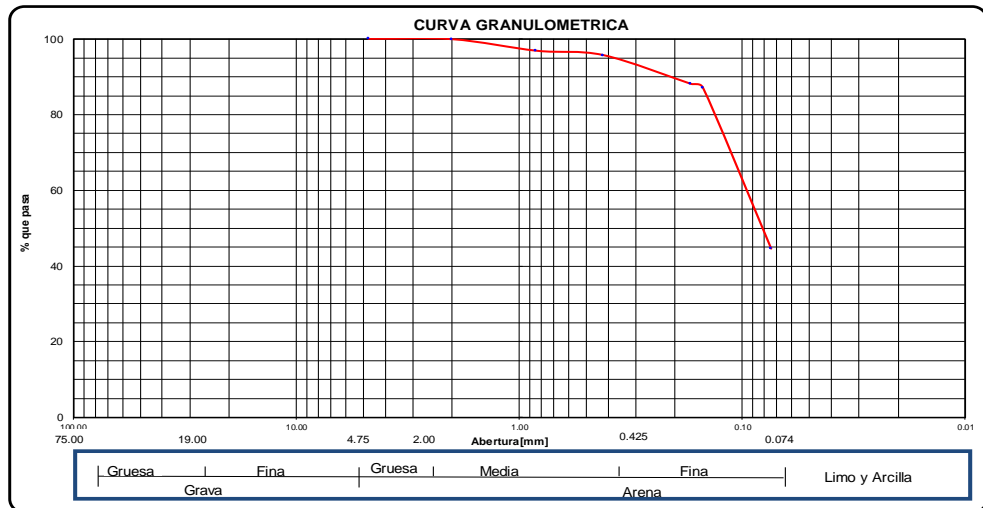
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO.

Peso Inicial Seco, [gr]	200.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	111.00

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcentaje Ret. [%]	Porcentaje Ret. Acumulado [%]	Porcentaje Acum. Pasante [%]
3"	76.000				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				
Nº 4	4.760				100.00
Nº 10	2.000	0.21	0.11	0.11	99.90
Nº 20	0.840	6.10	3.05	3.16	96.85
Nº 40	0.420	2.32	1.16	4.32	95.69
Nº 80	0.170	15.20	7.60	11.92	88.09
Nº 100	0.150	1.99	1.00	12.91	87.09
Nº 200	0.074	85.20	42.60	55.51	44.49
< Nº 200	0.000		89.00	100.00	0.00

CARACTERISTICAS FISICAS

P. E. RELAT. DE SOLIDOS [corregido por 1"]	[gr/cc]	
HUMEDAD NATURAL	[%]	10.00
LIMITE LIQUIDO	[%]	19.60
LIMITE PLASTICO	[%]	16.00
INDICE PLASTICO	[%]	3.60
MATERIAL MENOR TAMIZ # 200	[%]	44.49
LIMITE DE CONTRACCION	[%]	
POTENCIAL DE EXPASION		Bajo
CLASIFICACION S.U.C.S.		SM
CLASIFICACION A.S.S.H.T.O.		A-4 [2]
INDICE DE CONSISTENCIA		Estable 1.2
% Grava	% Arena	% Finos
0.00	55.51	44.49



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D 4318)

A. LIMITE LIQUIDO

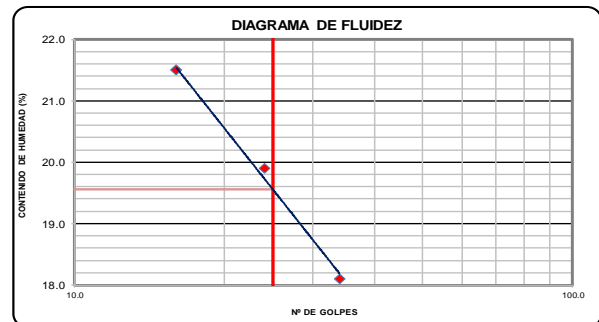
Procedimiento	Tara Nº		
	99	45	46
1. No de Golpes	34	24	16
2. Peso Tara, [gr]	22.70	23.72	22.28
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	38.28	41.13	40.45
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	35.89	38.24	37.23
5. Peso Agua, [gr] (3)-(4)	2.39	2.89	3.22
6. Peso Suelo Seco, [gr] (4)-(2)	13.19	14.52	14.95
7. Contenido de Humedad, [%] (5)/(6)x100	18.10	19.90	21.50

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Tara Nº	
	3	23
1. Peso Tara, [gr]	7.11	6.23
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	19.58	20.23
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	17.85	18.32
4. Peso Agua, [gr] (2)-(3)	1.73	1.91
5. Peso Suelo Seco, [gr] (3)-(1)	10.74	12.09
6. Contenido de Humedad, [%] (4)/(5)x100	16.10	15.80
7. Contenido de Humedad Promedio, [%]	16.00	

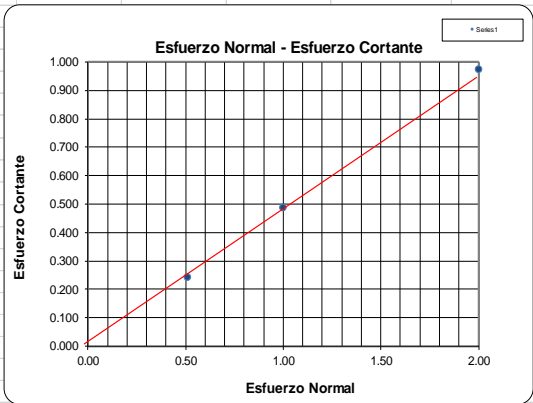
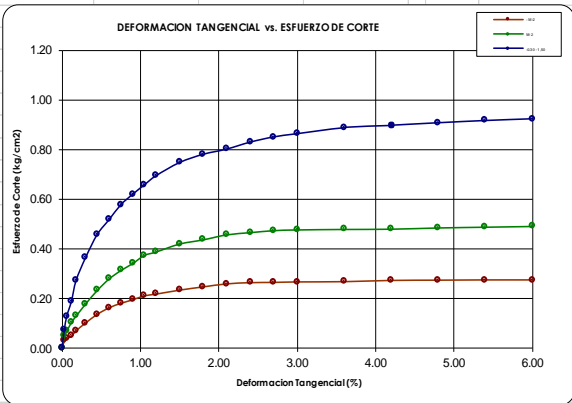
3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	25.2
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	781.00
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	712.50
4. Peso Agua, [gr] (3)-(4)	68.5
5. Peso Suelo Seco, [gr] (4)-(2)	687.3
6. Contenido de Humedad, [%] (5)/(6)x100	10.00



**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080-04**

Proyecto	: "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN"	
Certificado N°	: 07	
Ubicación	: Jr. Peru. Cdra. 01	
Fecha	: Setiembre -21	
Clasif. S.U.C.S.	: SM	
Calicata	: C-07	
Muestra	: M-2	
Prof. (m)	: 0.30 - 1.50	
	Velocidad	: 0.22 mm/min



Resultados:

Cohesión C : 0.06 Kg/cm^2
 Angulo de fricción (ϕ) : 23.4 °



R&R CONSULTORES S.C.R.L.
ESTUDIO DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

RUC. 20450449637

TEL: (042)526582
CEL/RPM: #948 481 681
email: genixrp@hotmail.com
Jr. Leoncio Prado 1091 Tarapoto



REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO	"DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTIN".		
----------	---	--	--

CALICATA	C-07	TEC. RESP.	G. RAMIREZ	DESCRIPCION :	
CALLE	Jr.Peru- Cdra 01				
N.F. (m)	-	PROF.(m)	1.50	FECHA	Set-21

Prof. (m)	NIVEL DE NAPA FREATICA	HUMEDAD NATURAL (%)	MUESTRA	DESCRIPCION DEL ESTRATO	SIMBOLO	SUCS
0.05						
0.10			S/M	Arcilla limosa orgánica		OL
0.15						
0.20			M-1	Arena arcillo-limosa, medianamente compacta, suelo de bajo contenido de humedad natural, color marrón, de baja plasticidad		SC-SM
0.25						
0.30						
0.35						
0.40						
0.45						
0.50						
0.55						
0.60						
0.65						
0.70						
0.75						
0.80						
0.85						
0.90						
0.95						
1.00		10.00	M-1	Arena limosa, medianamente compacta, suelo de bajo contenido de humedad natural, color marrón, material de mediana baja plasticidad.		SM
1.05						
1.10						
1.15						
1.20						
1.25						
1.30						
1.35						
1.40						
1.45						
1.50						
1.55						
1.60						
1.65						
1.70						
1.75						
1.80						
1.85						
1.90						
1.95						
2.00						
2.05						
2.10						
2.15						
2.20						
2.25						
2.30						
2.35						
2.40						
2.45						
2.50						
2.55						
2.60						
2.65						
2.70						
2.75						
2.80						
2.85						
2.90						
2.95						
3.00						
3.05						
3.10						
3.15						
3.20						
3.25						
3.30						
3.35						
3.40						
3.45						
3.50						
3.55						
3.60						
3.65						
3.70						
3.75						
3.80						
3.85						
3.90						
3.95						
4.00						

Observaciones:

DISEÑO DE MEZCLA

**AGREGADO FINO
DEL RIO CUMBAZA**

PROYECTO : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO
SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN".

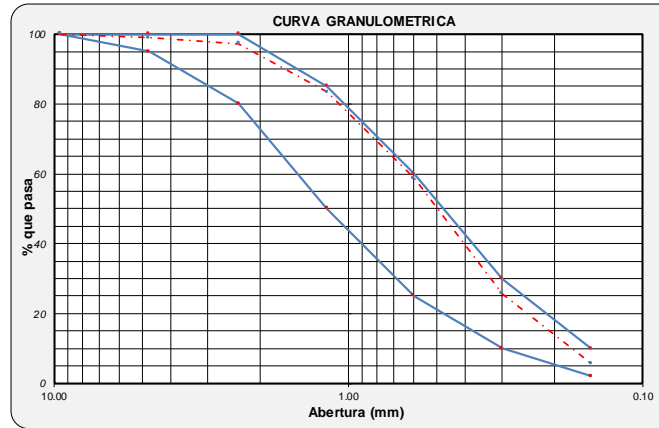
CANTERA : PROVENIENTE DEL RIO CUMBAZA
MUESTRA : AGREGADO FINO

FECHA Set-21

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 136)

Peso Inicial Seco, [gr]	500.00
-------------------------	--------

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent. Ret. [%]	Porcent. Ret. Acumulado [%]	Porcent. Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas		Características físicas	
3/8"	9.525				100.00	100	100	Diámetro nominal máximo.	4.76
N° 4	4.760	5.38	1.10	1.10	98.90	95	100		
N° 8	2.360	7.80	1.60	2.70	97.30	80	100	Módulo de finura.	2.30
N° 16	1.180	69.50	13.90	16.60	83.40	50	85		
N° 30	0.600	123.60	24.70	41.30	58.70	25	60		
N° 50	0.300	165.00	33.00	74.30	25.70	5	30		
N° 100	0.150	100.00	20.00	94.30	5.70	0	10		
<N° 100	0.000	28.72	5.70	100.00	0.00				



PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29. C 29 M)

			P.U.S.	
1. Peso molde + material	[Kg]	5.185	5.110	5.110
2. Peso molde	[m3]	1.190	1.190	1.190
3. Peso del material	[m3]	3.995	3.920	3.920
4. Volumen del molde	[m3]	0.0027	0.0027	0.0027
5. Peso Unitario	[Kg/m3]	1480.00	1452.00	1452.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m3]	1466.00		

			P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	5.521	5.558	5.558
2. Peso molde	[m3]	1.190	1.190	1.190
3. Peso del material	[m3]	4.331	4.368	4.368
4. Volumen del molde	[m3]	0.0027	0.0027	0.0027
5. Peso Unitario	[Kg/m3]	1604.00	1618.00	1618.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m3]	1611.00		

P. ESPEC. Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 128)

Procedimiento		FIOLA N° 3
1. Peso de arena s.s.s. + fiola + peso de	[gr]	981.20
2. Peso de arena s.s.s. + peso de fiola	[gr]	672.01
3. Peso Agua	[gr]	309.19
4. Peso de arena secada al horno + fiola	[gr]	660.01
5. Peso de la fiola N° 01	[gr]	172.01
6. Peso de arena secada al horno	[gr]	488.00
7. Volumen del balón	[cc]	500.00
8. Peso específico de masa	[gr/cc]	2.56
9. Porcentaje de absorción	[%]	2.45

**AGREGADO GRUESO
DEL RIO HUALLAGA**

PROYECTO : "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN".

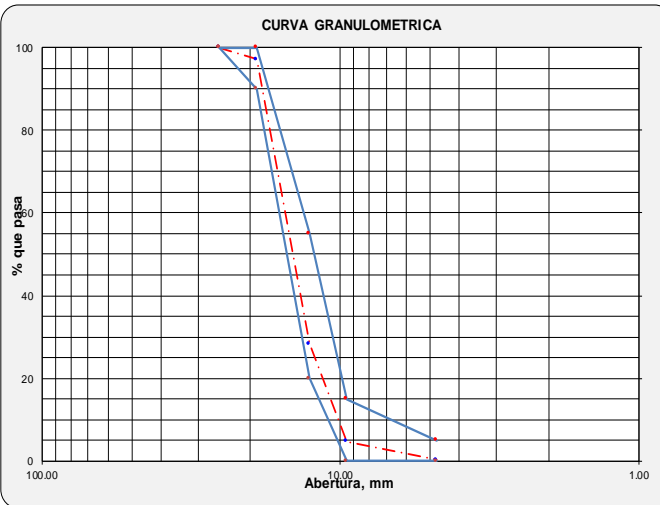
CANTERA : PROVENIENTE DEL RIO HUALLAGA
MUESTRA : AGREGADO GRUESO CHANCADO (3/4")

FECHA : Set-21

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM C 136)

Peso Inicial Seco, [gr] 10000.00

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent. Ret. [%]	Porcent. Ret. Acumulado [%]	Porcent. Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas AG -6		Características físicas	
2"	50.800							Diámetro nominal máximo.	1"
1 1/2"	38.100							Peso específico seco (gr/cc)	2.65
1"	25.400				100.00		100	Absorción (%)	0.90
3/4"	19.050	279.00	2.80	2.80	97.20	90	100	Humedad (%)	0.00
1/2"	12.700	6876.00	68.80	71.60	28.40	20	55		
3/8"	9.525	2374.00	23.70	95.30	4.70	0	15		
N° 4	4.760	453.00	4.50	99.80	0.20	0	5		
N° 8	0.000	15.00	0.20	100.00	0.00				



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO (NORMA ASTM C 127)

1. Peso de muestra secada al horno	5832.0
2. Peso de muestra saturada con superficie seca	5884.0
3. Peso de muestra saturada dentro del agua	3686.0
4. Peso específico de masa	2.65
5. Peso específico de masa superficialmente seco	2.68
6. Peso específico aparente	2.72
7. Porcentaje de absorción	0.90

PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29. C 29 M)

	P.U.S.	
1. Peso molde + material [Kg]	28.712	28.740
2. Peso molde [Kg]	9.980	9.980
3. Peso del material [Kg]	18.732	18.760
4. Volumen del molde [m3]	0.0142	0.0142
5. Peso Unitario [Kg/m3]	1319.00	1321.00
6. Peso Unitario Promedio [Kg/m3]	1320.00	

	P.U.S.	
1. Peso molde + material [Kg]	30.985	31.010
2. Peso molde [Kg]	9.980	9.980
3. Peso del material [Kg]	21.005	21.030
4. Volumen del molde [m3]	0.0142	0.0142
5. Peso Unitario [Kg/m3]	1479.00	1481.00
6. Peso Unitario Promedio [Kg/m3]	1480.00	

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

$f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$



DISEÑO DE MEZCLAS METODO A.C.I.

PROYECTO "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN".

REALIZADO : G.R.P.

FECHA: Set-21

AGREGADOS : PIEDRA CHANCADA DEL RIO HUALLAGA - ARENA DEL RIO CUMBAZA

DOSIFICACION: MATERIAL CHANCADO EN 55% - ARENA RIO CUMBAZA 45%

f'c = 210 Kg/cm²

CARACTERISTICAS FISICAS

		ARENA	GRAVA
PESO ESPECIFICO	[gr/cc]	2.56	2.65
ABSORCION	[%]	2.45	0.90
PESO UNIT. SUELTO	[Kg/m ³]	1466.00	1324.00
PESO UNIT. COMPACT.	[Kg/m ³]	1611.00	1480.00
TAM. MAX.	[pulg]		1"
TAM. MAX. NOMINAL	[pulg]		3/4"
MOD. FINEZA		2.30	
CONT. HUMEDAD	[%]	0.00	0.00
PORCENT DE AGREG.	[%]	0.45	0.55

CEMENTO PACASMAYO PORTLAND TIPO I

PESO ESPECIFICO [gr/cc] 3.11

VALORES DE DISEÑO POR m³ [PASTA]

CEMENTO [Kg.] 362.00 8,40 Bolsas
AGUA [Lt.] 195.00
AIRE [%] 2.00

RELACION A/C 195/362 **0.54**

SLUMP **3.5"**

VOLUMEN DE LA PASTA

CEMENTO 362,0/3.11*1000 = 0.116 m³
AGUA 195,0/1.00*1000 = 0.195 m³
AIRE 2.00/100 = 0.020 m³
0.331 m³

VOLUMEN DE AGREGADOS 1.000 - 0.331 = 0.669 m³

ARENA 0.669 * 0.45 = 0.301 m³

PIEDRA 0.669 - 0.301 = 0.368 m³

PESOS SECOS DE AGREGADOS

ARENA 0.301*2.56*1000 = 771.0 Kg/m³

PIEDRA 0.368*2.65*1000 = 974.0 Kg/m³

GRADACION RECOMENDADA

ARENA 0.45 785.00 Kg/m³

PIEDRA 0.55 960.00 Kg/m³

HUMEDAD SUPERFICIAL DE AGREGADOS

HUMEDAD - ABSORCION

ARENA 0.00 - 2,45 = -2.45

PIEDRA 0.00 - 0.90 = -0.90

APORTE DE HUMEDADES DE LOS AGREGADOS

ARENA	785.0*-2.46/100 =	-19.20 Lt.
PIEDRA	960.0*-0.90/100 =	<u>-8.60</u> Lt.
		-27.80

AGUA EFECTIVA

195.0 + 27,80 =	222.80	Lt.
-----------------	--------	-----

DISEÑO EFECTIVO DE OBRA[EN LABORAT.]

CEMENTO	362.00	Kg/m ³
AGUA	222.80	Lt/m ³
ARENA	785.00	Kg/m ³
PIEDRA	960.00	Kg/m ³
PLASTIFICANTE	2.975	Lt/m ³

TANDA DE LABORATORIO [FACTOR] : 0.020

CEMENTO	7.240	Kg
AGUA	4.460	Lt.
ARENA	15.700	Kg
PIEDRA	19.200	Kg
PLASTIFICANTE	0.060	Lt.

PROPORCION EN PESO

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	
362/362	785/362	960/362	222.8*42.5/362	
1.00	2.17	2.65	26.20	Lt./bolsa

PESO UNITARIO DE AGREGADOS

ARENA	1466.00	Kg/m ³
PIEDRA	1324.00	Kg/m ³

PESOS POR PIE CUBICO DE MATERIALES

CEMENTO	42.50	Kg/p ³
AGUA	26.20	Lt/p ³
ARENA	41.89	Kg/p ³
PIEDRA	37.83	Kg/p ³

PESOS POR TANDA DE UN SACO

CEMENTO	42.50	Kg/saco
AGUA	26.20	Lt/saco
ARENA	92.23	Kg/saco
PIEDRA	112.63	Kg/saco

PIES CUBICOS/ SACO [DOSIF. EN VOLUMEN]

CEMENTO	1.00	pie ³ /saco
AGUA	26.20	Lt/saco
ARENA	2.20	pie ³ /saco
PIEDRA	3.00	pie ³ /saco

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	HORMIGON	PIEDRA	AGUA	
1.00	2.20	3.00	26.20	Lt/saco

Observaciones: Verificar en obra los porcentajes de humedad natural de los materiales (Arena y piedra)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

$f'_c = 175 \text{ Kg/Cm}^2$

DISEÑO DE MEZCLAS METODO A.C.I.

PROYECTO "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN".

REALIZADO : G.R.P.

FECHA: Set-21

AGREGADOS : PIEDRA CHANCADA DEL RIO HUALLAGA - ARENA DEL RIO CUMBAZA

DOSIFICACION: MATERIAL CHANCADO EN 55% - ARENA RIO CUMBAZA 45%

f'c = 175 Kg/cm²

CARACTERISTICAS FISICAS

		ARENA	GRAVA
PESO ESPECIFICO	[gr/cc]	2.56	2.65
ABSORCION	[%]	2.45	0.90
PESO UNIT. SUELTO	[Kg/m ³]	1466.00	1324.00
PESO UNIT. COMPACT.	[Kg/m ³]	1611.00	1480.00
TAM. MAX.	[pulg]		1"
TAM. MAX. NOMINAL	[pulg]		3/4"
MOD. FINEZA		2.30	
CONT. HUMEDAD	[%]	0.00	0.00
PORCENT DE AGREG.	[%]	0.45	0.55

CEMENTO PACASMAYO PORTLAND TIPO I

PESO ESPECIFICO [gr/cc] 3.11

VALORES DE DISEÑO POR m³ [PASTA]

CEMENTO [Kg.] 326.00 7,70 Bolsas
 AGUA [Lt.] 190.00
 AIRE [%] 2.00

RELACION A/C 190/326 **0.58**

SLUMP **3.5"**

VOLUMEN DE LA PASTA

CEMENTO 326,0/3.11*1000 = 0.105 m³
 AGUA 190,0/1.00*1000 = 0.190 m³
 AIRE 2.00/100 = 0.020 m³
 0.315 m³

VOLUMEN DE AGREGADOS 1.000 - 0.315 = 0.685 m³

ARENA 0.685 * 0.45 = 0.308 m³

PIEDRA 0.685 - 0.308 = 0.377 m³

PESOS SECOS DE AGREGADOS

ARENA 0.308*2.56*1000 = 788.0 Kg/m³

PIEDRA 0.377*2.65*1000 = 1,000.0 Kg/m³

GRADACION RECOMENDADA

ARENA 0.45 805.00 Kg/m³

PIEDRA 0.55 983.00 Kg/m³

HUMEDAD SUPERFICIAL DE AGREGADOS

HUMEDAD - ABSORCION

ARENA 0.00 - 2,45 = -2.45

PIEDRA 0.00 - 0.90 = -0.90

APORTE DE HUMEDADES DE LOS AGREGADOS

ARENA	805.0*-2.45/100 =	-19.70 Lt.
PIEDRA	983.0*-0.90/100 =	-8.80 Lt.
		-28.50

AGUA EFECTIVA

190.0 + 28,50 =	218.50	Lt.
-----------------	--------	-----

DISEÑO EFECTIVO DE OBRA[EN LABORAT.]

CEMENTO	326.00	Kg/m ³
AGUA	218.50	Lt/m ³
ARENA	805.00	Kg/m ³
PIEDRA	983.00	Kg/m ³
PLASTIFICANTE	2.975	Lt/m ³

TANDA DE LABORATORIO [FACTOR] : 0.020

CEMENTO	6.520	Kg	
AGUA	4.370	Lt.	210
ARENA	16.100	Kg	
PIEDRA	19.660	Kg	
PLASTIFICANTE	0.060	Lt.	

PROPORCION EN PESO

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	
326/326	805/326	983/326	218.5*42.5/326	
1.00	2.47	3.02	28.50	Lt./bolsa

PESO UNITARIO DE AGREGADOS

ARENA	1466.00	Kg/m ³
PIEDRA	1324.00	Kg/m ³

PESOS POR PIE CUBICO DE MATERIALES

CEMENTO	42.50	Kg/p ³
AGUA	28.50	Lt/p ³
ARENA	41.89	Kg/p ³
PIEDRA	37.83	Kg/p ³

PESOS POR TANDA DE UN SACO

CEMENTO	42.50	Kg/saco
AGUA	28.50	Lt/saco
ARENA	104.98	Kg/saco
PIEDRA	128.35	Kg/saco

PIES CUBICOS/ SACO [DOSIF. EN VOLUMEN]

CEMENTO	1.00	pie ³ /saco
AGUA	28.50	Lt/saco
ARENA	2.50	pie ³ /saco
PIEDRA	3.40	pie ³ /saco

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	HORMIGON	PIEDRA	AGUA	
1.00	2.50	3.40	28.50	Lt/saco

Observaciones: Verificar en obra los porcentajes de humedad natural de los materiales (Arena y piedra)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

$f'_c = 140 \text{ Kg/Cm}^2$

DISEÑO DE MEZCLA METODO A.C.I.

PROYECTO "DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL EN SAN PEDRO DE CUMBAZA, DISTRITO
SAN ANTONIO - PROVINCIA Y REGIÓN SAN MARTÍN".

REALIZADO : G.R.P.

FECHA: Set-21

AGREGADOS : PIEDRA CHANCADA DEL RIO HUALLAGA - ARENA DEL RIO CUMBAZA

DOSIFICACION: MATERIAL CHANCADO EN 55% - ARENA RIO CUMBAZA 45%

f'c = 140 Kg/cm²

CARACTERISTICAS FISICAS

		ARENA	GRAVA
PESO ESPECIFICO	[gr/cc]	2.56	2.65
ABSORCION	[%]	2.45	0.90
PESO UNIT. SUELTO	[Kg/m ³]	1466.00	1324.00
PESO UNIT. COMPACT.	[Kg/m ³]	1611.00	1480.00
TAM. MAX.	[pulg]		1"
TAM. MAX. NOMINAL	[pulg]		3/4"
MOD. FINEZA		2.30	
CONT. HUMEDAD	[%]	0.00	0.00
PORCENT DE AGREG.	[%]	0.45	0.55

CEMENTO PACASMAYO PORTLAND TIPO I

PESO ESPECIFICO [gr/cc] 3.11

VALORES DE DISEÑO POR m³ [PASTA]

CEMENTO [Kg.] 280.00 6,60 Bolsas

AGUA [Lt.] 178.00

AIRE [%] 2.00

RELACION A/C 178/280 **0.64**

SLUMP **3.5"**

VOLUMEN DE LA PASTA

CEMENTO 280.0/3.11*1000 = 0.090 m³

AGUA 178,0/1.00*1000 = 0.178 m³

AIRE 2.00/100 = 0.020 m³

0.288 m³

VOLUMEN DE AGREGADOS 1.000 - 0.288 = 0.712 m³

ARENA 0.712 * 0.45 = 0.320 m³

PIEDRA 0.712 - 0.320 = 0.392 m³

PESOS SECOS DE AGREGADOS

ARENA 0.275*2.56*1000 = 819.0 Kg/m³

PIEDRA 0.412*2.65*1000 = 1,039.0 Kg/m³

GRADACION RECOMENDADA

ARENA 0.45 836.00 Kg/m³

PIEDRA 0.55 1022.00 Kg/m³

HUMEDAD SUPERFICIAL DE AGREGADOS

HUMEDAD - ABSORCION

ARENA 0.00 - 2,45 = -2.45

PIEDRA 0.00 - 0.90 = -0.90

APORTE DE HUMEDADES DE LOS AGREGADOS

ARENA	$836.0 \cdot 2.45 / 100 =$	-20.50 Lt.
PIEDRA	$1022.0 \cdot 0.90 / 100 =$	-9.20 Lt.
		-29.70

AGUA EFECTIVA

$178.0 + 29.70 =$	207.70	Lt.
-------------------	--------	-----

DISEÑO EFECTIVO DE OBRA [EN LABORAT.]

CEMENTO	280.00	Kg/m ³
AGUA	207.70	Lt/m ³
ARENA	836.00	Kg/m ³
PIEDRA	1022.00	Kg/m ³
PLASTIFICANTE	2.975	Lt/m ³

TANDA DE LABORATORIO [FACTOR] : 0.020

CEMENTO	5.600	Kg
AGUA	4.150	Lt.
ARENA	16.720	Kg
PIEDRA	20.440	Kg
PLASTIFICANTE	0.060	Lt.

PROPORCION EN PESO

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	
280/280	836/280	1022/280	$207.7 \cdot 42.5 / 280$	
1.00	2.99	3.65	31.50	Lt./bolsa

PESO UNITARIO DE AGREGADOS

ARENA	1466.00	Kg/m ³
PIEDRA	1324.00	Kg/m ³

PESOS POR PIE CUBICO DE MATERIALES

CEMENTO	42.50	Kg/p ³
AGUA	31.50	Lt/p ³
ARENA	41.89	Kg/p ³
PIEDRA	37.83	Kg/p ³

PESOS POR TANDA DE UN SACO

CEMENTO	42.50	Kg/saco
AGUA	31.50	Lt/saco
ARENA	127.08	Kg/saco
PIEDRA	155.13	Kg/saco

PIES CUBICOS/ SACO [DOSIF. EN VOLUMEN]

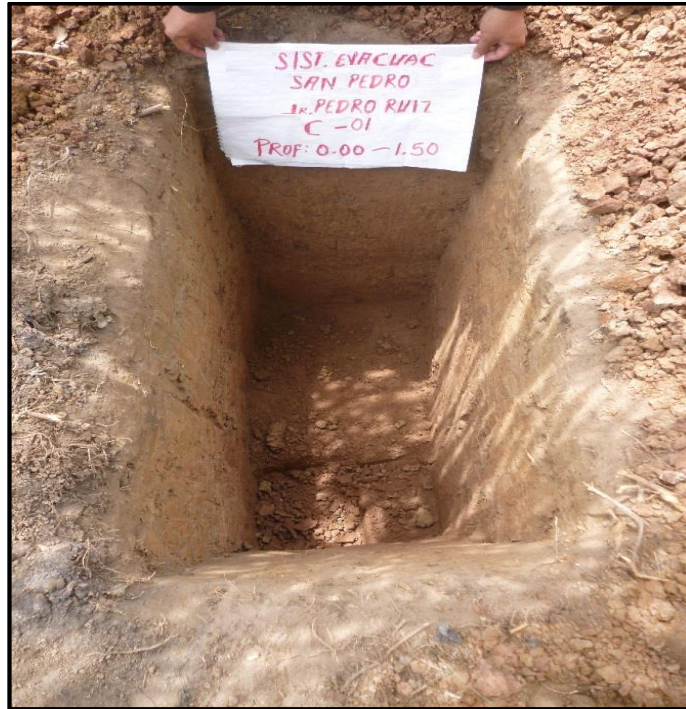
CEMENTO	1.00	pie ³ /saco
AGUA	31.50	Lt/saco
ARENA	3.00	pie ³ /saco
PIEDRA	4.10	pie ³ /saco

PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	HORMIGON	PIEDRA	AGUA	
1.00	3.00	4.10	31.50	Lt/saco

Observaciones: Verificar en obra los porcentajes de humedad natural de los materiales (Arena y piedra)

**Vista 01.- Perfil estratigráfico de la Calicata C-1
Jr. Pedro Ruiz Gallo- Cdra. 02**



**Vista 02.- Perfil estratigráfico de la Calicata C-2
Jr. Leoncio Prado- Cdra. 02**



**Vista 03.- Perfil estratigráfico de la Calicata C-3
Jr. Manco Capac- Cdra. 02**



**Vista 04.- Perfil estratigráfico de la Calicata C-4
Jr. José Olaya- Cdra. 01**



**Vista 05.- Perfil estratigráfico de la Calicata C-5
Jr. Ramón Castilla- Cdra. 04**



**Vista 06.- Perfil estratigráfico de la Calicata C-6
Jr. Ramón Castilla- Cdra. 01**



**Vista 07.- Perfil estratigráfico de la Calicata C-7
Jr. Perú- Cdra. 01**



ANEXO N° 03
DISEÑO HIDRÁULICO

CUNETETA N°02

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 4° - Jr San Pedro - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	670.39	9.16
Caudal:					9.16

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.009 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.080% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m

Resultados:

Tirante (y): <input type="text" value="0.0777"/> m	Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.1564"/> m
Perímetro (p): <input type="text" value="0.3108"/> m	Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.0121"/> m ²
Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.0389"/> m	Espesor de agua (T): <input type="text" value="0.1554"/> m
Velocidad (v): <input type="text" value="0.7451"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.8534"/>
Energía específica (E): <input type="text" value="0.1060"/> m·Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.009"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0108"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0357"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4713"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0143"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0303"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6308"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.0665"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0560"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0357$$

$$f = 0.0119$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0478$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

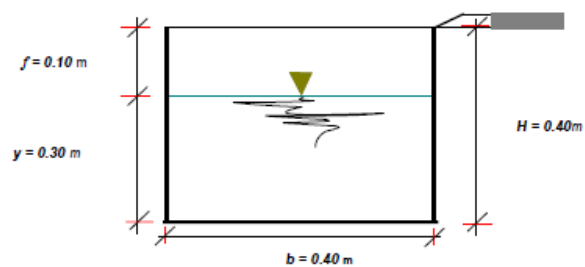
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°03

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 3° - Jr San Pedro - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.70	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	32788.92	344.79
				Caudal:	344.79

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.345 m3/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.530% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.


Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s
 Talud (Z):
 Rugosidad (n):
 Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): m Ancho de solera (b): m
 Perímetro (p): m Área hidráulica (A): m²
 Radio hidráulico (R): m Espejo de agua (T): m
 Velocidad (v): m/s Número de Froude (F):
 Energía específica (E): m-Kg/Kg Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.60m


Con b=0.60m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.345"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.60"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0153"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.2723"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.1446"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1634"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1427"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.6000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.1115"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.2919"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.4996"/>	m·Kg/Kg ²
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.2723$$

$$f = 0.0908$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.3631$$

Asumimos :

$$H = 0.60$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.60 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.45$$

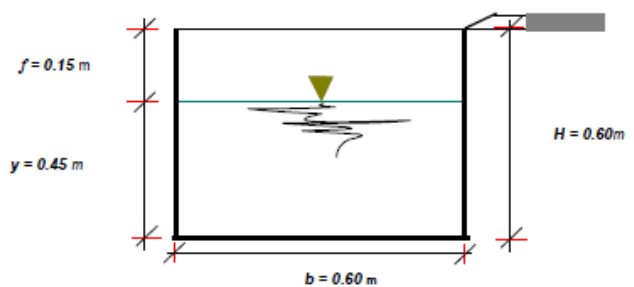
$$y = 0.45$$

$$f = 0.15 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.60 \text{ m}$$

$$H = 0.60 \text{ m}$$



CUNETA N°04

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 3° - Jr San Pedro - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)	
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1426.21	19.50	
					Caudal:	19.50

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.019 m3/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.530% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hoanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de HCanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m3/s
 Tolerancia (Z):
 Rugosidad (n):
 Pendiente (S): m/m

Resultados:

Tirante (y): m Ancho de solera (b): m
 Perímetro (p): m Área hidráulica (A): m²
 Radio hidráulico (R): m Espejo de agua (T): m
 Velocidad (v): m/s Número de Froude (F):
 Energía específica (E): m-Kg/Kg Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Trazo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.019"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0153"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0516"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5033"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0207"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0410"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.9198"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.2924"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0948"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y' = \frac{1}{3} * 0.0516$$

$$f = 0.0172$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0688$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

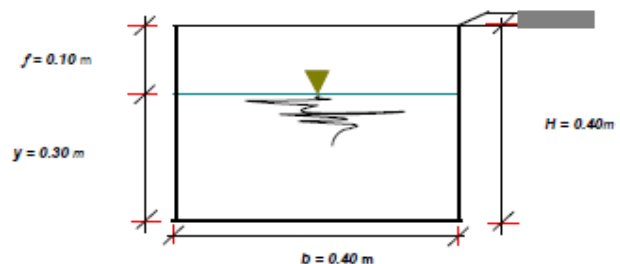
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°05

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr San Pedro - Lado Derecho.

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.70	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	55330.89	581.84
				Caudal:	581.84

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.582	m ³ /seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	1.420%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02


Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<input type="text"/>	Revestimiento:	<input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.582"/>	m ³ /s
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendientes (S):	<input type="text" value="0.0142"/>	m/m



Resultados:

Talud (y):	<input type="text" value="0.3525"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.7051"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="1.4102"/>	m	Area Hidráulica (A):	<input type="text" value="0.2486"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1763"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.7051"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="2.3414"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.2590"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.6320"/>	mKg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercritico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b
b=0.80m

Con b=0.80m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.582"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.80"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0142"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3119"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.4238"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.2495"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1753"/>	m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.8000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.3324"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.3334"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.5892"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.3119$$

$$f = 0.1040$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.4159$$

Asumimos :

$$H = 0.80$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.80 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.60$$

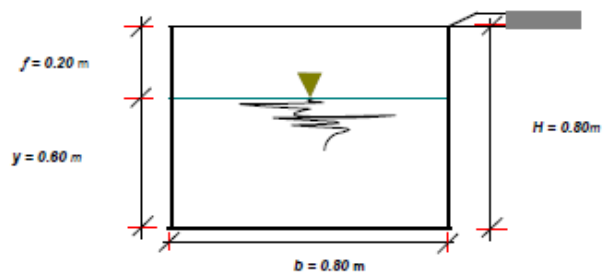
$$y = 0.60$$

$$f = 0.20 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.80 \text{ m}$$

$$H = 0.80 \text{ m}$$



CUNETA N°06

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr San Pedro - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1565.83	21.40
				Caudal:	21.40

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.021 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.420% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hoanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de HCanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.021"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0142"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0565"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5130"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0226"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0441"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.9291"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.2479"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1005"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0565$$

$$f = 0.0188$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0753$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

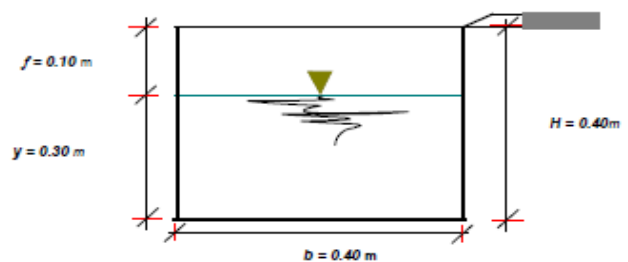
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°07

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 1° - Jr San Pedro - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.70	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	66327.02	697.47
Caudal:					697.47

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.697	m ³ /seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	1.160%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02


Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<input type="text"/>	Revestimiento:	<input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.697"/>	m ³ /s
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0116"/>	m/m



Resultados:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.3918"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.7836"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="1.5671"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.3020"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1959"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.7836"/>	m
Velocidad (V):	<input type="text" value="2.2705"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.1581"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.6545"/>	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.80m

Con b=0.80m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tirano: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.697"/>	m ³ /s
Ancho de coquea (b):	<input type="text" value="0.80"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0116"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3838"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.5675"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.3070"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1959"/>	m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.8000"/>	m	Velocidad (V):	<input type="text" value="2.2702"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.1700"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.6465"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y' = \frac{1}{3} * 0.3838$$

$$f = 0.1279$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.5117$$

Asumimos:

$$H = 0.80$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.80 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.60$$

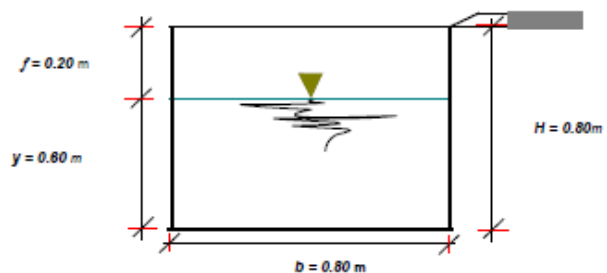
$$y = 0.60$$

$$f = 0.20 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.80 \text{ m}$$

$$H = 0.80 \text{ m}$$



CUNETA N°08

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr San Pedro - Lado izquierdo.

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	64.08	1425.50	19.49
Caudal:					19.49

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.019 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.160% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.019"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0116"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0565"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5131"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0226"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0441"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.8400"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.1279"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0925"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0565$$

$$f = 0.0188$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0753$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

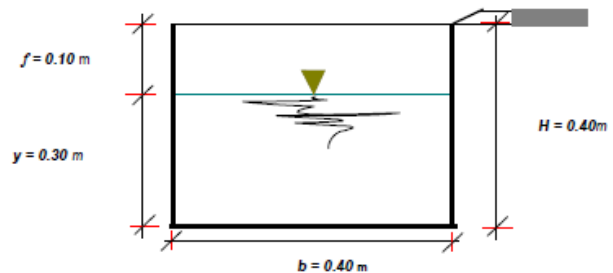
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°09

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 3° - Jr Pedro Ruiz Gallo - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.70	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	108.86	1.12
Caudal:					1.12

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.001 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.800% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Trecho: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>


Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.001"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0000"/>	m/m




Resultados:


Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0100"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4199"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0040"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0095"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.2507"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.0016"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0132"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				




Calcular




Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal



Calculadora

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3}y = \frac{1}{3} * 0.01$$

$$f = 0.0033$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0133$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3}y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

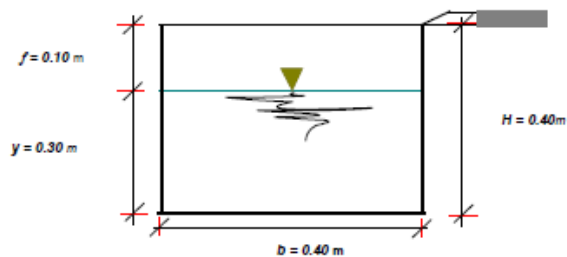
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°10

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 3° - Jr Pedro Ruiz Gallo - Lado Izquierdo.

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.70	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	289.56	3.04
Caudal:					3.04

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.003 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.800% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03


Tomamos medidas constructivas para b
 b=0.40m
 Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s
 Tald. (Z):
 Rugosidad (n):
 Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.0545"/>	m	Ancho de colesa (b):	<input type="text" value="0.1089"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.2178"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0059"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0272"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.1089"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5059"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6922"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0675"/>	m·kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y' = \frac{1}{3} * 0.0545$$

$$f = 0.0182$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0727$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

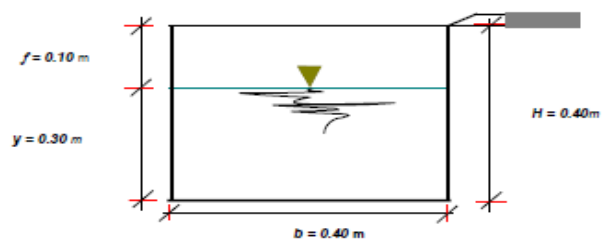
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETETA N°11

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr Pedro Ruiz Gallo - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ³ *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	2206.08	30.16
Caudal:					30.16

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.030 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.030"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1022"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.6044"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0409"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0676"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7337"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7327"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1297"/>	mKp/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.1022$$

$$f = 0.0341$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1363$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

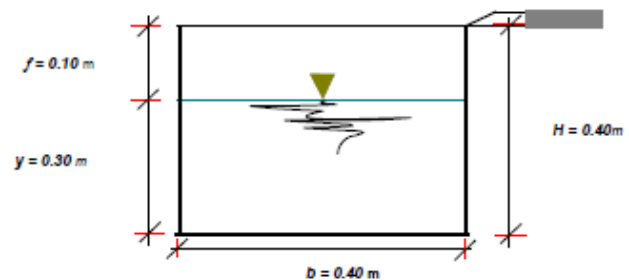
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°12

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 2° - Jr Pedro Ruiz Gallo - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	2265.30	30.97
Caudal:					30.97

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.031 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.031"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1046"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.6091"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0418"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0687"/>	m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7411"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7317"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1326"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.1046$$

$$f = 0.0349$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1395$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

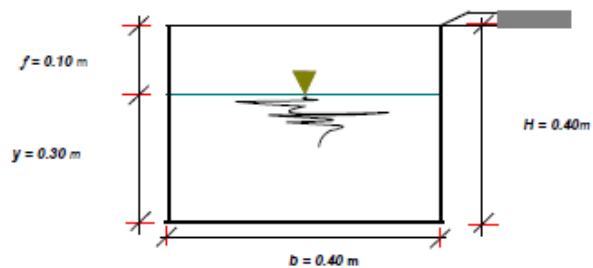
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°13

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 1° - Jr Pedro Ruiz Gallo - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1084.57	14.83
				Caudal:	14.83

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.015	m ³ /seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	0.500%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: Proyecto:
Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s
Talud (Z):
Rugosidad (n):
Pendiente (S): m/m

Resultados:

Talud (z):	<input type="text" value="0.1087"/>	m	Ancho de zolera (b):	<input type="text" value="0.2175"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4350"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0236"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0544"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2175"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6343"/>	m/s	Número de Froude (F1):	<input type="text" value="0.6141"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1292"/>	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b
b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.015"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0639"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5278"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0256"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0484"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (V):	<input type="text" value="0.5871"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7416"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0614"/>	mKg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0639$$

$$f = 0.0213$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0852$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

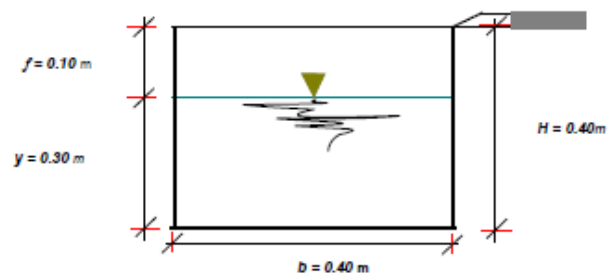
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°14

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 4° - Jr Leoncio Prado - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*PA/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.70	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	993.97	10.45
Caudal:					10.45

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.010 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.800% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.010"/>	m ³ /s	
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>		
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>		
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0080"/>	m/m	

Resultados:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.0855"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.1710"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.3421"/>	m	Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0146"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0428"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.1710"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6836"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7463"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1093"/>	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Calcula

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b
 b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.010"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0080"/> m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0420"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4940"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0168"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0347"/> m
España de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5950"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.9267"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0601"/> m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

 Calcular	 Limpiar Pantalla	 Imprimir	 Menú Principal	 Calculadora
--------------	----------------------	--------------	--------------------	-----------------

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.042$$

$$f = 0.0140$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0560$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

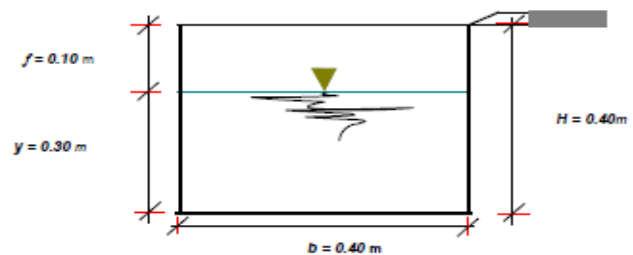
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°15

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 4° - Jr Leoncio prado - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.70	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	866.50	9.11
Caudal:					9.11

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.009 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.800% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m

Resultados:

Tirante (y): <input type="text" value="0.0822"/> m	Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.1544"/> m
Perímetro (p): <input type="text" value="0.3288"/> m	Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.0135"/> m ²
Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.0411"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.1544"/> m
Velocidad (v): <input type="text" value="0.6658"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.7414"/>
Energía específica (E): <input type="text" value="0.1048"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>

Calculadora

Limpia Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tamaño: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>


Datos:


Caudal (Q):	<input type="text" value="0.009"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0080"/>	m/m





Resultados:


Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0393"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4785"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0157"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0328"/>	m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5730"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.9233"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0560"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				


Calculadora


Limpiar Pantalla


Imprimir


Menú Principal


Calculadora

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0393$$

$$f = 0.0131$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0524$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

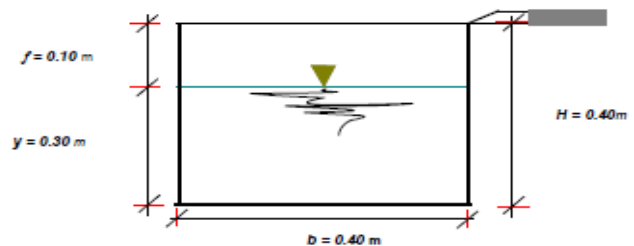
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°16

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 3° - Jr Leoncio Prado - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	2344.44	32.05
Caudal:					32.05

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.032 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hoanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de HCanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q): <input type="text" value="0.032"/> m ³ /s	
Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.40"/> m	
Talud (Z): <input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n): <input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S): <input type="text" value="0.0050"/> m/m	

Resultados:	
Tirante normal (y): <input type="text" value="0.1069"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="0.6138"/> m
Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.0428"/> m ²	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.0697"/> m
Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.4000"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.7483"/> m/s
Número de Froude (F): <input type="text" value="0.7307"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="0.1355"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>	

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.1069$$

$$f = 0.0356$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1425$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

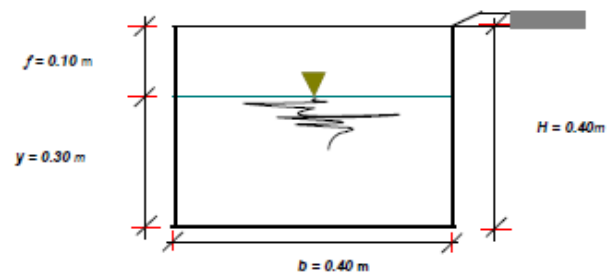
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°17

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 3° - Jr Leoncio Prado - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (Its/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impemeables y calle afirmado	54.08	2259.07	30.88
Caudal:					30.88

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.031	m ³ /seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	0.500%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:


Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): m

Perímetro (p): m

Radio hidráulico (R): m

Velocidad (v): m/s

Energía específica (E): m-Kg/Kg

Ancho de solera (b): m

Area hidráulica (A): m²

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.031"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1046"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.6091"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0418"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0687"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7411"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7317"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1326"/>	mKg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.1046$$

$$f = 0.0349$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1395$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

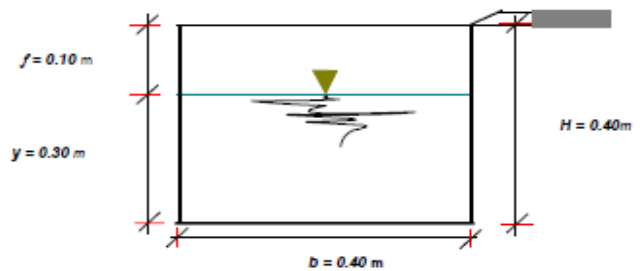
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETETA N°18

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr Leoncio Prado - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*l*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impemeables y calle afirmado	54.08	1036.23	14.17
Caudal:					14.17

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.014	m ³ /seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	0.500%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:


Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (z):

Rugosidad (n):

Pendiente (s): m/m



Resultados:

Tisante (y): m

Perímetro (p): m

Radio hidráulico (R): m

Velocidad (v): m/s

Energía específica (E): m-Kg/Kg

Ancho de solera (b): m

Área hidráulica (A): m²

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.014"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/> m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0610"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5220"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0244"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0468"/> m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5736"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7413"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0778"/> m·kg/kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.061$$

$$f = 0.0203$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0813$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

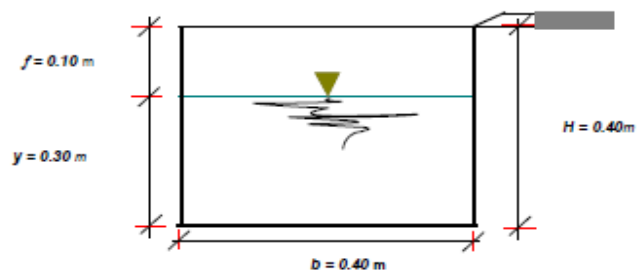
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°19

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr Leoncio Prado - Lado izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*PA/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1094.22	14.98
Caudal:					14.98

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.015	m ³ /seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	0.500%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b


b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.015"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0639"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5278"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0256"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0484"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5871"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7416"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0814"/> m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0639$$

$$f = 0.0213$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0852$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

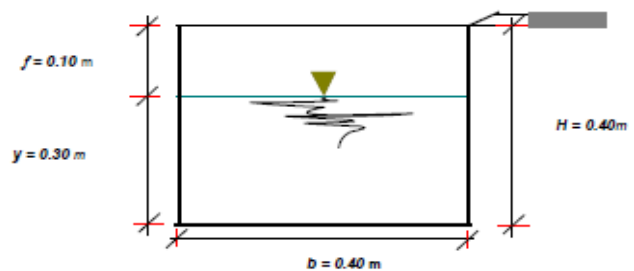
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETETA N°20

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 1° - Jr Leoncio Prado - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*PA/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impemeables y calle afirmado	54.08	538.08	7.36
Caudal:					7.36

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.007	m ³ /seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	0.500%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de HCanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.007"/>	m ³ /s
Talud(Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante (y)	<input type="text" value="0.0817"/>	m	Ancho de solera (b)	<input type="text" value="0.1634"/>	m
Perímetro (p)	<input type="text" value="0.3268"/>	m	Área hidráulica (A)	<input type="text" value="0.0134"/>	m ²
Radio hidráulico (R)	<input type="text" value="0.0409"/>	m	Espejo de agua (T)	<input type="text" value="0.1634"/>	m
Velocidad (v)	<input type="text" value="0.5242"/>	m/s	Número de Froude (F)	<input type="text" value="0.5855"/>	
Energía específica (E)	<input type="text" value="0.0957"/>	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.007"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0389"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4777"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0155"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0325"/>	m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4504"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7295"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0492"/>	m ² /s ²
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0389$$

$$f = 0.0130$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0519$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

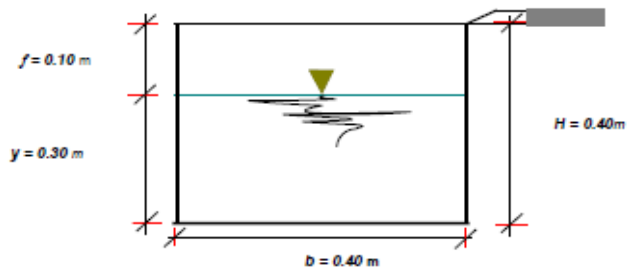
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°21

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 1° - Jr Leoncio Prado - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*PA/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	538.08	7.36
Caudal:					7.36

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.007 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de HCanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tiende (j): m

Perímetro (p): m

Radio hidráulico (R): m

Velocidad (v): m/s

Energía específica (E): m-Kg/Kg

Ancho de cojera (b): m

Área hidráulica (A): m²

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.007"/>	m ³ /s
Ancho de cuneta (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0389"/>	m	Perímetro (pt):	<input type="text" value="0.4777"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0155"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0325"/>	m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4504"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7295"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0492"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.389$$

$$f = 0.1297$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.5187$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

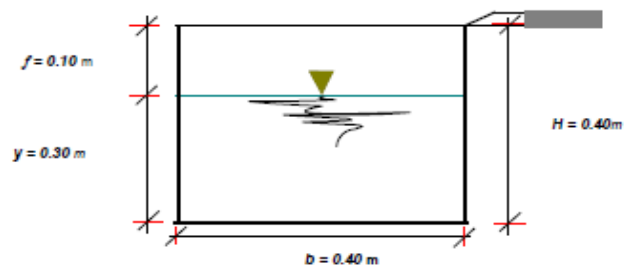
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°22

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 5° - Jr Manco Capac - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.70	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	255.48	2.89
Caudal:					2.89

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.003 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.800% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de HCanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:


Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):


Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tranque (y): <input type="text" value="0.0545"/> m	Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.1089"/> m
Perímetro (p): <input type="text" value="0.2178"/> m	Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.0059"/> m ²
Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.0272"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.1089"/> m
Velocidad (v): <input type="text" value="0.5059"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.6922"/>
Energía específica (E): <input type="text" value="0.0675"/> mKg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>



Calcula



Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal



Calculadora

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tirante: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>


Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.003"/>	m ^{3/s}
Ancho de solea (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0080"/>	m/m




Resultados:


Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0196"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4393"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0079"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0179"/>	m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.3821"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.8789"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0271"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				




Calcular




Limpia Pantalla



Imprimir



Menú Principal



Calculadora

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0196$$

$$f = 0.0065$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0261$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

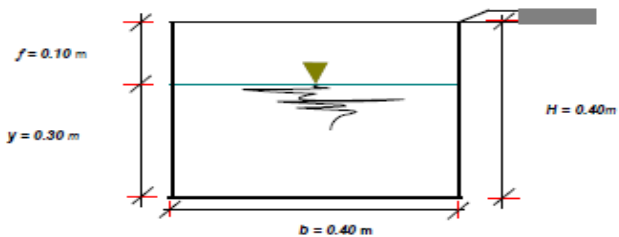
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°23

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 5° - Jr Manco Capac - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.70	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	559.34	5.88
Caudal:					5.88

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.006 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.800% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>


Datos:


Caudal (Q):	<input type="text" value="0.006"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0080"/>	m/m





Resultados:


Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0303"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4606"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0121"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0263"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4947"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.9071"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0428"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				


Calcular


Limpiar Pantalla


Imprimir


Menú Principal


Calculadora

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0303$$

$$f = 0.0101$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0404$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

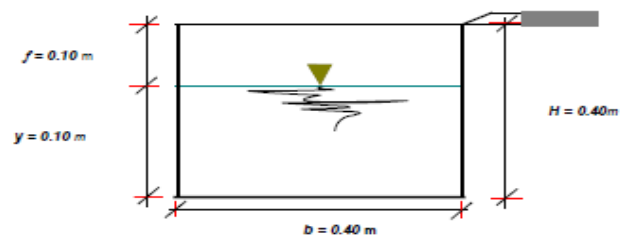
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°24

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 4° - Jr Manco Capac - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m²)	Q=Cm*P*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	2279.62	31.16
Caudal:					31.16

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.031	m3/seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	0.500%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Título:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.031"/>	m ³ /s
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.1426"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.2855"/>	m
Perímetro (pl):	<input type="text" value="0.5711"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0408"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0714"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2855"/>	m
Velocidad (V):	<input type="text" value="0.7605"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6426"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1722"/>	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Trama: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.031"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1045"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.6091"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0418"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0687"/>	m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7411"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7317"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1326"/>	m·kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.1046$$

$$f = 0.0349$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1395$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

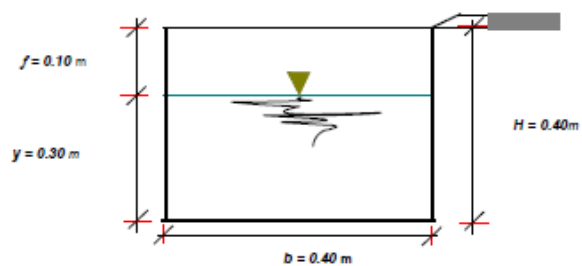
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°25

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 4° - Jr Manco Capac - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ³ PA/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	2448.70	33.47
Caudal:					33.47

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.033	m ³ /seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	0.500%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hoanles v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de HCanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tiempo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.033"/>	m ³ /s
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendientes (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante (H):	<input type="text" value="0.1452"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.2923"/>	m
Perímetro (pt):	<input type="text" value="0.5846"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0427"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0731"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2923"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7725"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6451"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1766"/>	mKg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.033"/>	m ³ /s
Ancho de volera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1092"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.6185"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0437"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0706"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7553"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7296"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1383"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.1092$$

$$f = 0.0364$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1456$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

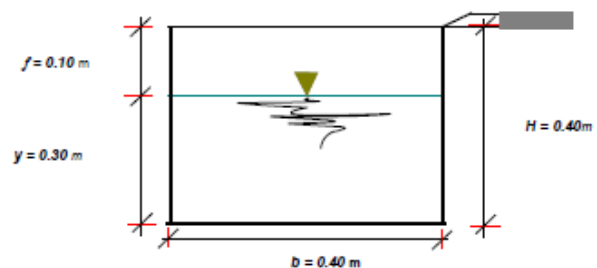
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°26

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 3° - Jr Manco Capac - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ⁴ *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	873.78	11.94
Caudal:					11.94

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.012 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tramo:	<input type="text"/>	Revestimiento:	<input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.012"/>	m ³ /s
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.1000"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.2000"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0200"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0500"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2000"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5999"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6056"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1104"/>	m·kg/kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Trecho: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.012"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0551"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5102"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0220"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0432"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5442"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7401"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0702"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0551$$

$$f = 0.0184$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0735$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

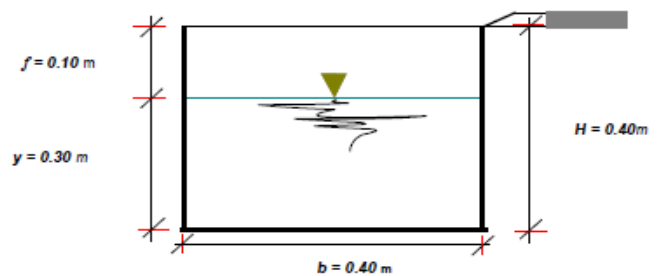
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°27
DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 3° - Jr Manco Capac - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ³ A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	884.10	12.09
Caudal:					12.09

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.012 m³/seg
n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.012"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0551"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5102"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0220"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0432"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5442"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7401"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0702"/>	mKg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0551$$

$$f = 0.0184$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0735$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

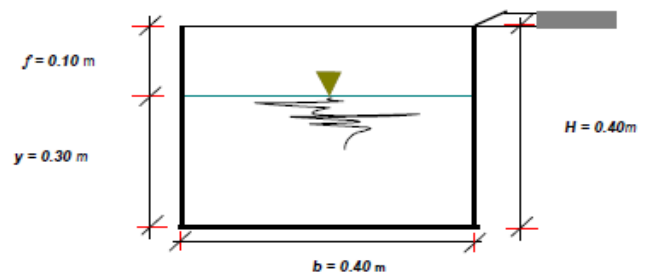
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°28

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr Manco Capac - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ³ *A/3600 (lts/seg)	
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	238.23	3.26	
					Caudal:	3.26

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.003 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.003"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0227"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4455"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0091"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0204"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.3300"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6990"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0283"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0227$$

$$f = 0.0076$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0303$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

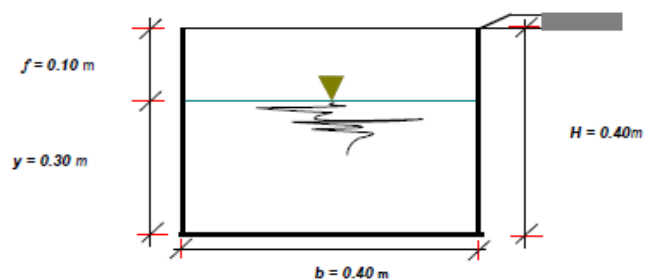
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°29

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2 y 1° - Jr Manco Capac - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ^{1/4} *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1164.92	15.92
Caudal:					15.92

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.016 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 2.000% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

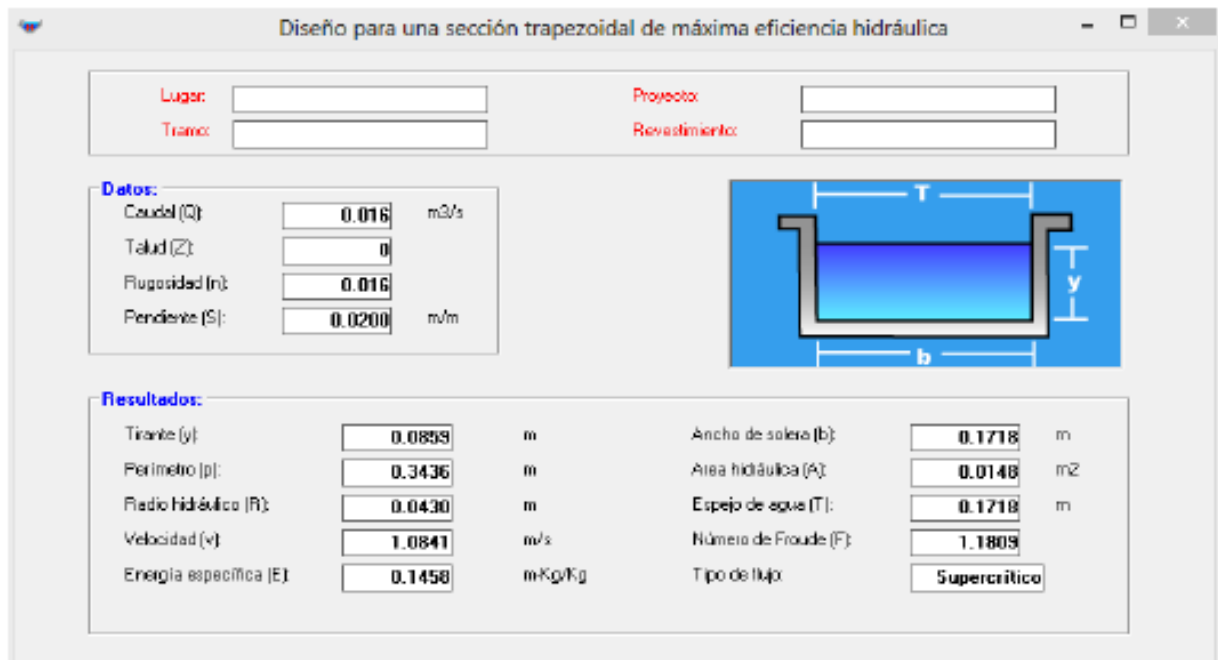
Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:



Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.016"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0200"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0423"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4847"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0169"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0349"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.9447"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.4658"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0878"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0423$$

$$f = 0.0141$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0564$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

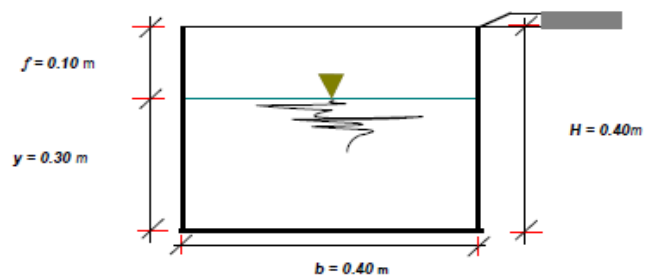
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°30

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 1° - Jr Manco Capac - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*l*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	504.71	6.90
Caudal:					6.90

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.007 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.007"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Telud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0150"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0274"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4548"/>	m
Área Hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0110"/>	m ²	Radio Hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0241"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6307"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.2318"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0482"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0274$$

$$f = 0.0091$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0365$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

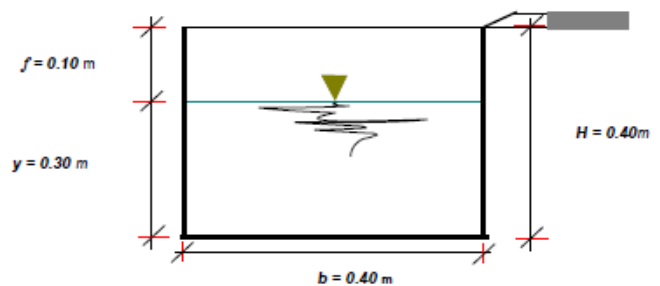
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°31

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 5° - Jr Jose Olaya - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ³ A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.70	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	88327.02	897.47
				Caudal:	897.47

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.697 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.100% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.80m


Con b=0.80m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.697"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.80"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0110"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3915"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.5829"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.3132"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1978"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.8000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.2256"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.1357"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.6439"/>	m·kg/kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.3915$$

$$f = 0.1305$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.5220$$

Asumimos :

$$H = 0.80$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.80 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.60$$

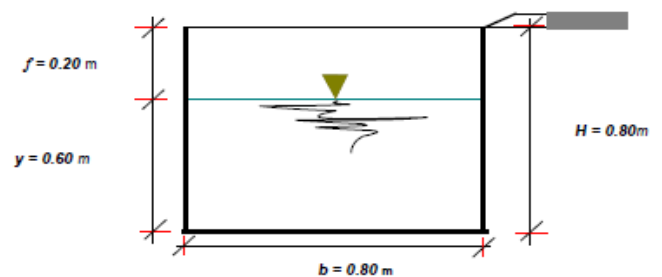
$$y = 0.60$$

$$f = 0.20 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.80 \text{ m}$$

$$H = 0.80 \text{ m}$$



CUNETA N°32

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 4° - Jr Jose Olaya - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.70	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	728.44	7.66
Caudal:					7.66

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.008 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.800% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.008"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0000"/> m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0364"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4728"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0146"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0308"/> m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5493"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.9191"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0518"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0364$$

$$f = 0.0121$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0485$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

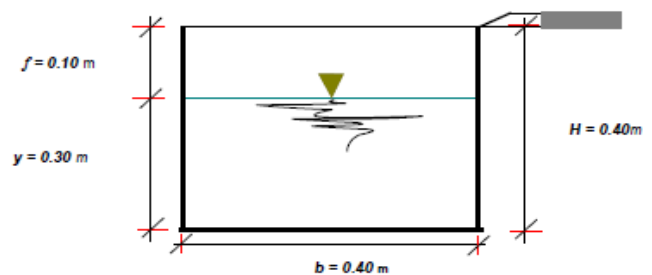
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°32

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 4° - Jr Jose Olaya - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	2704.58	36.97
Caudal:					36.97

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.037 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.037"/> m ³ /s
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0080"/> m/m

Resultados:					
Tirante (y):	<input type="text" value="0.1397"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.2794"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5588"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0390"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0698"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2794"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.9481"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.8099"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1855"/>	mKg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.037"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0080"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1004"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.6009"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0402"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0669"/>	m
Espejo de agua (Γ):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.9209"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.9277"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1437"/>	m·kg/kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.1004$$

$$f = 0.0335$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1339$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

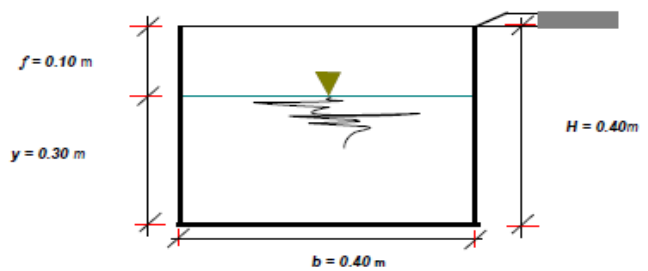
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°34

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 3° - Jr Jose Olaya - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	908.50	12.42
				Caudal:	12.42

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.012 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tiempo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.012"/>	m ³ /s	
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>		
Frugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>		
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m	

Resultados:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.1000"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.2000"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0200"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0500"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2000"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5999"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6056"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1184"/>	m·Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Trama: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.012"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0551"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5102"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0220"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0432"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5442"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7401"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0702"/>	m·kg/kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0551$$

$$f = 0.0184$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0735$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

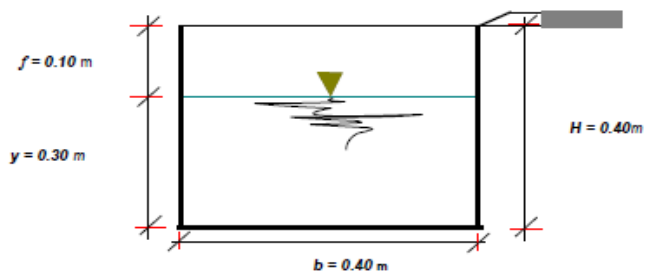
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETETA N°35

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 3° - Jr Jose Olaya - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	922.20	12.61
Caudal:					12.61

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.013 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tiempo:	<input type="text"/>	Revestimiento:	<input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.013"/>	m ³ /s
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.1031"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.2061"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4122"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0212"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0515"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2061"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6120"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6086"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1221"/>	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

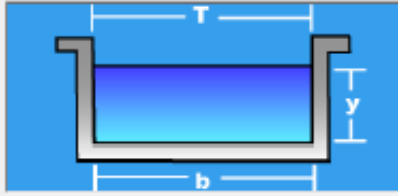
Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.013"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0581"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5162"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0232"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0450"/>	m
Espejo de agua (TI):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5593"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7408"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0741"/>	m·kg/kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0581$$

$$f = 0.0194$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0776$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

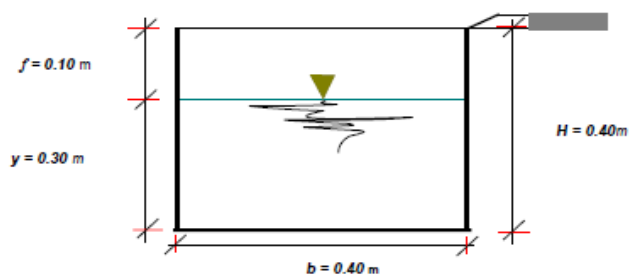
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°36

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr Jose Olaya- Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	I _{max} (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I _A /3600 (lts/seg)	
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	555.99	7.60	
					Caudal:	7.60

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.008 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de HCanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

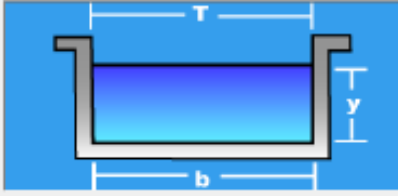
Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Trecho: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.008"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0423"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4847"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0169"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0349"/>	m
Especio de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4724"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7329"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0537"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0423$$

$$f = 0.0141$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0564$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

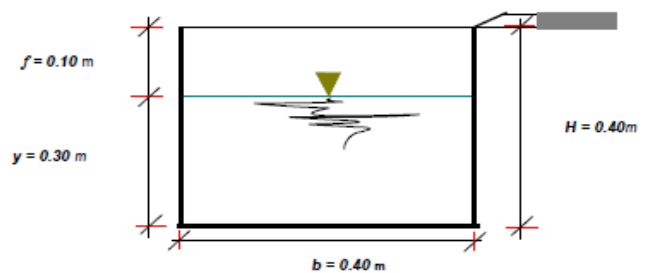
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°37

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr Jose Olaya - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*l*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	482.78	6.80
Caudal:					6.80

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.007 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

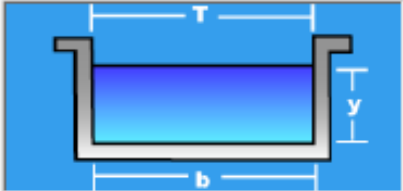
Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.007"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0389"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4777"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0155"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0325"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4504"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7295"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0492"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0389$$

$$f = 0.0130$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0519$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

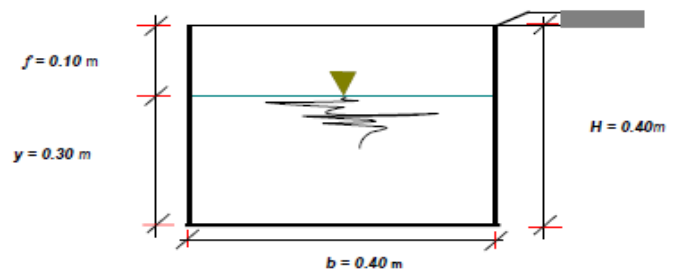
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETETA N°38

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 1° - Jr Jose Olaya - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	470.55	6.43
Caudal:					6.43

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.006 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.006"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0352"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4704"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0141"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0299"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4261"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7250"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0445"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0352$$

$$f = 0.0117$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0469$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

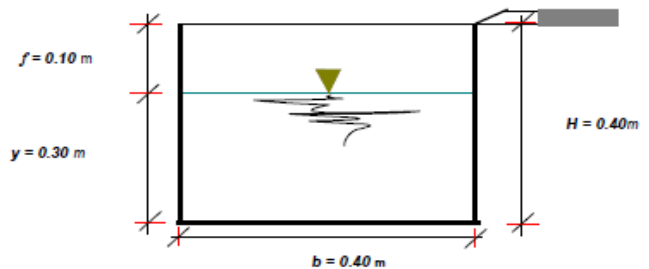
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETETA N°39

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 1° - Jr Jose Olaya - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	505.36	6.91
Caudal:					6.91

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.007 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): m

Perímetro (p): m

Radio hidráulico (R): m

Velocidad (v): m/s

Energía específica (E): m-Kg/Kg

Ancho de volera (b): m

Área hidráulica (A): m²

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.007"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0389"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4777"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0155"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0325"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4504"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7295"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0492"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0389$$

$$f = 0.0130$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0519$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

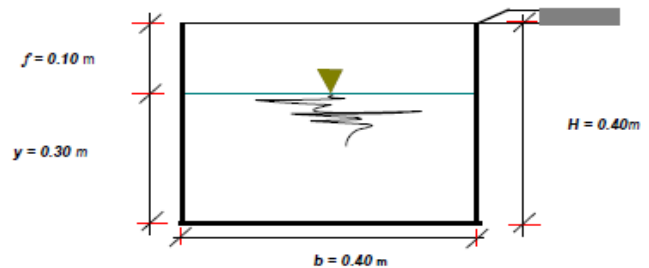
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°40

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 3° - Jr San Martin - Lado Deecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ⁴ A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	894.28	12.22
Caudal:					12.22

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.012	m ³ /seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	0.500%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:


Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): m

Perímetro (p): m

Radio hidráulico (R): m

Velocidad (v): m/s

Energía específica (E): m-Kg/Kg

Ancho de solera (b): m

Area hidráulica (A): m²

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.012"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0551"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5102"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0220"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0432"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5442"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7401"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0702"/>	mKg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0551$$

$$f = 0.0184$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0735$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

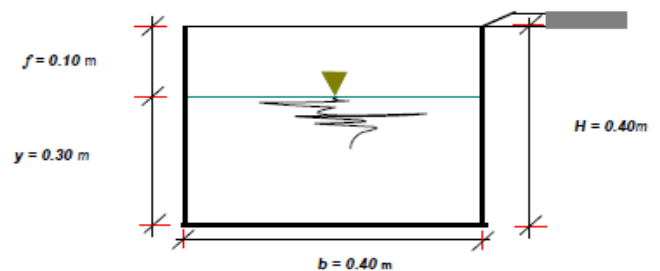
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°41
DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 3° - Jr San Martin - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	950.90	13.00
Caudal:					13.00

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.013 m³/seg
n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.013"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0581"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5162"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0232"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0450"/>	m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5593"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7408"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0741"/>	mKg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0581$$

$$f = 0.0194$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0776$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

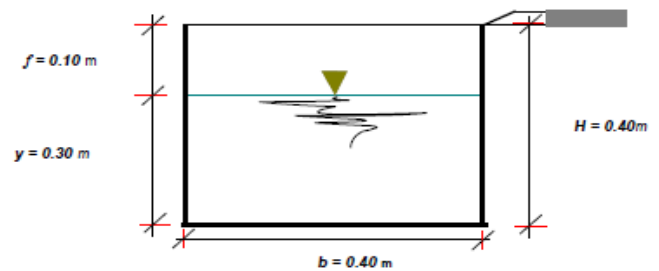
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°42

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr San martin- Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	805.22	11.01
Caudal:					11.01

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.011 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:


Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): m

Perímetro (p): m

Radio hidráulico (R): m

Velocidad (v): m/s

Energía específica (E): m-Kg/Kg

Áncho de solera (b): m

Área hidráulica (A): m²

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b


b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.011"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0521"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5041"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0208"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0413"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5281"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7390"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0663"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0521$$

$$f = 0.0174$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0696$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

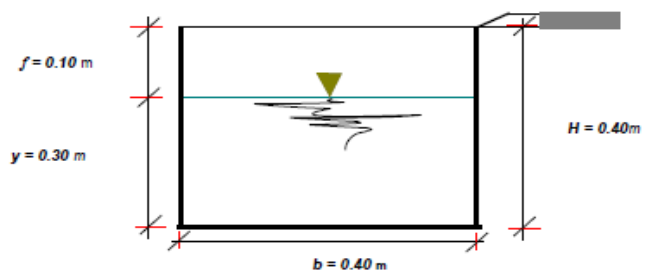
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°43

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr San martin - Lado izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ⁴ A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	650.35	8.89
Caudal:					8.89

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.009 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tiempo:

Proyecto:

Revestimiento:


Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): <input type="text" value="0.0898"/> m	Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.1796"/> m
Perímetro (p): <input type="text" value="0.3591"/> m	Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.0161"/> m ²
Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.0449"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.1796"/> m
Velocidad (v): <input type="text" value="0.5582"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.5948"/>
Energía específica (E): <input type="text" value="0.1057"/> mKg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.009"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0457"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4914"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0183"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0372"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4924"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7355"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0581"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0457$$

$$f = 0.0152$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0609$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

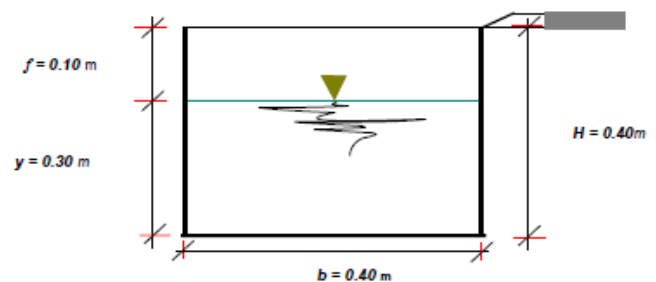
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°44
DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 1° - Jr San Martin - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ⁴ *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	805.22	11.01
Caudal:					11.01

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.011 m³/seg
n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.011"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0521"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5041"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0208"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0413"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5281"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7390"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0663"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0521$$

$$f = 0.0174$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0695$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

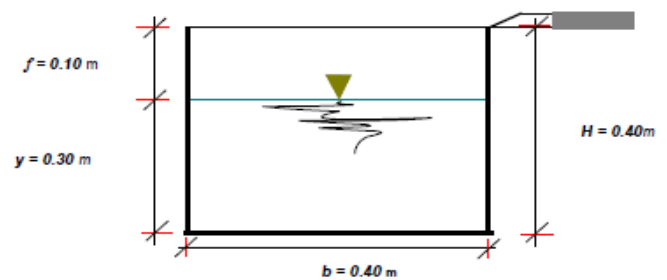
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°45

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 1° - Jr San Martin - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ³ l ³ A/3600 (lts/seg)	
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	572.34	7.82	
					Caudal:	7.82

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.008 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

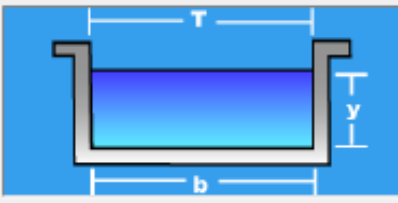
Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.008"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0423"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4847"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0169"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0349"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4724"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7329"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0537"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0423$$

$$f = 0.0141$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0564$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

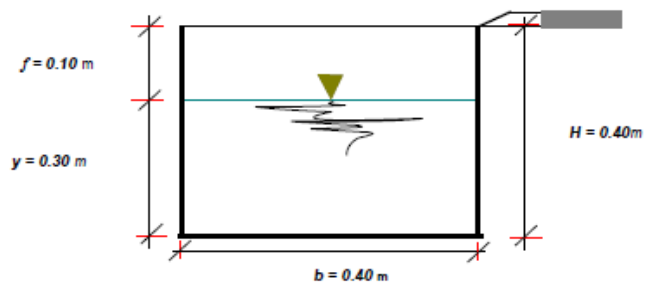
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°46

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 6° - Jr Daniel A. Carrion- Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1425.50	19.49
Caudal:					19.49

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.019 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

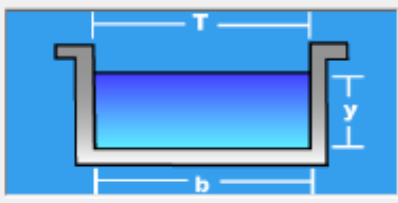
b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.019"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Flujosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0748"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5496"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0299"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0544"/> m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6349"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7411"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0954"/> m·kg/kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0748$$

$$f = 0.0249$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0997$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

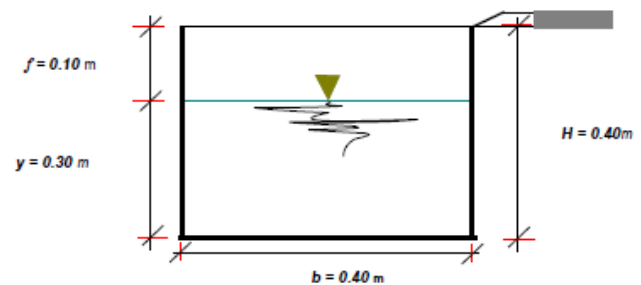
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETETA N°47

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 5° - Jr Daniel A. Carrion- Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1288.04	17.61
Caudal:					17.61

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.018	m3/seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	0.500%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tromo:

Proyecto:

Revestimiento:

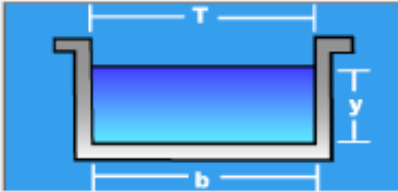
Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): m

Perímetro (p): m

Radio hidráulico (R): m

Velocidad (v): m/s

Energía específica (E): m-Kg/Kg

Ancho de solera (b): m

Área hidráulica (A): m²

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo: **Subcrítico**

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.018"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0721"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5443"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0289"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0530"/>	m
Especio de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6237"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7414"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0920"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0721$$

$$f = 0.0240$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0961$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

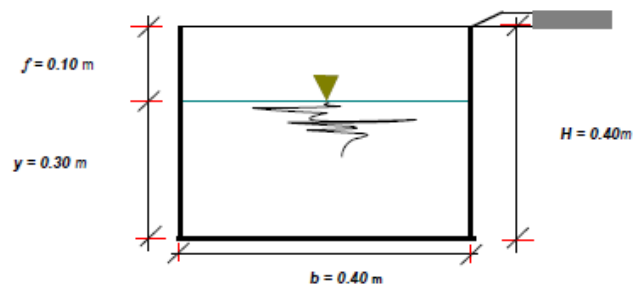
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°48

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 5° - Jr Daniel A. Carrion - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *l*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1159.84	15.86
Caudal:					15.86

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.016 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

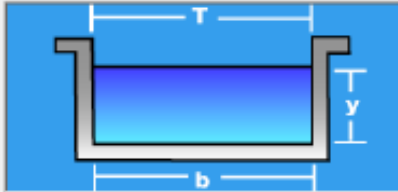
Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.016"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0667"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5334"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0267"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0500"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5999"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7417"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0850"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0667$$

$$f = 0.0222$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0889$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

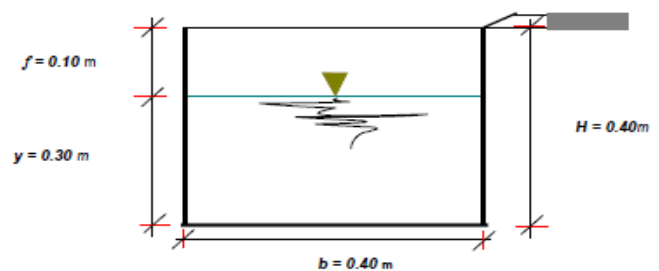
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°49

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 5° - Jr Ramon Castilla - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	923.77	12.63
Caudal:					12.63

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.013 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tema:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.013"/>	m ³ /s	
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>		
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>		
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m	

Resultados:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.1031"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.2061"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4122"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0212"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0515"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2061"/>	m
Velocidad (V):	<input type="text" value="0.6120"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6086"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1221"/>	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.013"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0581"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5162"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0232"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0450"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5593"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7408"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0741"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0581$$

$$f = 0.0194$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0775$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

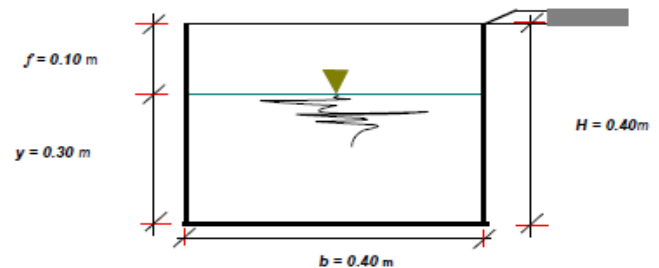
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°50

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 5° - Jr Ramon Castilla - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*l*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	538.08	7.36
Caudal:					7.36

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.007 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Trazo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s

Telud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m

Resultados:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.0817"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.1634"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.3268"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0134"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0409"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.1634"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5242"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.5855"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0957"/>	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

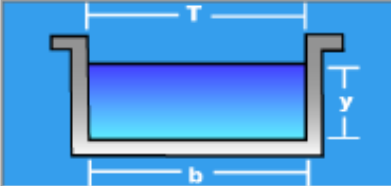
Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.007"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0389"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4777"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0155"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0325"/>	m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4504"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7295"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0492"/>	m·kg/kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0389$$

$$f = 0.0130$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0519$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

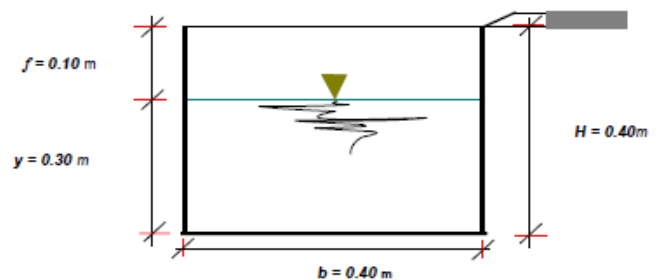
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°51

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 4° - Jr Ramon Castilla- Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1400.40	19.14
Caudal:					19.14

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.019 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.019"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0748"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5496"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0299"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0544"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6349"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7411"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0954"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0748$$

$$f = 0.0249$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0997$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

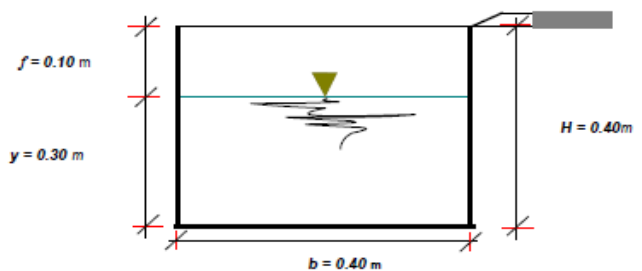
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°52

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 4° - Jr Ramon Castilla- Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1382.00	18.89
Caudal:					18.89

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.019 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:


Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): <input type="text" value="0.1188"/> m	Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.2376"/> m
Perímetro (p): <input type="text" value="0.4753"/> m	Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.0282"/> m ²
Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.0594"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.2376"/> m
Velocidad (v): <input type="text" value="0.6729"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.6232"/>
Energía específica (E): <input type="text" value="0.1419"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tromo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.019"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0748"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5496"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0299"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0544"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6349"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7411"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0954"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0748$$

$$f = 0.0249$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0997$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

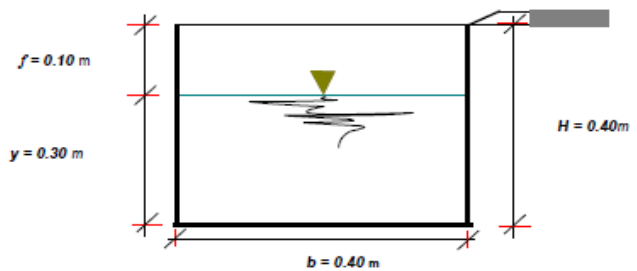
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETETA N°53

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 3° - Jr Ramon Castilla - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1761.08	24.07
Caudal:					24.07

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.024 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tamaño:

Proyecto:

Revestimiento:


Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): <input type="text" value="0.1297"/> m	Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.2594"/> m
Perímetro (p): <input type="text" value="0.5188"/> m	Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.0336"/> m ²
Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.0648"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.2594"/> m
Velocidad (v): <input type="text" value="0.7134"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.6324"/>
Energía específica (E): <input type="text" value="0.1556"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.024"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0877"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5753"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0351"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0609"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6844"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7381"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1115"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0877$$

$$f = 0.0292$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1169$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

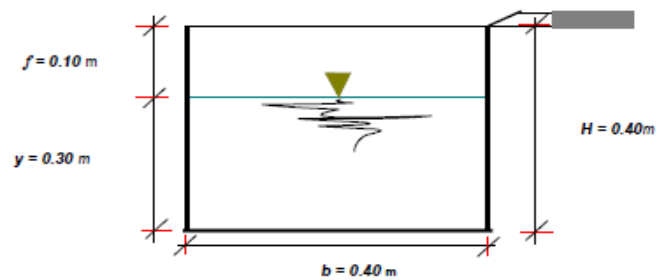
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETETA N°54

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 3° - Jr Ramon Castilla - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*IA/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1343.27	18.36
Caudal:					18.36

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.018 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

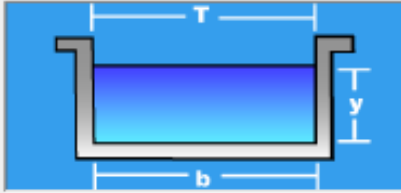
Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.018"/>	m ³ /s
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante (y):	<input type="text" value="0.1164"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.2329"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4657"/>	m	Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0271"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0582"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2329"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6638"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6211"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1389"/>	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revesimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.018"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Telud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0721"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5443"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0289"/>	m ²	Piédra hidráulica (R):	<input type="text" value="0.0530"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6237"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7414"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0920"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0721$$

$$f = 0.0240$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0961$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

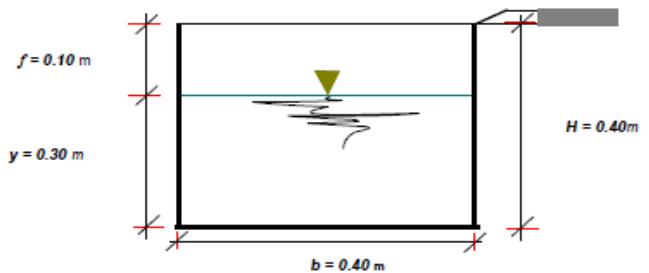
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°55

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr Ramon Castilla- Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	832.06	11.37
Caudal:					11.37

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.011 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:	<input type="text"/>	Proyecto:	<input type="text"/>
Tiempo:	<input type="text"/>	Revestimiento:	<input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q)	<input type="text" value="0.011"/>	m ³ /s
Talud (Z)	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n)	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S)	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante (y)	<input type="text" value="0.0968"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.1936"/>	m
Perímetro (p)	<input type="text" value="0.3872"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0187"/>	m ²
Radio hidráulico (R)	<input type="text" value="0.0484"/>	m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.1936"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5869"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6023"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1144"/>	m·Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>	

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.011"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0521"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5041"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0208"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0413"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5281"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7390"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0663"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3}y = \frac{1}{3} * 0.0521$$

$$f = 0.0174$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0695$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3}y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

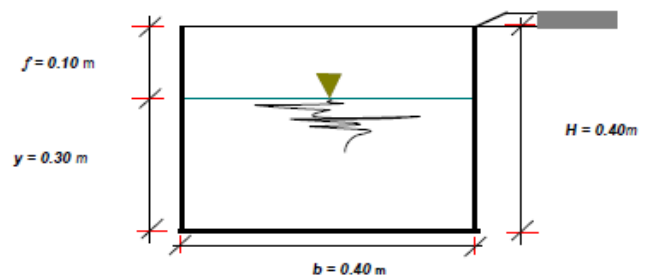
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°56

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr Ramon Castilla- Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	717.98	9.81
Caudal:					9.81

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.010 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b


b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.010"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0489"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4979"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0196"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0393"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.5109"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7375"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0622"/> m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0489$$

$$f = 0.0163$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0652$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

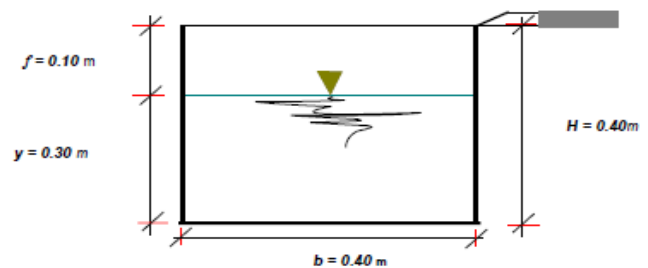
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°57

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 1° - Jr Ramon Castilla - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ² *I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	2578.90	35.25
Caudal:					35.25

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.035 m3/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.035"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Telud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1138"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.6277"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0455"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0725"/>	m
Especo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7687"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7274"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1439"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.1138$$

$$f = 0.0379$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1517$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

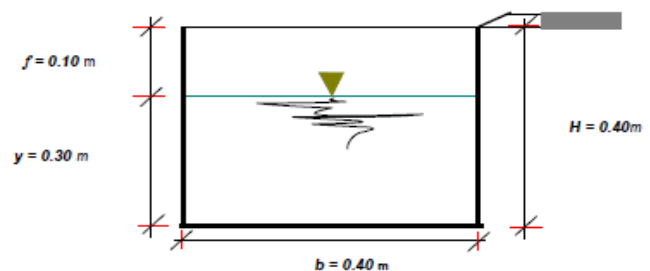
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETETA N°58

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 1° - Jr Ramon Castilla - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	2499.10	34.16
				Caudal:	34.16

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.034 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:


Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): m

Perímetro (p): m

Radio hidráulico (R): m

Velocidad (V): m/s

Energía específica (E): m-Kg/Kg

Ancho de solera (b): m

Área hidráulica (A): m²

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.034"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1115"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.6231"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0446"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0716"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.7621"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7285"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1411"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.1115$$

$$f = 0.0372$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1487$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

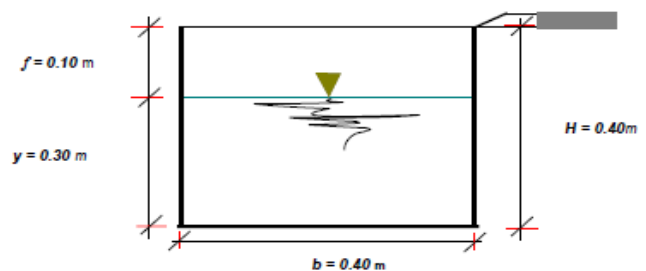
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°59

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 3° - Jr Peru - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ³ l ³ /3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impemeables y calle afirmado	54.08	1287.42	17.80
Caudal:					17.80

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.018 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

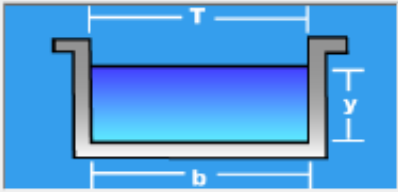
En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:		
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.018"/> m ³ /s	
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/> m/m	

Resultados:			
Tirante (y):	<input type="text" value="0.1164"/> m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.2329"/> m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4657"/> m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0271"/> m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0502"/> m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2329"/> m
Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6638"/> m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.6211"/>
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1389"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Trama: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.018"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0721"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5443"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0289"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0530"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6237"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7414"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0920"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0721$$

$$f = 0.0240$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0961$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

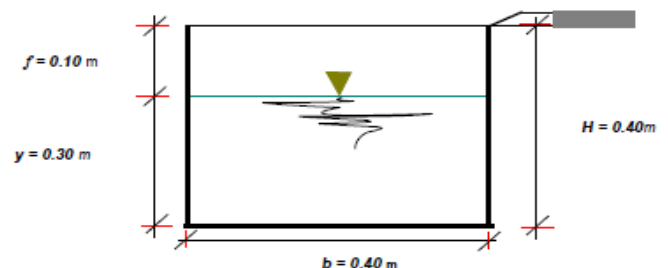
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°60

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 3° - Jr Peru - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1580.29	21.60
Caudal:					21.60

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.022 m3/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tiempo:

Proyecto:

Revestimiento:


Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): m

Perímetro (p): m

Radio hidráulico (R): m

Velocidad (v): m/s

Energía específica (E): m-Kg/Kg

Ancho de solera (b): m

Área hidráulica (A): m²

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.022"/>	m ³ /s
Áncho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0826"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5652"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0330"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0585"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6657"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7395"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1052"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0826$$

$$f = 0.0275$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1101$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

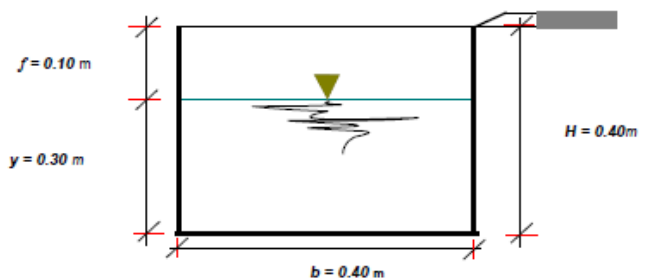
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°61

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 2° - Jr Peru- Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ⁴ *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	651.48	8.91
				Caudal:	8.91

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.009 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.009"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0457"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4914"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0183"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0372"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4924"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7355"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0581"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0457$$

$$f = 0.0152$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0609$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

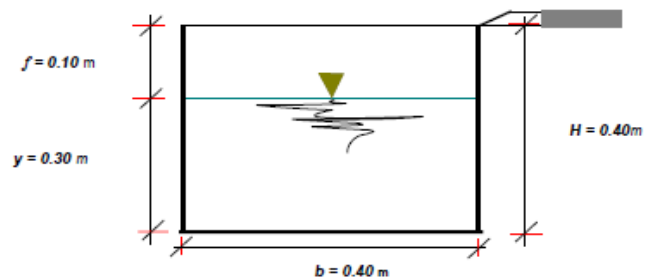
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°62

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETA : Cuadra 2° - Jr Peru- Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=C.m ³ /A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	593.64	8.12
Caudal:					8.12

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.008 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tiempo:

Proyecto:

Revestimiento:


Datos:

Caudal (Q): m³/s

Telud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): m

Perímetro (p): m

Radio hidráulico (R): m

Velocidad (v): m/s

Energía específica (E): m·kg/kg

Ancho de solera (b): m

Área hidráulica (A): m²

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.008"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0423"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.4047"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0169"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0349"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4724"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7329"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0537"/>	m-Eg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0423$$

$$f = 0.0141$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0564$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

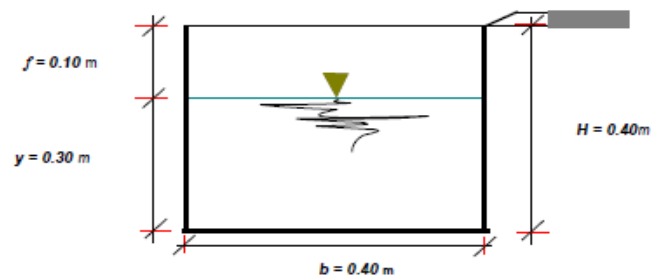
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETETA N°63

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 1° - Jr Peru - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ⁴ A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	1400.40	19.14
Caudal:					19.14

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q =	0.019	m ³ /seg
n =	0.016	(Para canales revestidos con concreto)
S =	0.500%	Del plano de cotas de los centros de calles
Z =	0	

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:

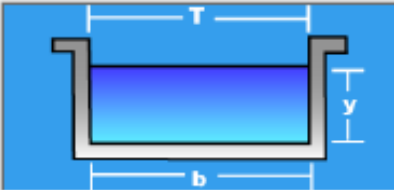
Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendientes (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): m

Perímetro (p): m

Radio hidráulico (R): m

Velocidad (v): m/s

Energía específica (E): m-Kg/Kg

Ancho de solera (b): m

Area hidráulica (A): m²

Espejo de agua (T): m

Número de Froude (F):

Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.019"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0748"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5496"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0299"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0544"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6349"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7411"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0954"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.0748$$

$$f = 0.0249$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.0997$$

Asumimos :

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

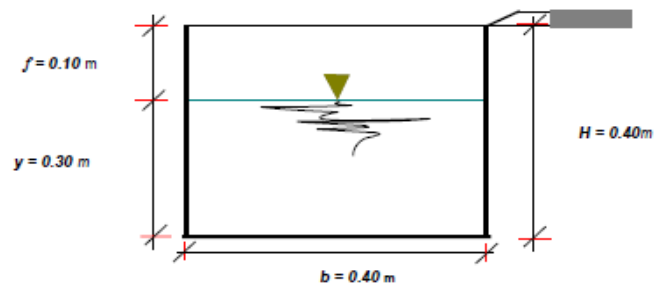
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°64

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 1° - Jr Peru - Lado Izquierdo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ⁴ I ³ A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	2010.96	27.49
				Caudal:	27.49

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.027 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 0.500% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.


Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s
 Talud (Z):
 Rugosidad (n):
 Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante (y): m Ancho de solera (b): m
 Perímetro (p): m Área hidráulica (A): m²
 Radio hidráulico (R): m Espejo de agua (T): m
 Velocidad (v): m/s Número de Froude (F):
 Energía específica (E): m-Kg/Kg Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m

Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q): <input type="text" value="0.027"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z): <input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n): <input type="text" value="0.015"/>	
Pendiente (S): <input type="text" value="0.0050"/>	m/m

Resultados:			
Tirante normal (y): <input type="text" value="0.0950"/>	m	Perímetro (p): <input type="text" value="0.5901"/>	m
Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.0380"/>	m ²	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.0644"/>	m
Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v): <input type="text" value="0.7102"/>	m/s
Número de Froude (F): <input type="text" value="0.7356"/>		Energía específica (E): <input type="text" value="0.1207"/>	mKg/Kg
Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>			

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.095$$

$$f = 0.0317$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1267$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

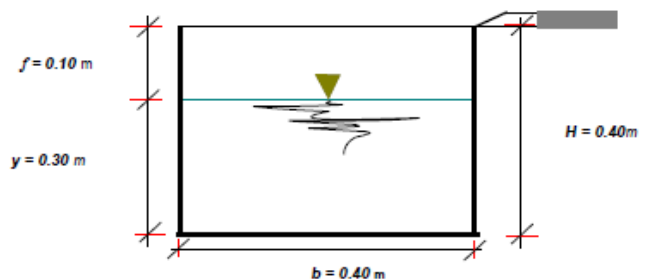
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CUNETA N°65

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 1° - Jr Manuel Chujutalli - Lado Derecho

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	15224.80	208.13
				Caudal:	208.13

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.208 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.290% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.50m

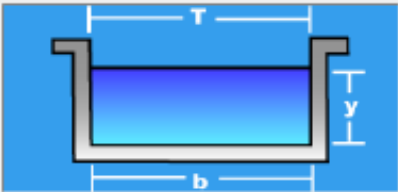
Con b=0.50m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.208"/>	m ³ /s
Áncho de solera (b):	<input type="text" value="0.50"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0129"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.2382"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.9765"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1191"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1220"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.5000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.7461"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.1421"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.3936"/>	mKa/Ka
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Superficial"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.2382$$

$$f = 0.0794$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.3176$$

Asumimos :

$$H = 0.50$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.50 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.38$$

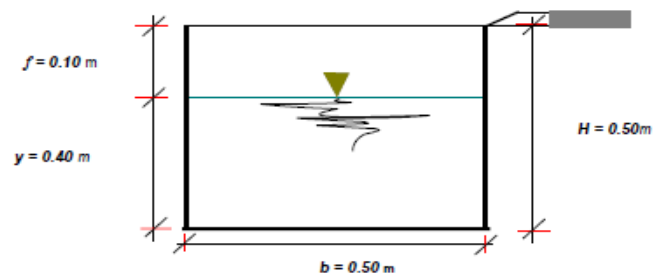
$$y = 0.40$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.50 \text{ m}$$

$$H = 0.50 \text{ m}$$



CUNETA N°66

DISEÑO HIDRAULICO DE CUNETETA : Cuadra 1° - Psje. La hoyada -

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	54.08	3600.08	49.21
Caudal:					49.21

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.049 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.000% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.


Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s
 Tejed (Z):
 Rugosidad (n):
 Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tiende (p): m Ancho de solera (b): m
 Perímetro (p): m Área hidráulica (A): m²
 Radio hidráulico (R): m Espejo de agua (T): m
 Velocidad (v): m/s Número de Froude (F):
 Energía específica (E): m-Kg/Kg Tipo de flujo:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.40m


Con b=0.40m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.049"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.40"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0080"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1223"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.6445"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0489"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0759"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.0019"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.9149"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1734"/>	m-Eg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.1223$$

$$f = 0.0408$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1631$$

Asumimos:

$$H = 0.40$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.30$$

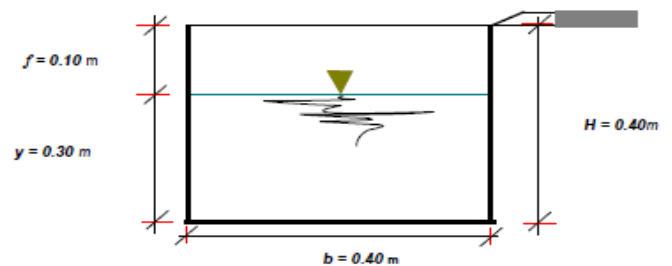
$$y = 0.30$$

$$f = 0.10 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$



CALCULO HIDRAULICO DE COLECTOR

1.- DATOS DE INTENSIDADES MAXIMAS - ESTACION SAN ANTONIO

$n =$	$K.Tm$	Donde:
	m	$I =$ Intensidad máxima (mm / min.)
$K =$ 191.36		$K, m, n =$ factores característicos de la zona de estudio
$m =$ 0.174		$T =$ periodo de retorno en años
$n =$ 0.526		$t =$ duración de la precipitación equiv. al tiempo de concentración (min)

Duración (t) (minutos)	Periodo de Retorno (T) en años				
	10	20	25	50	100
10	64.86	95.77	99.57	112.36	126.81
36.13	41.32	46.83	48.46	54.71	61.74
20	50.87	66.44	69.07	77.95	87.87

AREAS DE DRENAJE (TRIBUTARIAS)

	JIRONES	CUADRA	LADO	SIMBOLOGIA	AREA (m2)	AREA (km2)
1	JR MANUEL CHURUTALLI	C-1	LD	A61	15224.8	0.01522
2	JR SAN PEDRO	C-4	LD	A59	21631.40	0.02163
3	JR SAN PEDRO	C-4	LI	A58	670.39	0.00067
4	JR SAN PEDRO	C-3	LD	A60	25248.92	0.02525
5	JR SAN PEDRO	C-3	LI	A5	1426.21	0.00143
6	JR SAN PEDRO	C-2	LD	A61	55330.89	0.05533
7	JR SAN PEDRO	C-2	LI	A9	1565.63	0.00157
8	JR SAN PEDRO	C-1	LD	A62	66327.02	0.06633
9	JR SAN PEDRO	C-1	LI	A13	1683.36	0.00168
10	JR DANIEL A. CARRION	C-6	LD	A63	1425.50	0.00143
11	JR DANIEL A. CARRION	C-5	LD	A3	1288.04	0.00129
12	JR DANIEL A. CARRION	C-4	LD	A7	1491.67	0.00149
13	JR DANIEL A. CARRION	C-4	LI	A25	1408.82	0.00141
14	JR DANIEL A. CARRION	C-3	LD	A11	2154.95	0.00215
15	JR DANIEL A. CARRION	C-3	LI	A29	1748.45	0.00175
16	JR DANIEL A. CARRION	C-2	LD	A17	1190.14	0.00119
17	JR DANIEL A. CARRION	C-2	LI	A33	1105.26	0.00111
18	JR RAMON CASTILLA	C-2	LD	A31	832.06	0.00083
19	JR RAMON CASTILLA	C-1	LD	A35	2578.9	0.00258
20	JR PEDRO RUIZ GALLO	C-3	LD	A59	21631.40	0.02163
21	JR PEDRO RUIZ GALLO	C-3	LI	A60	25248.92	0.02525
22	JR PEDRO RUIZ GALLO	C-2	LD	A2	2206.08	0.00221
23	JR PEDRO RUIZ GALLO	C-2	LI	A1	2265.30	0.00227
24	JR LEONCIO PRADO	C-4	LD	A60	25248.92	0.02525
25	JR LEONCIO PRADO	C-4	LI	A61	55330.89	0.05533
26	JR LEONCIO PRADO	C-3	LD	A6	2344.44	0.00234
27	JR LEONCIO PRADO	C-3	LI	A4	2259.07	0.00226
28	JR MANCO CAPAC	C-5	LD	A61	55330.89	0.05533
29	JR MANCO CAPAC	C-5	LI	A62	66327.02	0.06633
30	JR MANCO CAPAC	C-4	LD	A30	2279.62	0.00228
31	JR MANCO CAPAC	C-4	LI	A8	2448.70	0.00245
32	JR JOSE OLAYA	C-5	LI	A62	66327.02	0.06633
33	JR JOSE OLAYA	C-4	LD	A34	728.44	0.00073
34	JR JOSE OLAYA	C-4	LI	A12	2704.58	0.00270
35	JR JOSE OLAYA	C-3	LD	A30	908.5	0.00091
36	JR JOSE OLAYA	C-3	LI	A28	922.2	0.00092
37	JR JOSE OLAYA	C-2	LD	A43	555.99	0.00056
38	JR JOSE OLAYA	C-2	LI	A41	482.78	0.00048
39	JR JOSE OLAYA	C-1	LD	A53	470.55	0.00047
40	JR JOSE OLAYA	C-1	LI	A52	505.36	0.00051
41	JR SAN MARTIN	C-3	LD	A34	894.26	0.00089
42	JR SAN MARTIN	C-3	LI	A32	950.9	0.00095
43	JR SAN MARTIN	C-2	LD	A47	805.22	0.00081
44	JR SAN MARTIN	C-2	LI	A45	650.35	0.00065
45	JR SAN MARTIN	C-1	LD	A56	805.22	0.00081
46	JR SAN MARTIN	C-1	LI	A55	572.34	0.00057
47	CAMPO DE FUTBOL				6455.48	0.00646
				TOTAL=	551992.85	

JIRONES	CUADRA	LONGITUD DE LA CALLE (m)	V (m/s) supuesto	V (m/min) supuesto	t_0	$t_0 =$ Tiempo de Ingreso
COLECTOR		563.00	3.30 max 0.60 min	198.00 36.00	2.85 m/m 15.64 m/m	15.64

Tiempo estimado : 15.64 minutos

Tiempo estimado que recolecta el flujo del agua de las cunetas al colector:

23.49 minutos

Nuestra intensidad maxima para 39.13 minutos en 10 años de periodo de retorno sera:

$$I_{max} = 41.82 \text{ mm/h}$$

DISEÑO DE COLECTOR

DISEÑO HIDRAULICO DEL COLECTOR T-01 : Jr Pedro Ruiz Gallo

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ⁴ A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	41.32	7257.05	75.80
Caudal:					75.80

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.076 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.670% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:


Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:


Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.076"/>	m ³ /s
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0167"/>	m/m




Resultados:


Tirante (y):	<input type="text" value="0.1594"/>	m	Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.3188"/>	m
Perímetro (p):	<input type="text" value="0.6376"/>	m	Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0508"/>	m ²
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0797"/>	m	Espesor de agua (T):	<input type="text" value="0.3188"/>	m
Velocidad (v):	<input type="text" value="1.4358"/>	m/s	Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.1962"/>	
Energía específica (E):	<input type="text" value="0.2734"/>	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>	




Calculadora




Limpiar Pantalla



Imprimir



Menú Principal



Calculadora

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.60m


Con b=0.60m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Trama: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>






Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.076"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.60"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0167"/>	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0920"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.7840"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0552"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0704"/>	m
Especio de agua (T):	<input type="text" value="0.6000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.3770"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.4496"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1886"/>	m Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

 Calcular	 Limpiar Pantalla	 Imprimir	 Menú Principal	 Calculadora
---	---	---	--	--

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.092$$

$$f = 0.0307$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1227$$

Asumimos :

$$H = 0.60$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.60 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.45$$

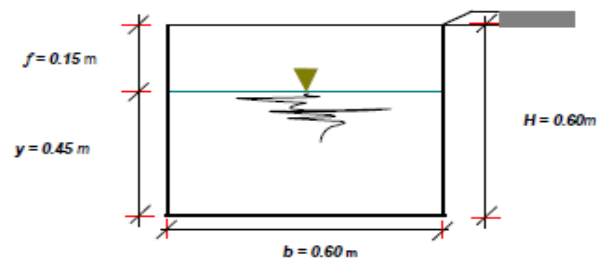
$$y = 0.45$$

$$f = 0.15 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.60 \text{ m}$$

$$H = 0.60 \text{ m}$$



DISEÑO DE COLECTOR

DISEÑO HIDRAULICO DEL COLECTOR T-02 : Jr Pedro Ruiz Gallo entre Leoncio Prado

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ³ *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	41.32	14436.45	150.79
Caudal:					150.79

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.151 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.870% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:

Tramo:

Proyecto:

Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s

Telud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m

Resultados:

Transte (t): <input type="text" value="0.2062"/> m	Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.4124"/> m
Perímetro (p): <input type="text" value="0.8248"/> m	Área hidráulica (A): <input type="text" value="0.0850"/> m ²
Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1031"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.4124"/> m
Velocidad (v): <input type="text" value="1.7758"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="1.2406"/>
Energía específica (E): <input type="text" value="0.3669"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Supercrítico"/>

Calcular

Limpia Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=0.80m


Con b=0.80m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revolimiento: <input type="text"/>






Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.151"/>	m ³ /s
Ancho de zócalo (b):	<input type="text" value="0.80"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0167"/>	m/m



Resultado:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1163"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.0326"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0930"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0901"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.8000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.6232"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.5197"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.2506"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

 Calcular	 Limpiar Pantalla	 Imprimir	 Menú Principal	 Calculadora
---	---	---	---	--

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} \cdot 0.1163$$

$$f = 0.0388$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.1551$$

Asumimos :

$$H = 0.80$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 0.80 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.60$$

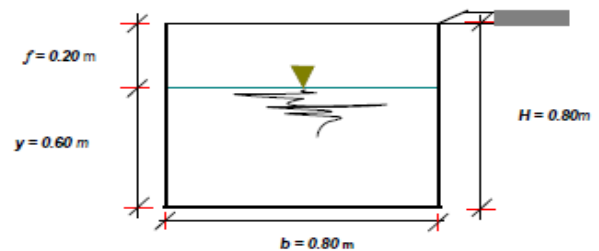
$$y = 0.60$$

$$f = 0.20 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 0.80 \text{ m}$$

$$H = 0.80 \text{ m}$$



DISEÑO DE COLECTOR

DISEÑO HIDRAULICO DEL COLECTOR T-03 : Jr Leoncio Prado entre Manco Capac

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ⁴ *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados impermeables y calle afirmado	41.32	69167.21	722.44
Caudal:					722.44

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.722 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.670% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

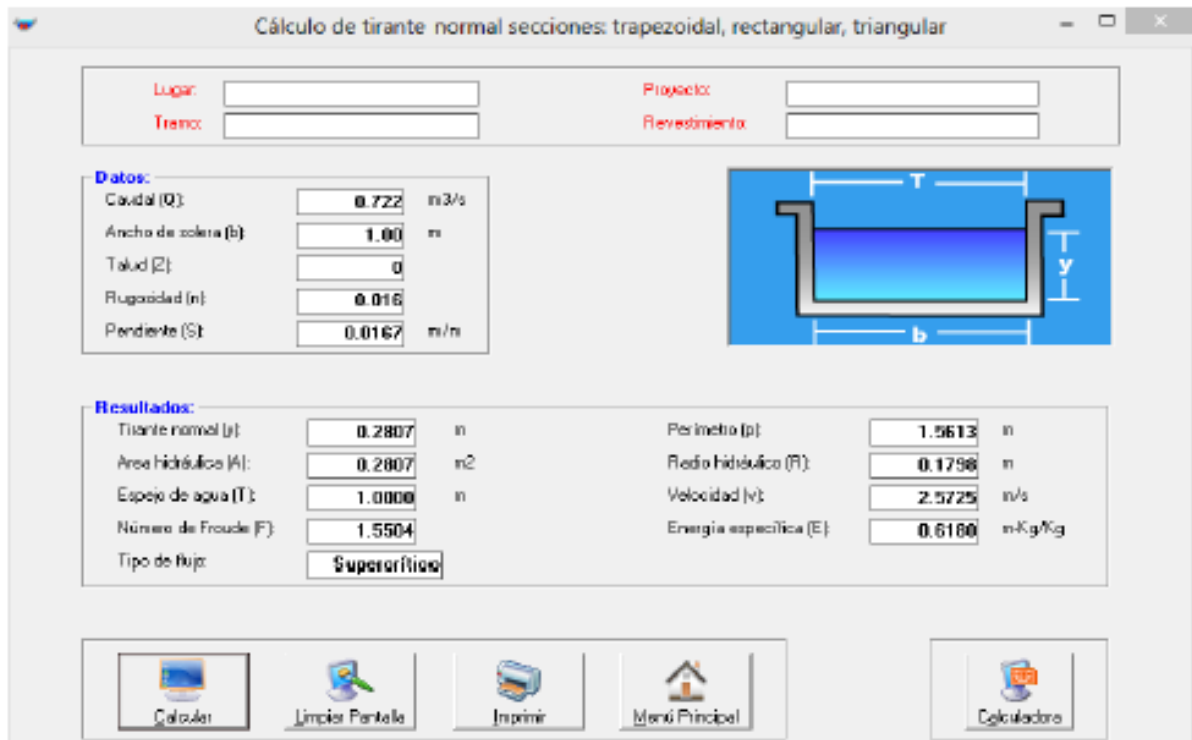
Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b
 b=1.00m

Con b=0.60m replanteamos los cálculos



Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.2807$$

$$f = 0.0936$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.3743$$

Asumimos :

$$H = 1.00$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 1.00 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.75$$

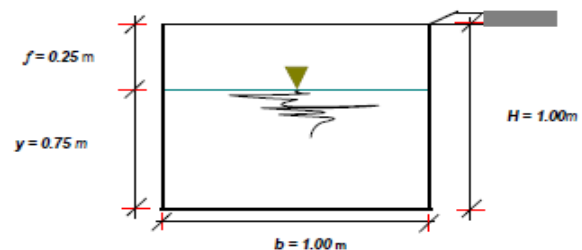
$$y = 0.75$$

$$f = 0.25 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 1.00 \text{ m}$$

$$H = 1.00 \text{ m}$$



DISEÑO DE COLECTOR

DISEÑO HIDRAULICO DEL COLECTOR T-04 : Jr Manco Capac entre Jose Olaya

Tipo de Area	Cm	Consideracion	Imax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ³ A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados Impermeables y calle afirmado	41.32	73601.78	768.75
Caudal:					768.75

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.769 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.670% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=1.00m


Con b=1.00m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>


Datos:


Caudal (Q):	<input type="text" value="0.769"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="1.00"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0167"/>	m/m





Resultados:


Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.2934"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.5867"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.2934"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1849"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.0000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.6213"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.5451"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.6436"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Superficial"/>				


Calcular


Limpiar Pantalla


Imprimir


Menú Principal


Calculadora

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} \cdot 0.2934 = 0.0978$$

$$H = y + f = 0.2934 + 0.0978 = 0.3912$$

Asumimos: $H = 1.00$

Asumimos altura de diseño

$$H = 1.00 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.75$$

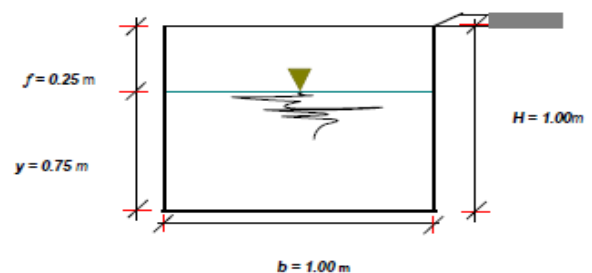
$$y = 0.75$$

$$f = 0.25 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 1.00 \text{ m}$$

$$H = 1.00 \text{ m}$$



DISEÑO DE COLECTOR

DISEÑO HIDRAULICO DEL COLECTOR T-05 :Campo de futbol

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm ¹ *A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados impermeables y calle afirmado	41.32	61872.77	646.25
Caudal:					646.25

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 0.646 m³/seg
 n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
 S = 1.180% Del plano de cotas de los centros de calles
 Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidraulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de HCanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02.

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

Paso N° 03


Tomamos medidas constructivas para b
 b=1.00m

Con b=1.00m replanteamos los cálculos






Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tiempo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.647"/> m ^{3/s}
Ancho de zólera (b):	<input type="text" value="1.00"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0118"/> m/m



Resultado:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.2936"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.5871"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.2936"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1850"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.0000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.2040"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.2888"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.5411"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

 Calcular	 Limpia Pantalla	 Imprimir	 Menú Principal	 Calculadora
---	--	---	--	--

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} \cdot 0.2936 = 0.0979$$

$$H = y + f = 0.2936 + 0.0979 = 0.3915$$

Asumimos:
 $H = 1.00$

Asumimos altura de diseño

$$H = 1.00 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

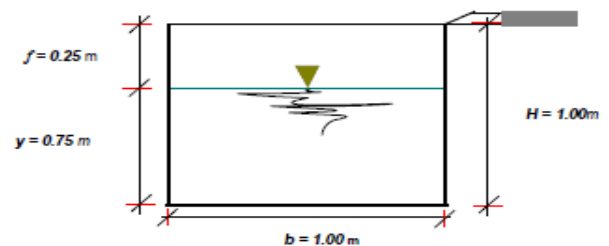
$$y = \frac{3 \cdot 1.00}{4} = 0.75$$

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} \cdot 0.75 = 0.25 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 1.00 \text{ m}$$

$$H = 1.00 \text{ m}$$



DISEÑO DE COLECTOR

DISEÑO HIDRAULICO DEL COLECTOR T-06, T-07 y T-08

Tipo de Area	Cm	Consideracion	lmax (mm/h)	Area (m ²)	Q=Cm*I*A/3600 (lts/seg)
Area Total proyectada:	0.91	Tejados impermeables y calle afirmado	41.32	143934.57	1503.36
Caudal:					1503.36

Cálculo de la sección del colector (Método Manning) :

Datos Generales :

Q = 1.503 m³/seg
n = 0.016 (Para canales revestidos con concreto)
S = 1.180% Del plano de cotas de los centros de calles
Z = 0

Por ser un canal revestido la sección se debe diseñar para la condición de máxima eficiencia hidráulica.

Utilizaremos el programa de Hcanales v3.00 para diseño de estructuras hidráulicas

Solución:

Paso N° 01

En el programa de Hcanales elegimos la opción de Máxima Eficiencia Hidráulica para cunetas rectangulares.

Paso N° 02

Ingresamos los datos de Q, n, s, y z y obtenemos:

0 ru-i

Paso N° 03

Tomamos medidas constructivas para b

b=1.80m


Con b=1.80m replanteamos los cálculos

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: <input type="text"/>	Proyecto: <input type="text"/>
Tramo: <input type="text"/>	Revestimiento: <input type="text"/>


Datos:


Caudal (Q):	<input type="text" value="1.503"/>	m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="1.80"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.016"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0118"/>	m/m





Resultados:


Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3213"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="2.4427"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.5784"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2368"/>	m
Espesor de agua (T):	<input type="text" value="1.0000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.5985"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.4636"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.6625"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				


Calcular


Limpiar Pantalla


Imprimir


Menú Principal


Calculadora

Con los valores obtenidos calculamos:

$$f = \frac{1}{3} y = \frac{1}{3} * 0.3213$$

$$f = 0.1071$$

$$H = y + f$$

$$H = 0.4284$$

Asumimos :

$$H = 1.00$$

Asumimos altura de diseño

$$H = 1.00 \text{ m}$$

Recalculamos tirante y borde libre:

$$H = y + f$$

$$H = y + \frac{1}{3} y$$

$$y = \frac{3H}{4}$$

$$y = 0.75$$

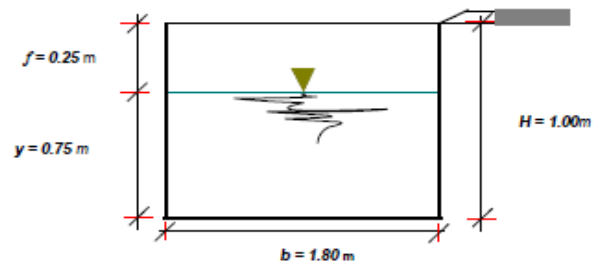
$$y = 0.75$$

$$f = 0.25 \text{ m}$$

Diseño de cuneta a construir:

$$b = 1.00 \text{ m}$$

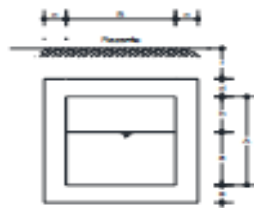
$$H = 1.00 \text{ m}$$



ANEXO N° 04
DISEÑO ESTRUCTURAL

DISEÑO DE ALCANTARILLAS 0.80X0.80 MTS

Dimensiones a considerar para la alcantarilla:



a=	0.85 m
b=	0.15 m
c=	0.2 m
d=	0.20 m
e=	0.20 m
A=	0.80 m
B=	0.80 m
t=	0.00 m

Cargas sobre la losa superior:

Peso Propio=	0.480	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	8.00 Tn
Carga total=	0.480	T/m ²

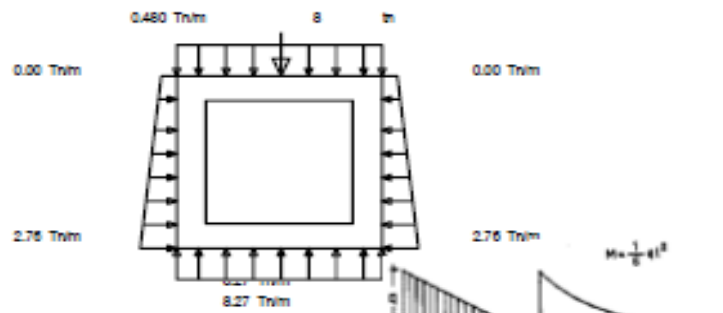
Cargas en losa inferior

Peso Propio=	1.92	T/m
peso suelo=	0.000	T/m
carga viva=	H-20	8.00 T/m
Carga total=	9.920	T/m
Reacción del Terreno=	8.27	T/m ²

Cargas sobre las paredes laterales:

$s_y = \gamma \cdot y$ donde: $\gamma = 2.3$ t/m³ es peso específico del suelo
 $s_x = 0.30 s_y$ $y = 1.20$ m es la profundidad

$s_y =$	0.00	t/m ²
$s_x =$	0	t/m ²
$s_y =$	2.76	t/m ²
$s_x =$	0.83	t/m ²



Diseño de las Paredes Laterales

Espesor de las paredes Laterales

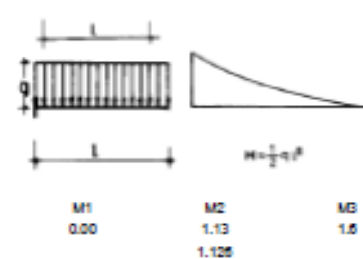
$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow \rho = 0.08$$

Considerando:

$f =$	0.004
$f_y =$	4200 kg/cm ²
$f_c =$	210 kg/cm ²

$f =$	0.9
$b =$	120 cm
$M_u =$	2.086 Tn-m



$d =$	10.98 cm
$d =$	17.00 cm



Verificación por Corte

$V_u =$	1.856 Tn
$V_{uf} =$	1.95 Tn

aporte del concreto= $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$

$V_c =$	12.9 Tn
---------	---------

si el acero se extiende

le base	$V_{ce} = 2/3 V_c$
	$V_{ce} = 8.6$ Tn
	sonforme

Calculo del Acero

para $a = 1.20$ cm

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} = 6.12 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b} = 1.20$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

$\rho =$	0.003642857
$\rho_{min} =$	0.0018

Barras N°	Diámetro pulg	Área cm ²
3	3/8	0.71
4	1/2	1.27
5	5/8	1.98
6	3/4	2.85
8	1	5.07

$$A_s = 5.12 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\min}} = 0.0018 \cdot d \cdot b = 4.32$$

Tomamos A_s mayor 5.12

Asumimos: $A_s = 5 \# 1/2 = 6.35 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $\frac{\phi_s \cdot 100}{A_s} = 24.00 \text{ cm}^2$

utilizar acero 1/2" @ 0.25m

Diseño de la Losa Superior en el Apoyo

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow W = 0.08$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	120 cm
$f_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	2.728 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	12.58 cm		
$d =$	17.00 cm		

Verificación por Corte

$$V_u = 8.192 \text{ Tn}$$

$$V_{u(f)} = 9.64 \text{ Tn}$$

aporte del concreto: $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$

$$V_c = 15.07 \text{ tn}$$

conforme

Calculo del Acero

para $a = 1.01 \text{ cm}$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad A_s = 5.14 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b} \quad a = 1.01$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{A_s}{b d} \quad r = 0.0031$$

$$r_{\min} = 0.0018$$

$$\rho_{\max} = 0.75 \rho_b \quad \rho_b = \beta_1 0.85 \frac{f' c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad r_{\max} = 0.0159$$

$A_s = 5.14 \text{ cm}^2$ conforme

$A_{s_{\min}} = 0.0018 \cdot d \cdot b = 4.32$

Asumimos: $A_s = 5 \# 1/2 = 6.35 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $\frac{\phi_s \cdot 100}{A_s} = 24.00 \text{ cm}^2$

Tomamos A_s mayor 5.14

utilizar acero 1/2" @ 0.25m

en el centro

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow W = 0.08$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	120 cm
$f_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	2.728 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	12.58 cm		
$d =$	17.00 cm		

Verificación por Corte

$$V_u = 8.192 \text{ Tn}$$

$$V_{u(f)} = 9.64 \text{ Tn}$$

aporte del concreto: $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$

$$V_c = 15.07 \text{ tn}$$

conforme

Calculo del Acero

para $a = 1.01$ cm

$$A_s = \frac{Mu}{f_y (d - a/2)} \quad A_s = 5.14 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f_c b} \quad e = 1.01$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{A_s}{bd} \quad r = 0.0031$$

$$r_{\text{máx}} = 0.0018$$

$$\rho_{\text{máx}} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \beta_1 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad r_{\text{máx}} = 0.0159$$

$A_s = 5.14 \text{ cm}^2$ conforme
 $A_{s,\text{máx}} = 0.0018 d^2 b = 4.32$
 Asumimos: $A_s = 5 \# 1/2 = 6.35 \text{ cm}^2$
 Especificando: $\frac{0.5 \cdot 100}{A_s} = 24.00 \text{ cm}^2$

Tomemos A_s mayo 5.14

utilizar acero 1/2" @ 0.25m

Diseño de la Losa Interior en el centro

$$Mu = \phi b d^2 f_c \omega (1 - 0.59 \omega) \quad \rightarrow \quad d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f_c} \quad \rightarrow \quad W = 0.08$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	120.00 cm
$f_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	2.6464 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	12.37 cm		
$d =$	17.00 cm		

Verificación por Corte

$V_u = 8.192 \text{ Tn}$
 $V_{u,f} = 9.64 \text{ Tn}$

aporte del concreto = $V_c = 0.53 b d \sqrt{f_c}$

$V_c = 15.67 \text{ tn}$

conforme



Calculo del Acero

para $a = 0.83$ cm

$$A_s = \frac{Mu}{f_y (d - a/2)} \quad A_s = 4.22 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f_c b} \quad e = 0.83$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{A_s}{bd} \quad r = 0.0025$$

$$r_{\text{máx}} = 0.0018$$

$$\rho_{\text{máx}} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \beta_1 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad r_{\text{máx}} = 0.0159$$

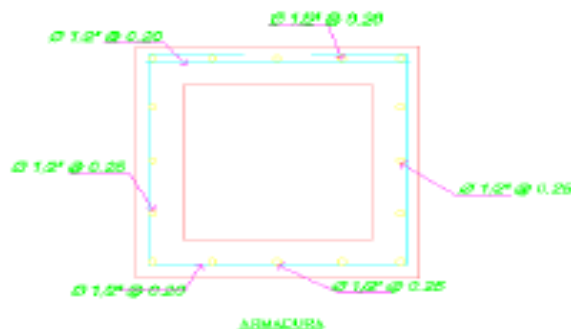
$A_s = 4.12 \text{ cm}^2$ conforme
 $A_{s,\text{máx}} = 0.0018 d^2 b = 4.32$
 Asumimos: $A_s = 5 \# 1/2 = 6.35 \text{ cm}^2$
 Especificando: $\frac{0.5 \cdot 100}{A_s} = 24.00 \text{ cm}^2$

Tomemos A_s mayo 4.12

utilizar acero 1/2" @ 0.25m

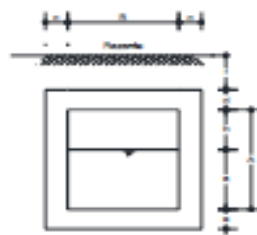
Acero por contracción y temperatura (Act)

utilizar acero 1/2" @ 0.20m



DISEÑO DE ALCANTARILLAS 1.00X1.00 MTS

Dimensiones a considerar para la alcantarilla:



a=	0.75 m
b=	0.25 m
c=	0.20 m
d=	0.20 m
e=	0.20 m
A=	1.00 m
B=	1.00 m
f=	0.00 m

Cargas sobre la losa superior:

Peso Propio=	0.480	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	8.00 Tn
Carga total=	0.480	T/m ²

Cargas en losa inferior:

Peso Propio=	2.304	T/m
peso suelo=	0.000	T/m
carga viva=	H-20	8.00 T/m
Carga total=	10.304	T/m
Reacción del Terreno=	7.38	T/m ²

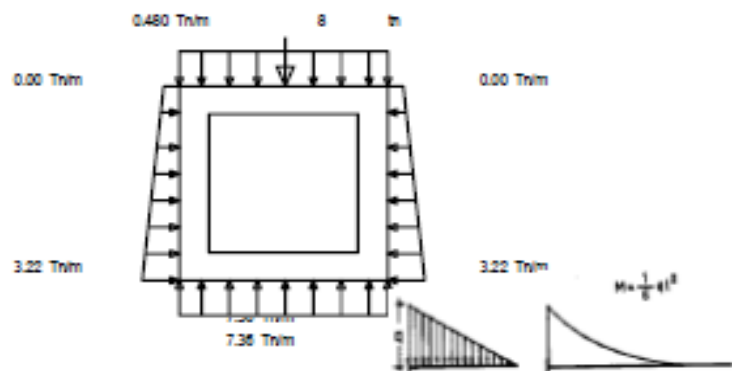
Cargas sobre las paredes laterales:

$s_y = \gamma \cdot y$ donde:

$s_y = 0.30 s_y$

$s_y =$	0.00	t/m ²
$s_y =$	0	t/m ²
$s_y =$	3.22	t/m ²
$s_y =$	0.67	t/m ²

w=	2.3	t/m ³	es peso específico del suelo
y=	1.40	m	es la profundidad



Diseño de las Paredes Laterales

Espesor de las paredes laterales

$$Mu = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow W = 0.08$$

Considerando:

f =	0.004
f _y =	4200 kg/cm ²
f _c =	210 kg/cm ²

f =	0.9
b =	140 cm
M _u =	2.988 Tn-m

M1	M2	M3
0.00	1.79	2
	1.788	

d=	12.17 cm
d=	17.00 cm

Verificación por Corte

V _u =	2.254 Tn
V _{u,f} =	2.65 Tn



aporte del concreto = $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$

V_c = 15.05 tn

si el acero de trape

la base	V _c = 2/3 V _c
	V _c = 10.03 Tn
	conforme

Calculo del Acero

para e= 1.33 cm

$$A_s = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)}$$

A_s = 7.93 cm² $a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b}$ e = 1.33

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

f = 0.004045918

f_{min} = 0.0018

Barras	Diámetro	Área
N°	pulg	cm ²
3	3/8	0.71
4	1/2	1.27
5	5/8	1.98
6	3/4	2.85
8	1	5.07

$$A_s = 7.93 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{mín}} = 0.0018 \cdot d^2 b = 5.04$$

Tomamos A_s may **7.88**

Asumimos: $A_o = 7 \# 1/2 = 8.89 \text{ cm}^2$

Especificación: $\frac{0.2 \cdot 100}{A_s} = 20.00 \text{ cm}^2$

utilizar acero 1/2" @ 0.20m

Diseño de la Losa Superior en el Apoyo

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow W = 0.08$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	140 cm
$f_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	3.788 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	13.7 cm		
$d =$	17.00 cm		

Verificación por Corte

$$V_u = 8.24 \text{ Tn}$$

$$V_{uf} = 9.89 \text{ Tn}$$

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$$

$$V_c = 18.28 \text{ Tn}$$

conforme



Cálculo del Acero

$$\text{para } a = 1.23 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)}$$

$$A_s = 7.29 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b}$$

$$a = 1.23$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

$$r = 0.0037$$

$$r_{mín} = 0.0018$$

$$\rho_{mín} = 0.75 \rho_1$$

$$\rho_1 = \beta_1 0.85 \frac{f' c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

$$r_{mín} = 0.0159$$

$$A_s = 7.29 \text{ cm}^2 \text{ conforme}$$

$$A_{s_{mín}} = 0.0018 \cdot d^2 b = 5.04$$

Asumimos: $A_o = 7 \# 1/2 = 8.89 \text{ cm}^2$

Especificación: $\frac{0.2 \cdot 100}{A_s} = 20.00 \text{ cm}^2$

utilizar acero 1/2" @ 0.20m

Tomamos A_s may **7.29**

en el centro

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow W = 0.08$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	140 cm
$f_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	3.788 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	13.7 cm		
$d =$	17.00 cm		

Verificación por Corte

$$V_u = 8.24 \text{ Tn}$$

$$V_{uf} = 9.89 \text{ Tn}$$

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$$

$$V_c = 18.28 \text{ Tn}$$

conforme



Calculo del Acero

para $\omega = 1.23$

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 7.29 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad \omega = 1.23$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad r = 0.0037$$

$$r_{max} = 0.0018$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_s \quad \rho_s = \beta_1 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad r_{max} = 0.0159$$

$As = 7.29 \text{ cm}^2$ conforme

$As_{min} = 0.0018 \cdot d^2 b = 5.04$

Asumimos: $As = 7 \# 1/2 = 8.89 \text{ cm}^2$

Tomemos As mayo 7.29

$$\text{Espaciamiento: } \frac{\phi^2 \cdot 100}{As} = 20.00 \text{ cm}^2$$

utilizar acero 1/2" @ 0.20m

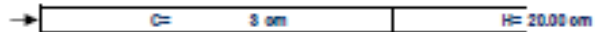
Diseño de la Losa Interior en el centro

$$Mu = \phi b d^2 f_c \omega (1 - 0.59 \omega) \quad \rightarrow \quad d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f_c} \quad \rightarrow \quad W = 0.08$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	120.00 cm
$f_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	3.68 Tm-m
$\beta_1 =$	0.85		
$\phi =$	14.59 cm		
$\phi =$	17.00 cm		



Verificación por Corte

$V_u = 8.24 \text{ Tn}$
 $V_{uf} = 9.89 \text{ Tn}$

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f_c}$$

$$V_c = 15.67 \text{ tn}$$

conforme

Calculo del Acero

para $\omega = 1.16$

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 5.83 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad \omega = 1.16$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad r = 0.0035$$

$$r_{max} = 0.0018$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_s \quad \rho_s = \beta_1 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad r_{max} = 0.0159$$

$As = 5.83 \text{ cm}^2$ conforme

$As_{min} = 0.0018 \cdot d^2 b = 4.32$

Asumimos: $As = 7 \# 1/2 = 8.89 \text{ cm}^2$

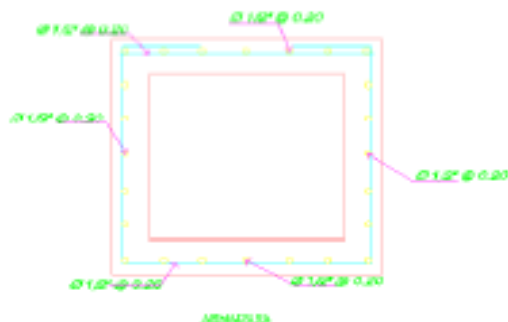
Tomemos As mayo 5.83

$$\text{Espaciamiento: } \frac{\phi^2 \cdot 100}{As} = 20.00 \text{ cm}^2$$

utilizar acero 1/2" @ 0.20m

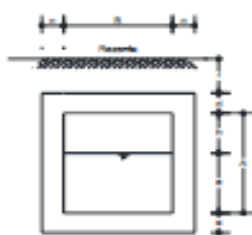
Acero por contracción y temperatura (Act)

utilizar acero 1/2" @ 0.20m



DISEÑO DE ALCANTARILLAS 1.80X1.00 MTS

Dimensiones a considerar para la alcantarilla:



a=	0.75 m
b=	0.25 m
c=	0.2 m
d=	0.20 m
e=	0.20 m
A=	1.00 m
B=	1.80 m
f=	0.00 m

Cargas sobre la losa superior:

Peso Propio=	0.480	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	8.00 Tn
Carga total=	0.480	T/m ²

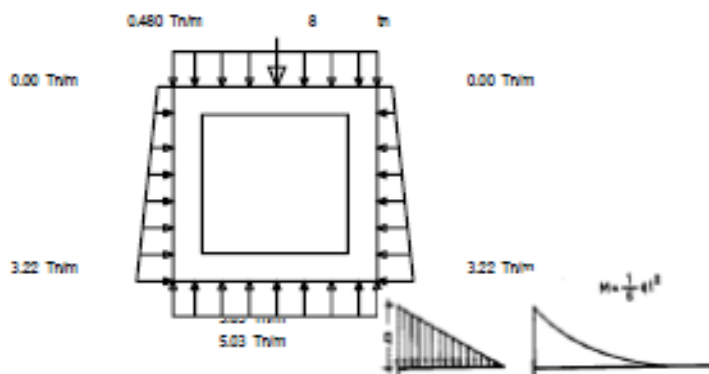
Cargas en losa inferior:

Peso Propio=	3.072	T/m
peso suelo=	0.000	T/m
carga viva=	H-20	8.00 T/m
Carga total=	11.072	T/m
Reacción del Terreno=	6.08	T/m ²

Cargas sobre las paredes laterales:

$s_y = \rho \omega y$ donde: $\omega = 2.3$ t/m³ es peso específico del suelo
 $s_y = 0.30 s_y$ $y = 1.40$ m es la profundidad

$s_y =$	0.00	t/m ²
$s_y =$	0	t/m ²
$s_y =$	3.22	t/m ²
$s_y =$	0.97	t/m ²



Diseño de las Paredes Laterales

Espesor de las paredes laterales:

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow \omega = 0.08$$

Considerando:

$f =$	0.004
$f_y =$	4200 kg/cm ²
$f' c =$	210 kg/cm ²
$d =$	13.99 cm
$d =$	17.00 cm

$f =$	0.9
$b =$	140 cm
$M_u =$	3.948 Tn-m

M1	M2	M3
0.00	1.79	3.6
	1.788	

Verificación por Corte

$V_u =$	2.254 Tn
$V_{u1} =$	2.85 Tn



aporte del concreto: $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$
 $V_c = 15.05$ Tn

si el acero se deslape la base $V_{c1} = 2/3 V_c$
 $V_{c1} = 10.03$ Tn
 conforme

Calculo del Acero

para $a = 1.87$ cm $a = 2.11$ cm

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \rightarrow A_s = 9.83 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b} \quad a = 1.87$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{A_s}{b d} \quad \rho = 0.025066327 \quad \rho_{mín} = 0.0018$$

Barras N°	Diámetro pulg	Area cm ²
3	3/8	0.71
4	1/2	1.27
5	5/8	1.98
6	3/4	2.85
8	1	5.07

$$A_s = 9.93 \text{ cm}^2$$

$$A_{s, \text{req}} = 0.0018 \cdot d' \cdot b = 5.04$$

Tomamos A_s may **9.89**

Asumimos: $A_s = 8 \# 1/2 = 10.16 \text{ cm}^2$

Espaldamiento: $\frac{\phi_s \cdot 100}{A_s} = 17.50 \text{ cm}^2$

utilizar acero 1/2" @ 0.175m

Diseño de la Losa Superior en el Apoyo

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow W = 0.08$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	220 cm
$f_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	5.388 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	13.04 cm		
$d =$	17.00 cm		



Verificación por Corte

$$V_u = 8.432 \text{ Tn}$$

$$V_{u,f} = 9.92 \text{ Tn}$$

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$$

$$V_c = 28.72 \text{ tn}$$

conforme

Calculo del Acero

$$\text{para } a = 1.11 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)}$$

$$A_s = 10.4 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b}$$

$$a = 1.11$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

$$r = 0.0034$$

$$r_{\text{max}} = 0.0018$$

$$\rho_{\text{max}} = 0.75 \rho_1$$

$$\rho_1 = \beta_1 0.85 \frac{f' c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

$$r_{\text{max}} = 0.0159$$

$$A_s = 10.4 \text{ cm}^2 \text{ conforme}$$

$$A_{s, \text{req}} = 0.0018 \cdot d' \cdot b = 7.92$$

Tomamos A_s mayo **10.40**

Asumimos: $A_s = 9 \# 1/2 = 11.43 \text{ cm}^2$

Espaldamiento: $\frac{\phi_s \cdot 100}{A_s} = 24.44 \text{ cm}^2$

utilizar acero 1/2" @ 0.25m

en el centro

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow W = 0.08$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	220 cm
$f_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	5.388 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	13.04 cm		
$d =$	17.00 cm		



Verificación por Corte

$$V_u = 8.432 \text{ Tn}$$

$$V_{u,f} = 9.92 \text{ Tn}$$

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$$

$$V_c = 28.72 \text{ tn}$$

conforme

Calculo del Acero

para $a = 1.11$ cm

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 10.4 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad a = 1.11$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.0034$$

$$\rho_{max} = 0.018 \quad \rho_{max} = 0.018$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_s \quad \rho_s = \beta_1 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{max} = 0.0159$$

$As = 10.4 \text{ cm}^2$ conforme
 $As_{min} = 0.0018 d^2 b = 7.92$
 Asumimos: $As = 9 \# 1/2 = 11.43 \text{ cm}^2$
 Especificación: $\frac{\phi_s^2 100}{As} = 24.44 \text{ cm}^2$

Tomemos As mayor 10.40

utilizar acero 1/2" @ 0.25m

Diseño de la Losa Interior en el centro

$$Mu = \phi b d^2 f_c c \omega (1 - 0.59 \omega) \quad \rightarrow \quad d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f_c c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f_c} \quad \rightarrow \quad \omega = 0.08$$

Considerando:

$\rho =$	0.004	$\phi =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	220.00 cm
$f_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	8.1488 Tn-m
$\beta_1 =$	0.85		

$d = 16.03$ cm
 $d = 17.00$ cm



Verificación por Corte

$V_u = 8.432$ Tn
 $V_{uf} = 9.92$ Tn

aporte del concreto: $V_c = 0.53 b d \sqrt{f_c}$
 $V_c = 28.72$ tn
conforme

Calculo del Acero

para $a = 1.41$ cm

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 13.23 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad a = 1.41$$

verificamos la cuenta

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.0043$$

$$\rho_{max} = 0.018 \quad \rho_{max} = 0.018$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_s \quad \rho_s = \beta_1 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{max} = 0.0159$$

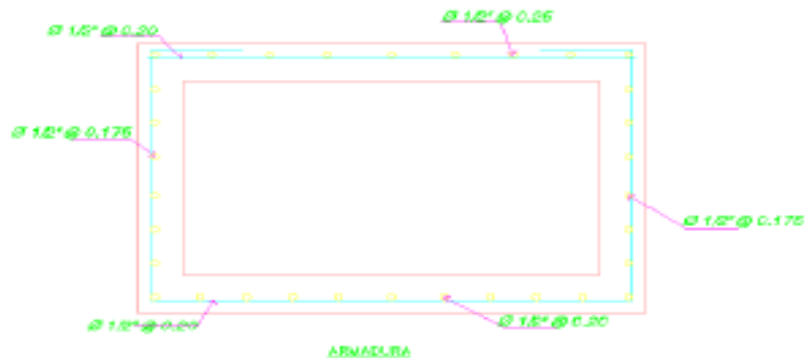
$As = 13.13 \text{ cm}^2$ conforme
 $As_{min} = 0.0018 d^2 b = 7.92$
 Asumimos: $As = 11 \# 1/2 = 13.97 \text{ cm}^2$
 Especificación: $\frac{\phi_s^2 100}{As} = 20.00 \text{ cm}^2$

Tomemos As mayor 13.13

utilizar acero 1/2" @ 0.20m

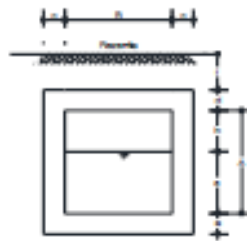
Acero por contracción y temperatura (As_t)

utilizar acero 1/2" @ 0.20m



DISEÑO DE COLECTOR 0.80X0.80 MTS

Dimensiones a considerar para la alcantarilla:



a=	0.80 m
b=	0.20 m
c=	0.15 m
d=	0.15 m
e=	0.15 m
A=	0.80 m
B=	0.80 m
F=	0.00 m

Cargas sobre la losa superior:

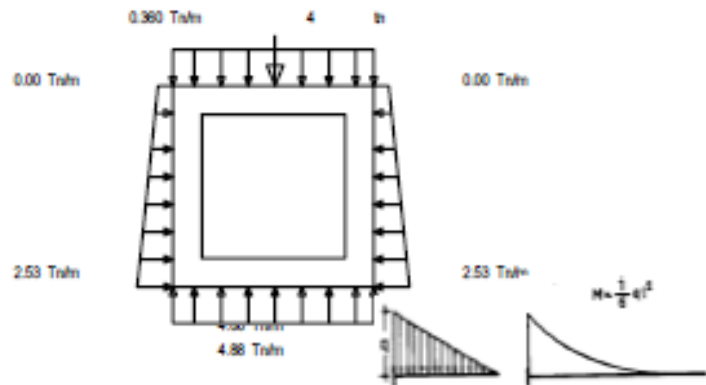
Peso Propio=	0.380	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	4 Tn
Carga total=	0.380	T/m ²

Cargas en losa inferior:

Peso Propio=	1.368	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	4.00 Tn
Carga total=	5.368	T/m ²
Reaccion del Terreno=	4.88	T/m ²

Cargas sobre las paredes Laterales

$s_y = w \cdot y$	donde:	w=	2.3	t/m ³	es peso específico del suelo
$s_y = 0.30s_y$		y=	1.10	m	es la profundidad
$s_y =$	0.00	t/m ²			
$s_y =$	0	t/m ²			
$s_y =$	2.53	t/m ²			
$s_y =$	0.76	t/m ²			



Diseño de las Paredes Laterales

Espesor de las paredes Laterales

$$M_{lu} = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_{lu}}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow \rho = 0.066$$

Considerando:

$r =$	0.004
$f_y =$	4200 kg/cm ²
$f_c =$	175 kg/cm ²
$d =$	9.27 cm
$d =$	12.00 cm

$f =$	0.9
$b =$	110.00 cm
$M_u =$	1.347 Tn-cm

M_1	0.00	M_2	0.87	M_3	0.8
			0.867		

Verificación por Corte

$V_u =$	1.3015 Tn
$V_{uF} =$	1.94 Tn

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$$

$$V_c = 6.94 \text{ Tn}$$

si el acero se traspasa

la base	$V_{uF} = 2/3 V_c$
	$V_{uF} = 4.63 \text{ Tn}$
	conforme

Cálculo del Acero

para $a = 0.70 \text{ cm}$

$$A_s = \frac{M_{lu}}{\phi f_y (d - a/2)} \quad A_s = 3.07 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b} \quad a = 0.70$$

verificamos la curva

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

$r =$	0.00310101
$r_{\text{mín}} =$	0.0018

Barra	Diámetro	Área
N°	pulg	cm ²
3	3/8	0.71
4	1/2	1.27
5	5/8	1.98
6	3/4	2.85
8	1	5.07

$$A_s = 3.07 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\text{mín}}} = 0.0018 f'_c b = 2.97$$

Tomamos A_s mayor **3.07**

Asumimos: $A_s = 5 \# 3/8 = 3.55 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $\frac{9^2 - 100}{A_s} = 22.00 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.225m

Diseño de la Losa Superior
en el Acero

$$M_u = \phi b d^2 f'_c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f'_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f'_c} \rightarrow W = 0.086$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	110 cm
$f'_c =$	175 kg/cm ²	$M_u =$	1.687 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	10.31 cm		
$d =$	12.00 cm		

Verificación por Corte

$$V_u = 3.144 \text{ Tn}$$

$$V_{uF} = 3.7 \text{ Tn}$$

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f'_c}$$

$$V_c = 6.94 \text{ tn}$$

conforme

Cálculo del Acero

$$\text{para } a = 0.98 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)}$$

$$A_s = 3.83 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

$$a = 0.98$$

verificamos la curvatura

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

$$r = 0.0039$$

$$r_{\text{mín}} = 0.0018$$

$$\rho_{\text{mín}} = 0.75 \rho_1$$

$$\rho_1 = \rho_1 0.85 \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

$$r_{\text{mín}} = 0.0133$$

$$A_s = 3.83 \text{ cm}^2 \text{ conforme}$$

$$A_{s_{\text{mín}}} = 0.0018 f'_c b = 2.97$$

Asumimos: $A_s = 6 \# 3/8 = 4.26 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $\frac{9^2 - 100}{A_s} = 18.33 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.175m

Tomamos A_s mayor **3.83**

en el centro

$$M_u = \phi b d^2 f'_c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f'_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f'_c} \rightarrow W = 0.08$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	110 cm
$f'_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	1.687 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	10.26 cm		
$d =$	12.00 cm		

Verificación por Corte

$$V_u = 3.144 \text{ Tn}$$

$$V_{uF} = 3.7 \text{ Tn}$$

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f'_c}$$

$$V_c = 7.6 \text{ tn}$$

conforme

Calculo del Acero

para $a = 0.85$ cm

$$A_s = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad A_s = 3.81 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad a = 0.81$$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{A_s}{bd} \quad r = 0.0038$$

$$r_{\min} = 0.0018$$

$$\rho_{\max} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \rho_1 0.85 \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad r_{\max} = 0.0159$$

$A_s = 3.81$ cm² conforme

$A_{s,\min} = 0.0018 \cdot 100 \cdot b = 2.97$

Asumimos: $A_s = 6 \# 3/8 = 4.26$ cm² Tomamos A_s mayor **3.81**

Espaciamiento: $\frac{\phi - 100}{A_s} = 18.33$ cm²

usar acero 3# @ 0.175m

Diseño de la Losa inferior en el centro

$$Mu = \phi b d^2 f'_c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f'_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f'_c} \rightarrow W = 0.08$$

Considerando:

$r = 0.004$	$f = 0.9$
$f_y = 4200$ kgf/cm ²	$b = 110.00$ cm
$f'_c = 210$ kgf/cm ²	$M_u = 1.5816$ Tn-m
$b = 0.85$	
$d = 9.93$ cm	
$d = 12.00$ cm	



Verificación por Corte

$V_u = 3.144$ Tn

$V_{u1} = 3.7$ Tn

aporte del concreto = $V_c = 0.53 b d \sqrt{f'_c}$

$V_c = 7.6$ tn

conforme

Calculo del Acero

para $a = 1.07$

para $a = 1.28$ cm

$$A_s = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad A_s = 3.64 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad a = 0.78$$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{A_s}{bd} \quad r = 0.0298$$

$$r_{\min} = 0.0018$$

$$\rho_{\max} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \rho_1 0.85 \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad r_{\max} = 0.0159$$

$A_s = 3.64$ cm² aumentar peralte

$A_{s,\min} = 0.0018 \cdot 100 \cdot b = 2.97$

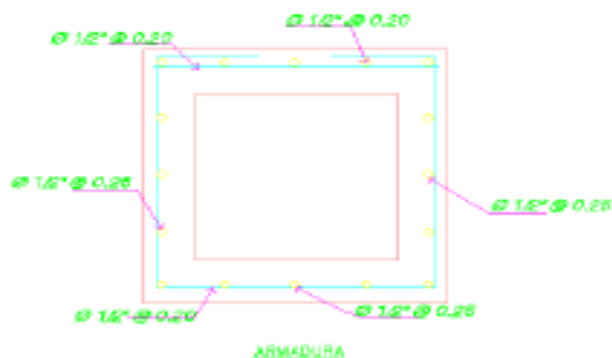
Asumimos: $A_s = 6 \# 3/8 = 4.26$ cm² Tomamos A_s mayor **3.64**

Espaciamiento: $\frac{\phi - 100}{A_s} = 18.33$ cm²

usar acero 3# @ 0.175m

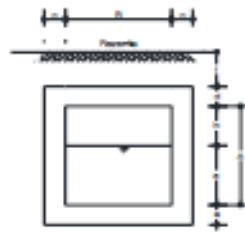
Acero por contracción y temperatura (Act)

usar acero 1# @ 0.20m



DISEÑO DE COLECTOR 1.00X1.00 MTS

Dimensiones a considerar para la alcantarilla:



a=	0.75 m
b=	0.25 m
c=	0.15 m
d=	0.15 m
e=	0.15 m
A=	1.00 m
B=	1.00 m
f=	0.00 m

Cargas sobre la losa superior:

Peso Propio=	0.360	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	4 Tn
Carga total=	0.360	T/m ²

Cargas en losa inferior:

Peso Propio=	1.656	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	4.00 T/m ²
Carga total=	5.656	T/m ²
Reaccion del Terreno=	4.35	T/m ²

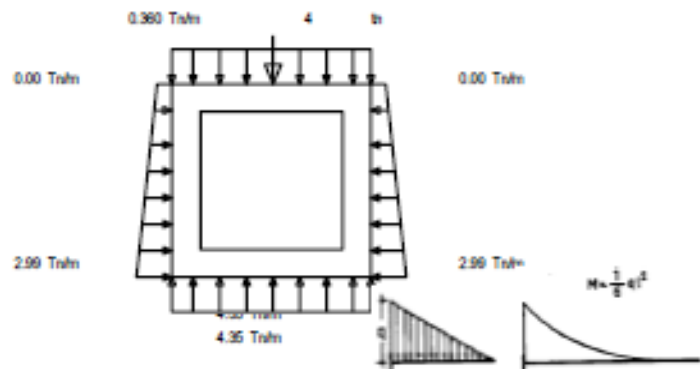
Cargas sobre las paredes Laterales:

$s_x = w \cdot y$
 $s_x = 0.30 s_y$

donde:

w=	2.3	t/m ³	es peso específico del suelo
y=	1.30	m	es la profundidad

$s_y =$	0.00	t/m ²
$s_x =$	0	t/m ²
$s_y =$	2.99	t/m ²
$s_x =$	0.9	t/m ²

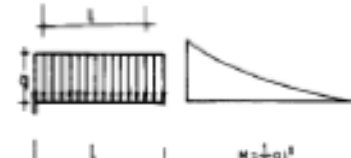


Diseño de las Paredes Laterales:

Espesor de las paredes Laterales:

$$M_{lu} = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_{lu}}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow \omega = 0.086$$



Considerando:

f =	0.004	f =	0.9	M1	M2	M3
f _y =	4200 kg/cm ²	b =	130.00 cm	0.00	1.43	1
f'c =	175 kg/cm ²	M _{lu} =	2.032 Tn-m		1.432	

d =	10.47 cm
d =	12.00 cm



Verificación por Corte:

V _u =	1.0435 Tn
V _{uT} =	2.29 Tn

aporte del concreto= $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$
 $V_c = 8.2$ tn

si el acero se traspasa

la base	V _{ce} = 25 V _c
	V _{ce} = 5.47 Tn
	conforme

Calculo del Acero:

para a=	1.02 cm
---------	---------

$$A_s = \frac{M_{lu}}{\phi f_y (d - a/2)} \quad A_s = 4.68 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b} \quad a = 1.02$$

verificamos la ecuación:

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

f =	0.004
f _{min} =	0.0018

Barra	Diametro	Area
Nº	pulg	cm ²
3	3/8	0.71
4	1/2	1.27
5	5/8	1.98
6	3/4	2.85
8	1	5.07

$$A_s = 4.68 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\text{mín}}} = 0.0018 \cdot f'_c \cdot b \cdot d = 3.51$$

Tomamos A_s may **4.68**

Asumimos: $A_s = 7 \# 3/8 = 4.97 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $\frac{6000 - 100}{A_s} = 16.57 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.175m

Diseño de la Losa Superior en el Accejo

$$M_u = \phi b d^2 f'_c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f'_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f'_c} \rightarrow W = 0.066$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	130 cm
$f'_c =$	175 kg/cm ²	$M_u =$	2.432 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	11.45 cm		
$d =$	12.00 cm		



Verificación por Corte

$$V_u = 3.18 \text{ Tn}$$

$$V_{uF} = 3.74 \text{ Tn}$$

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f'_c}$$

$$V_c = 8.2 \text{ tn}$$

conforme

Calculo del Acero

$$\text{para } a = 1.23 \text{ cm}$$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)}$$

$$A_s = 5.65 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

$$a = 1.23$$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

$$r = 0.0048$$

$$r_{\text{mín}} = 0.0018$$

$$r_{\text{mín}} = 0.75 \rho_1$$

$$\rho_1 = \rho_1 \cdot 0.85 \frac{f'_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

$$r_{\text{mín}} = 0.0133$$

$$A_s = 5.65 \text{ cm}^2 \text{ conforme}$$

$$A_{s_{\text{mín}}} = 0.0018 \cdot f'_c \cdot b \cdot d = 3.51$$

Asumimos: $A_s = 8 \# 3/8 = 5.68 \text{ cm}^2$

Tomamos A_s may **5.65**

Espaciamiento: $\frac{6000 - 100}{A_s} = 16.25 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.15m

en el centro

$$M_u = \phi b d^2 f'_c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f'_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f'_c} \rightarrow W = 0.066$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	130 cm
$f'_c =$	175 kg/cm ²	$M_u =$	2.432 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	11.45 cm		
$d =$	12.00 cm		



Verificación por Corte

$$V_u = 3.18 \text{ Tn}$$

$$V_{uF} = 3.74 \text{ Tn}$$

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f'_c}$$

$$V_c = 8.2 \text{ tn}$$

conforme

Cálculo del Acero

para $a = 1.23 \text{ cm}$

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 5.65 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad a = 1.23$$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.0048$$

$$\rho_{\min} = 0.0018$$

$$\rho_{\max} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \phi \cdot 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{\max} = 0.0133$$

$As_{\min} = 0.0018 \phi^2 b = 3.51$ **conforme**
 Asuntina: $As = 8 \phi 3/8 = 5.68 \text{ cm}^2$
 Espaciamiento: $\frac{\phi^2 \cdot 100}{As} = 16.25 \text{ cm}^2$

Tomamos As mayor **5.65**

utilizar acero $3\phi 8 @ 0.15m$

Diseño de la Losa Inferior en el centro

$$Mu = \phi b d^2 f_c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f_c} \rightarrow \omega = 0.096$$

Considerando:

$\rho = 0.004$ $f_c = 0.9$
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ $b = 130.00 \text{ cm}$
 $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ $M_u = 2.175 \text{ Tn-m}$
 $b_1 = 0.85$

$d = 10.83 \text{ cm}$
 $d = 12.00 \text{ cm}$



Verificación por Corte

$V_u = 3.18 \text{ Tn}$
 $V_{uf} = 3.74 \text{ Tn}$

aporte del concreto $V_c = 0.53 b d \sqrt{f_c}$

$V_c = 8.2 \text{ Tn}$

conforme

Cálculo del Acero

para $a = 1.09 \text{ cm}$

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 5.02 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad a = 1.09$$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.2145$$

$$\rho_{\min} = 0.0018$$

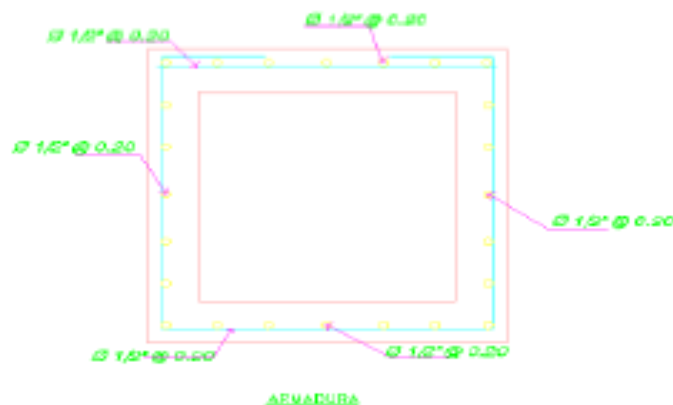
$$\rho_{\max} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \phi \cdot 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{\max} = 0.0133$$

$As_{\min} = 0.0018 \phi^2 b = 3.51$ **sumar el peralte**
 Asuntina: $As = 8 \phi 3/8 = 5.68 \text{ cm}^2$ **Tomamos As mayor **5.02****
 Espaciamiento: $\frac{\phi^2 \cdot 100}{As} = 16.25 \text{ cm}^2$

utilizar acero $3\phi 8 @ 0.15m$

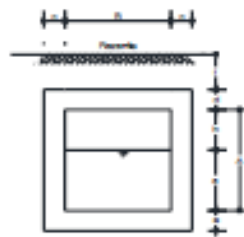
Acero por contracción y temperatura (Bst)

utilizar acero $1\phi 2 @ 0.20m$



DISEÑO DE COLECTOR 1.80X1.00 MTS

Dimensiones a considerar para la alcantarilla



a=	0.75 m
b=	0.25 m
c=	0.15 m
d=	0.15 m
e=	0.15 m
A=	1.00 m
B=	1.80 m
f=	0.00 m

Cargas sobre la losa superior

Peso Propio=	0.380	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	4 Tn
Carga total=	0.380	T/m ²

Cargas en losa inferior

Peso Propio=	2.232	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	4.00 T/m ²
Carga total=	6.232	T/m ²
Reaccion del Terreno=	2.97	T/m ²

Cargas sobre las paredes Laterales

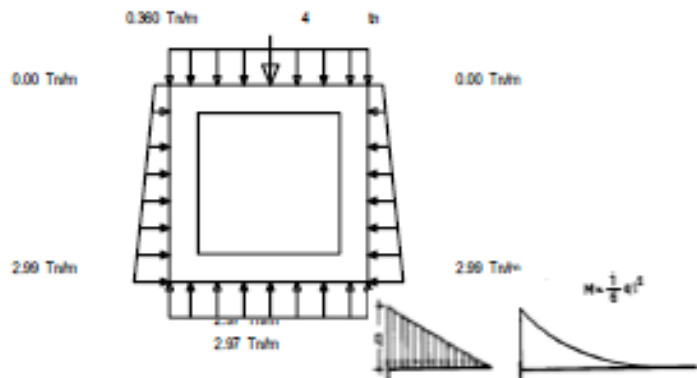
$$s_y = w \cdot y$$

$$s_y = 0.305 y$$

dónde:

w=	2.3	ts/m ³	es peso específico del suelo
y=	1.30	m	es la profundidad

s _y =	0.00	ts/m ²
s _y =	0	ts/m ²
s _y =	2.99	ts/m ²
s _y =	0.9	ts/m ²



Diseño de las Paredes Laterales

Espesor de las paredes Laterales

$$M_{lu} = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_{lu}}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow \omega = 0.006$$

Considerando:

r=	0.004
f _y =	4200 kg/cm ²
f _c =	175 kg/cm ²
d=	11.58 cm
d=	12.00 cm

f=	0.9
b=	110.00 cm
M _{lu} =	2.195 Tn-cm

M1	M2	M3
0.00	1.03	1.8
	1.025	

Verificación por Corte

V _u =	1.6445 Tn
V _{uF} =	1.93 Tn

$$\rightarrow C = 3 \text{ cm} \quad H = 15.00 \text{ cm}$$

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$$

$$V_c = 6.94 \text{ Tn}$$

si el acero se trabaja

$$\text{la base} \quad V_{oc} = 2.5 V_c$$

$$V_{oc} = 4.63 \text{ Tn}$$

conforme

Calculo del Acero

para a= 1.26 cm

$$A_s = \frac{M_{lu}}{\phi f_y (d - a/2)}$$

$$A_s = 4.9 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b}$$

$$a = 1.26$$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

r=	0.004949495
r _{min} =	0.0018

Barra N°	Diametro pulg	Area cm ²
3	3/8	0.71
4	1/2	1.27
5	5/8	1.98
6	3/4	2.85
8	1	5.07

$$A_s = 4.9 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{máx}} = 0.0018 \cdot d^2 \cdot b = 2.97$$

Tomamos A_s mayor **4.90**

Asumimos: $A_s = 7 \# 3/8 = 4.97 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $\frac{d^2 \cdot 100}{A_s} = 18.57 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.175m

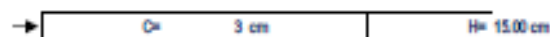
Diseño de la Losa Superior en el Apoyo

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow \omega = 0.086$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	220 cm
$f' c =$	175 kg/cm ²	$M_u =$	2.825 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	9.48 cm		
$d =$	12.00 cm		



Verificación por Corte

$$V_u = 3.324 \text{ Tn}$$

$$V_{uF} = 3.91 \text{ Tn}$$

aporte del concreto $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$

$$V_c = 13.88 \text{ tn}$$

conforme

Cálculo del Acero

para $a = 0.83 \text{ cm}$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)}$$

$$A_s = 6.45 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b} \quad a = 0.83$$

verificamos la curva

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

$$r = 0.0033$$

$$r_{máx} = 0.0018$$

$$\rho_{máx} = 0.75 \rho$$

$$\rho_s = \rho \cdot 0.85 \frac{f' c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$$

$$r_{máx} = 0.0133$$

$$A_s = 6.45 \text{ cm}^2 \quad \text{conforme}$$

$$A_{s_{máx}} = 0.0018 \cdot d^2 \cdot b = 5.94$$

Tomamos A_s mayor **6.45**

Asumimos: $A_s = 10 \# 3/8 = 7.10 \text{ cm}^2$

Espaciamiento: $\frac{d^2 \cdot 100}{A_s} = 22.00 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.20m

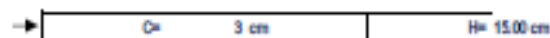
en el centro

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow \omega = 0.086$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	220 cm
$f' c =$	175 kg/cm ²	$M_u =$	2.825 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	9.48 cm		
$d =$	12.00 cm		



Verificación por Corte

$$V_u = 3.324 \text{ Tn}$$

$$V_{uF} = 3.91 \text{ Tn}$$

aporte del concreto $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$

$$V_c = 13.88 \text{ tn}$$

conforme

Cálculo del Acero

para $a = 0.83 \text{ cm}$

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 6.45 \text{ cm}^2 \quad \alpha = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad a = 0.83$$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.0033 \quad \rho_{\min} = 0.0018$$

$$\rho_{\max} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \rho_1 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{\max} = 0.0133$$

$As = 6.45 \text{ cm}^2$ conforme
 $As_{\min} = 0.0018 \phi b = 5.94$
 Asumimos: $As = 10 \phi 3/8 = 7.10 \text{ cm}^2$
 Espaciamiento: $\frac{\phi^2 \cdot 100}{As} = 22.00 \text{ cm}^2$

Torrencia As mayo 6.45

utilizar acero 381@0.20m

Diseño de la Losa inferior en el centro

$$Mu = \phi b d^2 f_c \omega (1 - 0.59 \omega) \quad \rightarrow \quad d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f_c} \quad \rightarrow \quad \omega = 0.096$$

Considerando:

$\rho =$	0.004	$f_c =$	175 kg/cm ²	$f_y =$	4200 kg/cm ²	$M_u =$	4.8114 Tn-m
$b =$	12.00 cm	$b =$	120.00 cm	$b =$	220.00 cm		
$d =$	12.00 cm	$d =$	12.00 cm				



Verificación por Corte

$V_u = 3.304 \text{ Tn}$
 $V_{u\phi} = 3.91 \text{ Tn}$
 aporte del concreto $V_c = 0.53 b d \sqrt{f_c}$
 $V_c = 13.88 \text{ Tn}$

conforme

Cálculo del Acero

para $a = 1.45 \text{ cm}$

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 11.29 \text{ cm}^2 \quad \alpha = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad a = 1.45$$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.1584 \quad \rho_{\min} = 0.0018$$

$$\rho_{\max} = 0.75 \rho_1 \quad \rho_1 = \rho_1 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{\max} = 0.0133$$

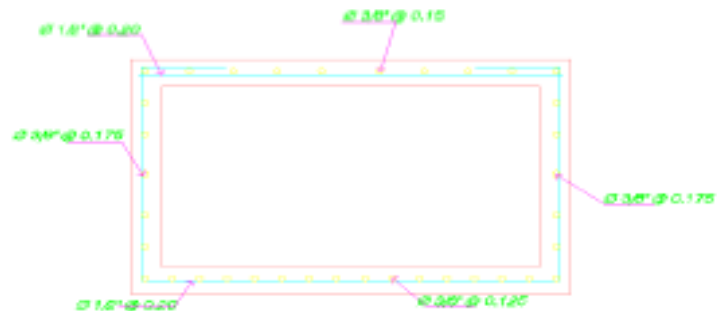
$As = 11.29 \text{ cm}^2$ aumentar peralte
 $As_{\min} = 0.0018 \phi b = 5.94$
 Asumimos: $As = 16 \phi 3/8 = 11.36 \text{ cm}^2$
 Espaciamiento: $\frac{\phi^2 \cdot 100}{As} = 13.75 \text{ cm}^2$

Torrencia As mayo 11.29

utilizar acero 381@0.125m

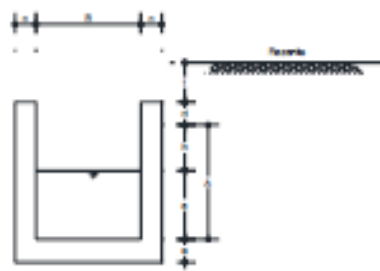
Acero por contracción y temperatura (Bat)

utilizar acero 102@0.20m



DISEÑO DE CUNETAS 0.50X0.50 MTS

Dimensiones a considerar para la cuneta



a=	0.40 m
b=	0.10 m
c=	0.15 m
d=	0.000 m
e=	0.150 m
A=	0.50 m
B=	0.50 m
F=	0.00 m

Cargas sobre la losa superior

Peso Propio=	0.000	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	0 Tn
Carga total=	0.000	T/m ²

Cargas en losa inferior

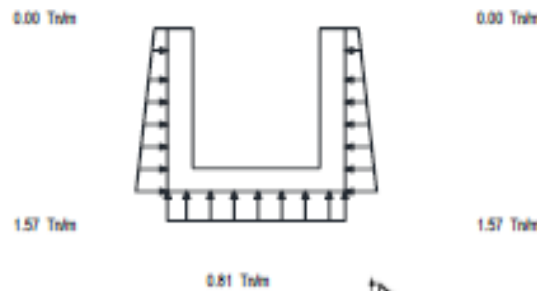
Peso Propio=	0.648	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	0.00 T/m ²
Carga total=	0.648	T/m ²
Reaccion del Terreno=	0.81	T/m ²

Cargas sobre las paredes Laterales

$S_y = w \cdot y$
 $S_x = 0.50 S_y$

donde: $w = 2.41$ T/m³ es peso específico del suelo
 $y = 0.65$ m es la profundidad

$S_y =$	0.00	T/m ²
$S_x =$	0	T/m ²
$S_y =$	1.57	T/m ²
$S_x =$	0.47	T/m ²



Diseño de las Paredes Laterales

Esfesor de las paredes Laterales

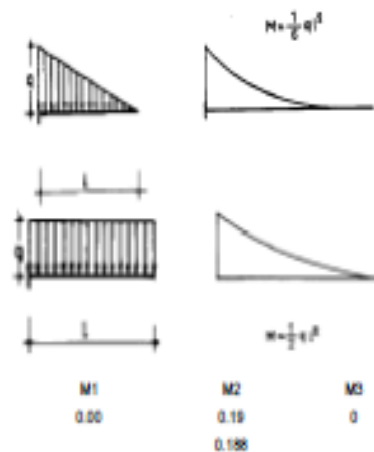
$$Mu = \phi b d^2 f'c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f'c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f'c} \rightarrow \rho = 0.006$$

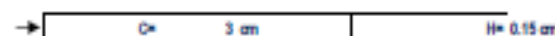
Considerando:

$\Gamma =$	0.004
$f_y =$	4200 kg/cm ²
$f'c =$	175 kg/cm ²

$f =$	0.9
$b =$	65.00 cm
$M_u =$	0.188 Tn-m



$d =$	4.5 cm
$d =$	12.00 cm



Verificación con Codigo

$V_u =$	0.51025 Tn
$V_{uf} =$	0.6 Tn

aporte del concreto= $V_c = 0.53 b d \sqrt{f'c}$
 $V_u = 4.1$ Tn

si el acero se traspasa

la base	$V_{uc} = 2/3 V_c$
	$V_{uc} = 2.73$ Tn
	conforme

Calculo del Acero

para $a = 0.18 \text{ cm}$

$$As = \frac{Mu}{f_y (d - a/2)}$$

$As = 0.42 \text{ cm}^2$

$$a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b}$$

$a = 0.18$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{As}{bd}$$

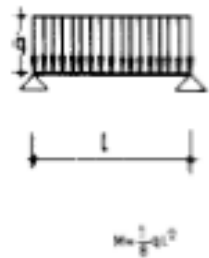
$\Gamma = 0.00717949$
 $\Gamma_{min} = 0.0018$

Barras	Diámetro	Area
N°	pulg	cm ²
3	3/8	0.71
4	1/2	1.27
5	5/8	1.98
6	3/4	2.85
8	1	5.07

$As = 1.053 \text{ cm}^2$
 $As_{min} = 0.0018 * 0.75 * b = 1.755$

Tomamos As mayor = 1.78

Asuminos: $As = 3 \text{ de } 3/8 = 2.13 \text{ cm}^2$
 Espaciamiento: $\frac{0.75 * 100}{As} = 21.67 \text{ cm}^2$
 utilizar acero 3/8" @ 0.25m



Diseño de la Losa Inferior en el centro

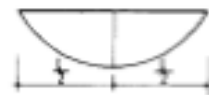
$$Mu = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f_c} \rightarrow W = 0.096$$

Considerando:

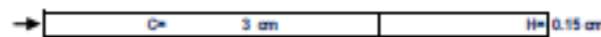
$\Gamma = 0.004$
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
 $b = 0.85$
 $d = 1.49 \text{ cm}$
 $d = 12.00 \text{ cm}$

$f = 0.9$
 $b = 80 \text{ cm}$
 $M_u = 0.0253125 \text{ Ton-m}$



Verificación por Corte

$V_u = 0.405 \text{ Tn}$
 $V_{uf} = 0.48 \text{ Tn}$



aporte del concreto = $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$
 $V_c = 5.05 \text{ Tn}$
 conforme

Calculo del Acero

para $a = 0.02 \text{ cm}$

$$As = \frac{Mu}{f_y (d - a/2)}$$

$As = 0.08 \text{ cm}^2$

$$a = \frac{As f_y}{0.85 f_c b}$$

$a = 0.02$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{As}{bd}$$

$\Gamma = 0.0001$
 $\Gamma_{min} = 0.0018$

$\rho_{max} = 0.75 \rho_s$
 $\rho_s = \rho_s 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right)$
 $\Gamma_{max} = 0.0133$
 $As = 1.296 \text{ cm}^2$ conforme
 $As_{min} = 0.0018 * 0.75 * b = 2.16$

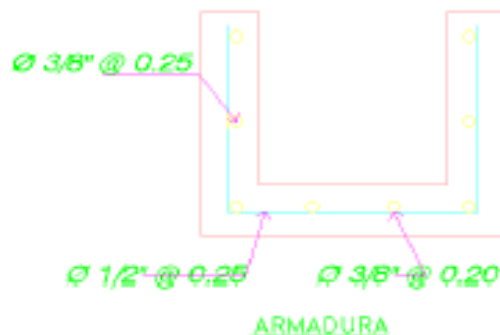
Tomamos As mayor = 2.18

Asuminos: $As = 4 \text{ de } 3/8 = 2.84 \text{ cm}^2$
 Espaciamiento: $\frac{0.75 * 100}{As} = 20.00 \text{ cm}^2$

utilizar acero 3/8" @ 0.20m

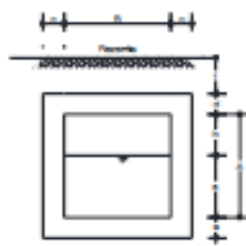
Acero por contracción y temperatura (As_t)

utilizar acero 1/2" @ 0.25m



DISEÑO DE CUNETETA TAPADA 0.80X0.80 MTS

Dimensiones a considerar para la alcantarilla:



a=	0.80 m
b=	0.20 m
c=	0.15 m
d=	0.15 m
e=	0.15 m
A=	0.80 m
B=	0.80 m
F=	0.00 m

Cargas sobre la losa superior:

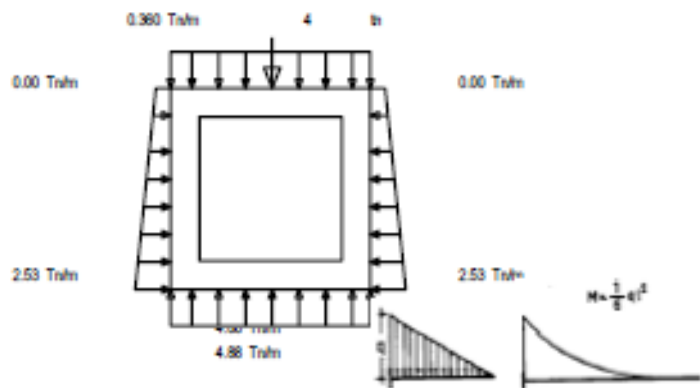
Peso Propio=	0.360	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	4 Tn
Carga total=	0.360	T/m ²

Cargas en losa inferior:

Peso Propio=	1.368	T/m ²
peso suelo=	0.000	T/m ²
carga viva=	H-20	4.00 Tn
Carga total=	5.368	T/m ²
Reaccion del Terreno=	4.88	T/m ²

Cargas sobre las paredes laterales:

$s_x = w \cdot y$	donde:	w=	2.3	t/m ³	es peso específico del suelo
$s_x = 0.30 s_y$		y=	1.10	m	es la profundidad
$s_x =$	0.00	t/m ²			
$s_x =$	0	t/m ²			
$s_x =$	2.53	t/m ²			
$s_x =$	0.76	t/m ²			



Diseño de las Paredes Laterales:

Espesor de las paredes laterales:

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow \omega = 0.096$$

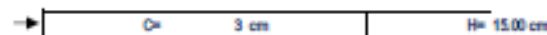
Considerando:

f =	0.004
f _y =	4200 kg/cm ²
f _c =	175 kg/cm ²

f =	0.9
b =	110.00 cm
M _u =	1.347 Tn-m

M1	M2	M3
0.00	0.87	0.8
	0.867	

d =	9.27 cm
d =	12.00 cm



Verificación por Corte:

V _u =	1.3015 Tn
V _{u f} =	1.64 Tn

$$\text{aporte del concreto} = V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$$

V_c = 6.94 Tn

si el acero se traspasa

la base	V _{u f} = 20 V _c
	V _{u f} = 4.63 Tn
	conforme

Cálculo del Acero:

para a = 0.79 cm

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f' c (d - a/2)}$$

A_s = 3.07 cm²

$$\alpha = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b}$$

α = 0.79

verificamos la curva:

$$\rho = \frac{A_s}{b d}$$

f =	0.00310101
f _{cur} =	0.0018

Barra	Diametro	Area
Nº	pulg	cm2
3	3/8	0.71
4	1/2	1.27
5	5/8	1.98
6	3/4	2.85
8	1	5.07

$A_s = 3.07 \text{ cm}^2$
 $A_{s_{mín}} = 0.0018 \cdot d^2 \cdot b = 2.97$ **Tomamos A_s may 3.07**
 Asumimos: $A_s = 5 \# 3/8 = 3.55 \text{ cm}^2$
 Espaciamiento: $\frac{\phi_s \cdot 100}{A_s} = 22.00 \text{ cm}^2$
 utilizar acero 3R @ 0.225m

Diseño de la Losa Superior en el Apoyo

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow \omega = 0.096$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm2	$b =$	110 cm
$f_c =$	175 kg/cm2	$M_u =$	1.987 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	10.31 cm		
$d =$	12.00 cm		

Verificación por Corte

$V_u = 3.144 \text{ Tn}$
 $V_{uF} = 3.7 \text{ Tn}$



aporte del concreto $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$
 $V_c = 6.94 \text{ Tn}$
 conforme

Calculo del Acero

para $a = 0.98 \text{ cm}$

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad A_s = 3.83 \text{ cm}^2 \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f' c b} \quad a = 0.98$$

verificamos la curvatura

$$\rho = \frac{A_s}{b d} \quad r = 0.0039 \quad r_{mín} = 0.0018$$

$$\rho_{mín} = 0.75 \rho \quad \rho_s = \rho \cdot 0.85 \frac{f' c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad r_{mín} = 0.0133$$

$A_s = 3.83 \text{ cm}^2$ conforme
 $A_{s_{mín}} = 0.0018 \cdot d^2 \cdot b = 2.97$ **Tomamos A_s may 3.83**
 Asumimos: $A_s = 6 \# 3/8 = 4.26 \text{ cm}^2$
 Espaciamiento: $\frac{\phi_s \cdot 100}{A_s} = 18.33 \text{ cm}^2$
 utilizar acero 3R @ 0.175m

en el centro

$$M_u = \phi b d^2 f' c \omega (1 - 0.59 \omega) \rightarrow d = \sqrt{\frac{M_u}{\phi b f' c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

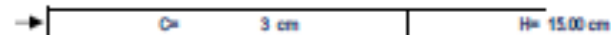
$$\omega = \rho \frac{f_y}{f' c} \rightarrow \omega = 0.08$$

Considerando:

$r =$	0.004	$f =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm2	$b =$	110 cm
$f_c =$	210 kg/cm2	$M_u =$	1.987 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	10.26 cm		
$d =$	12.00 cm		

Verificación por Corte

$V_u = 3.144 \text{ Tn}$
 $V_{uF} = 3.7 \text{ Tn}$



aporte del concreto $V_c = 0.53 b d \sqrt{f' c}$
 $V_c = 7.6 \text{ Tn}$
 conforme

Cálculo del Acero

para $a = 0.85 \text{ cm}$

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 3.81 \text{ cm}^2 \quad \alpha = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad \alpha = 0.81$$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.0038 \quad \rho_{min} = 0.0018$$

$$\rho_{max} = 0.75 \rho_s \quad \rho_s = \rho_s 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{max} = 0.0159$$

$As_{min} = 0.0018 \phi b = 2.97$ conforme
 Asumimos: $As = 6 \phi 3/8 = 4.26 \text{ cm}^2$
 Espaciamiento: $\frac{\phi - 1.00}{As} = 18.33 \text{ cm}^2$

Tomamos As mayor 3.81

usar acero 3B @ 0.175m

Diseño de la Losa inferior

en el centro

$$Mu = \phi b d^2 f_c \omega (1 - 0.59 \omega) \quad \rightarrow \quad d = \sqrt{\frac{Mu}{\phi b f_c \omega (1 - 0.59 \omega)}}$$

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f_c} \quad \rightarrow \quad \omega = 0.08$$

Considerando:

$\rho =$	0.004	$f_c =$	0.9
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$b =$	110.00 cm
$f_c =$	210 kg/cm ²	$M_u =$	1.5816 Tn-m
$b_1 =$	0.85		
$d =$	9.93 cm		
$d =$	12.00 cm		



Verificación por Corte

$V_u = 3.144 \text{ Tn}$
 $V_{u1} = 3.7 \text{ Tn}$

aporte del concreto $V_c = 0.53 b d \sqrt{f_c}$

$V_c = 7.6 \text{ Tn}$

conforme

Cálculo del Acero

para $a = 1.07$

para $a = 1.28 \text{ cm}$

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y (d - a/2)} \quad As = 3.64 \text{ cm}^2 \quad \alpha = \frac{As f_y}{0.85 f_c b} \quad \alpha = 0.78$$

verificamos la cuantía

$$\rho = \frac{As}{bd} \quad \rho = 0.2298 \quad \rho_{min} = 0.0018$$

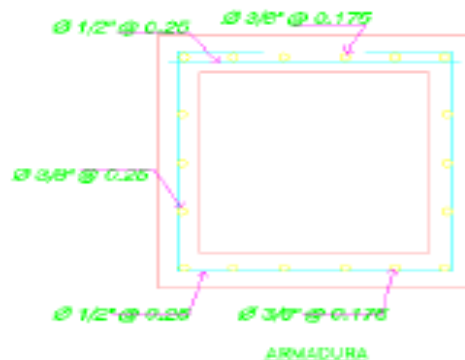
$$\rho_{max} = 0.75 \rho_s \quad \rho_s = \rho_s 0.85 \frac{f_c}{f_y} \left(\frac{6000}{6000 + f_y} \right) \quad \rho_{max} = 0.0159$$

$As_{min} = 0.0018 \phi b = 2.97$ aumentar peralte
 Asumimos: $As = 6 \phi 3/8 = 4.26 \text{ cm}^2$ Tomamos As mayor 3.64
 Espaciamiento: $\frac{\phi - 1.00}{As} = 18.33 \text{ cm}^2$

usar acero 3B @ 0.175m

Acero por contracción y temperatura (As)

usar acero 1B @ 0.25m



PLANOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PAREDES AGUILAR LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis titulada: "Diseño del Drenaje Pluvial en San Pedro de Cumbaza, utilizando la metodología BIM para evitar inundaciones, San Martín -2021" ", cuyo autor es FLORES LOZANO JHON ALBERT, constato que la investigación tiene un índice de similitud de %, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TARAPOTO, 24 de Enero del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PAREDES AGUILAR LUIS DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 24- 01-2022 22:11:35

Código documento Trilce: TRI - 0286229