



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

“ANALISIS DE LA FUNCIONALIDAD DE SEPARADORES DE  
CAUDALES”

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar el título de Técnico Superior en Obra Civil

Profesor Guía

ING: Iván Velásquez

Autor

Renato Rueda Gill

Año

2017

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

IVAN VELASQUEZ

INGENIERO

170710385-7

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

---

RENATO RUEDA GILL

080281825-2

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco A Dios por la vida y la familia que me ha dado, por mis padres, mis hermanos, tíos, quienes fueron, son y serán plinto en mi estructura de vida; a quienes han estado a mi lado en buenos y malos momentos, A todos Gracias.

## DEDICATORIA

Dedico el Proyecto a mi mamá quien con su cuidado y corrección hoy llego a esta instancia, dedicado de igual manera a mis hermanos ejemplo de perseverancia y lucha, pero sobre todo a mis sobrinos quienes seguirán nuestros pasos.

## RESUMEN

El sistema de alcantarillado desde su inicio se pretendió confinar y dar el correcto encause y manejo de aguas negras, residuales y pluviales dándoles a quienes conformaban su comunidad una mejora de vida en forma aseada y ordenada.

El presente proyecto refleja el interés en dar un mejor servicio de captación de aguas tanto pluviales como residuales, siendo esta una de las problemáticas más notables dentro de nuestro sistema de alcantarillado dentro de los últimos años, ayudando de esta manera a eliminar cualquier foco de infección que presenten las descargas de la red, entre otros objetivos de la implementación de separadores de caudales y su funcionalidad, es la de captar la mayor cantidad de aguas sean estas pluviales y residuales manteniéndolas dentro de un mismo sistema evitando que colapsen, es decir almacenarlas momentáneamente en el separador para posteriormente evacuarlas con menor velocidad de caudal evitando el daño y colapso del mismo dentro de las tuberías de la red.

De la misma manera la función del separador de caudal en la red de alcantarillado ayuda a que la red tenga un menor desgaste de sus tuberías ya que al disminuir la velocidad de caudal y sedimentando agentes externos como tierra y piedras evitan el deterioro exagerado de la red.

En su función primordial los separadores de caudales están diseñados para que en un sistema de red combinada se derive el caudal entre la red de alcantarillado y el exceso o en precipitaciones excesivas este caudal sea llevado a los interceptores aledaños a ríos y quebradas, descontaminando eficientemente los mismos, tomados en cuenta por el “EPMAPS – Q” quien toma el proyecto denominado “PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE LOS RIOS DE QUITO”

En un breve análisis una red de alcantarillado ya implementado un derivador o separador de caudales es mucho más eficiente en varios aspectos ubicados en el

enfoque de descontaminación ambiental, mejora y eficacia en conducción del caudal, dissipador de energía.

En su estructura cada separador de caudal está diseñado para contener agentes sólidos sean estos flotantes y sedimentales los cuales podrían obstruir el correcto flujo del caudal, sin embargo, es necesario que tenga el debido mantenimiento, para esto es necesario que se aplique toda medida preventiva como es el caso de colocación de rejillas de sumideros y concienciar a los usuarios a no arrojar desechos los cuales puedan afectar a este.

En el proceso constructivo de los separadores de caudales es primordial identificar el punto crítico de los diversos afluentes del caudal en la red de alcantarillado para que sea funcional, es decir, que este punto servirá de referencia para aguas abajo poder identificar el interceptor correspondiente al separador, esta identificación permitirá al personal de mantenimiento acceder de manera pronta en el caso de haber alguna obstrucción en la red o en el derivador de caudal.

En su construcción, el separador de caudal debe contar con los aspectos de impermeabilidad en sus juntas de fundición por medio de "juntas PVC" las cuales evitarán filtraciones de agua a su exterior, de la misma manera se efectuara la fundición de su planta o solera en forma monolítica (una sola fundición), en su acabado final deberá ser liso con el fin de una fácil evacuación de aguas.

## ABSTRACT

The sewage system since its inception was intended to confine and give the correct handling prosecuted and blackwaters, sewage and rainwater giving their community who formed an improvement of life in a clean and orderly.

This project reflects the interest in providing a better service to capture both rainwater and sewage, which is one of the most significant problems within our sewer system in recent years, thus helping to eliminate any source of infection submit the network downloads, among other objectives of the implementation of separators flow and functionality, is to capture as much of water are these rainwater and waste keeping them within a system by preventing them from collapsing, that is stored temporarily in separator to subsequently evacuate less flow velocity preventing damage and collapse thereof within the piping network.

In the same way the function of separator flow in the sewer network helps the network has less wear on your pipes since by reducing the flow rate and settling external agents such as earth and stones prevent excessive deterioration of the network .

In its primary role separators flows are designed so that in a system of combined network flow between the sewer and excess or excessive rainfall resulting this flow is taken to the nearby interceptors to rivers and streams, decontaminating efficiently themselves, taken into account by the "EPMAPS - Q" who takes the project "DECONTAMINATION PLAN RIVERS OF QUITO"

In a brief analysis of a sewerage network and implemented a shunt or flow separator is much more efficient in several areas located in the approach to environmental decontamination, driving improvement and efficiency in the flow, energy sink.



In its structure each separator flow is designed to contain solid agents are those floating and sedimentales which may obstruct the correct flow rate, however, you must have the proper maintenance, this requires that any preventive measure is applied as it is the case of placement grids sinks and educate users not to throw waste which may affect this.

In the construction process of the separating flow is essential to identify the critical point of the various tributaries flow into the sewer system to be functional, ie, that this point will serve as a reference for downstream to identify the corresponding interceptor separator this identification will allow maintenance personnel access promptly in case of any obstruction in the network or flow diverter.

In its construction, the separator flow must have the aspects of impermeability on their boards cast by "together PVC" which will prevent water leaks to the outside, in the same way smelting plant or hearth is effected in monolithic (single casting), in its final finish should be smooth in order to easy water drainage.



## INDICE

CAPÍTULO I: DENUNCIA.....	1
1.1. ANTECEDENTES:.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:.....	1
1.3. OBJETIVOS.....	2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL: .....	2
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:.....	2
1.4. ALCANCE DE PROYECTO:.....	2
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:.....	3
CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RED DE ALCANTARILLADO.....	4
2.1. SISTEMAS DE RED DE ALCANTARILLADO.-.....	4
2.2. ESTRUCTURAS DE DESCARGA.-.....	5
2.3. POZOS DE REVISIÓN.- .....	7
2.4. PRESUPUESTO.- .....	9
2.5. MATERIALES DE TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO. ....	10
2.5.1. TUBERÍAS DE ASBESTO CEMENTO.- .....	10
2.5.2 TUBERÍAS DE PVC.- .....	12
2.5.3. TUBERÍAS METÁLICAS.- .....	14
CAPITULO III.- HORMIGONES .....	17
3.1. RESISTENCIA F´C.-.....	17
3.2. TOMAS DE PROBETAS O CILINDROS DE HORMIGÓN.-.....	18
3.3. PRUEBAS DE ASENTAMIENTO DE HORMIGÓN.-.....	19
3.4. ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y ENSAYO DE PROBETAS DE HORMIGÓN.- .....	21

CAPITULO IV.- SEPARADORES DE CAUDALES.....	22
4.1. ¿QUÉ SON LOS SEPARADORES DE CAUDALES?-.....	22
4.2. ANÁLISIS DE LA FUNCIONALIDAD DE LOS SEPARADORES DE CAUDALES.- .....	27
4.3. ANÁLISIS COMPARATIVO.- .....	28
CONCLUSIONES. ....	30
RECOMENDACIONES.- .....	31
REFERENCIAS.- .....	32
ANEXOS.....	33

## INDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Manual de Agua Potable CONAGUA Mexico .....	16
--	----

## INDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Descarga colector “LA COMUNA” .....	6
Figura N°2: Pozo de Revisión Típico .....	8
Figura N°3: Tuberías de Asbesto – Cemento para alcantarillado .....	12
Figura N°4: Tubería de PVC para Alcantarillado .....	13
Figura N°5: Tubería de Metal para Alcantarillado .....	15
Figura N°6: Separador de Caudales .....	24
Figura N°7: Molde para Probetas de Hormigón .....	18
Figura N°8: Cono de Abrahams.....	19
Figura N°9: Prueba de Asentamiento con Cono de Abrahams.....	20
Figura N°10: Análisis de estructura de separador de caudal con salida de colector .....	25
Figura N°11: Análisis de estructura de separador de caudal con vertedero lateral de excesos .....	26

## CAPÍTULO I: DENUNCIA

### 1.1. ANTECEDENTES:

“LA COMUNA de Santa Clara de San Millan”, es un barrio con una antigüedad de cuarenta años iniciándose propiamente como comunidad, funcionando de acuerdo a las leyes, normas y estatutos conformados por un cabildo.

El barrio “LA COMUNA de Santa Clara de San Millan”, un barrio que cuenta con más de 5.000(cinco mil) moradores, quienes desde hace 2 años cuentan con un sistema de red de alcantarillado confinado propiamente y de acuerdo con norma y especificaciones técnicas adecuadas, el cual en sus antecedentes mantienen un inconveniente en el momento de lluvias ya que no abastecen los sumideros en captación de aguas pluviales.

### 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

La falta del sistema de red de alcantarillado presenta un foco infeccioso para todos los moradores del sector, siendo la principal problemática del barrio

El encausamiento de aguas tanto servidas como pluviales comprende en una mejora para el barrio, tomando en cuenta los precedentes de accidentes por el caudal que presentan las vías en caso de lluvias excesivas.

### 1.3. OBJETIVOS

#### 1.3.1. OBJETIVO GENERAL:

- Analizar los diferentes tipos de separadores de caudales y aplicabilidad de acuerdo a su necesidad y geografía.

#### 1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Analizar la infraestructura del barrio para colocación de la red.
- Implementar el servicio del separador de caudales, confinando pasajeus y domicilios
- Socializar el uso de los separadores de caudales con los moradores del sector.

### 1.4. ALCANCE DE PROYECTO:

El presente trabajo de titulación contempla los siguientes puntos a ser tratados en el documento impreso:

- Investigación sobre los distintos tipos de separadores de caudales.
- Análisis de la funcionalidad de separadores de caudales.
- Diseño de separadores de caudales.
- Anexos de proceso constructivo de separadores de caudales.



## 1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

Justificación metodológica: En el proyecto a realizar será con la metodología de nociones e implementación de tubería de PVC, de acuerdo a estudios de captaciones de caudales implementando la variación de diámetros de tuberías, así como la implementación de estructuras de descarga, tubería de acero y separadores de caudales, los mismos que tendrán lugar a aliviar el flujo de caudal en las tuberías.

Justificación Práctica: Por medio de la implementación del sistema de separadores de caudales en el sistema de red de alcantarillado del barrio "LA COMUNA" se obtendrá dar el servicio correcto de manejo de aguas servidas y pluviales evitando la contaminación de quebradas.

## CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RED DE ALCANTARILLADO

### 2.1. SISTEMAS DE RED DE ALCANTARILLADO.-

Los sistemas de alcantarillado desde la época antigua siendo una de ellas construida en India nos enseña que todo sistema de red de alcantarillado ha servido en todos nuestros tiempos como evacuación de aguas implicando que en la actualidad contamos con un sistema de alcantarillado ínfimo en comparación al sistema de red de agua potable esto ha perjudicado considerablemente ya que hay mayor cantidad de agua en uso que formas de evacuarlas.

Los sistemas de red de alcantarillado son aquellos sistemas los cuales están diseñados o estructurados con el fin de captar todas las aguas negras, servidas y pluviales, en estos sistemas se toman en cuenta varios aspectos como son: a quienes va dar servicio, que cantidad de viviendas van a ser beneficiadas con el servicio, la accesibilidad que brinda el proyecto y sobre todo cual es el costo que tendrá el mismo.

Los sistemas de red de alcantarillado son el conglomerado de tuberías y estructuras con el fin de transportar las aguas residuales, el sistema de alcantarillado está diseñado para que funcione a gravedad, es decir, se proporciona la pendiente necesaria para dar el continuo flujo del caudal, siendo en caso necesarios existe la forma de bombeo de las aguas residuales claramente después de haber sido tratadas ya sea por métodos de decantación sedimentación, es decir, que a medida de su recorrido a la captación van siendo saneadas.

Todo sistema de alcantarillado se diseña en base a la cantidad de aguas a recolectar se toma como índice el número de habitantes en el sector y se dispone diámetros de tubería.

En la actualidad considerando, que de mejor manera en la que se pueda captar y transportar las aguas comprenderán en un servicio idóneo para su desembogue ya sea estos en plantas de tratamiento o en forma natural.

En los sistemas de alcantarillado contamos con varias estructuras fuera de las tuberías como son: los pozos de revisión, separadores o derivadores de caudales, estructuras de descargas y posterior a su construcción el mantenimiento correspondiente. (EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO, 2015)

## 2.2. ESTRUCTURAS DE DESCARGA.-

“Estructuras de descarga se define a toda estructura de empate o donde concluye la red de alcantarillado”, esta debe estar confinada en el caso de los separadores de caudales los cuales dividen las aguas servidas y pluviales estas serán desembocadas en quebradas evitando que sea la descarga de todas las aguas.

Las estructuras de descarga o empates comprenden al conglomerado de hormigón, acero de refuerzo, este conglomerado de materiales define en una estructura la que se encargara de desembocar las aguas sanitarias en un sistema mayor de alcantarillado.

Cada estructura en su diseño dispone un espacio, el cual deberá ser tomado en cuenta para causar el menor impacto ambiental ya que comprende un volumen de hormigón, en el caso de ser empates o desembocaduras en un sistema mayor de alcantarillado se deberá tomar en consideración el caudal que tiene el sistema, la dirección del caudal y la parte más importante en su construcción que es al

momento de empatar no vaya a haber filtraciones posteriores del empate y de igual manera el caudal a descargar no ahogue el caudal principal, es decir, que el caudal principal no se vaya a detener por el ingreso de la nueva descarga.

En este caso se toman en cuenta espacios superiores al cause denominados saltos, este no puede ser mayor a 0.60m, el motivo principal de esta normativa es cuando se dan obstrucciones en los empates ya sean por agentes externos sean material ingresado por sumideros entre otros, el personal de saneamiento de la empresa pública deberá poder ingresar al mismo.

Una estructura de descarga puede proveer al diseño una variedad de beneficios, uno de ellos es poder llegar a una cota más baja del diseño, en el caso de realizar una estructura de descarga siguiente de un separador de caudales ayuda a que el caudal disminuya en caída libre, utilizando una estructura sea por decantación, sedimentación o estructuras tipo “J” que comprende en disminuir una cota no mayor a 2.00m de altura llegando a la rasante o cota de proyecto. (Mejía, 2015)



Figura N°1: Descarga colector “LA COMUNA”

### 2.3. POZOS DE REVISIÓN.-

Se entiende por pozos de revisión a las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado con el fin de dar mantenimiento a la red.

En un sistema de red de alcantarillado no solamente se construyen los pozos de revisión para mantenimiento sino también con la finalidad de dar la curvatura siempre que sea necesario en el caso de desvíos de tuberías o cambios de dirección, dentro de las especificaciones técnicas de la construcción de los pozos de revisión debemos tomar en cuenta que como su nombre indica debemos dejar el espacio de libre acceso para el personal de mantenimiento.

Los diferentes tipos de pozos de revisión varían de acuerdo a su diámetro el cual será de acuerdo y en proporción al diámetro de la tubería que un, estos son: tipo B1 (1.40m), tipo B2 (1.50m) y tipo 3 (1.90m) entre los más utilizados.

De los elementos que conforman un pozo de revisión encontramos andén, cuerpo, losa superior, cerco y tapa.

La construcción de los andenes en los pozos de revisión se toma en cuenta que el andén debe ser conformado en un elemento monolítico, es decir, un solo cuerpo fundido, se toman en consideración que el andén y la media caña sean fundidos en media de la tubería que los une.

El cuerpo de los pozos de revisión comprenden en una estructura cilíndrica en el caso de tener varios procesos de fundición, este deberá tener entre los cuerpos fundidos chicotes que ayudarán a la sujeción de las dos o más fundiciones, de igual manera cuentan con la denominada junta fría que ayudará a que las diferentes fundiciones conformen en un mismo elemento, el cuerpo de los pozos de revisión deberá estar en su acabado final, lisos libre de cualquier exceso de hormigón, común dado por el encofrado.

Las losas de los pozos de revisión se constituirán en un elemento anclado al cuerpo del pozo con el acero de refuerzo doblemente armado en parillas cuadradas de (0.20mx0.20m) esta deberá ser sujeta a los chicotes del cuerpo del pozo, de la misma manera quedará con chicotes expuestos para la sujeción del cerco y tapa del mismo.

Como último paso del proceso constructivo de los pozos de revisión es la colocación de estribos o peldaños, los mismo que serán de hierro galvanizado de 16mm de diámetro con aletas en los extremos para empotrarlos.

Los pozos de revisión variarán de acuerdo al diseño del proyecto y al diámetro de tubería implementado.



Figura N°2: Pozo de Revisión Típico

## 2.4. PRESUPUESTO.-

Definición.-

“El presupuesto es la estimación programada, de manera sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo en un periodo determinado. También dice que el presupuesto es una expresión cuantitativa formal de los objetivos que se propone alcanzar la administración de la empresa en un periodo, con la adopción de las estrategias necesarias para lograrlos”.

El presupuesto de una obra o proyecto es calculado de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Mano de obra
- Materiales
- Excavaciones
- Plazo o tiempo de construcción

En base a estos cuatro puntos, el presupuesto formará parte importante del proyecto ya que un mal cálculo del mismo podría traerá problemas en el proyecto.

Un cálculo minucioso del presupuesto brinda seguridad constructiva tanto para la entidad contratante como para el contratista. En este caso del presupuesto para separadores de caudales la consideración es la misma en menor proporción tomando en cuenta desde el costo del diseño.

Los rubros que podemos encontrar para en el presupuesto para la implementación de un separador de caudales están.

- Excavación.
- Entibado, apuntalamiento que brindará sostén y seguridad al personal.
- Acero refuerzo (suministro, corte y colocado)
- Encofrado/desencofrado tablero contrachapado.
- Hormigón simple  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , este dependerá de las especificaciones técnicas y diseño.
- Hormigón simple replantillo  $f'c=140\text{kg/cm}^2$ , siendo este de una menor resistencia que servirá para aislar la armadura de hierro de la estructura de la sub rasante.
- Juntas impermeables PVC 18cm, esta junta ayudará a impermeabilizar la junta o unión de las dos fundiciones (solera y hombros/ paredes).
- Estribo de pozo FI 16mm (provisión y montaje). (Monografías.com, 2015)

## 2.5. MATERIALES DE TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO.

### 2.5.1. TUBERÍAS DE ASBESTO CEMENTO.-

El asbesto es un material fibroso que se obtiene a partir de varios minerales, es de muy alta resistencia química, mecánica y eléctrica y se utilizó en el pasado en grandes cantidades, tanto puro como mezclado con aglomerantes como cementos y plásticos.

El uso de la tubería de asbesto cemento en los inicios del encausamiento de las aguas servidas conformándose en una de las primeras redes de alcantarillado dio inicio a una forma más sana al descargar las aguas residuales.

El Asbesto Cemento es una mezcla de cemento Portland con 10% a 20% de fibras de asbesto. Por su resistencia mecánica, su incombustibilidad, su facilidad de



colocación y su relativo bajo precio, se usó masivamente en el campo de la construcción de viviendas, galpones y en redes de alcantarillado.

Por su resistencia se utilizó en las redes de alcantarillado, sin embargo, su durabilidad a largo plazo y en condiciones extremas de descarga continua de agua se deterioraban en un lapso no mayor a cuarenta años dando como nueva interrogante encontrar un nuevo material que sea utilizado con el propósito de dar mayor durabilidad a la red.

Tomando en cuenta varios aspectos para la construcción de redes de alcantarillado se deben mencionar que su peso era mayor a las actuales el mismo que se requería de maquinaria pesada para su colocación, esta tubería debía estar asentada en una cama de arena de mínimo 0.10m, es decir, que al excavar zanja y realizar el rasanteo de la misma se colocaba arena, esto ayudaría a la tubería a disminuir su rigidez y así evitar el desplazamiento de su elementos conectados entre sí, siguiendo con el proceso de relleno de acostillamiento de la tubería hasta un 30% a 40% de la tubería con arena de la misma manera, concluyendo con el relleno de zanja en capas de 0.30m hasta concluir con el relleno total de zanja.

Esta forma de construcción de redes de alcantarillado con asbesto cemento es una manera más económica y eficiente de descarga, en su tiempo eficaz, sin embargo, al exponer de forma prolongada a diversos agentes como humedad ácidos, gases estas fibras se liberan y deterioran totalmente la tubería, se menciona el mejorar el aspecto de durabilidad de la red dando paso a nuevos elementos constructivos implementando el PVC, siendo este de un costo mayor pero con mayor durabilidad de la red.



Figura N°3: Tuberías de Asbesto – Cemento para alcantarillado

Tomado de: [www.comercializo.com](http://www.comercializo.com)

### 2.5.2 TUBERÍAS DE PVC.-

El mejoramiento de los elementos de red de alcantarillado dio paso a la utilización de tuberías de PVC las mismas elaboradas con resinas, dando a las tuberías aspectos superiores a los utilizados anteriormente.

Fundamentalmente debemos mencionar los aspectos físicos de las tuberías y su colaboración en los nuevos sistemas de red de alcantarillado como son:

- Hermeticidad
- Flexibilidad.
- Colocación.
- Coeficiente de Fricción.
- Vida Útil



Figura N°4: Tubería de PVC para Alcantarillado

Estos aspectos han dado como resultado en una mejora considerable a los proyectos de alcantarillado puesto que los mismos resuelven prontitud en el tiempo de construcción, reducción de costos por maquinaria y facilidad constructiva.

La tubería de PVC consta de campana y boca las cuales en su unión cuentan con empaques de caucho que brindan una mayor hermeticidad a la tubería, al contener anillos que refuerzan la tubería se reduce el rubro de cama de arena en su instalación ya que permiten mejor asentamiento de la tubería después de realizar el rasanteo de la zanja.

En su flexibilidad, la tubería al momento de instalar permite una mejor alineación de la misma y facilidad para el personal obrero, al ser un elemento liviano ayuda a la mano de obra en la prontitud de instalación.

El proceso de colocación de la tubería es similar al de asbesto cemento, excavación de zanja, rasanteo de zanja, alineación de la tubería, acostillamiento de tubería y relleno compactado en capas no mayor a 0.30m.

Al ser un elemento plástico, lizo en su interior y no poseer ningún obstáculo su coeficiente de fricción es menor, se podría decir que nulo de cierta manera, esto facilita su pronta evacuación de las aguas residuales y menor desgaste de la tubería, por lo tanto mayor vida útil.

Bajo condiciones extremas a las que son sometidas las tuberías de PVC en la red de alcantarillado, se pueden tomar en cuenta los gases, ácido, agente químicos y micro-organismos, los cual deteriorar una tubería, podríamos decir que resisten plenamente y dan a la red una durabilidad mayor y menor desgaste dando un mejor funcionamiento a la red.

### 2.5.3. TUBERÍAS METÁLICAS.-

En los sistemas de red de alcantarillado, es utilizada la tubería metálica estas pueden ser de varios tipos:

- Hierro Fundido.
- Hierro Dúctil.
- Acero.

Estos tipos de tuberías en alcantarillado son utilizadas principalmente por rigidez, resistencia expuesta a la intemperie, cambios de temperatura, y para evitar su corrosión son recubiertas con material impermeable epóxica adherido por fusión.

El tipo de tubería más utilizado en redes de alcantarillado es tuberías de acero estas generalmente se utilizan por motivos extremos podemos mencionar el caso de pasos de quebrada, descargas en caída libre y en pendientes de proyecto que puedan ser elevadas, es decir pendientes pronunciadas, por el peso propio del

elemento tiene mayor sujeción la tuberías, claramente sumados otros elementos como son pasamuros que serán situados tanto en la parte superior o inicial de la tubería como en su descarga o final de la misma.

En el caso de pasos de quebrada sirven como refuerzo de tuberías de PVC, siendo estas encamisadas y fundiendo elementos denominados dados de hormigón simple, dando estas, sujeciones en ambos extremos de la tubería.

La unión de estos segmentos de tubería pueden ser de varios tipos como lo son: bridas o anillos de acero que serán empernados entre sí y sellados por empaques de caucho evitando el filtrado de agua por dilataciones o contracciones de la tubería, o pueden ser soldadas entre sí bajo normas con el fin de evitar filtraciones.

Por su alta resistencia este tipo de tubería es utilizada de igual manera para zanjas o excavaciones de gran altura sin tener riesgo a deformaciones de la misma, con este fin son utilizadas en cruces transversales de carreteras sean terrenos planos o irregulares.



Figura N°5: Tubería de Metal para Alcantarillado

TABLA N°1: MANUAL DE AGUA POTABLE CONAGUA MEXICO

MATERIAL	TIPO DE TUBO	NORMA APLICABLE	DIAMETROS NOMINAL	SISTEMAS DE UNIÓN	LONGITUD TOTAL
ACERO	SIN COSTURA	NMX-B-177 ASTM A 53/A	603 mm a 508 mm	Soldadura	14 5 m máx.
	CON COSTURA RECTA LONGITUDINAL	NMX-B-177 NMX-B-184 ISO 3183 (API 5L) Grados B X42 HASTA X60 ASTM A 53/A Y B AWWA C 200	603 mm a 508 mm	Soldadura bridas coples o ranuras (moldeadas o talladas) con junta mecánica	6 15 a 12 30 m
	COSTURA HELICOIDAL	NMX-B-177 NMX-B-182 ISO 3183 (API 5L) ASTM A 53/A ASTM A 134 AWWA C 200	219 mm a 3048 mm	soldadura bridas coples o ranuras (moldeadas o talladas) con junta mecánica	6 a 13 m

Tomado de: Conagua – México

## CAPITULO III.- HORMIGONES

### 3.1. RESISTENCIA F´C.-

La resistencia de los hormigones está basada principalmente en la relación cemento – agua, la cual indica que a mayor agua menor será la resistencia del hormigón, sin duda esta relación no es la única que interviene en la resistencia ya que en los áridos fino y grueso, arena y piedra respectivamente, influye de la misma manera siendo que depende del tipo de material y granulometría que utilizemos para la mezcla del concreto, en Quito dos canteras son las más utilizadas que son: Cantera de San Antonio de Pichincha y Cantera de Pintag.

La resistencia del concreto depende del diseño de hormigón en base al elemento en el que será utilizado y bajo a que situaciones estará expuesto, para el caso de separadores de caudales es importante tomar en cuenta que su resistencia frente al desgaste por el agua y contaminantes sólidos como son piedras y arena, esta tiene que ser mayor.

La forma en la que se determina la resistencia de un concreto es mediante la toma de muestras o probetas de la fundición que se lleva a cabo, estas probetas serán entregadas a laboratorio de hormigones el cual mediante pruebas de compresión determinará si su resistencia es la requerida por el diseño.

Un hormigón o concreto nunca podrá ser mayor en resistencia a la piedra de origen ya que perdería así su ductilidad y sería un concreto muy frágil y no podría ser utilizado estructuralmente. (Aguiar, 2010)

### 3.2. TOMAS DE PROBETAS O CILINDROS DE HORMIGÓN.-

La toma de probetas de hormigón, las mismas que determinarán la resistencia del concreto se toman en moldes cilíndricos estandarizados de un diámetro de 15 cm y una altura de 0.30 m

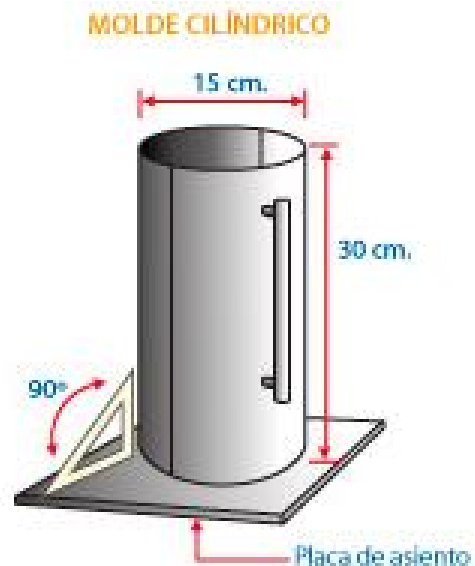


Figura N°7: Molde para Probetas de Hormigón  
Tomado de: [www.estructurasdehormigonarmado.blogspot.com](http://www.estructurasdehormigonarmado.blogspot.com)

La herramienta utilizada para esta toma es:

- Moldes cilíndricos.
- Varilla lisa de longitud 0.80m y un diámetro de 16mm
- Martillo o mazo de goma

El proceso de toma de los cilindros consiste en aplicar desmoldante en las probetas, y verter la mezcla de concreto de la fundición en curso, este llenado se realiza en tres partes del cilindro siendo cada una chicoteada o golpeada 25 veces con la varilla lisa y se dan golpes con el mazo de goma alrededor del molde para extraer la mayor cantidad de aire en la muestra ya que los espacios o burbujas dentro de la muestra debilitan su resistencia, se da un terminado final liso a la muestra.



Se toman seis muestras de hormigón, estas son rotas a los siete días y veinte y ocho días para comprobar la resistencia del hormigón.

Posterior a la toma de los cilindros se realiza el proceso de hidratación de calor, es decir, por la reacción exotérmica del concreto se introducen las probetas en agua hasta el momento en que se llevan a laboratorio de hormigones para que se realicen las roturas, cada muestra tiene número de cilindro, fecha de fundición y a que elemento pertenece. (Aguiar, 2010)

### 3.3. PRUEBAS DE ASENTAMIENTO DE HORMIGÓN.-

Las pruebas de asentamiento de hormigón se realizan a través del cono de "Abrams" el cual consiste en el mismo llenado de cilindros o probetas, con la diferencia en que este medirá en un lapso al soltar la muestra de hormigón cuanto descende o se asienta, colocando como referencia el cono, sus medidas estandarizadas diámetro superior 0.10m, diámetro inferior 0.20m y altura 0.30m.

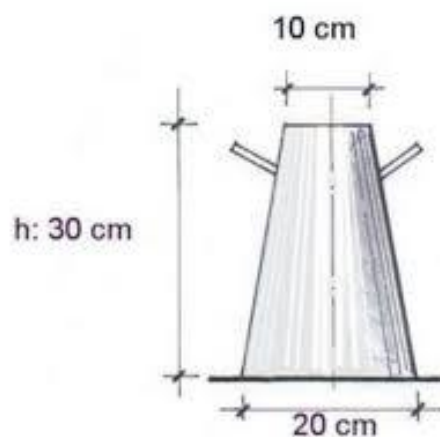


Figura N°8: Cono de Abrahams

Tomado de: [www.estructurasdehormigonarmado.blogspot.com](http://www.estructurasdehormigonarmado.blogspot.com)

Las medidas entre las que se acepta un asentamiento de hormigón es de 0.07m – 0.08m, si el asentamiento es mayor el hormigón no es apto y dependerá estrictamente de su utilización a consideración de fiscalización, en ciertos caso el hormigón puede tener un asentamiento mayor si se han añadido aditivos los cuales no afectarían en su resistencia final.

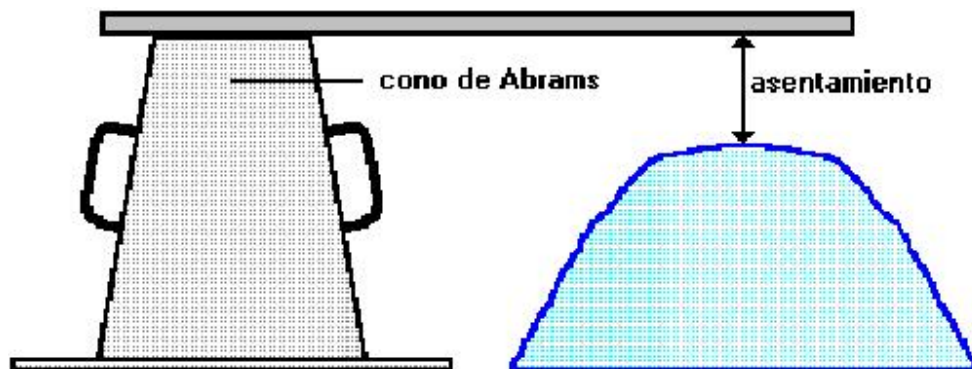


Figura N°9: Prueba de Asentamiento con Cono de Abrahams

Tomado de: [www.estructurasdehormigonarmado.blogspot.com](http://www.estructurasdehormigonarmado.blogspot.com)

### 3.4. ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y ENSAYO DE PROBETAS DE HORMIGÓN.-

El almacenamiento de los cilindros o probetas esta dentro de los aspectos importantes del proceso constructivo ya que mediante estos se constatará la resistencia de hormigón que se fundió en el elemento, siendo este un aspecto fundamental por su proceso de curado o hidratación de calor, es decir que a medida de su fraguado el elemento pierde agua por su reacción exotérmica del hormigón.

Este almacenamiento se realiza en tanques con agua que estarán ubicados en un punto fijo el cual no permite que los cilindros sean movidos y corran el riesgo de ser golpeados ya que esto afectaría en el momento de realizar los ensayos a las probetas.

Al momento de ingresar los cilindros al tanque para su proceso de curado deben contar con sus respectivas marcas que son: fecha de fundición, número de cilindro, elemento al que pertenece, este registro también se lo llevará en libro de obra y registro general de fundiciones. (Aguiar, 2010)

## CAPITULO IV.- SEPARADORES DE CAUDALES

### 4.1. ¿QUÉ SON LOS SEPARADORES DE CAUDALES?-

Los separadores de caudales son estructuras las cuales ayudan a disminuir la energía del caudal, es decir que al ingresar al separador y golpear con el borde de rebalse se disipa la energía.

El caudal en una red o circuito de conducción de aguas aumenta tanto en su energía como su volumen al momento de recibir las aguas pluviales, en estos casos de la misma manera los separadores de caudales ayudan al abarcar mayor volumen de agua, al tener depósito o colchón de agua para su posterior evacuación a interceptores aledaños a quebradas.

Estas estructuras en su desempeño en disminuir la energía del caudal y a su vez captar un mayor volumen de agua, ayudan también con el contenido de escombros o contaminantes en los conductos de la red.

Entre los objetivos principales del diseño de los separadores de caudales se toman en cuenta la descontaminación en quebradas, con lo cual se trata que todo el caudal de la red de alcantarillado continúen su flujo y cauce normal en la red y en casos de lluvias excesivas tenga una ligera descarga hacia quebradas lo que ayudará en los sectores o redes en los que se implementen estos separadores a reducir el foco infeccioso al no presentar descargas continuas a interceptores o colectores madre.

El diseño de los separadores de caudales mediante el proyecto de “DESCONTAMINACIÓN DE LOS RIOS DE QUITO” de EPMAPS – Q, presenta diversos tipos de separadores tomando en cuenta las necesidades del sector, antecedentes de lluvias y espacios en los que se puedan implementar un separador de caudal.

El proyecto presentado por el “departamento de Ingeniería” del EPMAPS – Q tiene como principio el descontaminar los ríos de Quito por medio de la implementación de los separadores de caudales en las redes de alcantarillado existentes, esto se llevara a cabo por la derivación de los caudales de la red de alcantarillado hacia colectores madre o interceptores los cuales estarán aledaños a los ríos de Quito.

En este proyecto se tomaron varios diseños de separadores de caudales, los cuales se analizaron de acuerdo a su funcionalidad, factibilidad, adaptabilidad a sistemas existentes, costo y desnivel geométrico requerido, entre los principales tipos de separadores de caudales presentados tenemos:

- Separador de orificios con colector de excesos.
- Separador de orificios con vertedero frontal de excesos.
- Separador de orificios con vertedero lateral de excesos.
- Separador de orificios con vertedero circular de excesos.
- Separador de reja de fondo.
- Separador de salto.
- Separadores con sistema de control manual o automático.

Entre los separadores de caudales aceptados bajo los aspectos mencionados para su implementación a sistemas existentes se resuelve entre los más utilizados el separador de orificios con colector de excesos y separador de orificios con vertedero lateral de excesos.

Separador de orificio con colector de excesos

Una breve descripción de este tipo de separador es la siguiente:

- La estructura de derivación tiene dos cámaras adyacentes: la cámara principal a donde llegan el o los colectores combinados y de la cual sale el colector de descarga de excesos de aguas combinadas hacia el cuerpo

receptor, y una cámara adyacente a la que se deriva el agua residual que es conducida al interceptor.

- El caudal sanitario afluente a la cámara principal, es derivado a la cámara adyacente a través de un orificio de sección rectangular cuyas dimensiones son las mínimas requeridas para que a través de ella pase el caudal sanitario de diseño. De esta manera, se restringe el caudal combinado derivado al interceptor durante las precipitaciones.

La tubería principal de evacuación de excesos de escurrimiento pluvial, parte de una cota igual a la de la clave de la abertura rectangular de derivación, con lo cual se evita la descarga directa del agua residual a los cuerpos superficiales en ausencia de precipitaciones.

Durante las lluvias, el agua combinada es descargada a los ríos o quebradas a través de la tubería de evacuación de excesos de caudal. Puesto que se incrementa el calado de agua en la cámara principal de la estructura de derivación, se incrementará también el caudal de aguas combinadas que ingresa por la abertura rectangular hacia la cámara adyacente y con ello al tramo de colector marginal o interceptor ubicado aguas abajo.



Figura N°6: Separador de Caudales

Tomado de: EPMAPS-Q

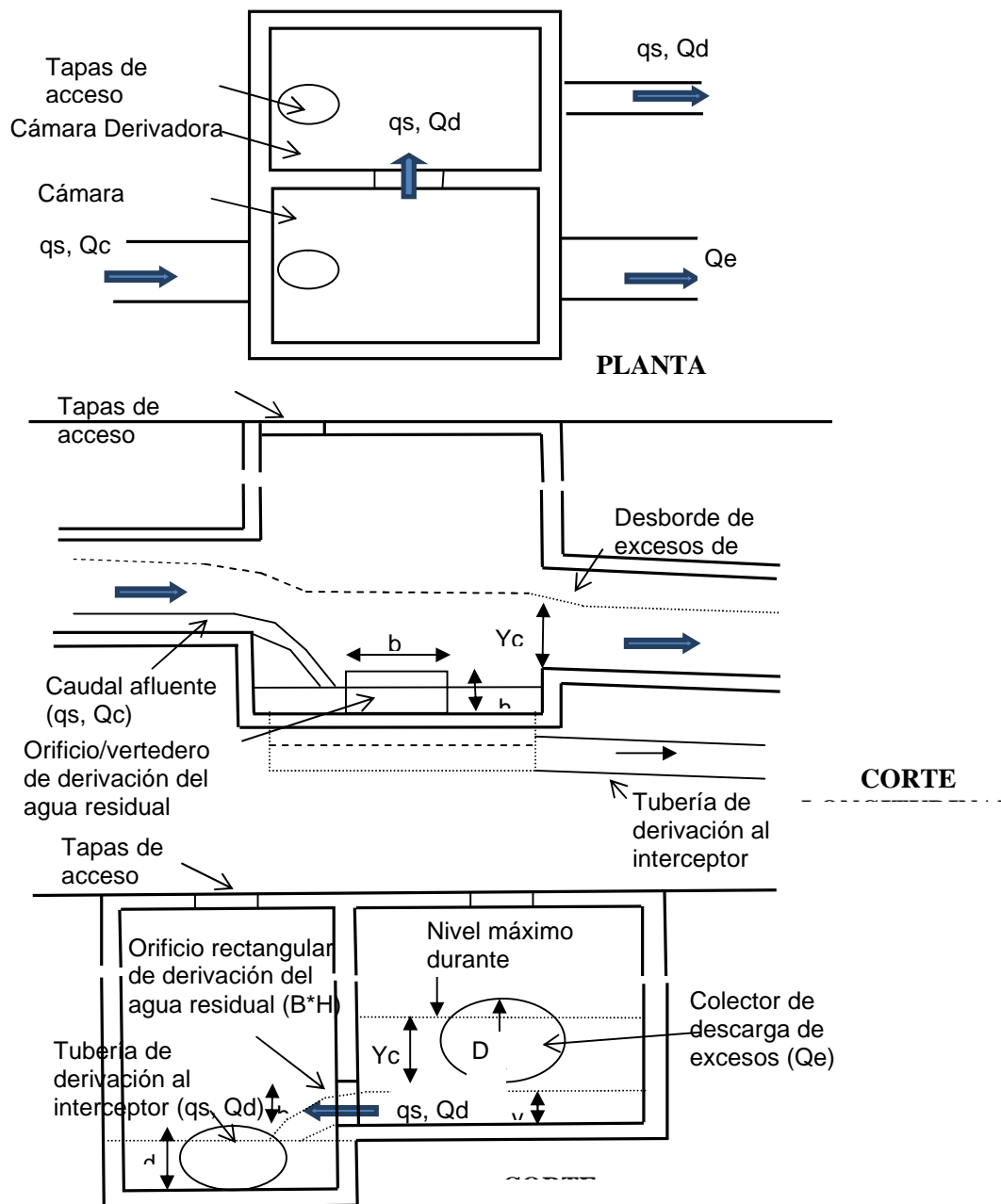


Figura N°10: Análisis de estructura de separador de caudal con salida de colector  
Tomado de: EPMAPS-Q

En este caso, el vertedero de excesos de caudal combinado se ubica lateralmente, paralelo a la dirección del flujo en el canal afluente. La concepción de diseño y operativa es muy similar a la de los separadores previos.

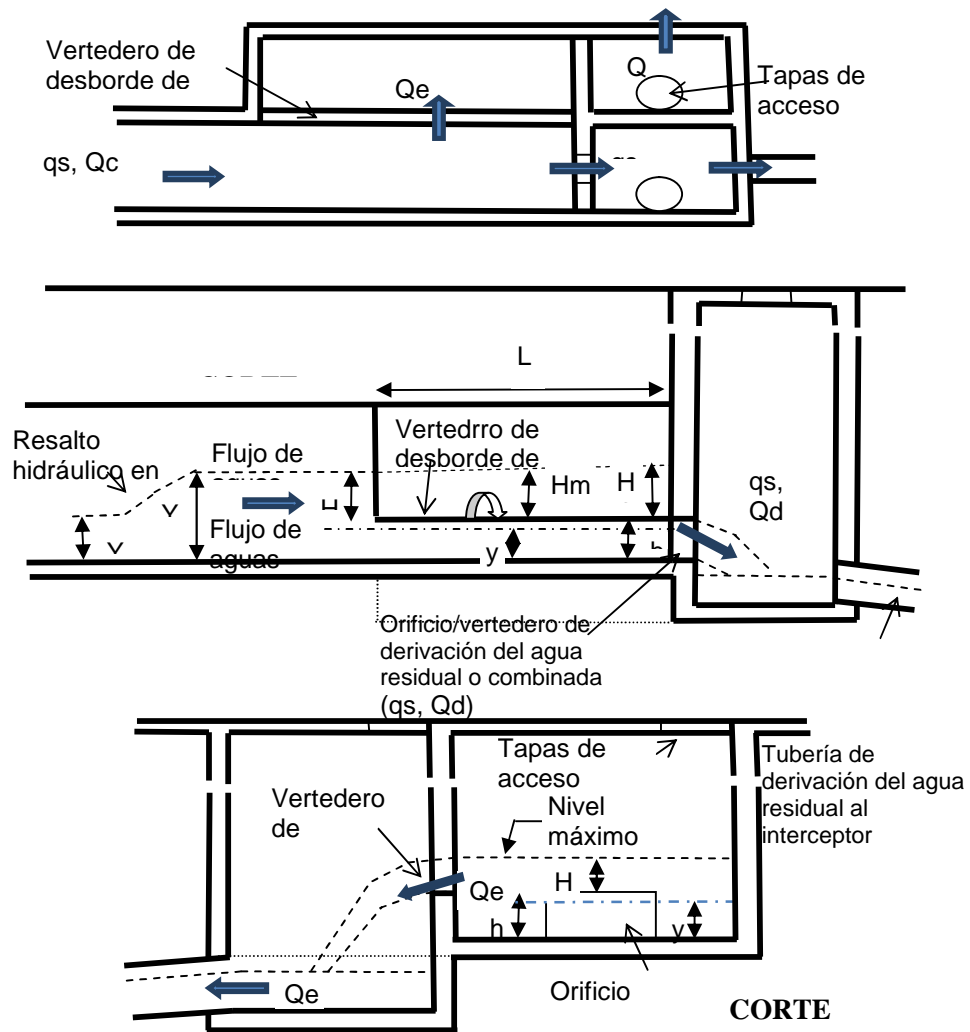


Figura N° 11: Análisis de estructura de separador de caudal con vertedero lateral de excesos  
Tomado de: EPMAPS-Q



## 4.2. ANÁLISIS DE LA FUNCIONALIDAD DE LOS SEPARADORES DE CAUDALES.-

Funcionalmente cada tipo de separador de caudal debe cumplir con su objetivo principal en épocas de precipitaciones mayores, en las mismas que no solo contiene gran velocidad y aumento de caudal sino también una gran energía y poder destructivo para lo cual funcionan como disipadores de energía.

En su bandeja de fondo se conserva un colchón de agua el cual ayudara a la disminución de energía.

La implementación de separadores o derivadores de caudales en los sistemas existentes de red serán de gran ayuda por su eficacia al captar las aguas.

La funcionalidad de estos separadores de caudales serán medidas también en el proceso de descontaminación de las quebradas, tomando en cuenta que al extender la tubería del derivador y al empatarlas con interceptores mayores eliminaría por completo el foco infeccioso en las mismas pasando posteriormente a las plantas de tratamiento de aguas de la EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (EPMAPS).

En su diseño inicial los separadores de caudales cubrían el campo de empatar colectores antiguos con nuevos, es decir, que su construcción evitaría perdidas o fugas de aguas al unir dos elementos de hormigón que tienen diferentes tiempos de fundición.

En el proceso investigativo de la funcionalidad de los separadores de caudales es totalmente notable en su diseño total que cuenta con ciertas falencias, las cuales son muy pobres en realidad como se puede tomar el caso de aun contar con un sistema de alcantarillado el cual es combinado y no dividido, se explica cómo combinado al que contienen aguas residuales y pluviales, por lo que ayudaría de mejor manera el contar con tuberías diferentes que cada una contenga aguas lluvias y aguas residuales.

### 4.3. ANÁLISIS COMPARATIVO.-

El presente trabajo de investigación sobre los sistemas de separadores de caudales presenta una comparación entre un sistema de alcantarillado que contiene o se ha implementado separadores de caudales y en lo que no se los ha implementado, dando como resultado una mejoría en el sistema dándole un correcto manejo de las aguas tanto pluviales como servidas, sin embargo, presenta también una deficiencia ya que su implementación en las redes de alcantarillado no han sido completadas es decir que no se ha culminado con la tubería extendida por las diferentes quebradas y empates a interceptores, no obstante estos están en proceso de construcción.

En un sistema de alcantarillado en el que no ha sido implementado un separador de caudal se puede evidenciar que al conducir el caudal por la red no disminuye su energía lo cual perjudica a la red o da un breve desgaste de los diferentes elementos de la red.

En este análisis se debe comparar la eficiente manera de evacuar con brevedad y de mejor manera las aguas residuales.

Al implementar estos sistemas de derivación ayuda a que las aguas residuales y pluviales de los sistemas combinados de aguas puedan ser tratados de manera más eficiente en las plantas de tratamiento ya que ingresan aguas menos contaminadas o en su totalidad aguas lluvias, a diferencia de los sistemas de alcantarillado que no cuentan con separadores de caudales arrastran o acarrear mayor agentes contaminantes hacia las plantas de tratamiento, es decir que con un manejo de derivación el agua se podría reutilizar con mayor rapidez, claramente se debe destacar que esta no sería apta para el consumo humano, pero si para sistemas de riego, se puede decir que optimizaría el uso de agua en la ciudad.

Esta nueva medida o implementación de estos elementos estructurales se ha tomado como iniciativa para una ciudad más limpia y sobre todo una ciudad que puede optimizar sus recursos.

En este análisis se puede obtener como resultado que al implementar de manera completa los separadores de caudales a todos los sistemas de redes de alcantarillado en la ciudad disminuiría tanto el foco infeccioso de las quebradas las y aguas en las que se desemboca o que tienen llegada algunas redes de alcantarillado, este proceso constructivo en el que se ha implementado no solo separadores de caudales sino también interceptores los cuales en conjunto ayudaran en el proceso de descontaminación.

## CONCLUSIONES.-

Al realizar el proyecto investigativo sobre el análisis de la funcionalidad de los separadores de caudales se determinan las siguientes conclusiones:

- En la ciudad de Quito donde se han implementado los separadores de caudales se pudo determinar que funcionan de manera adecuada con respecto a los antecedentes de los sectores como es el caso del barrio "SANTA CLARA DE SAN MILLAN"- La Comuna.  
Los separadores de caudales son funcionales siempre y cuando cuenten con la correcta descarga en sistemas mayores de recolección, en Quito por el momento la infraestructura de complemento de separadores de caudales aún es insuficiente, por lo cual aún no se aprecia totalmente su funcionalidad.
- En su operación estos pueden abarcar una mayor cantidad de agua en eventos de precipitaciones excesivas, se determina esto correcto ya que por sus dimensión puede almacenar un gran volumen de agua evitando que colapsen las redes de alcantarillado y elementos como pozos de revisión.
- Con respecto a su utilidad en la reducción de energía del caudal de las aguas servidas en empates entre colectores nuevos y antiguos, cabe destacar que son de gran ayuda para prolongar la vida útil de las redes de alcantarillado, ya que a un caudal menor, también disminuye el desgaste de los elementos por fricción.

## RECOMENDACIONES.-

En base a la investigación realizada, se recomiendan los siguientes puntos:

- Dar un constante mantenimiento a todos los elementos que conforman la red de alcantarillado para que la misma de un servicio óptimo, evitando colapsos.
- Por sus ventajas en la operación de la red de alcantarillado, se recomienda que se deberían implementar en redes antiguas, donde no se cuenta con los mismos.
- Se deben implementar también en sectores con alto de inundación o colapso de las redes de alcantarillado, como son las zonas bajas de la ciudad.
- Es importante notar las dimensiones de la tubería circundante, previo a la elección de un determinado tipo de separador a construirse

## REFERENCIAS.-

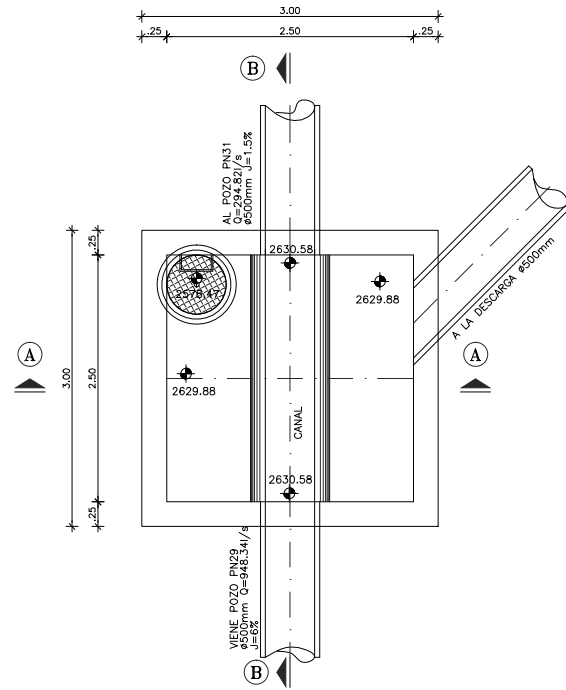
Aguiar, R. y. (2010). *Memorias del II curso de Actualización de Conocimientos Básicos de Estructuras*. Quito: Escuela Politécnica del Ejército.

EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO. (2015). *MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO*. QUITO, PICHINCHA, ECUADOR.

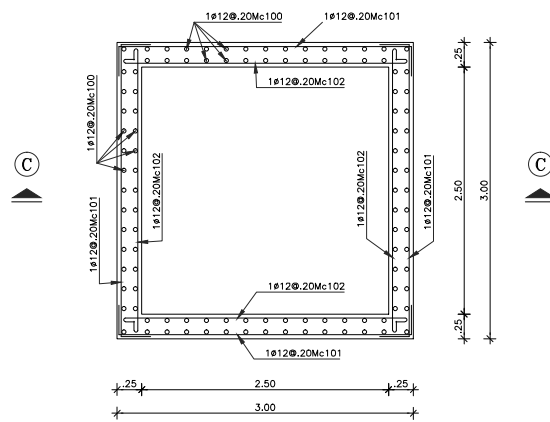
Mejía, F. (2015). *Recursos Hidráulicos - Estructuras de Descarga*. 17. Quito, Pichincha, Ecuador.

*Monografías.com*. (2015). Obtenido de obtenido de: <http://www.monografias.com/trabajos44/presupuesto/presupuesto.shtml#defin#ixzz3yJfcWsTz> párrafos 1-5

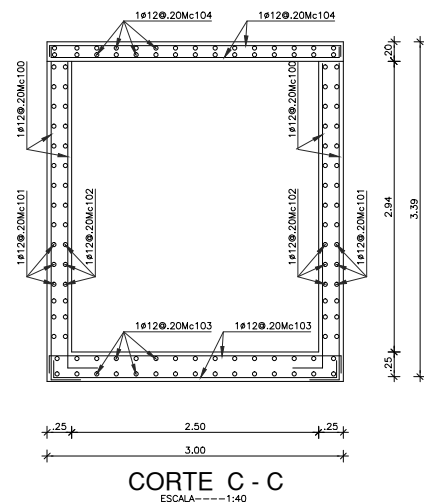
## ANEXOS



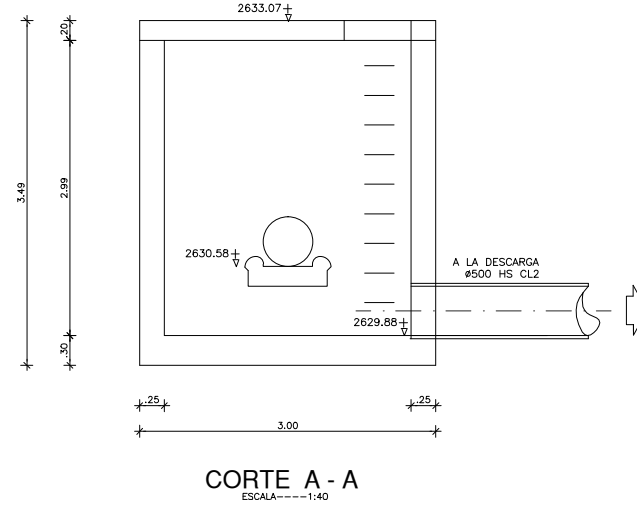
SEPARADOR DE CAUDALES-POZO PN29  
PLANTA  
ESCALA---1:40



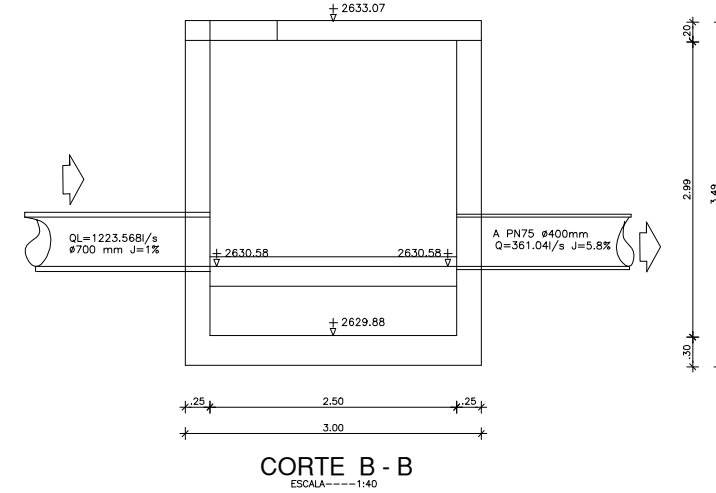
SEPARADOR DE CAUDALES-POZO PN20  
PLANTA  
ESCALA---1:40



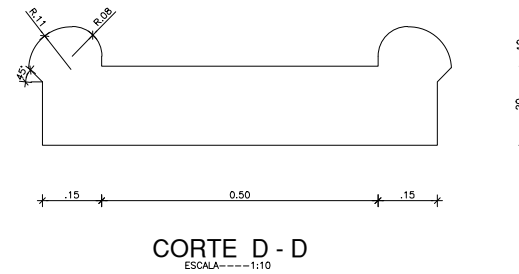
CORTE C - C  
ESCALA---1:40



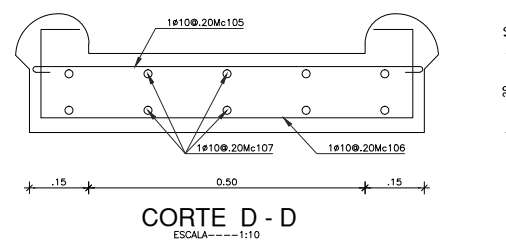
CORTE A - A  
ESCALA---1:40



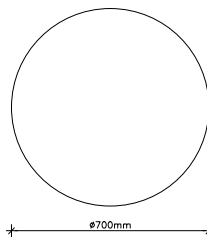
CORTE B - B  
ESCALA---1:40



CORTE D - D  
ESCALA---1:10



CORTE D - D  
ESCALA---1:10



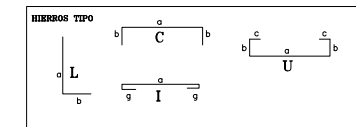
SECCION ORIFICIO DE SALIDA

Resumen	Pozos	Gravilla	F'c Kg/cm2	Estribos	Junta	Encofrado	TAPA HIERRO FUNDIDO	Acero Fy=4200
	PN56	1.00	0.90	12.60	10	11.00	75.00	1.00
								1113.45

MARCA	D	TIPO	N°	DIMENSIONES					LONGITUD	DESARROLLO	TOTAL
				a	b	c	d	e			
100	12	L	108	3.35	0.30					3.65	394.20
101	12	C	60	2.95	0.30	0.30				3.55	213.00
102	12	I	60	2.95					2x.15	3.25	195.00
103	12	C	60	2.95	0.20	0.20				3.35	201.00
104	12	C	60	2.95	0.15	0.15				3.25	195.00
105	10	I	15	VARIA(.75)					2x.15	1.05	15.75
106	10	U	15	VARIA(.75)	2x.25	2x.10				2.10	31.50
107	10	J	10	2.85	0.20	0.20				3.25	32.50
TOTAL										1277.95	1113.45

10.00	79.75	49.45
12.00	1198.20	1064.00
	1277.95	1113.45

RESUMEN DE MATERIALES								
Ø (mm)	8	10	12	14	16	18	20	25
W (Kg/m)	0.395	0.617	0.888	1.208	1.578	2.000	2.466	3.853
L (m)		79.75	1160.20					
PESO (Kg)		49.45	1030.26					
Wtot (Kg)	= 1113.45 Kg			Ltot (Kg) = 1277.95m				



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ACERO ESTRUCTURAL	HORMIGON
ACERO CORRUGADO LAMINADO EN CALIENTE: Fy=4200Kg/cm2 DEFORMACION MINIMA A LA ROTURA = 18% DIAMETROS 12 mm TRASLAPES MINIMOS: SI NO SE ESPECIFICA, USAR 40 DIAMETROS Y NO MENOS DE 60cm ESPACIAMIENTO MINIMO: LOSAS = 3cm, MUROS = 5cm RECUBRIMIENTO MINIMO: SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA = 10cm MUROS Y SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL SUELO = 7cm	RESISTENCIA CILINDRICA A LOS 28 DIAS, EN PROBETAS ESTANDAR DE 6 pulg: DE DIAMETRO Y 12 pulg. DE ALTURA: LOSAS Y PAREDES : F'c=210kg/cm2 HORMIGON DE REPLANTILLO : F'c=140kg/cm2 TAMANO MAXIMO DE LOS AGREGADOS = 2.54 cm CONSISTENCIA DEL HORMIGON: NO MAYOR A 7.50 cm TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYOS: NO MEOS DE 6 PROBETAS POR CADA 120m3 DE HORMIGON, O 450m2 DE SUPERFICIE DE HORMIGONADO O NO MENOS 6 POR DIA
SUELO	
LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO ES DE 1.0 Kg/cm2, LA MISMA QUE DEBIDO A LA INCERTIDUMBRE EXISTEN EN CUALQUIER ESTUDIO, ESTO SUJETA A VERIFICACION EN OBRA LA ESTABILIDAD EXTERNA DE LA ESTRUCTURA HA SIDO CONSIDERANDO UN CONFINAMIENTO AL REDEDOR DE TODO EL POZO, POR LO QUE ES INDISPENSABLE LUEGO DE CONSTRUCCION CONFINAR EL RELLENO POR LOS CUATRO LADOS DEL POZO, INCLUSO DURANTE SU CONSTRUCCION EL RELLENO PERIMETRAL DEBE REALIZARSE POR CAPAS.	

INDICADAS: ESCALAS: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO: OBSERVACIONES: PROYECTO: ALcantarillado combinado para poblacion de NAYON PARROQUIA NAYON CONTIENE: ALVIADERO-POZO PN29 PLANTA, CORTES, DETALLES, ESTRUCTURAL NOTAS: -LAS MEDIDAS ANTERIORES PREVALEN SOBRE LA ESCALA -LAS MEDIDAS EN OBRA SE TOMAN DE LOS DETALLES Y CORTES -TODA DISPOSICION SE TOMA CONSIDERANDO LAS RESERVACIONES DEL PLAN Y FORMA DE RESPONSABILIDAD

FECHA: ENERO 2008 No. DE HOJAS: NOMBRE DEL ARCHIVO: ALVIADERO HOJA No.: 1 DE 3

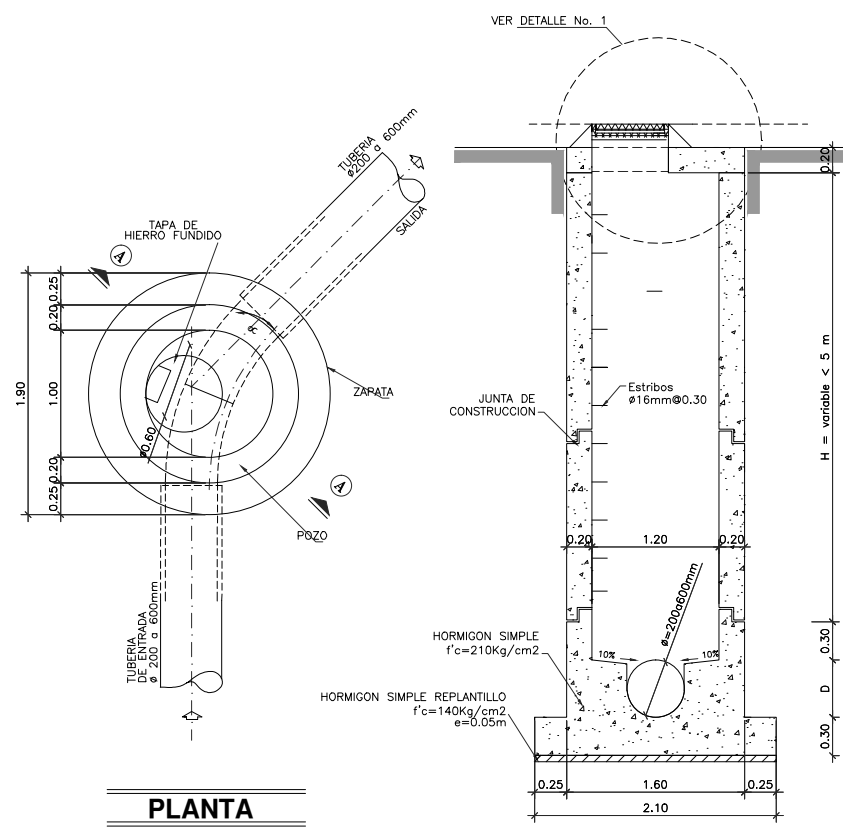
EMAAP-4 DISEÑO: DEPARTAMENTO TECNICO DIBUJO: WASHINGTON VALENCIA

INC. USARTE PEREZ JEFE DE ESTUDIOS Y DISEÑO INC. USARTE PEREZ JEFE DE ESTUDIOS Y DISEÑO

EMAAP ESTUDIOS Y DISEÑOS



**POZO TIPO B1**

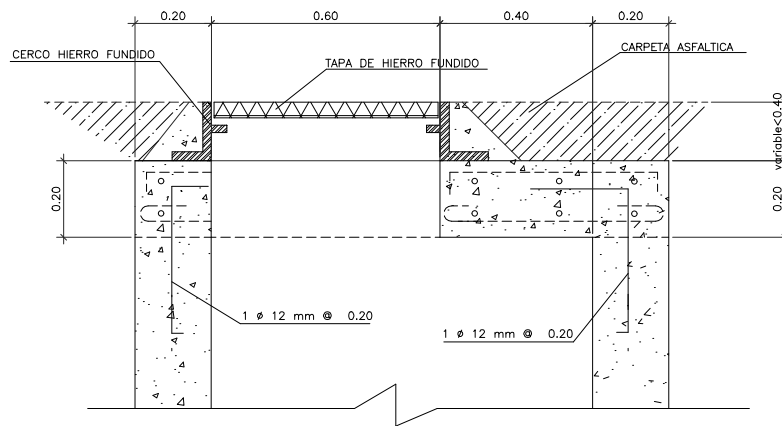


**CORTE A - A**

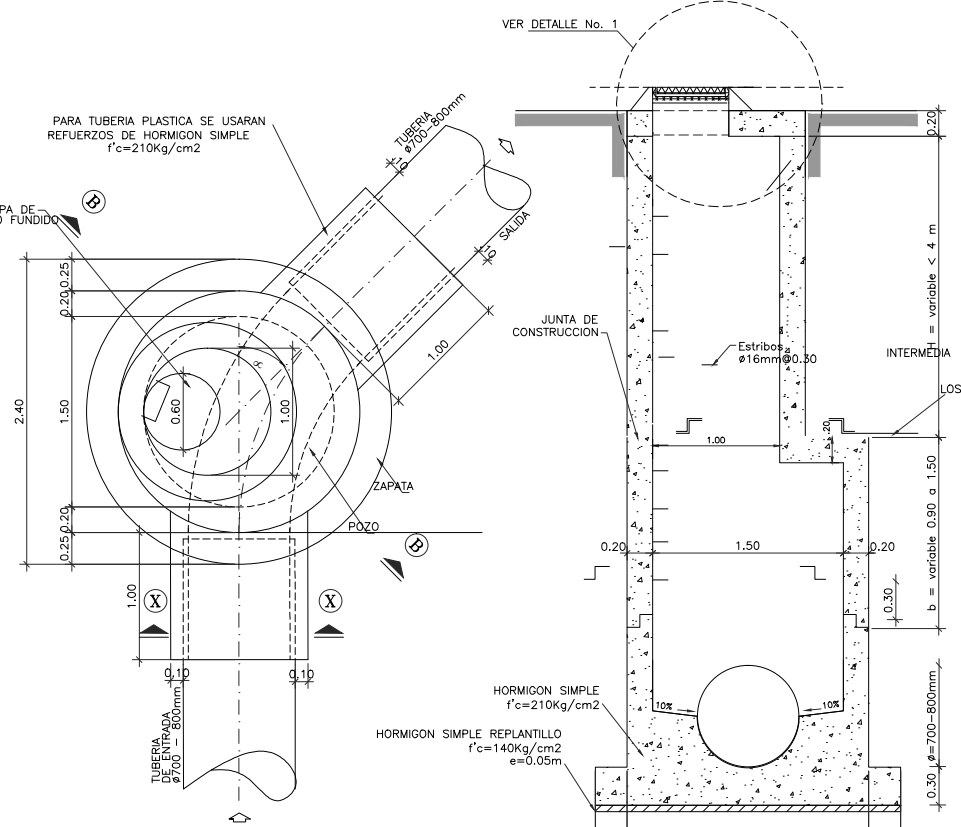
ESCALA 1 : 30

**DETALLE No. 1**

ESCALA 1 : 10



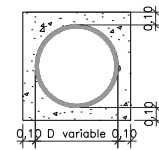
**POZO TIPO B2**



**CORTE B - B**

ESCALA 1 : 30

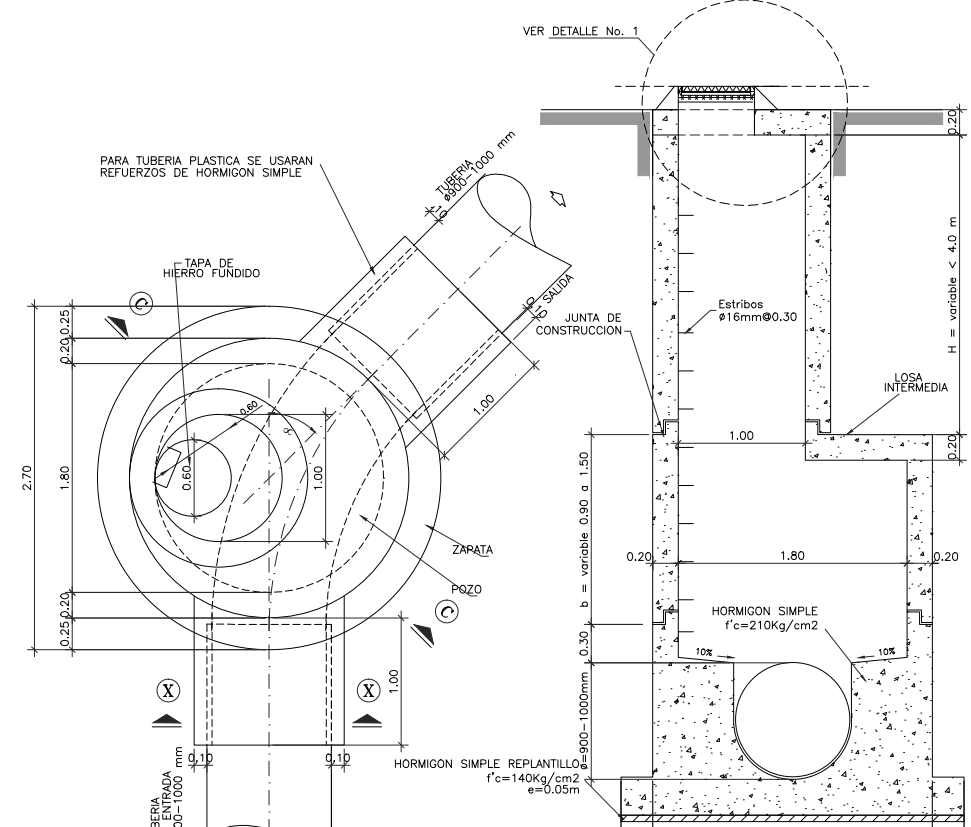
**DETALLE REFUERZO PARA TUBERIA PLASTICA**



**CORTE X - X**

ESCALA 1 : 30

**POZO TIPO B3**



**PLANTA**

ESCALA 1 : 30

**CORTE C - C**

ESCALA 1 : 30

**LISTADO DE POZOS ESPECIALES**

B1					B2					B3							
Nombre	Terreno	Llegada	Salida	Diámetro	Profundidad	Nombre	Terreno	Llegada	Salida	Diámetro	Profundidad	Nombre	Terreno	Llegada	Salida	Diámetro	Profundidad
						PN33	2627.90	2625.78	2625.70	0.6	2.20	PN55	2580.39	2578.20	2577.95	0.9	2.44
						PN40	2625.40	2622.70	2622.70	0.6	2.70						
PN42	2616.92	2613.83	2613.36	0.7	3.56	PN40A	2624.60	2622.45	2622.45	0.7	2.14						
						PN41	2623.93	2621.25	2621.25	0.7	2.67						
						PN41A	2622.90	2620.77	2620.77	0.7	2.13						
						PN49	2611.46	2608.96	2608.96	0.7	2.50						
						PN49A	2611.15	2608.56	2608.51	0.8	2.64						
						PN52	2609.18	2606.65	2606.65	0.8	2.54						
						PN52A	2609.00	2606.40	2606.40	0.8	2.60						
						50	2604.80	2601.22	2601.22	0.8	3.58						
						50A	2604.60	2601.00	2601.00	0.8	3.60						
						51	2602.98	2599.25	2599.25	0.8	3.73						
						51A	2602.78	2599.03	2599.03	0.8	3.75						
						43	2599.50	2596.23	2596.23	0.8	3.87						
						42	2595.50	2592.62	2592.62	0.8	2.88						
						38	2593.18	2589.82	2589.82	0.8	3.36						
						38A	2592.97	2589.47	2589.47	0.8	3.50						
						PN53	2584.99	2582.00	2582.00	0.8	2.99						
						PN53A	2584.89	2581.28	2581.23	0.9	3.66						
						PN54	2583.79	2579.69	2579.66	0.9	4.12						
						33	2585.65	2582.38	2582.35	0.8	3.30						
						32	2582.94	2580.65	2580.62	0.8	2.32						

DIAMETRO INTERNO DE LA TUBERIA φ mm	VALOR DE LA DEFLEXION (C<C)		
(B1) 250 a 600	0°-45°	46°-75°	76°-90°
(B2) 700 - 800	0°-45°	46°-55°	
(B3) 900 - 1000	0°-35°	36°-45°	
(B4) 1200	0°-40°	45°-50°	

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

ACERO ESTRUCTURAL	HORMIGON
ACERO CORRUGADO LAMINADO EN CALIENTE: Fy=4200Kg/cm2	RESISTENCIA CILINDRICA A LOS 28 DIAS, EN PROBETAS ESTANDAR DE 6 pulg. DE DIAMETRO Y 12 pulg. DE ALTURA:
DEFORMACION MINIMA A LA ROTURA = 18% DIAMETROS 12 mm	LOSAS Y PAREDES : F'c=210kg/cm2
TRASLAPES MINIMOS: SI NO SE ESPECIFICA, USAR 40 DIAMETROS Y NO MENOS DE 60cm	HORMIGON DE REPLANTILLO : F'c=140kg/cm2
ESPACIAMIENTO MINIMO: LOSAS = 3cm, MUROS = 5cm	TAMAÑO MAXIMO DE LOS AGREGADOS = 1.0 PULGADA
RECUBRIMIENTO MINIMO: SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA = 10cm	CONSISTENCIA DEL HORMIGON: NO MAYOR A 3.0 PULG.
MUROS Y SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL SUELO = 7cm	
SUELDAS DE ACUERDO CON LA NORMA AWS D.12 1-61	
<b>SUELO</b>	
SI LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO ES MENOR A 0.80 Kg/cm2, SE COLOCARA MATERIAL DE MEJORAMIENTO	

**INDICADAS**  
FECHA: ABRIL 2007  
No. DE HOJAS:  
NOMBRE DEL ARCHIVO: PERFIL NAYON  
HOJA No.: 1 DE 2

**LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO:**  
EMAP-Q

**OBSERVACIONES:**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO COMBINADO NAYON (PRIMERA ETAPA) PARROQUIA NAYON

**CONTIENE:** ARQUITECTONICO POZOS ESPECIALES B1, B2, B3 PLANTA, CORTES, DETALLES

**NOTAS:**  
- LAS MEDIDAS ANDADAS PREVIENEN SOBRE LA ESCALA.  
- LOS DETALLES DE CONSTRUCCION SE DEBE TOMAR PRECISAMENTE POR CADA UNO DE LOS OBSERVACIONES CON FORMA Y FECHA DE RESPONSABILIDAD

**SECCION ESTUDIOS Y DISEÑOS**

ING. VICENTE PEREZ  
JEFE DE ESTUDIOS Y DISEÑO

ING. LUIS MARIANA  
JEFE DE ESTUDIOS Y DISEÑO

ING. JUAN MARIANA  
JEFE DE ESTUDIOS Y DISEÑO

ING. VICENTE PEREZ  
DISEÑO

ING. LUIS MARIANA  
DISEÑO

ING. JUAN MARIANA  
DISEÑO

DEPARTAMENTO TECNICO  
WASHINGTON VALENCIA

