

**GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO**

**COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

**PROGRAMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO  
APARTADO URBANO  
2018**



**OBRA**

***Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B  
(Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e  
instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de  
diámetro, así como la construcción de descargas  
sanitarias y la construcción de pozos de visita.***

**LOCALIDAD**

**TULUM**

**MUNICIPIO**

**TULUM**

**ENERO/ 2018**

## ***ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN***

# **ESTADO DE QUINTANA ROO**

## **SISTEMA ESTATAL DE PLANEACION DE LA INVERSION**

### **ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION**

DEBIDO AL CRECIMIENTO QUE EN LOS ULTIMOS AÑOS HA VENIDO DESARROLLANDO LA CIUDAD DE TULUM Y A LA IMPORTANTE DEMANDA DE VIVIENDA SE HA IDO PROYECTANDO OBRAS DE INFRAESTRUCTURA ENCAMINADA PARA SATISFACER LAS DEMANDAS DE LOS HABITANTES EN MATERIA HIÍDRICA, ES POR TAL RAZÓN QUE EL GOBIERNO DEL ESTADO A ATRAVÉS DE ESTA COMISIÓN REALIZA UN GRUPO DE PROPUESTAS PARA ABATIR ESTE DEMANDA Y DOTAR DE LOS SERVICIOS PRIMARIOS DE AGUA Y DRENAJE PARA DICHA COMUNIDAD. COMO YA CONOCEMOS, LA PENÍNSULA DE YUCATÁN ANTE TODO EL ESTADO DE QUINTANA ROO POR SU GRAN BIODIVERSIDAD DE FAUNA Y ZONAS DE EXPLORACIÓN COMO SON CENOTES, RIOS SUBTERRÁNEOS, ENTRE OTROS. POR ESA RAZÓN ES DE GRAN IMPORTANCIA CONSERVAR ESTOS DESTINOS YA QUE SON DE GRAN ATRACTIVO TURÍSTICO COMO LO ES TULUM, Y DE IGUAL FORMA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DE LOS ACUÍFEROS SE PRETENDE LA AMPLIACIÓN DE LA RED DE ATARJEAS Y DESCARGAS DOMICILIARIAS EN TULUM (SECTOR 10B, 1 ETAPA)

***CÉDULA DE REGISTRO DE OBRA O ACCIÓN***



**ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**SISTEMA ESTATAL DE PLANEACION DE LA INVERSION**  
**CÉDULA DE REGISTRO DE OBRA O ACCION**

**I.- GENERALES**

PROGRAMA: SECTORIAL ( X ) INSTITUCIONAL ( ) ESPECIAL ( )

EJE: 5. CRECIMIENTO ORDENADO CON SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL.

CLAVE Y DESCRIPCION DEL PROGRAMA: 32: SERVICIOS PUBLICOS DE CALIDAD.

LINEA DE ACCION: 11.-REALIZAR UN PROGRAMA INTEGRAL DE CONEXIÓN,REGULACIÓN E INCREMENTO DE LA RED DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO.

COMPONENTE: DRENAJE SANITARIO Y SANEAMIENTO.

NOMBRE DE LA OBRA O ACCION: Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.

CLAVE Y MUNICIPIO: 09 - TULUM

LOCALIDAD: TULUM

TIPO DE LOCALIDAD: COLONIA POPULAR CP ( X ) POBLACION RURAL PR ( )

COSTO TOTAL DE LA OBRA O ACCIÓN: \$0.00

INVERSIÓN TOTAL A EJERCER EN 2017: \$0.00

**II.- FUENTE DE FINANCIAMIENTO:**

INVERSIÓN 2018  
( PESOS)

TOTAL	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL	OTROS	
\$0.00	\$0.00	\$0.00			

**METAS**

UNIDAD DE MEDIDA:	<u>KM DE ATARJEAS</u>	TOTAL DEL PROYECTO:	<u>5.26</u>
AVANCE FISICO ACUM. AL 01/01/2018 ANTERIOR:	<u>0%</u>	TOTAL DEL AÑO:	<u>5.26</u>
AVANCE FISICOACUM. PROG. AL 31/12/2018 ACTUAL:	<u>100%</u>		
FECHA DE INICIO:	<u>1 de abril de 2018</u>	FECHA DE TÉRMINO:	<u>30 de diciembre de 2018</u>

**III.-TIPO DE PROYECTO:**

NUEVO ( ) EN PROCESO ( ) AMPLIACIÓN ( X ) REHABILITACIÓN ( ) COMPLEMENTARIA ( )

FORMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO: CONTRATO ( X ) ADMINISTRACIÓN DIRECTA ( )

BENEFICIARIOS TIPO: PERSONA ( X ) ALUMNO ( ) PRODUCTORES ( ) NÚMERO DE BENEFICIARIOS: 1,471

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

SE PRETENDE LA CONSTRUCCIÓN DEL DRENAJE SANITARIO DE LA CIUDAD DE TULUM DE TAL MODO QUE CUENTEN CON UN SISTEMA DE DRENAJE SANITARIO. ENTRE LAS ACCIONES A REALIZAR PODEMOS DECIR LA CONSTRUCCIÓN DE 5,256.63 ML DE 8", EXCAVACIÓN, RELLENOS, DESCARGA SANITARIAS, SUMINISTRO Y COLOCACION DE POZOS DE VISITAS, SUMINISTRO E INSTALACION DE MANGAS DE EMPOTRAMIENTO ENTRE OTROS TRABAJOS COMPLEMENTARIOS.

**ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**SISTEMA ESTATAL DE PLANEACION DE LA INVERSION**  
**CÉDULA DE REGISTRO DE OBRA O ACCION**

**IV.- METAS Y BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

PROGRAMADO 2018				VALIDADA Y/O APROBADO 2018			
METAS		BENEFICIARIOS		METAS		BENEFICIARIOS	
U. DE MEDIDA	CANTIDAD	U. DE MEDIDA	CANTIDAD	U. DE MEDIDA	CANTIDAD	U. DE MEDIDA	CANTIDAD
KM DE ATARJEA	5.256	HABITANTES INCORPORADOS	1,471.00	KM DE ATARJEA	5.256	HABITANTES INCORPORADOS	1,471

ANOTAR SI BENEFICIA A UNA O VARIAS LOCALIDADES (CUANTAS)

1

**V.- AVANCE FÍSICO-FINANCIERO %**

TRIMESTRE 2018	FÍSICO	FINANCIERO
PRIMERO	0.00%	0.00%
SEGUNDO	42.47%	0.00%
TERCERO	35.48%	0.00%
CUARTO	22.04%	0.00%
<b>SUMA</b>	100%	0%

**VI.- PERIODO DE EJECUCIÓN**

PROGRAMADO

FECHA DE INICIO

01-abr-18

FECHA DE TÉRMINO

30-dic-18

**VII.- INVERSIONES**

INVERSION TRIMESTRAL A EJERCER 2018	TOTAL (\$)	FEDERAL (\$)	ESTATAL (\$)	MUNICIPAL (\$)	OTROS (\$)
PRIMERO	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
SEGUNDO	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
TERCERO	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
CUARTO	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
<b>SUMA</b>	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00

***VALIDACIÓN O DICTAMEN DE FACTIBILIDAD***

**ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**SISTEMA ESTATAL DE PLANEACIÓN DE LA INVERSIÓN**  
**VALIDACIÓN O DICTAMEN DE FACTIBILIDAD**

LOS ABAJO FIRMANTES, HACEN CONSTAR QUE EL PROYECTO DENOMINADO:

**Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.**

QUE CONSTA DE:

PARTIDAS	IMPORTE
PRELIMINARES	\$ -
EXCAVACIÓN	\$ -
SUMINISTRO DE TUBERIAS	\$ -
INSTALACIÓN DE TUBERIAS	\$ -
RELLENOS	\$ -
SUMINISTRO DE POZO DE VISITA	\$ -
MANGA DE EMPOTRAMIENTO	\$ -
DESCARGA DOMICILIARIA	\$ -
REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA	\$ -
COMPLEMENTARIOS	\$ -
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ -</b>

CUMPLE CON LOS REQUISITOS Y NORMAS TÉCNICAS ESTABLECIDAS POR LA DEPENDENCIA FEDERAL NORMATIVA, POR LO QUE ES VIABLE SU EJECUCIÓN, ENTENDIÉNDOSE QUE DICHO PROYECTO NO PODRÁ MODIFICARSE EN LO GENERAL NI PARTICULAR EN UN PORCENTAJE MAYOR AL 10% DE LO INDICADO EN LAS PARTIDAS. DE IGUAL MANERA LA DEPENDENCIA EJECUTORA SE COMPROMETE A ENTREGAR EL CATÁLOGO FINAL DE CONCEPTOS Y LOS PLANOS DEFINITIVOS AL TÉRMINO DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. DE IGUAL MANERA EL PRESENTE DOCUMENTO ES VÁLIDO PARA EL AÑO EN CURSO.

POR LA DEPENDENCIA FEDERAL NORMATIVA

POR LA DEPENDENCIA EJECUTORA

---

**Q.F.B. JOSÉ LUIS BLANCO PAJÓN**  
DIRECTOR LOCAL DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA EN  
QUINTANA ROO

---

**FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO**  
DIRECTOR GENERAL DE LA C.A.P.A.

LUGAR: CHETUMAL, QUINTANA ROO  
FECHA: ENERO/ 2018

**ESTADO DE QUINTANA ROO**  
**SISTEMA ESTATAL DE PLANEACION DE LA INVERSION**  
**VALIDACION O DICTAMEN DE FACTIBILIDAD**

LOS ABAJO FIRMANTES, HACEN CONSTAR QUE EL PRESENTE PROYECTO:

**Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.**

**LOCALIDAD: TULUM**

**MUNICIPIO: TULUM**

CUMPLE CON LOS REQUISITOS Y NORMAS TECNICAS ESTABLECIDAS POR LA DEPENDENCIA ESTATAL NORMATIVA, POR LO QUE ES VIABLE SU EJECUCION, COMPROMETIENDOSE LA MISMA A PROPORCIONAR LA SUPERVISION Y ASISTENCIA TECNICA NECESARIA DURANTE EL PROCESO DE EJECUCION.

PARTIDAS	IMPORTE
PRELIMINARES	
EXCAVACIÓN	
SUMINISTRO DE TUBERIAS	
INSTALACIÓN DE TUBERIAS	
RELLENOS	
SUMINISTRO DE POZO DE VISITA	
MANGA DE EMPOTRAMIENTO	
DESCARGA DOMICILIARIA	
REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA	
COMPLEMENTARIOS	
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ -</b>

POR LA DEPENDENCIA FEDERAL NORMATIVA

POR LA DEPENDENCIA EJECUTORA

**ARQ. CARLOS RIOS CASTELLANOS**

SECRETARIO DE DESARROLLO TERRITORIAL URBANO SUSTENTAB

**FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO**

DIRECTOR GENERAL DE LA C.A.P.A.

LUGAR: CHETUMAL, QUINTANA ROO

FECHA: ENERO/ 2018

***PROGRAMA DE OBRA FÍSICO / FINANCIERO***



***PONDERACIÓN FÍSICO-FINANCIERO***

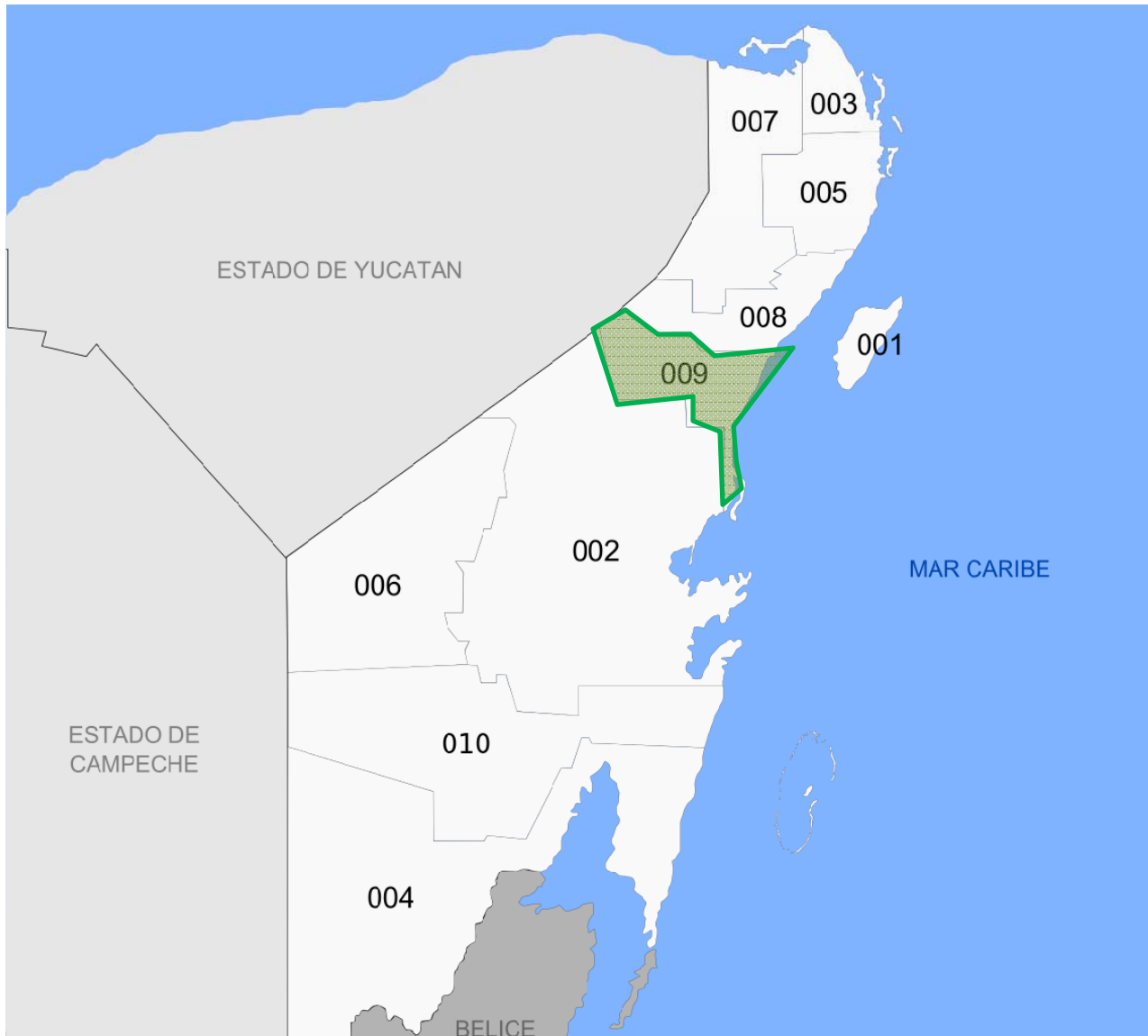




## ***MICRO Y MACRO LOCALIZACIÓN***

# MACROLOCALIZACION

**Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.**



001 COZUMEL

002 FELIPE CARRILLO  
PUERTO

003 ISLA MUJERES

004 OTHON P.BLANCO

005 BENITO JUAREZ

006 JOSE MARIA MORELOS

007 LAZARO CARDENAS

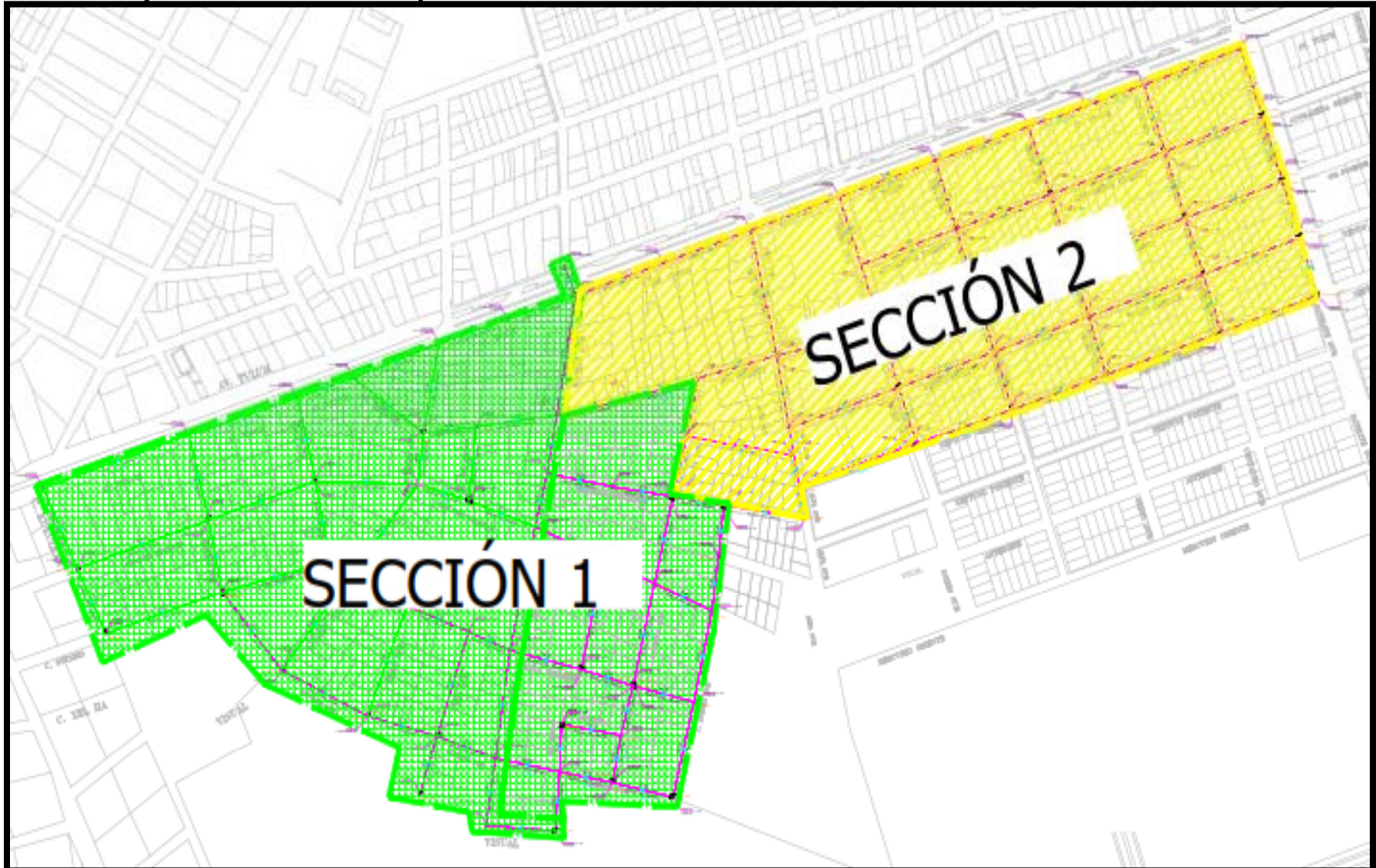
008 SOLIDARIDAD

009 TULUM

010 BACALAR

# MACROLOCALIZACION

Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.



***PRESUPUESTO DE OBRA***

# COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

## COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

### PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN

**OBRA:** Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.

**LOCALIDAD:** TULUM  
**MUNICIPIO:** TULUM

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
<b>I</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>				
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
TRAYNL03	TRAZO Y NIVELACION PARA LINEA DE AGUA POTABLE, DRENAJE SANITARIO O ALCANTARILLADO, ESTABLECIENDO NIVELES, BANCOS Y EJES DE REFERENCIA. INCLUYE: MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	ML	5,256.63	\$	-
RETRECADO C	RETIRO Y RECUPERACION DE ADOCRETO EN CUALQUIER MODELO INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTAS.	M2	384.00	\$	-
SIADOC	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ADOCRETO EN CUALQUIER MODELO INCLUYE: MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M2	259.20	\$	-
<b>SUBTOTAL DE PRELIMINARES:</b>				<b>\$</b>	<b>-</b>
<b>2</b>	<b>EXCAVACIÓN</b>				
EXCEQM04	EXCAVACION EN ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS, EN MATERIAL TIPO "C", HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 MTS, DEPOSITANDO EL MATERIAL A LADO DE LA ZANJA INCLUYE: ADEMADO Y ACHIQUE NECESARIO, AFINE DE FONDO Y TALUDES, MAQUINARIA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HTAS.	M3	6,792.05	\$	-
EXCEQM04	EXCAVACION EN ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS, EN MATERIAL TIPO "C", UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 MTS, A 5 M DEPOSITANDO EL MATERIAL A LADO DE LA ZANJA INCLUYE: ADEMADO Y ACHIQUE NECESARIO, AFINE DE FONDO Y TALUDES, MAQUINARIA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HTAS.	M3	12.58	\$	-
<b>SUB TOTAL EXCAVACIÓN :</b>				<b>\$</b>	<b>-</b>
<b>3</b>	<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS</b>				
TUBSAN08	SUMINISTRO DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO SERIE METRICA DE 200 MM (8") DE DIAMETRO SERIE 20 QUE CUMPLA CON LAS NORMA MEXICANA CNA, NMX-E-215/1-VIGENTE INCLUYE: SOPORTE TÉCNICO CERTIFICADO, FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, MANIOBRAS LOCALES. DEBERA CUMPLIR ESTRICTAMENTE CON ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	ML	5,256.63	\$	-
<b>SUB TOTAL DE SUMINISTRO DE TUBERIAS:</b>				<b>\$</b>	<b>-</b>
<b>4</b>	<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS</b>				
ITUBSAN08	INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA DE HERMETICIDAD DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO SERIE METRICA DE 200 MM (8") DE DIAMETRO INCLUYE: DESCARGA, MANIOBRAS, CERTIFICACIÓN Y PRUEBA HERMETICIDAD NOM-001-1995, MATERIALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.	ML	5,256.63	\$	-
<b>SUB TOTAL INSTALACIÓN DE TUBERIAS :</b>				<b>\$</b>	<b>-</b>
<b>6</b>	<b>RELLENOS</b>				
PLANBCO10	PLANTILLA CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO, COMPACTADO AL 90% DE P.V.S.M. APISONADO MECANICAMENTE, INCLUYE: AGUA, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M3	394.25	\$	-
RELLBCO12	RELLENO EN ZANJAS CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO (ACOSTILLADO) COMPACTADO CON PISON DE MANO, EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: SUMINISTRO, ACARREO Y APLICACION DE TODOS LOS MATERIALES, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HTA.	M3	1,806.09	\$	-
RELLEXCO2	RELLENO EN ZANJAS CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION, EN CAPAS DE 25 CMS, COMPACTADO AL 90% DE P.V.S.M. POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA, CON USO DE EQUIPO MECANICO. INCLUYE: ACARREO, AGUA PARA HUMEDAD DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M3	3,329.36	\$	-

# COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

## COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

### PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN

**OBRA:** Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.

**LOCALIDAD:** TULUM  
**MUNICIPIO:** TULUM

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
RELLBCO11	RELLENO EN ZANJAS CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO COMPACTADO AL 90% DE P.V.S.M., EN CAPAS DE 25 CMS, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA CON USO DE EQUIPO MECANICO. INCLUYE: SUMINISTRO, ACARREO, AGUA PARA HUMEDAD DEL MATERIAL, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M3	1,109.79	\$	-
SUB TOTAL RELLENOS :					\$ -
<b>7</b>	<b>SUMINISTRO DE POZO DE VISITA</b>				
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POZO DE INSPECCIÓN PREFABRICADO QUE CUMPLA CON LA NORMA MEXICANA NMX-C-413-ONNCCE, ELABORADO CON CONCRETO F'C= 250 KG/CM2 Y ARMADO CON ACERO #3 @ 15 CM A.S. INCLUYE: BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO PARA POZO DE VISITA TRAFICO PESADO H-25 CÓNICO DE POLIETILENO DE ALTA RESISTENCIA QUE CUMPLA CON LA NORMA NP 024 V:6 CON LOGO CAPA SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES, CHAPA TIPO RETRÁCTIL CON NORMA NMX-H-004 DE 43 MICRONES, ESPECIFICACIÓN DE TIPO GOZNE Y BISAGRA, SELLO CÓNICO PERIMETRAL, ESCALON MARINO DE POLIPROPILENO REFORZADO CON VARILLA DE ACERO CORRUGADA COLOR NARANJA F'y= 4200 KG/CM2, FORJADO DE MEDIAS CAÑAS CON CONCRETO F'C=150 KG/CM2, PRUEBA DE ESTANQUEIDAD, BOMBEO DE ACHIQUE EN CASO DE REQUERIRSE, SOBREEXCAVACIÓN, PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE DE 10 CM DE ESPESOR, MANIOBRAS, MATERIAL, MANO DE OBRA, INSTALACIÓN, HERRAMIENTA, EQUIPO Y MAQUINARIA EN SU CASO.				
PIP125	POZO DE INSPECCIÓN PREFABRICADO DE 1.25 M. DE PROFUNDIDAD QUE CUMPLA CON LA NORMA MEXICANA NMX-C-413-ONNCCE.	PZA	3.00	\$	-
PIP150	POZO DE INSPECCIÓN PREFABRICADO DE 1.50 M. DE PROFUNDIDAD QUE CUMPLA CON LA NORMA MEXICANA NMX-C-413-ONNCCE.	PZA	21.00	\$	-
PIP175	POZO DE INSPECCIÓN PREFABRICADO DE 1.75 M. DE PROFUNDIDAD QUE CUMPLA CON LA NORMA MEXICANA NMX-C-413-ONNCCE.	PZA	16.00	\$	-
PIP200	POZO DE INSPECCIÓN PREFABRICADO DE 2.00 M. DE PROFUNDIDAD QUE CUMPLA CON LA NORMA MEXICANA NMX-C-413-ONNCCE.	PZA	5.00	\$	-
PIP225	POZO DE INSPECCIÓN PREFABRICADO DE 2.25 M. DE PROFUNDIDAD QUE CUMPLA CON LA NORMA MEXICANA NMX-C-413-ONNCCE.	PZA	6.00	\$	-
PIP250	POZO DE INSPECCIÓN PREFABRICADO DE 2.50 M. DE PROFUNDIDAD QUE CUMPLA CON LA NORMA MEXICANA NMX-C-413-ONNCCE.	PZA	3.00	\$	-
PIP275	POZO DE INSPECCIÓN PREFABRICADO DE 2.75 M. DE PROFUNDIDAD QUE CUMPLA CON LA NORMA MEXICANA NMX-C-413-ONNCCE.	PZA	2.00	\$	-
PIP300	POZO DE INSPECCIÓN PREFABRICADO DE 3.00 M. DE PROFUNDIDAD QUE CUMPLA CON LA NORMA MEXICANA NMX-C-413-ONNCCE.	PZA	1.00	\$	-
PIP325	POZO DE INSPECCIÓN PREFABRICADO DE 3.25 M. DE PROFUNDIDAD QUE CUMPLA CON LA NORMA MEXICANA NMX-C-413-ONNCCE.	PZA	1.00	\$	-
SUBTOTAL DE SUMINISTRO DE POZO DE VISITA:					\$ -
<b>10</b>	<b>MANGA DE EMPOTRAMIENTO</b>				
MANGA8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGA DE EMPOTRAMIENTO DE POLIURETANO RÍGIDO DE 200 MM (8") DE DIAMETRO INCLUYE: EMPOTRAMIENTO, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.	PZA	116.00	\$	-
SUB TOTAL DE MANGA DE EMPOTRAMIENTO:					\$ -

# COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

## COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

### PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN

**OBRA:** Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.

**LOCALIDAD:** TULUM

**MUNICIPIO:** TULUM

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
<b>12</b>	<b>DESCARGA DOMICILIARIA</b>				
GUARN01	CORTE Y REPOSICIÓN DE GUARNICION DE CONCRETO F'C=150 Kg/cm² DE SECCION TRAPEZOIDAL DE 0.30 MTS DE BASE 0.15 DE CORONA Y 0.35 DE ALTURA, ACABADO APARENTE. INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	413.00	\$	-
BANQ150X8	CORTE Y REPOSICIÓN DE BANQUETA DE CONCRETO F'C=150 Kg/cm² DE 8 CM DE ESPESOR, ACABADO ESCOBILLADO. INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M2	413.00	\$	-
EXCEQM07	EXCAVACION EN ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS, EN MATERIAL TIPO "C", HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.00 MTS, DEPOSITANDO EL MATERIAL A LADO DE LA ZANJA INCLUYE: ADEMADO Y ACHIQUE NECESARIO, AFINE DE FONDO Y TALUDES, MAQUINARIA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HTAS.	M3	1,300.95	\$	-
TUBSAN06	SUMINISTRO DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO SERIE METRICA DE 160 MM (6") DE DIAMETRO SERIE 20 QUE CUMPLA CON LAS NORMA MEXICANA CNA, NMX-E-215/1-VIGENTE INCLUYE: SOPORTE TÉCNICO CERTIFICADO, FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, MANIOBRAS LOCALES. DEBERA CUMPLIR Estrictamente con especificaciones técnicas.	ML	2,891.00	\$	-
YEE6X4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE YEE DE P.V.C DE 6 X 4" DE DIAMETRO INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, MANIOBRAS LOCALES, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HTAS.	PZA	413.00	\$	-
TAPCA4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON CIEGO MACHO DE 4" (100 MM) DE DIÁMETRO DE P.V.C. PARA ALCANTARILLADO SISTEMA METRICO	PZA	413.00	\$	-
TAPCA6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON MACHO DE P.V.C DE 6" DE DIAMETRO INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, MANIOBRAS LOCALES, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HTAS.	PZA	413.00	\$	-
YEE45X4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE 45° X 4" DE DIAMETRO INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, MANIOBRAS LOCALES, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HTAS.	PZA	413.00	\$	-
COD45X6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE 45° X 6" DE DIAMETRO INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, MANIOBRAS LOCALES, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HTAS.	PZA	826.00	\$	-
YEE8X6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE YEE DE P.V.C DE 8 X 6" DE DIAMETRO INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, MANIOBRAS LOCALES, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HTAS.	PZA	413.00	\$	-
ITUBSAN06	INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA DE HERMETICIDAD DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO SERIE METRICA DE 160 MM (6") DE DIAMETRO INCLUYE: DESCARGA, MANIOBRAS, CERTIFICACIÓN Y PRUEBA HERMETICIDAD NOM-001-1995, MATERIALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.	ML	2,891.00	\$	-
RELLEXC02	RELLENO EN ZANJAS CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION, EN CAPAS DE 25 CMS, COMPACTADO AL 90% DE P.V.S.M. POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA, CON USO DE EQUIPO MECANICO. INCLUYE: ACARREO, AGUA PARA HUMEDAD DEL MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M3	1,243.01	\$	-
LIMP11	LIMPIEZA DE OBRA DURANTE LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN INCLUYE CARGA Y ACARREO INTERNO DE MATERIAL DE ACOPIO, LIMPIEZA DE CALLES, BANQUETAS Y ACCESOS DE VIVIENDAS CON CHORRO DE AGUA A PRESIÓN, CARGA, DESCARGA POR MEDIOS MECÁNICOS, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HTAS.	ML	2,891.00	\$	-
<b>SUB TOTAL DE DESCARGA DOMICILIARIA:</b>					<b>\$ -</b>



# COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

## COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

### PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN

**OBRA:** Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.

**LOCALIDAD:** TULUM  
**MUNICIPIO:** TULUM

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
<b>13</b>	<b>REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA</b>				
CRCASF5	CORTE Y REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA DE 5 CM ELABORADA CON MEZCLA DE EMULSION ASFALTICA Y AGREGADO PETREO EN CALIENTE INCLUYE: MAQUINARIA, RIEGO DE IMPREGNACION EN PROPORCION DE 2 LTS/M2, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M2	4,468.14	\$	-
<b>SUB TOTAL DE REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA:</b>					<b>\$ -</b>
<b>14</b>	<b>COMPLEMENTARIOS</b>				
REPTUB3	REPARACIÓN DE TUBERIAS DE PVC HIDRAULICO DE 3" A 8", INCLUYE: PRUEBAS, EXCAVACION, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	16.00	\$	-
REPTUB8	REPARACIÓN DE TUBERIAS DE PVC HIDRAULICO DE 8", INCLUYE: PRUEBAS, EXCAVACION, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	25.00	\$	-
REPTOMAD	REPOSICION DE TOMA DOMICILIARIA INCLUYE: TUBO RAMAL, 2 CONECTORES DE 1/2", PRUEBA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	413.00	\$	-
ZAMPP	RELLENO CON ZAMPEADO DE PIEDRA Y CONCRETO F'C=150 KG/CM2 PARA TAPONAMIENTO DE CAVERNAS INCLUYE: ADEMADO DE ESTRUCTURA, CARGA, ACARREO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, SOBREXCAVACIÓN, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HTAS.	M3	52.57	\$	-
ACARR1KM	CARGA Y ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (MEDIDO COMPACTO) HASTA 1er KILÓMETRO SOBRE TERRACERIAS LOMERIO SUAVE REVESTIDO, LOMERIO PRONUNCIADO INCLUYE: ABUNDAMIENTO ESPERADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y MANIOBRAS LOCALES.	M3	2,868.12	\$	-
ACARRSUB	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE (MEDIDO COMPACTO) KILÓMETROS SUBSECUENTES, SOBRE TERRACERIAS LOMERIO SUAVE REVESTIDO Y/O LOMERIO PRONUNCIADO. INCLUYE: ABUNDAMIENTO ESPERADO, EQUIPO Y MANIOBRAS LOCALES.	M3	11,472.48	\$	-
<b>SUB-TOTAL COMPLEMENTARIOS :</b>					<b>\$ -</b>
<b>SUB TOTAL :</b>					<b>\$ -</b>
<b>I.V.A. (16%):</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL:</b>					<b>\$ -</b>

### RESUMEN POR PARTIDAS

<b>I</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>				
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>			\$	-
<b>2</b>	<b>EXCAVACIÓN</b>			\$	-
<b>3</b>	<b>SUMINISTRO DE TUBERIAS</b>			\$	-
<b>4</b>	<b>INSTALACIÓN DE TUBERIAS</b>			\$	-
<b>6</b>	<b>RELLENOS</b>			\$	-
<b>7</b>	<b>SUMINISTRO DE POZO DE VISITA</b>			\$	-
<b>10</b>	<b>MANGA DE EMPOTRAMIENTO</b>			\$	-
<b>12</b>	<b>DESCARGA DOMICILIARIA</b>			\$	-
<b>13</b>	<b>REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA</b>			\$	-
<b>14</b>	<b>COMPLEMENTARIOS</b>			\$	-
<b>SUBTOTAL:</b>					<b>\$ -</b>
<b>I.V.A. (16%):</b>					<b>\$ -</b>
<b>TOTAL:</b>					<b>\$ -</b>

***MEMORIA DE CÁLCULO***

# **GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

## **PROYECTO.**

**Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B  
(Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e  
instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de  
diámetro, así como la construcción de descargas  
sanitarias y la construcción de pozos de visita.**

**LOCALIDAD: TULUM  
MUNICIPIO DE TULUM**

**ENERO-2018**

## Contenido

1.1	JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	3
1.2	PROBLEMÁTICA. ....	4
1.3	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA INTEGRAL. ....	5
1.4	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	12
1.4.1	DATOS BÁSICOS DE PROYECTO .....	12
1.4.2	POBLACION: .....	12
1.4.3	- APORTACIÓN .....	13
1.4.4	GASTO MEDIO.....	13
1.4.5	GASTO MÍNIMO .....	14
1.4.6	GASTO MÁXIMO INSTANTÁNEO.....	15
1.4.7	GASTO MÁXIMO EXTRAORDINARIO .....	15
1.4.8	ANÁLISIS HIDRAULICO .....	16
1.5	DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE.....	19
1.6	DATOS DE PROYECTO.....	19
1.7	CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE TUBERÍA .....	20
1.8	DESCRIPCIÓN DE LA SIMULACIÓN HIDRÁULICA.....	21

## **JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.**

Dentro de las estrategias en materia de planeación urbana, agua potable y saneamiento, en apego a estas líneas, la comisión de agua potable y alcantarillado, ha establecido las acciones encaminadas a abatir el rezago en infraestructura de agua potable, drenaje sanitario y saneamiento en las poblaciones del Estado de Quintana roo.

Las acciones que buscan encausar el fortalecimiento de los sistema de agua, drenaje y saneamiento de las localidades están encaminadas al desarrollo humano sustentable, es decir, que todos los mexicanos tengamos una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras.

Cuando vinculamos al agua con el bienestar social, básicamente nos referimos al suministro de los servicios de agua potable y alcantarillado a la población, así como al tratamiento de las aguas residuales.

El Gobierno del Estado de Quintana Roo a través de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) y el Gobierno Federal a través de la Comisión de Nacional del Agua (CONAGUA) buscan hacer frente a la creciente demanda de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento y tiene como objetivo primordial en apoyar el incremento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, mediante la rehabilitación y construcción de infraestructura hidráulica, promover el tratamiento de aguas residuales y apoyar acciones para el desarrollo institucional de los estados en beneficio de los habitantes de las comunidades urbanas del país a través del apoyo financiero y técnico a las entidades federativas, municipios y sus organismos operadores.

## PROBLEMÁTICA.

La ciudad de Tulum, Municipio del estado cuenta con una población de acuerdo a las distintas fuentes de censo poblacional como se muestra a continuación.

	INEGI 2010	CAPA 2016	COESPO 2016	Hacinamiento (INEGI 2010)
Tulum	18,233	23,438	23,080	3.56

El presente proyecto deriva de la misma solicitud del sistema como parte del fortalecimiento y buena operación de los servicios de drenaje sanitario de la población de modo que garantice el desalojo de las aguas residuales del sector 10b de la ciudad de Tulum primera etapa.

Este proyecto trata de darle servicio de drenaje sanitario a la colonia 10B en su primera etapa de la ciudad de Tulum. El proyecto contempla el suministro de tuberías de 8" y 10" con un total de tubería de 9,917.22 ml, la función principal será recolectar las aguas residuales y las transportaran al Cárcamo Mayapax mismo que mediante un emisor los enviara a la planta de tratamiento bicentenario para su tratamiento final. Este proyecto va encaminado para satisfacer la demanda de los habitantes en materia hídrica

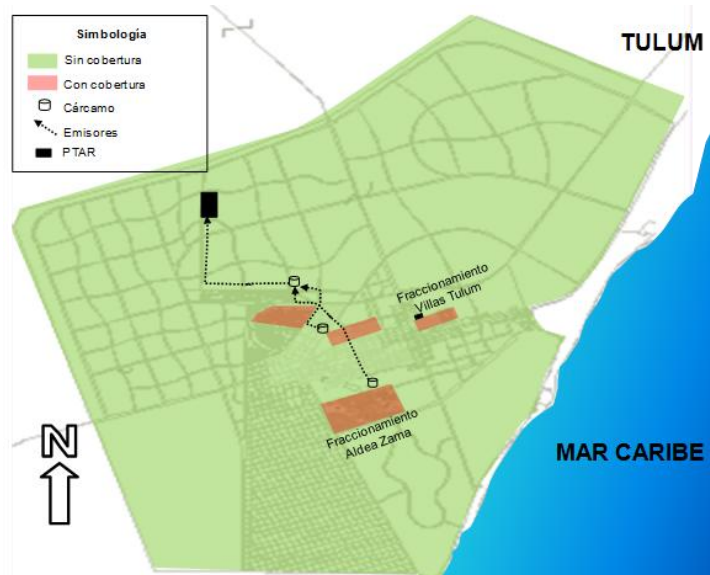
Con el presente proyecto se pretende ir cubriendo la cobertura total de drenaje en la ciudad de Tulum.

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA INTEGRAL.

La Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA), a través del Organismo Operador Tulum, es la encargada de prestar el servicio de drenaje sanitario y saneamiento en la localidad de Tulum, cabecera municipal, y en las diversas comunidades que forman parte del municipio.

En la localidad de Tulum se tiene un padrón aproximado de 6,000 usuarios (datos 2016) cuya demanda de agua potable es de aproximadamente 56 litros por segundo (LPS). De acuerdo al volumen facturado (2016), el consumo del agua potable en la localidad es de 35 LPS, posterior a su consumo se recolecta como agua residual el 80%, por lo tanto en la localidad se generan aproximadamente 28 LPS de agua residual, de los cuales se recolectan y envían a la PTAR para su tratamiento 14.33 LPS.

Actualmente la localidad de Tulum tiene una cobertura de drenaje sanitario del 39.44% (cifra 2016); el sistema de drenaje sanitario está conformado por colectores y atarjeas que recolectan las aguas residuales y las envían a los 3 cárcamos de rebombeo dispersos en la ciudad, los cuales se encuentran interconectados y por medio de un emisor a presión y envían las aguas residuales a la Planta de Tratamiento “Bicentenario” que cuenta con una capacidad instalada de 120 LPS.



Cabe mencionar que el Fraccionamiento Villas Tulum tiene un sistema de drenaje sanitario y saneamiento independiente, cuenta con una planta de tratamiento de sistema anaeróbico con capacidad de 8 LPS, en la actualidad se encuentran conectados a este sistema 412 usuarios, estos en su totalidad generan 1.84 LPS.

El resto de la población que no cuenta con cobertura del servicio de drenaje sanitario, recurre a soluciones individuales tales como pozos negros, letrinas y fosas sépticas técnicamente mal diseñadas. Lo anterior ocasiona que dichos habitantes incurran en costos implícitos (construcción y mantenimiento), además de que el uso de estos métodos normalmente se asocia a molestias sanitarias tales como malos olores, proliferación de fauna nociva, etc.

Asimismo, debido a la alta permeabilidad del suelo, las aguas residuales eliminadas por dichos métodos alternativos pueden llegar al manto freático y a cuerpos de agua cercanos, existiendo riesgo de contaminación y afectación de la calidad del líquido, incluyendo en pozos someros y el área de costa frente a la localidad, lo cual incidiría negativamente en la actividad turística.

En virtud de la problemática existente y para mitigar la contaminación que pudiera darse, se elaboró el Plan Maestro de Drenaje Sanitario y Saneamiento de la Ciudad de Tulum (con recursos del programa APASZU 2015), en el cual se proponen acciones para la eliminación sanitaria de las aguas residuales y excretas generadas en la localidad y para mitigar en cierta medida la afectación del medio ambiente de la zona.



## ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN CON PROYECTO

Por lo anterior, con el fin de solucionar la problemática que se presenta actualmente, incrementar las áreas con cobertura de drenaje sanitario, y para dar continuidad a lo dispuesto en el Plan Maestro de Drenaje sanitario, la Comisión ha propuesto la incorporación del sector 10B (zona centro) al sistema de drenaje sanitario de la ciudad de Tulum.

Para lograr una cobertura de drenaje sanitario en el sector 10B de la ciudad de Tulum, se necesita de una inversión total de \$ (son: /100 M.N.), de los cuales para el presente ejercicio se están gestionando a través de la dirección local en Quintana Roo de la Conagua un total de \$ (son: /100 M.N.) para la construcción de la primera etapa dividido en dos secciones (1 y 2).

Dicha primera etapa consiste entre otros trabajos preliminares, en la instalación de 11,150.68 MI de tubería de 8", de 157.76 MI de tubería de 10" de diámetro, la instalación de 810 descargas sanitarias sanitarias (con tubería para alcantarillado de 6" de diámetro y piezas especiales), el suministro e instalación de 129 pozos de visita con una profundidad que va de 1.25 M a 3.50 M, 258 mangas de empotramiento de 8 y 10 pulgadas, así como acciones que permitan la ejecución del proyecto como son excavación, rellenos, repavimentación, adoquinamiento, entre otros trabajos complementarios.

Cabe señalar que con dichos trabajos se logrará incorporar el 49.76% del sector al sistema de drenaje de la ciudad, quedando por incorporar el 50.24% del mismo, lo que nos lleva a que posteriormente (en 2019) se plantee la ejecución de la segunda etapa, con una inversión de \$ (son: /100 M.N.).

Con la construcción del sistema de drenaje sanitario en su primera etapa, se pretende captar las aportaciones de aguas residuales de las viviendas de dicho sector dirigiéndolos a un pozo existente de 3.08 m de profundidad conectado a un colector de 10 pulgadas de diámetro que por gravedad las conduzca al cárcamo Mayapax por medio de un colector de 16" el cual es suficiente para poder conducir el caudal de la primera etapa. Que por medio de un emisor enviará a la PTAR Bicentenario para su tratamiento y disposición final.

En el caso de la segunda etapa, las aguas recolectadas serán descargadas al cárcamo de Aldea Zamma y este a su vez enviará dichas aguas por medio de un emisor a presión al cárcamo Mayapax que las enviará al PTAR “Bicentenario” para su tratamiento y disposición final (Ver figura III.1).



**Figura III.1** Proyecto de ampliación de la red de atarjeas sector 10B

Cabe señalar que con el fin de cumplir con el periodo de ejecución establecido se ha dividido a la primera etapa en 2 secciones que permitan su ejecución simultánea (ver Sección III.2 Localización geográfica).

En el caso de la “Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 1)”, los trabajos a realizar consisten en el suministro e instalación de 5,894.05 ml de tubería de tubería de 8”, de 157.76 MI de tubería de 10” de diámetro, que permitirán la instalación de 397 descargas sanitarias, el suministro e instalación de 71 pozos de visita con una profundidad que va de 1.25 M a 3.25 M, 142 mangas de empotramiento de 8 y 10 pulgadas, entre otros trabajos complementarios, lo anterior en beneficio de 1,413 habitantes de dicha sección.

Tendrá un costo total de \$ (son: /100 M.N.).

En el caso de la “Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2)”, los trabajos a realizar consisten en el suministro e instalación de 5,256.63 ml de tubería de tubería de 8”, que permitirán la instalación de 413 descargas sanitarias, el suministro e instalación de 58 pozos de visita con una profundidad que va de 1.25 M a 3.25 M, 116 mangas de empotramiento de 8 pulgadas, entre otros trabajos complementarios, lo anterior en beneficio de 1,471 habitantes de dicha sección. Tendrá un costo total de \$ (son: /100 M.N.).

Cabe señalar que a partir de un análisis se determinó que ambas secciones dirijan las aguas residuales colectadas a un mismo punto con la capacidad suficiente para la conducción de las aguas residuales generadas en el sector, un pozo existente de 3.08 m de profundidad conectado a un colector de 10 pulgadas de diámetro que por gravedad las conduzca al cárcamo Mayapax que por medio de un emisor las enviará a la PTAR Bicentenario para su tratamiento y disposición final.

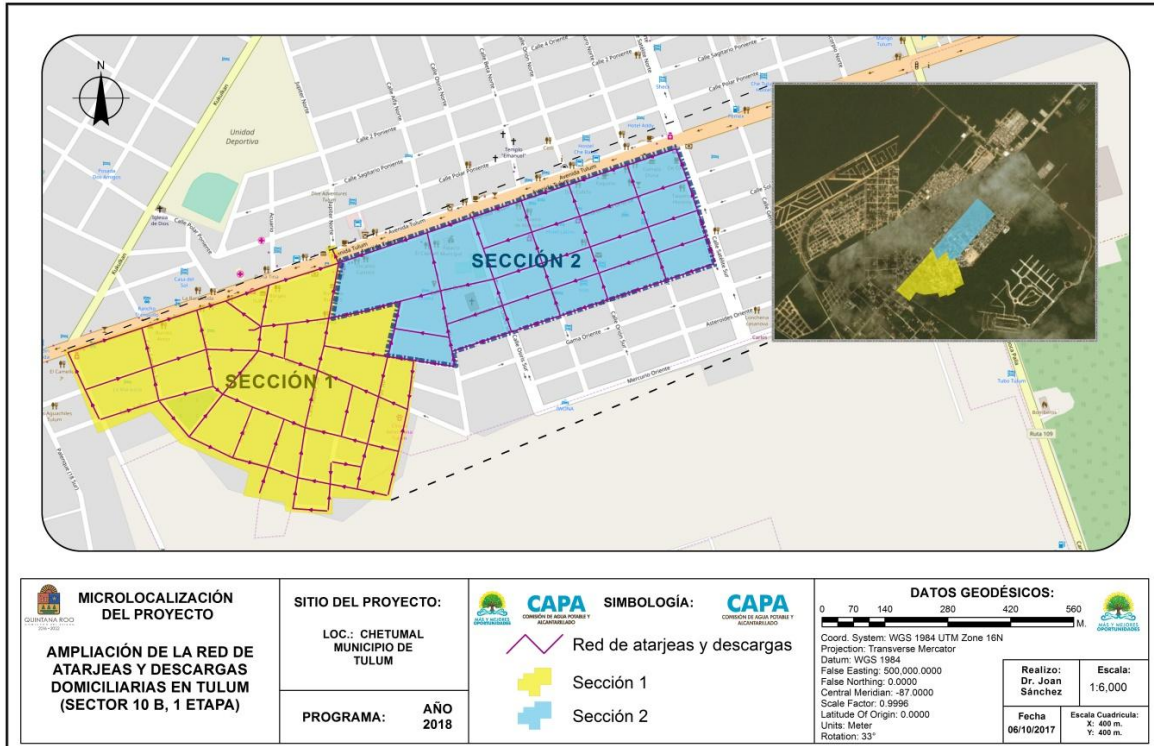
Asimismo, al ser Tulum un pueblo mágico, por tanto zona turística, se ha tenido un crecimiento constante de la población traducido en un incremento en la generación de agua residual, por lo que es necesario el incremento de la cobertura del sistema de drenaje de la localidad ya que se corre el riesgo de contaminación del manto freático, además de molestias por malos olores, así como una mala imagen al turismo que la visita.

Es decir que con la puesta en marcha del proyecto, se garantizaría la correcta recolección del agua residual generada en dicho sector, para su posterior tratamiento y disposición final, de manera a incrementar la cobertura y así poder reducir el riesgo de que las aguas residuales generadas contaminen el manto freático.

### III.2 Localización geográfica

Los trabajos de construcción de la red de atarjeas se realizarán en el área que se muestra en el plano siguiente:

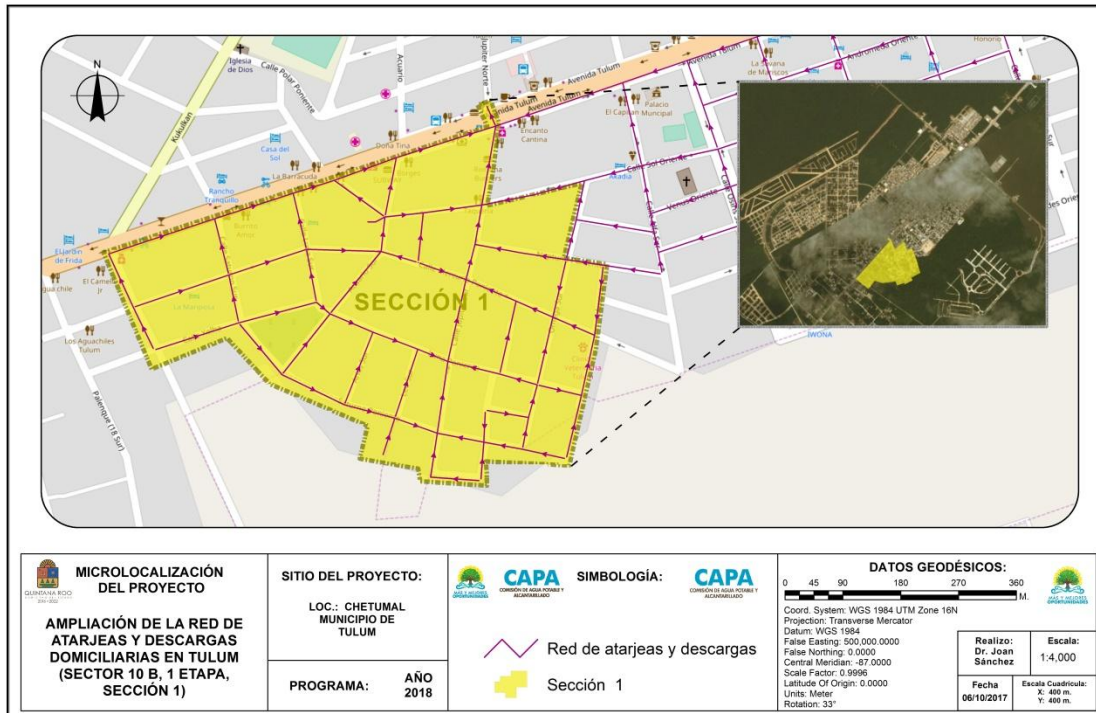
#### SECTOR 10B, 1 ETAPA



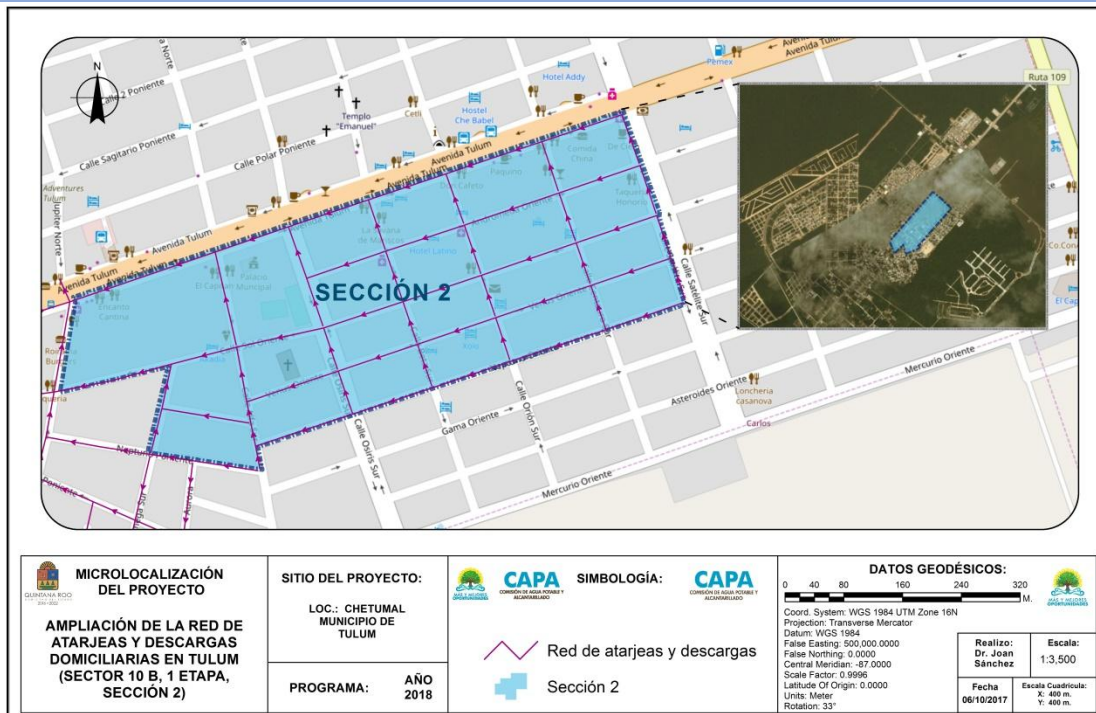
Los trabajos de la primera etapa de la ampliación de la red de atarjeas y descargas se realizarán en el Sector 10B de la ciudad de Tulum.



## SECCIÓN 1



## SECCIÓN 2



El cárcamo Maya Pax es el punto de recolección de la zona centro de Tulum, esto porque recibe todas las aportaciones de las colonias, Maya Pax, 10 A, 10 B. y Aldeazamá. El cárcamo Maya Pax tiene una capacidad de 155.83 lps, con un diámetro de 8". Y su finalidad es enviar las aguas residuales a la planta bicentenario mediante un emisor a presión de 16

## SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

### 1.1.1 DATOS BÁSICOS DE PROYECTO

Los datos básicos de proyecto considerados para la elaboración del Proyecto Ejecutivo del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la colonia 10B de la ciudad de Tulum:

### 1.1.2 POBLACION:

En la primera etapa se pretende beneficiar a 810 lotes con un hacinamiento poblacional según INEGI del 2010 de 3.56 hab/lote.



### 1.1.3 - APORTACIÓN

La aportación es la cantidad de aguas residuales domesticas que son vertidas a la red de alcantarillado, esta depende principalmente de la economía y actividad de la población.

Las normas de Alcantarillado Sanitario recomiendan que se le asigne un valor del 75% al 80% de la dotación.

Considerando los factores prevalecientes propios del tipo de unidad habitacional que nos ocupa, se opta por adoptar como aportación el valor tradicional del 80% de la dotación, esto es:

$$A = 80\%(D)$$

Entonces:

$$A = 0.80(230) = 184l/hab/día$$

### 1.1.4 GASTO MEDIO

El gasto medio diario de aguas residuales domésticas se obtiene en base a la siguiente expresión:

$$Q_M = \frac{(P)(A)}{86400}$$

Donde:

$Q_M$  = gasto medio en l/s

$P$  = Población en Habitantes

$A =$  Aportación (80 % de la dotación en l/hab/día)

Para la población de proyecto en zona de viviendas:

$$Q_{M1} = \frac{(2,884)(184)}{86400} = 6.14 \text{ l/s}$$

Para la donación y servicios:

Entonces el Gasto medio,  $Q_M$ , es:

$$Q_M = 6.14 \text{ l/s}$$

Sin embargo para el diseño para cuando el sistema no cumpla con el gasto mínimo que debe ser de 1.5 lps se toma este valor como mínimo para el diseño.

$$Q_M = 1.50 \text{ l/s}$$

### 1.1.5 GASTO MÍNIMO

Las normas de Proyecto nacionales establecen que el gasto mínimo es equivalente al 50% del gasto medio, pero nunca menor a 1.50 l.p.s., esto es:

$$Q_{MIN} = 0.5Q_M$$

Entonces:

$$Q_{MIN} = (0.5)(6.14)$$

$$Q_{MIN} = 3.07 \text{ l/s}$$

Es conveniente mencionar, que 1.5 l/s es el gasto que genera la descarga de un excusado con tanque de 16 litros (excusado tradicional). Sin embargo, actualmente existe una tendencia a la implantación de muebles de bajo consumo,



que utilizan solamente 6 litros y que arrojan un gasto promedio de 1.0 l/s, por lo que se podrá utilizar este último valor en algunos tramos iniciales de la red, siempre y cuando se asegure que en dichos tramos existen este tipo de aparatos.

### 1.1.6 GASTO MÁXIMO INSTANTÁNEO

Este gasto corresponde al pico de aguas negras, las normas de Proyecto en vigor consideran que este gasto se obtenga con la expresión:

$$Q_{MI} = (M)(Q_M)$$

Donde:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \geq 3.8 \quad \text{Que es el coeficiente de Harmon}$$

$P$  = Población por servir en miles

Considerando la población de viviendas más la población equivalente por las áreas de donación y servicios se tiene que la población total es:

$$P = 5,985 \text{ hab}$$

Entonces:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{(2,884)}} = 3.45$$

$$Q_{MI} = 3.45(6.14) = 21.18 \text{ l/s}$$

### 1.1.7 GASTO MÁXIMO EXTRAORDINARIO

Este gasto considera la fracción de agua de origen pluvial, proveniente de las bajadas para agua de lluvia domiciliar que tributan a la red de alcantarillado

sanitario, las normas valúan el gasto máximo extraordinario multiplicando el gasto máximo instantáneo por un coeficiente de previsión o de seguridad, el cual se le asigna generalmente un valor de 1.5; entonces el gasto resulta de:

$$Q_{ME} = 1.5(21.18) = 31.77 \text{ l/s}$$

## RESUMEN

POBLACION (hab.)	DOTACION l/hab/día	COEFICIENTE HARMON	$Q_{MIN}$ (L.p.s.)	$Q_M$ (l.p.s.)	$Q_{MI}$ (l.p.s.)	$Q_{ME}$ (l.p.s.)
2,884	184	3.45	3.07	6.14	21.18	31.77

### 1.1.8 ANALISIS HIDRAULICO

Para poder dar solución al problema del desalojo rápido y seguro de las aguas residuales domésticas de la unidad habitacional se han proyectado la red de alcantarillado a los que concurren en forma de peine las atarjeas, las cuales han sido diseñados conforme a los métodos tradicionales de acumulación de gastos, y utilizando las formulas de Manning y continuidad.

Manning:  $V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} S^{1/2}$

Donde:

$V$  es la velocidad media del fluido en m/s

$n$  es el coeficiente de rugosidad

$R_h$  es el radio hidráulico

$S$  es la pendiente del tramo

Continuidad:  $Q = (V)(A)$

Donde:

$Q$  es el gasto en l/s

$A$  es el área hidráulica en m<sup>2</sup>

En el Anexo 2\_ Tabla de cálculo alcantarillado se muestra de cálculo hidráulico del alcantarillado sanitario.

#### 1.1.8.1 COEFICIENTE DE VARIACIÓN.

Es indispensable considerar que durante todo el año hay días de consumo máximo que afectan directamente el volumen medio que se proporciona a la población, al factor correspondiente a dicha variación de consumo se le denomina coeficiente de variación diaria (CVd) y para este caso se estima en 1.4 de acuerdo con la Conagua y se puede observar en la siguiente tabla.

De igual manera durante los diferentes días del año la demanda varia en forma horaria, es decir no es constante en cualquier época durante las 24 horas del día y se ha observado que también se tienen las horas de máxima demanda para la gran mayoría de las poblaciones del país. La fluctuación de la demanda es varia de un 45% a 155% del gasto máximo diario de la población por lo cual se considera que el coeficiente de variación horario (CVh) sea de 1.55 de acuerdo con la Conagua y se puede observar en la siguiente tabla.

COEFICIENTES DE VARIACION DIARIA Y HORARIA	
CONCEPTO	VALOR
Coeficiente De Variación Diaria (CVd)	<b>1.4</b>
Coeficiente De Variación Horaria (CVh)	<b>1.55</b>

Coeficientes de variación diaria y horaria

Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Datos Básicos, Conagua

### 1.1.8.2 VELOCIDADES.

Las velocidades permisibles se rigen por las características del material del conducto y la magnitud de los fenómenos hidráulicos transitorios. Existen límites tanto inferiores como superiores. La velocidad máxima será aquella con la cual no deberá ocasionarse erosión. La velocidad mínima de escurrimiento será de 0.3 para evitar el asentamiento de las partículas que van suspendidas en el fluido.

La velocidad máxima permisible para evitar erosión, en las diferentes tuberías que se usan en las ciudades y comunidades del estado de Quintana Roo se indican en la tabla que se muestra a continuación:

VELOCIDADES PERMISIBLES		
TIPO DE TUBERIA	MINIMA (m/s)	MAXIMA (m/s)
P.V.C (Poli cloruro De Vinilo)	0.3	5.0

Velocidades Permisibles

Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Datos Básicos, Conagua

### 1.1.8.3 COEFICIENTES DE RUGOSIDAD

El coeficiente de rugosidad varía según la clase del material de las tuberías. Para el coeficiente “n” De Manning en tuberías se tomarán los valores indicados en la tabla siguiente. Únicamente se muestran dos tipos de materiales, ya que en la actualidad son los manejados en las redes de distribución de agua potable en las

zonas urbanas y rurales del estado de Quintana Roo, debido a sus características y eficiencia que han demostrado durante los últimos años.

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	
MATERIAL	COEFICIENTE (n)
P.V.C (Poli cloruro De Vinilo)	0.009

Coeficiente De Rugosidad

Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Datos Básicos, Conagua.

## DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE

La siguiente tabla muestra los gastos utilizados para el diseño de las estructuras en los sistemas de drenaje. Estos gastos son de diseño para los cálculos de diámetros de tubería.

GASTOS DE DISEÑO PARA ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE		
TIPO DE ESTRUCTURA	DISEÑO CON GASTO MAXIMO DIARIO	DISEÑO CON GASTO MAXIMO HORARIO
colectores	<b>X</b>	
Atarjeas	<b>X</b>	

Gastos De Diseño Para Estructuras De Drenaje

Fuente: Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, Datos Básicos, Conagua

## DATOS DE PROYECTO.

POBLACIÓN DE PROYECTO:

2,884 HAB. EQUIVALENTES

Q med.	6.14 L.p.s. Litros por Segundo.
Q Max. instantáneo	21.18 L.p.s. Litros por Segundo.
Q Max. Extraordinario	31.77 L.p.s. Litros por Segundo.
velocidad de diseño:	0.6 m/s Metros por Segundo

## CALCULO DEL DIAMETRO DE TUBERIA

El cálculo del diámetro de las atarjeas se considera 8" como mínima según reglamento de la conagua de esta manera los tramos al principio si se calculan pueden dar un diámetro menor ya que no es mucho el caudal que recibe el diámetro aumenta según sea el recorrido de la línea y las aportaciones que reciba para esto ya se consideran líneas principales llamadas colectores, el cual se calcula su diámetro con el gasto máximo extraordinario, tal como se muestra a continuación.

Datos:

- Gasto Máximo extraordinario = 31.77 Lps = 0.03177 m³/s
- Velocidad De Diseño: = 0.6 /s

### a) Calculo del Diámetro Optimo

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$QMEXTRA = A \cdot V$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot QMEXTRA}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot (0.03177)}{\pi \cdot 0.6}}$$

$$D = 0.25964m$$

$$D = \frac{0.25964m}{0.0254m} = 10.22"$$

POR LO TANTO DIAMETRO sería de 10". Siendo este diámetro la llegada al pozo final iniciando de 8" debido a que el caudal es menos.

## DESCRIPCION DE LA SIMULACION HIDRAULICA

La simulación Hidráulica del funcionamiento de las tuberías del proyecto de la red de drenaje sanitario se elaboró en un programa de computadora (SewerCad) en la cual hace un análisis hidráulico para el buen funcionamiento de la red diseñada a gravedad.

El programa utiliza las ecuaciones fundamentales de la hidráulica, las de la continuidad y la de la energía, para el caso de un flujo permanente.

La ecuación de continuidad establece que la suma de gastos en un nodo es igual a cero observando si entran o salen del nodo, en forma matemática se expresa de la siguiente manera:

$$\sum Q = 0$$

El sistema de ecuaciones que se forma con la ecuación de continuidad, puede prescindir de las ecuaciones en los nodos donde se une un elemento frontera.

Para calcular las perdidas por fricción en la conducción, el programa puede utilizar las ecuaciones siguientes: Darcy-Weisbach, Hazen-Williams y Manning de las cuales se utilizó la segunda para el cálculo del el sistema de la colonia "Ejidal Sur", la cual se describe a continuación:

$$h_L = \frac{C_f L}{C^{1.852} D^{4.87}} Q^{1.852}$$

**Dónde:**

$hL$  = Pérdida de carga debido a la fricción.

$L$  = Distancia entre secciones o nodos.

$C$  = Coeficiente de Hazen Williams ( $P.V.C = 150$ )

$D$  = Diámetro de la tubería.

$Q$  = Gasto que fluye en la tubería.

$C_f$  = Factor de conversión de unidades (4.73 US y 10.7 SI).

El diseño hidráulico toma en cuenta lo que es la conservación de la energía:

La ecuación de la energía es evaluada con la ecuación de Bernoulli. Para el flujo de una tubería presurizada, la ecuación es:

$$\frac{P_1}{\gamma} + Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\gamma} + Z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + H_f$$

Donde:  $H_f$  es la pérdida de carga (energía) debido a la fricción.

LINEAS DE GRADIENTE HIDRAULICO:

La línea de energía (EGL) es la energía total en un punto del sistema fluido:

Flujo en canal abierto:

$$EGL = \frac{P}{\gamma} + Z + \frac{V^2}{2g}$$

LINEAS DE ENERGIA Y GRADIENTE HIDRAULICO:

La línea de gradiente hidráulico (HGL) es la suma de carga de presión y elevación en un punto:



Flujo en tubería:

$$HGL = \frac{P}{\gamma} + z$$

Flujo en canales abiertos:

$$HGL = y + z$$

EN ECUACIONES D PÉRDIDAS DE CARGAS DE FRICCIONALES:

Ecuación de Darcy- Weisbach.

$$h_f = f + \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

El factor de fricción “f” se obtiene del diagrama de Moody no mediante una ecuación que aproxima dicho diagrama.

ECUACIONES DE PERDIDAS DE CARGA DE FRICCIONALES

Ecuaciones Manning y Chezy:

Para resolver la perdida de carga sustituya la pendiente de fricción,  $S_f$ , por la pendiente constructiva.

$$S_f = \frac{h_f}{L}$$

La ecuación de Manning es una de las más populares para el flujo de alcantarillado y está basada en la ecuación de Chezy.

$$Q = \frac{k}{n} AR^{\frac{2}{3}} \sqrt{s_0}$$

Donde:

n= coeficiente de rugosidad de Manning

$k = 1.0$  (SI) o  $1.49$  (US)

#### PERDIDAS MENORES.

Cualquier elemento en una tubería o flujo en canales abiertos que causa la aceleración, desaceleración, cambio en el área transversal del flujo, resulta en un aumento de pérdida de energía.

Forma estándar:

$$h_M = K_M \frac{v^2}{2g}$$

Donde:  $h_m$  = Pérdida de carga menor

$k_m$  = Coeficiente de pérdida de carga menor.

#### ENERGIA ESPECÍFICA:

Energía Específica (E) es la energía total en un punto (sección transversal) en canales de flujo abierto con respecto al fondo del canal.

$$E = y + \frac{v^2}{2g}$$

Para una dada descarga,  $Q = (V \cdot A)$

$$E = y + \frac{Q^2}{2gA^2}$$

#### NUMERO DE FROUDE.

Parámetro adimensional utilizado para clasificar flujo en canales abiertos, Utilizando para determinar la profundidad crítica.

$$F = \frac{v}{\sqrt{gy}}$$

Para cualquier geometría:

$$F^2 = \frac{Q^2 T}{gA^3}; T = anchura\_arriba$$

PROFUNDIDAD CRÍTICA:

La profundidad crítica  $Y_c$ , ocurre donde la energía específica es mínima y el número de Froude es igual a 1.

Para canales rectangulares:

$$Y_c = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} \quad \text{Donde } q = \frac{Q}{w}$$

Para cualquier geometría:

$$fn(y_c) = \frac{A^3}{T} = \frac{Q^2}{g}$$

ECUACION DE MANNING.

La ecuación más utilizada en los Estados Unidos para expresar flujo uniforme

$$Q = \frac{1.49}{n} AR^{\frac{2}{3}} \sqrt{S_0} \quad (\text{English})$$

$$= \frac{1.00}{n} AR^{\frac{2}{3}} \sqrt{S_0} \quad (\text{SI})$$

Donde

Q: es el caudal en cfs (mcs)

R: es el radio hidráulico en pies (m)

$S_0$ : es la pendiente del fondo del canal (a dimensional)

n: es el coeficiente de rugosidad

## ***TABLA DE CALCULO***

GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO  
COMISION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

COORDINACION DE PLANEACION  
DIRECCION DE PLANEACION DE INFRAESTRUCTURA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIAS Y PROYECTOS

**TUBERIA**

OBRA :

Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.

LOCALIDAD: TULÚM

MUNICIPIO: TULÚM, QUINTANA ROO

FECHA DE ELABORACION:

martes, 16 de enero de 2018

Label	Start Node	Stop Node	Flow (L/s)	Slope (m/km)	Diameter (in)	Elevation Ground (Start) (m)	Invert (Start) (m)	Elevation Ground (Stop) (m)	Invert (Stop) (m)	Manning's n	Length (Unified) (m)	Material
TR-5	MHA-280	MHA-279	0.65	1	8	4.55	3.14	4.64	3.11	0.009	30.18	PVC
TR-12	MHA-291	MHA-280	0.565	1	8	4.46	3.18	4.55	3.14	0.009	31.09	PVC
TR-13	MHA-286	MHA-291	0.098	1	8	4.31	3.21	4.46	3.18	0.009	34.14	PVC
TR-58	MHA-358	MHA-340	0.484	10.1	8	4.55	3.34	4.63	2.71	0.009	61.87	PVC
TR-71	MHA-369	MHA-342	0.479	7.5	8	4.67	3.3	4.53	2.83	0.009	62.79	PVC
TR-72	MHA-371	MHA-370	0.702	12.6	8	4.95	3.2	4.81	2.41	0.009	62.79	PVC
TR-77	MHA-362	MHA-336	0.568	2.3	8	4.62	3.08	4.44	2.94	0.009	62.79	PVC
TR-83	MHA-344	MHA-352	0.513	1	8	4.46	3.14	4.64	3.08	0.009	63.7	PVC
TR-98	MHA-386	MHA-387	1.14	1.5	8	4.79	3.11	4.63	3.01	0.009	68.88	PVC
TR-99	MHA-388	MHA-386	0.943	1.5	8	4.55	3.21	4.79	3.11	0.009	68.88	PVC
TR-128	MHA-403	MHA-409	2.53	1.5	8	4.65	2.54	4.83	2.43	0.009	74.37	PVC
TR-137	MHA-279	MHA-413	4.831	1	8	4.64	2.58	4.73	2.51	0.009	75.9	PVC
TR-143	MHA-415	MHA-368	8.769	1	8	4.69	2.33	4.89	2.25	0.009	79.55	PVC
TR-150	MHA-370	MHA-415	8.537	1	8	4.81	2.41	4.69	2.33	0.009	83.52	PVC
TR-155	MHA-413	MHA-370	7.596	1	8	4.73	2.51	4.81	2.41	0.009	92.05	PVC
TR-169	MHA-409	MHA-423	5.037	1.5	8	4.83	2.43	4.87	2.27	0.009	105.77	PVC
TR-173	MHA-387	MHA-407	1.669	1.5	8	4.63	3.01	4.68	2.84	0.009	111.25	PVC
TR-178	MHA-335	MHA-341	1.512	1	8	4.55	2.98	4.46	2.87	0.009	112.47	PVC
TR-179	MHA-336	MHA-342	2.299	1	8	4.44	2.94	4.53	2.83	0.009	112.47	PVC
TR-180	MHA-401	MHA-402	1.61	1.5	8	4.29	2.88	4.47	2.71	0.009	112.78	PVC
TR-182	MHA-402	MHA-403	2.123	1.5	8	4.47	2.71	4.65	2.54	0.009	113.69	PVC
TR-183	MHA-342	MHA-340	3.104	1	8	4.53	2.83	4.63	2.71	0.009	114	PVC
TR-184	MHA-341	MHA-339	1.993	1	8	4.46	2.87	4.38	2.75	0.009	113.69	PVC
TR-189	MHA-272	MHA-388	0.537	1.00	8	4.92	3.33	4.55	3.21	0.009	114.91	PVC
TR-190	MHA-407	MHA-409	2.204	3.6	8	4.68	2.84	4.83	2.43	0.009	114.91	PVC
TR-193	MHA-357	MHA-351	0.49	1	8	4.43	3.23	4.46	3.12	0.009	115.82	PVC
TR-194	MHA-356	MHA-352	0.505	1	8	4.39	3.19	4.64	3.08	0.009	115.52	PVC
TR-196	MHA-332	MHA-344	0.332	1	8	4.35	3.25	4.46	3.14	0.009	114.6	PVC
TR-198	MHA-398	MHA-400	0.524	1.5	8	4.5	3.26	4.52	3.08	0.009	116.43	PVC
TR-202	MHA-339	MHA-413	2.501	2.1	8	4.38	2.75	4.73	2.51	0.009	121.31	PVC
TR-205	MHA-368	MHA-424	9.125	2.3	8	4.89	2.25	5.12	1.96	0.009	125.27	PVC
TR-218	MHA-340	MHA-279	3.964	1	8	4.63	2.71	4.64	2.58	0.009	131.06	PVC
TR-226	MHA-400	MHA-401	1.101	1.5	8	4.52	3.08	4.29	2.88	0.009	136.25	PVC
TR-227	MHA-352	MHA-336	1.409	1	8	4.64	3.08	4.44	2.94	0.009	136.55	PVC
TR-228	MHA-351	MHA-335	1.035	1	8	4.46	3.12	4.55	2.98	0.009	136.25	PVC
AT-214	MHA-424	O-2	15.231	2	8	5.12	1.96	4.97	1.89	0.009	33.22	PVC
AT-293	MHA-332_k	MHA-356	0.173	1	8	4.35	3.25	4.39	3.19	0.009	62.79	PVC
AT-294	MHA-402_k	MHA-407	0.206	7.2	8	4.47	3.37	4.68	2.84	0.009	73.76	PVC
AT-296	MHA-401_k	MHA-387	0.21	2.4	8	4.29	3.19	4.63	3.01	0.009	74.07	PVC
AT-298	MHA-400_k	MHA-388	0.209	2.8	8	4.52	3.42	4.55	3.21	0.009	73.46	PVC
AT-301	MHA-398_k	MHA-272	0.208	1	8	4.5	3.4	4.92	3.33	0.009	73.46	PVC
AT-302	MHA-351_k	MHA-400	0.187	3.9	8	4.46	3.36	4.52	3.08	0.009	71.63	PVC
AT-304	MHA-335_k	MHA-401	0.186	7.9	8	4.55	3.45	4.29	2.88	0.009	71.93	PVC
AT-306	MHA-341_k	MHA-402	0.187	9	8	4.46	3.37	4.47	2.71	0.009	72.54	PVC
AT-308	MHA-339_k	MHA-403	0.195	10.4	8	4.38	3.28	4.65	2.54	0.009	71.63	PVC
AT-314	MHA-318_k	MHA-371	0.176	7.8	8	4.8	3.71	4.95	3.2	0.009	64.31	PVC
AT-322	MHA-280_k	MHA-371	0.348	2	8	4.55	3.45	4.95	3.2	0.009	121.92	PVC
AT-325	MHA-357_k	MHA-398	0.191	1	8	4.43	3.33	4.5	3.26	0.009	71.63	PVC
AT-327	MHA-356_k	MHA-357	0.159	1	8	4.39	3.29	4.43	3.23	0.009	61.26	PVC
AT-328	MHA-352_k	MHA-351	0.154	6.9	8	4.64	3.54	4.46	3.12	0.009	61.26	PVC
AT-330	MHA-336_k	MHA-335	0.155	5.9	8	4.44	3.34	4.55	2.98	0.009	60.96	PVC
AT-332	MHA-342_k	MHA-341	0.155	9.1	8	4.53	3.43	4.46	2.87	0.009	61.26	PVC
AT-334	MHA-344_k	MHA-362	0.388	2	8	4.46	3.36	4.62	3.08	0.009	137.46	PVC
AT-336	MHA-362_k	MHA-369	0.301	2	8	4.62	3.52	4.67	3.3	0.009	111.86	PVC
AT-338	MHA-369_k	MHA-358	0.308	2	8	4.67	3.57	4.55	3.34	0.009	114.3	PVC
AT-340	MHA-358_k2	MHA-291	0.377	2	8	4.55	3.46	4.46	3.18	0.009	138.99	PVC
AT-342	MHA-340_k	MHA-339	0.162	12.5	8	4.63	3.53	4.38	2.75	0.009	61.87	PVC
AT-344	MHA-413_k	MHA-423	0.375	10.2	8	4.73	3.63	4.87	2.27	0.009	132.59	PVC
AT-435	MHA-423	MHA-536	5.71	1.5	8	4.87	2.27	5.07	2.11	0.009	103.94	PVC
AT-436	MHA-536	MHA-424	6.01	1.5	8	5.07	2.11	5.12	1.96	0.009	104.85	PVC



GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO  
COMISION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
COORDINACION DE PLANEACION  
DIRECCION DE PLANEACION DE INFRAESTRUCTURA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIAS Y PROYECTOS

**POZOS DE VISITA**

Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.

OBRA :

SECCION 1

LOCALIDAD: TULÚM

MUNICIPIO: TULÚM, QUINTANA ROO

FECHA DE ELABORACION:

viernes, 12 de enero de 2018

#	Label	Elevation (Ground) (m)	Elevation (Invert) (m)	Station (Calculated) (m)	Elevation (Rim) (m)	Depth (Structure) (m)	Flow (Total In) (L/s)	Diameter (in)	Depth (Maximum) (m)
1	MHA-272	4.92	3.33	8+34	4.92	1.59	0.208	36	0.03
2	MHA-279	4.64	2.58	4+94	4.64	2.06	4.614	36	0.08
3	MHA-280	4.55	3.14	5+25	4.55	1.4	0.565	36	0.03
4	MHA-286	4.31	3.21	5+92	4.31	1.1	0	36	0.01
5	MHA-291	4.46	3.18	5+57	4.46	1.29	0.475	36	0.03
6	MHA-332	4.35	3.25	11+72	4.35	1.1	0	36	0.02
7	MHA-335	4.55	2.98	7+67	4.55	1.56	1.19	36	0.04
8	MHA-336	4.44	2.94	8+54	4.44	1.5	1.977	36	0.06
9	MHA-339	4.38	2.75	5+39	4.38	1.63	2.154	36	0.05
10	MHA-340	4.63	2.71	6+26	4.63	1.92	3.589	36	0.07
11	MHA-341	4.46	2.87	6+54	4.46	1.6	1.667	36	0.05
12	MHA-342	4.53	2.83	7+41	4.53	1.7	2.778	36	0.06
13	MHA-344	4.46	3.14	10+56	4.46	1.32	0.332	36	0.03
14	MHA-351	4.46	3.12	9+05	4.46	1.34	0.644	36	0.04
15	MHA-352	4.64	3.08	9+92	4.64	1.56	1.018	36	0.04
16	MHA-356	4.39	3.19	11+08	4.39	1.2	0.173	36	0.03
17	MHA-357	4.43	3.23	10+21	4.43	1.2	0.159	36	0.03
18	MHA-358	4.55	3.34	6+89	4.55	1.22	0.308	36	0.02
19	MHA-362	4.62	3.08	9+18	4.62	1.54	0.388	36	0.02
20	MHA-368	4.89	2.25	1+59	4.89	2.64	8.769	36	0.09
21	MHA-369	4.67	3.3	8+05	4.67	1.37	0.301	36	0.02
22	MHA-370	4.81	2.41	3+24	4.81	2.4	8.298	36	0.11
23	MHA-371	4.95	3.2	3+88	4.95	1.75	0.524	36	0.02
24	MHA-386	4.79	3.11	6+48	4.79	1.68	0.943	36	0.04
25	MHA-387	4.63	3.01	5+79	4.63	1.63	1.351	36	0.04
	MHA-388	4.55	3.21	7+18	4.55	1.34	0.746	36	0.03
	MHA-398	4.5	3.26	9+09	4.5	1.24	0.191	36	0.02
	MHA-400	4.52	3.08	7+91	4.52	1.43	0.711	36	0.03
	MHA-401	4.29	2.88	6+54	4.29	1.41	1.288	36	0.04
	MHA-402	4.47	2.71	5+40	4.47	1.76	1.798	36	0.05



GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO  
COMISION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
COORDINACION DE PLANEACION  
DIRECCION DE PLANEACION DE INFRAESTRUCTURA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIAS Y PROYECTOS

**POZOS DE VISITA**

<div>OBRA : Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.</div> <div>SECCION 1</div> <div>LOCALIDAD: TULÚM</div> <div>MUNICIPIO: TULÚM, QUINTANA ROO</div>						FECHA DE ELABORACION:		
						viernes, 12 de enero de 2018		
MHA-403	4.65	2.54	4+26	4.65	2.11	2.318	36	0.05
MHA-407	4.68	2.84	4+66	4.68	1.84	1.876	36	0.04
MHA-409	4.83	2.43	3+51	4.83	2.4	4.735	36	0.08
MHA-413	4.73	2.51	4+17	4.73	2.22	7.333	36	0.11
MHA-415	4.69	2.33	2+40	4.69	2.36	8.537	36	0.12
MHA-423	4.87	2.27	2+44	4.87	2.6	5.412	36	0.08
MHA-424	5.12	1.96	0+33	5.12	3.17	15.135	36	0.13
MHA-332_k	4.35	3.25	11+72	4.35	1.1	0	36	0.02
MHA-402_k	4.47	3.37	5+41	4.47	1.1	0	36	0.01
MHA-401_k	4.29	3.19	6+53	4.29	1.1	0	36	0.01
MHA-400_k	4.52	3.42	7+92	4.52	1.1	0	36	0.01
MHA-398_k	4.5	3.4	9+08	4.5	1.1	0	36	0.02
MHA-351_k	4.46	3.36	8+64	4.46	1.1	0	36	0.01
MHA-335_k	4.55	3.45	7+27	4.55	1.1	0	36	0.01
MHA-341_k	4.46	3.37	6+14	4.46	1.1	0	36	0.01
MHA-339_k	4.38	3.28	4+98	4.38	1.1	0	36	0.01
MHA-318_k	4.8	3.71	4+53	4.8	1.1	0	36	0.01
MHA-280_k	4.55	3.45	5+11	4.55	1.1	0	36	0.02
MHA-357_k	4.43	3.33	9+81	4.43	1.1	0	36	0.02
MHA-356_k	4.39	3.29	10+84	4.39	1.1	0	36	0.02
MHA-352_k	4.64	3.54	9+67	4.64	1.1	0	36	0.01
MHA-336_k	4.44	3.34	8+29	4.44	1.1	0	36	0.01
MHA-342_k	4.53	3.43	7+16	4.53	1.1	0	36	0.01
MHA-344_k	4.46	3.36	10+56	4.46	1.1	0	36	0.02
MHA-362_k	4.62	3.52	9+17	4.62	1.1	0	36	0.02
MHA-369_k	4.67	3.57	8+04	4.67	1.1	0	36	0.02
MHA-358_k2	4.55	3.46	6+97	4.55	1.1	0	36	0.02
MHA-340_k	4.63	3.53	6+02	4.63	1.1	0	36	0.01
MHA-413_k	4.73	3.63	3+77	4.73	1.1	0	36	0.02
MHA-536	5.07	2.11	1+39	5.07	2.96	5.71	36	0.08



GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO  
COMISION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

COORDINACION DE PLANEACION  
DIRECCION DE PLANEACION DE INFRAESTRUCTURA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIAS Y PROYECTOS

**DESCARGA**

**OBRA :** Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.

**SECCION** 1

**LOCALIDAD:** TULÚM

**MUNICIPIO:** TULÚM, QUINTANA ROO

**FECHA DE ELABORACION:**

martes, 16 de enero de 2018

#	Label	Station (m)	Elevation (Ground) (m)	Set Rim to Ground Elevation?	Elevation (Rim) (m)	Elevation (Invert) (m)	Boundary Condition Type	Notes	Flow (Total Out) (L/s)
1	O-2	0+00	4.97	True	4.97	1.89	Free Outfall		15.231



## ***ESPECIFICACIONES TÉCNICAS***

# **GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO**

## **COMISION DE AGUA POTABLE Y**

### **ALCANTARILLADO**

**Ampliación de la red de atarjeas de Tulum sector 10B (Primera etapa, Sección 2), mediante el suministro e instalación de tubería de PVC sanitario de 8 y 10" de diámetro, así como la construcción de descargas sanitarias y la construcción de pozos de visita.**

## **DRENAJE SANITARIO**

**TULUM, MUNICIPIO DE TULUM.**

## **LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO PARA TENDIDO DE TUBERIA, ESTABLECIENDO EJES CON TRANSITO.**

### **GENERALIDADES.**

Se entenderá como limpieza del terreno a la acción consistente en cortar, quemar y retirar del sitio en donde se llevará a cabo la obra, todos los arboles, arbustos o cualquier vegetación que se encuentre dentro del área de construcción.

### **EJECUCIÓN.**

Esta operación podrá ser efectuada ya sea a mano, con equipo mecánico

El material aprovechable proveniente de la limpieza de terreno será propiedad de la dependencia y no podrá ser utilizado por el contratista, así mismo, tomando las precauciones necesarias para evitar incendios.

Los trabajos de limpieza de terreno deberán ser efectuados previa anticipación a los trabajos de construcción para no entorpecer el desarrollo de los mismos.

### **GENERALIDADES.**

La localización general, alineamientos y niveles de trabajo serán marcados en el campo por el contratista de acuerdo con los planos que le sean proporcionados, asumiendo la responsabilidad total por las dimensiones, elevaciones fijadas para la iniciación y desarrollo de la obra.

### **EJECUCIÓN.**

Para las referencias de los niveles y los trazos necesarios, el contratista deberá construir los bancos de nivel y las mojoneras que se requieran, procurando que su localización sea la adecuada para evitar cualquier tipo de desplazamiento.

El trazo se ejecutará con teodolito, cuya aproximación angular sea de un minuto, y con cinta metálica, la nivelación se hará con nivel montado.

Las tolerancias que regirán en la ejecución de estos trabajos serán las establecidas para los aparatos de medición empleados y para el tipo de trabajos de que se trate.

### **MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.**

La medición para fines de pago se hará por metro lineal con aproximación a la unidad.

### **CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.**

Los precios unitarios correspondientes incluyen:

- A) Los materiales necesarios para llevar a cabo todos los trabajos de trazo y referencias del mismo.
- B) Maquinaria, equipo, herramientas y demás accesorios necesarios.

C) Toda la mano de obra requerida para la ejecución del trabajo.

D) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

### **CORTE DE VIALIDAD PARA INSTALACIÓN DE LINEA DE DRENAJE CON EQUIPO DE CORTE**

Se entenderá corte en piso de concreto, carpeta asfáltica, y a los trabajos consistentes en cortar y remover estos en los sitios donde sea necesario hacerlo, estos trabajos se llevarán a cabo previamente a la excavación de zanjas, retirando el producto de la demolición al banco de desperdicios que señale el proyecto o que indique la dependencia, salvo el material que pueda ser utilizado en la reconstrucción de los mismos.

Los cortes se llevaran a cabo con maquina cortadora.

Para fines de estimación y pago de corte serán medidos en metros cuadrados con aproximación a un décimo, el número de metros cuadrados a pagar será el resultante de multiplicar el ancho señalado por la cepa por la longitud excavada.

### **MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.**

Los trabajos serán pagados de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato para los metros cuadrados y por unidad de obra terminada, este precio unitario, incluye el suministro de los materiales necesarios puestos en el sitio donde se llevará a cabo la obra objeto del contrato, las herramientas, mano de obra, equipo y todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos

### **REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA DE 5 CM ELABORADA CON MEZCLA DE EMULSION ASFALTICA Y AGREGADO PETREO EN CALIENTE**

El contratista llevará a cabo los trabajos de reposición del piso de concreto y/o carpeta asfáltica en los lugares en donde hubieran sido removidos siendo estos del mismo material y características que el piso original, procurando que queden al mismo nivel, evitando la formación de topes o depresiones, por lo que el relleno de la zanja deberá alcanzar su máxima compactación para evitar asentamientos posteriores.

Para la reposición del piso de concreto, será de  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , reforzado con varilla del #5 a cada 20 cm, en ambos lados, tal como se menciona en el proyecto.

Para la reposición de la carpeta asfáltica se deberá acatar las siguientes normas:

Ejecución de obras ..... N·LEG·3  
Calidad de materiales asfálticos..... N·CMT·4·05·001  
Carpetas asfálticas en caliente.....N·CTR·CAR·1·04·006  
Carpetas asfálticas en frío.....N·CTR·CAR·1·04·007

Para fines de estimación y pago de corte serán medidos en metros cuadrados con aproximación a un décimo, el número de metros cuadrados a pagar será el resultante de multiplicar el ancho señalado por la cepa por la longitud excavada.

### **MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.**

Los trabajos serán pagados de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato para los metros cuadrados y por unidad de obra terminada, este precio unitario, incluye el suministro de los materiales necesarios puestos en el sitio donde se llevará a cabo la obra objeto del contrato, las herramientas, mano de obra, equipo y todas las operaciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos

Cuando a juicio de la dependencia, se requiera la reposición total del piso de concreto o carpeta asfáltica, no únicamente el dañado por las excavaciones, esta se realizara posterior a la expedición de una orden de trabajo de la dependencia.

### **EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL CONSIDERANDO MATERIAL CON CUALQUIER CLASIFICACIÓN.**

#### **DEFINICION.**

Son las operaciones necesarias para extraer, y si es preciso, remover previamente parte de un terreno.

#### **GENERALIDADES.**

Las excavaciones se ejecutarán como se especifica, de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos o como lo indique la Dependencia.

Durante el progreso del trabajo puede ser necesario o aconsejable variar las dimensiones de las excavaciones mostradas en los planos, contenidas en las especificaciones o recomendadas por la Dependencia y cualquier variación en las cantidades serán presentadas a la Dependencia antes de la ejecución de la misma, para su debida aprobación o rechazo.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, o sea necesario excavar a una profundidad adicional, la excavación se llevará hasta donde lo ordene la Dependencia.

**Las excavaciones y sobre-excavaciones hechos para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Dependencia, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. La Entidad no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas.**

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de buscar su futura reutilización.

El material de las excavaciones se depositará evitando, en todo momento, obstaculizar la entrada a edificaciones. A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja de 0.60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos, u otros materiales que obstruyan la misma.

Para determinar el ancho de la zanja para alojar las tuberías, se hará con cualquiera de los siguientes criterios:

El ancho de zanja estará dado de acuerdo a las recomendaciones del manual de agua potable y alcantarillado (MAPAS) de la CONAGUA

La profundidad de la zanja estará dado por el proyecto , la cual deberá revisarse con los planos de las corridas hidráulicas el arrastre mas plantilla

## **EQUIPO**

Los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren **aprobación previa del Supervisor**, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de esta especificación

## **EJECUCION.**

A) El equipo para excavación deberá ser previamente autorizado por la Dependencia.

Las dimensiones de las excavaciones, niveles y taludes, serán fijadas en el proyecto y/o por la Dependencia.

B) Las excavaciones para cimientos deberán tener la holgura mínima necesaria fijada por la Dependencia para que se pueda construir el tipo de cimentación proyectada.

C) Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse o depositarse en el lugar y forma indicados por la Dependencia.

D) La Dependencia decidirá cuándo los taludes de la excavación puedan servir de molde al colado.

F) Todos los taludes serán acabados ajustados a las secciones fijadas por la Dependencia. Todas las piedras sueltas, derrumbes, y en general todo material inestable de los taludes será removido.

Cuando las paredes de la excavación se usen como molde, todas las raíces, troncos cualquier materia orgánica que sobresalga de los taludes, deberá cortarse al ras.

G) Se construirán las obras de protección necesarias para evitar derrumbes o inundaciones de las excavaciones, con aprobación previa de la Dependencia.

H) El fondo de las excavaciones deberá drenarse si lo requiere la obra, a juicio de la Dependencia. El lecho inferior de las excavaciones para cimientos deberá quedar formado una superficie limpia de raíces, troncos o cualquier material suelto.

I) Cuando la cimentación deba hacerse en suelo que pueda ser afectado por el intemperismo, en un grado tal que pudiera perjudicar la estabilidad de la construcción, la excavación se efectuará siguiendo las normas que al efecto fije la Dependencia.

J) Cuando las excavaciones provoquen bufamientos que puedan ser perjudiciales a la construcción, la excavación se ejecutará con el procedimiento que indique la Dependencia.

K) Las grietas y pequeñas oquedades que pudiera presentar el lecho o paredes de zanja se llenarán con concreto, mampostería, mortero o lechada de cemento, según previa autorización de la Dependencia.

L) Cuando se requiera bombeo, el contratista someterá a la consideración de la Dependencia el equipo que pretenda usar, debiendo contar con su aprobación para emplearlo.

M) Para excavaciones en agua, la Dependencia ordenará los procedimientos de ataque a seguir, en función de las características específicas que presente la obra de que se trate.

#### **MEDICION PARA FINES DE PAGO.**

A) La medición de los volúmenes excavados se hará tomando como unidad el metro cúbico, con aproximación al décimo.

B) Todos los volúmenes de las excavaciones se medirán en la propia excavación, bajo las líneas del proyecto, con las modificaciones que previamente hubieran sido autorizadas por la Dependencia.

#### **CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.**

A) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación el concepto de trabajo incluyendo: la excavación, afine de taludes, fondeo de excavación, retiro del material,

retiro de troncos y raíces, retiro del material de derrumbes imputables al contratista y el acarreo libre de acuerdo con el tipo de excavación de que se trate.

B) El costo de Maquinaria, equipo, herramienta y accesorios, rampas y escaleras de acceso, andamios, pasarelas, plataformas de traspaleo y las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique la Dependencia.

C) Para el caso de excavaciones hechas a mano además de lo anterior, el precio unitario incluye los traspaleos para formar banquetas y acamellonamientos del material, o en su caso, la carga a equipo de acarreo a mano, y acarreo libre de 20 m., según lo ordene la Dependencia.

D) Para el caso de excavaciones a máquina, el precio unitario incluye además de los párrafos a) y b) anteriores, la carga a los vehículos de transporte, o al depósito del material excavado en los lugares que indique la Dependencia, con acarreo libre de 1 Km., medido por la ruta accesible más corta desde el centro de gravedad del depósito hasta el centro de gravedad del volumen excavado.

E) Los costos que se generan como parte del procedimiento constructivo cuando se requiera relleno y rezago para lograr el ancho y profundidades especificadas en proyecto

#### **PLANTILLA DE MATERIAL CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO.**

Cuando a juicio de la dependencia el fondo de las excavaciones donde se instalarán tuberías no ofrezcan consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse en grado tal que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá una plantilla apisonada de 10 cm de espesor mínimo, hecha con material producto de la excavación seleccionado (libre de piedras) y/o de banco en su caso también libre de piedras sueltas para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación.

Así mismo la plantilla se podrá apisonar con equipo, hasta lograr el grado de compactación estipulada.

La parte central de la plantilla que se construyan para apoyo de tuberías de concreto será construida en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descansa en todo su desarrollo y longitud sobre la plantilla.



Las plantillas se construirán inmediatamente antes de tender la tubería y previamente a dicho tendido el contratista deberá recabar el visto bueno de la dependencia para la plantilla construida, ya que en el caso contrario éste podrá ordenar, si lo considera conveniente, que se levante la tubería colocada y los tramos de plantilla que considere defectuoso y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

#### **MATERIALES PARA PLANTILLAS.**

- A) Material producto de banco
- B) Material producto de excavación cribado
- C) Agua.
- D) Compactador hidroneumático.

#### **EJECUCION.**

En su ejecución se atenderá a lo siguiente:

- A) La superficie del terreno sobre la que se va a colocar la plantilla, deberá estar exenta de troncos, raíces, hierbas y demás cuerpos extraños que estorben o perjudiquen el trabajo.
- B) El terreno deberá compactarse en la medida que indique el proyecto y/o señale la Dependencia, procurar que dicha operación no rompan la estructura del terreno.
- C) Previamente al colado de la plantilla, la superficie del terreno de desplante deberá estar húmeda, con el objeto de evitar pérdidas del agua de fraguado.
- D) El espesor de la plantilla, serán fijados por el proyecto y/o por la Dependencia, no deberán ser menores de 5 cm.
- E) Cuando a juicio la Dependencia y el terreno de desplante posea las cualidades suficientes para construir los cimientos directamente, se prescindirá de la plantilla.

#### **MEDICIONES PARA FINES DE PAGO.**

La medición de las plantillas se hará, a juicio de la Dependencia, siguiendo alguna de las dos modalidades que a continuación se enuncian:

- A) Por superficie, tomando como unidad el metro cuadrado, con aproximación de una cifra decimal.
- B) Por volumen, tomando como unidad el metro cúbico con aproximación de una cifra decimal.

#### **CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.**

- A) El costo del polvo, grava, materiales y demás que intervengan, puestos en el lugar de su colocación.
- B) La mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones:

- 1) Trazo, rectificación de niveles y colocación de maestras.
  - 2) Nivelado, apisonado y humedecido de la superficie del terreno.
  - 3) Dosificación, elaboración, pruebas, transporte.
- C) Restitución o resanes, por la cuenta del contratista de la obra o partes de la obra que hayan sido mal ejecutadas a juicio de la Dependencia.
- D) Limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la Dependencia apruebe o indique.
- E) Uso de Maquinaria, equipo, herramientas andamios, pasarelas, andadores y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la Dependencia.
- F) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen éstas especificaciones.

## **RELLENO ACOSTILLADO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIÓN**

### **GENERALIDADES:**

Se entenderá por el concepto de relleno acostillado, al conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para proteger la tubería con la colocación y apisonado de material seleccionado “sin piedra” producto de excavación cribado y seleccionado, en el espacio que queda entre la plantilla, la tubería instalada y el nivel de la zanja ubicado 30 cm. Arriba del lomo del tubo.

### **EJECUCION:**

Una vez instalada la tubería se procederá a colocar el material a ambos lados de la misma, en primer término hasta el nivel de su eje, apisonándolo en capas de 10 centímetros de espesor y empleando la herramienta adecuada (pisones de cabeza angosta y plana), hasta que quede perfectamente consolidado.

Posteriormente se continuará el proceso de rellenado hasta 30 centímetros por arriba del lomo del tubo.

Se recomienda proceder de inmediato al relleno acostillado después de haber colocado las tuberías, dejando al descubierto en su totalidad los cruceros y coples de las redes hasta verificar la adecuada instalación de la tubería mediante las respectivas pruebas hidrostáticas necesarias. Después de éste relleno se complementará el relleno a volteo o compactado según se requiera.

### **MEDICIÓN Y PAGO:**

El relleno acostillado será medido para fines de pago, en metros cúbicos con aproximación a un centésimo. Para tal efecto se determinarán los volúmenes colocados de acuerdo al proyecto y

planos de zanjas tipo vigente. El material producto excavación deberá ser considerado en el respectivo análisis de precios unitarios de éste concepto.

Los rellenos acostillados por sobre-excavación o derrumbes imputables al contratista no serán considerados para fines de pago, ni la obra ejecutada fuera de los lineamientos fijados en el proyecto salvo las indicaciones de la Dependencia.

### **CLASIFICACION Y CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.**

A continuación se señalan las principales actividades que deberán tomar en consideración para el análisis del precio unitario correspondiente:

- a) Acarreo totales.
- b) La proporción de humedad necesaria para la confinación adecuada.
- c) El material seleccionado "sin piedras" producto de excavación y su respectivo abundamiento y desperdicios.
- d) Equipo adecuado.
- e) Herramienta.
- f) Mano de Obra.

### **SUMINISTRO DE TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO**

La tubería deberá cumplir deberá cumplir nmx-e-230-cnnp-2011

La tubería deberá cumplir con los requerimientos de los métodos de prueba, dimensiones y marcas encontradas en las especificaciones técnicas de la norma nmx-e-241-cnnp-2009 para diámetros de 150 mm. (06 pulg.) a 1500 mm (60 pulg).

Para diámetros nominales de 150 mm. (6 pulg.) a 1500 mm. (60 pulg.), la tubería de polietileno de alta densidad corrugada deberá contar con interior liso de color blanco para alto contraste para video inspección.

La tubería debe de ser fabricada con resina virgen de polietileno de alta densidad con una celda de clasificación mínima de acuerdo a astm d3350 vigente.

La tubería debe ser unida con una junta espiga campana. la campana deberá estar integrada al cuerpo de la tubería. la espiga contará con un empaque elastomérico para diametros nominales de 100 mm. (04 pulg.) a 375 mm (15 pulg). para diámetros nominales de 450mm (18 pulg) a 1500mm (60 pulg) la campana será reforzada con banda cerámica de fibra de vidrio termofusionada a la misma y la espiga contará con dos empaques elastoméricos.

La unión deberá cubrir los requisitos de hermeticidad de acuerdo a las normas nom-001-cna-1995 y astm d 3212 vigente.

La tubería deberá contar con certificado vigente de comisión nacional del agua.

### Empaques

El empaque para la junta espiga - campana deberá estar fabricado con poliisopreno con una dureza de  $55\pm 5$  en la escala shore a. el diseño de los empaques será unidireccional y deberá cumplir con la norma astm f477 08. no deberá presentar ningún agrietamiento visible.

los empaques deben ser instalados en la espiga del tubo por el fabricante y estar cubiertos con una envoltura removible que asegure que el empaque está libre de desechos.

### Juntas

Las juntas deben permanecer herméticas al agua cuando se sujeten a un desalineamiento de 1.5 grados del eje.

Debe usarse un lubricante de juntas vegetal sobre el empaque y el interior de la campana durante el ensamble, suministrado por el fabricante.

La unión de tubería a pozo de visita de concreto armado debera realizarse con un empaque de valle fabricado con poliisopreno con una dureza de  $55\pm 5$  en la escala shore a. el diseño del empaque será unidireccional y deberá cumplir con la norma astm f477 08. no deberá presentar ningún agrietamiento visible. el empaque deberá ser colocado en una corrugación del tubo de tal manera que se localice al centro del muro del pozo de visita. en esta unión se colocará en el espacio libre entre el muro y el empaque un mortero cemento arena con un aditivo estabilizador de volumen o grout no metálico. la unión deberá cumplir con los requerimientos de hermeticidad establecidos en la norma nom-001-cna-1995.

## **SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POZO DE INSPECCIÓN PREFABRICADO**

No se instalarán pozos con separaciones mayores que las máximas permitidas (120.00 mts.), recomendados por los manuales de diseño.

La construcción de la cimentación de los pozos de visita, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las mismas y que éstas pudieran sufrir algún daño, o que existan socavaciones.

Los pozos se construirán según las especificaciones y los planos aprobados en las normas de diseño.

Los pozos se construirán con cimentación de mampostería común y/o muros de concreto formados con anillos de 0.25 mts de altura y conos prefabricados, con un espesor de pared mínimo de 28 y 12 cms. respectivamente, armado en todo su perímetro con acero de refuerzo  $f_y = 4200$  k/cm<sup>2</sup>, del no.3 @ 15 cms. a.s. a.l. cualquiera que sea su profundidad, y concreto  $f'_c = 250$  k/cm<sup>2</sup>.

Los pozos de visita tendrán acabado interior pulido (mampostería) con espesor mínimo de 1 cm. y para pozos de concreto, únicamente el acabado aparente del molde. Los escalones de servicio, empotrados en los muros, serán de redondo liso de  $\frac{3}{4}$ " x 0.90 mts. de acero inoxidable 304 i.

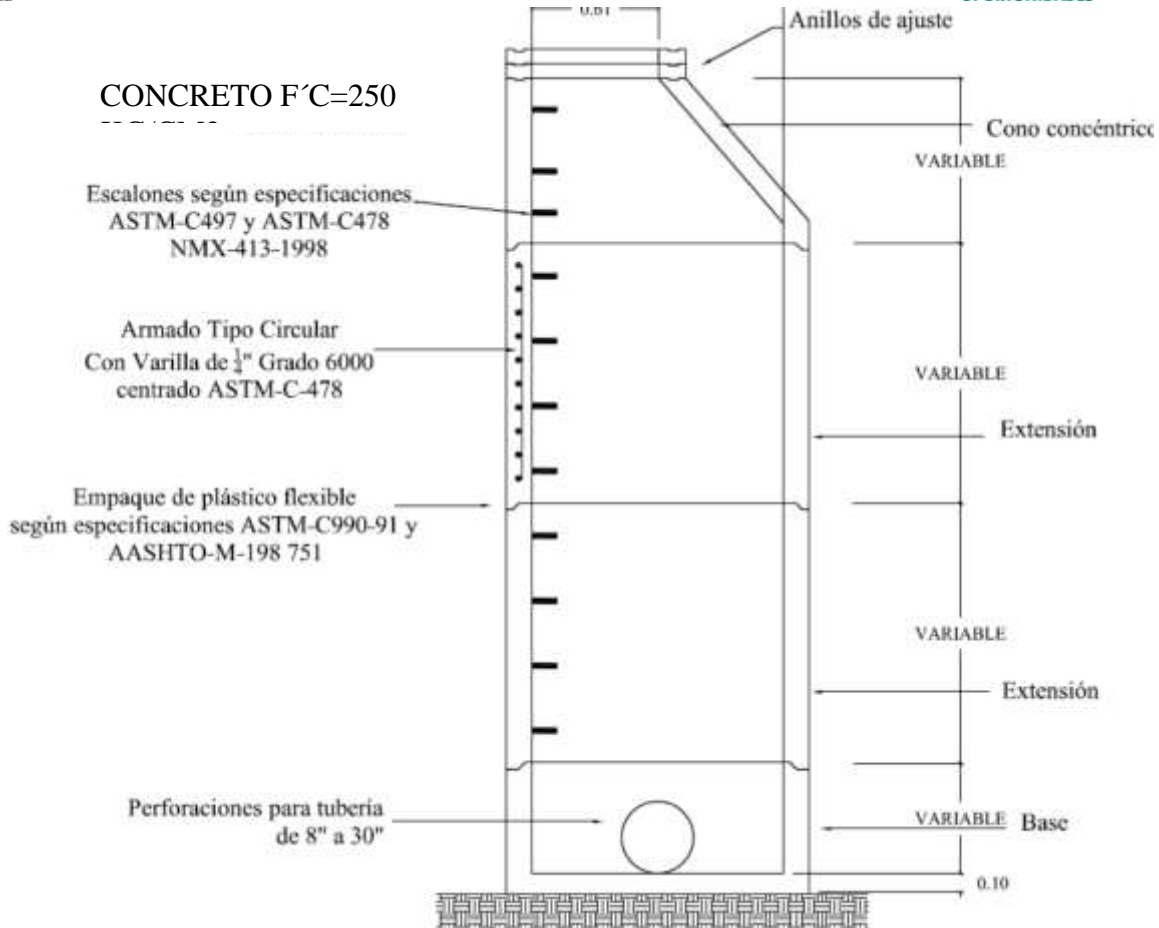
El piso de los pozos será una plataforma con acabado pulido en la cual se harán canales de "media caña" que prolongue los conductos y encausen sus corrientes.

Los brocales y tapas serán de fierro fundido, y se suministrarán de acuerdo a lo indicado en los manuales de diseño y según plano.

En los pozos de visita, la base inferior tendrá un diámetro mínimo interior de 1.20 m, y la base superior de todos los pozos será de 0.60 m diámetro interior.

La cimentación de los pozos se construirá sobre terreno firme, en el caso de que no se encuentre solidez en el terreno, se construirá un firme de concreto de 10 cm de espesor sobre el cual se desplantará la cimentación.

Las uniones de la tubería de PEAD y los pozos de visita se harán mediante mangas EMPAQUE DE VALLE, esto es, para una junta hermética, que garantice su impermeabilidad.



Prueba de estanqueidad en pozos de visita según norma mexicana

La prueba se debe llevar a cabo en pozos de visita contruidos o instalados (prefabricados) en obra y con la conexión de las tuberías que se unen al pozo en periodo que la dependencia solicite.

#### Equipo y material

Se debe contar como mínimo con el equipo y material siguiente:

- Agua (de preferencia no potable)
- Tapones herméticos para los extremos de los tubos, del diámetro o diámetros adecuados
- Cronómetro

#### Preparación

Las líneas conectadas al pozo de visita se deben bloquear herméticamente con tapones, de forma tal que se garantice que no sean un punto de fuga.

Los pozos prefabricados de concreto, de fibrocemento, los fabricados en sitio de concreto o mampostería o de cualquier otro material que cumpla con una norma emitida por una institución acreditada, se deben mantener llenos de agua hasta el nivel de brocal con 24 horas de anticipación a la prueba, con objeto de garantizar su saturación.

#### Procedimiento

Los pozos de visita se deben probar con una presión hidrostática equivalente a la altura que se tenga a nivel de su brocal; esta carga hidráulica se debe mantener durante un tiempo mínimo de 15 minutos, si es necesario agregando constantemente la cantidad de agua requerida para sustituir el volumen absorbido. La cantidad de agua agregada debe ser medida.

En el caso de pozos de concreto o de fibrocemento prefabricados o fabricados en sitio de concreto y/o mampostería, las manchas de humedad en la pared debidas a la saturación inicial, no necesariamente indican falta de estanquidad.

Si al término de la prueba el volumen de agua sobrepasa el límite permisible, los responsables de los sistemas de alcantarillado sanitario deben determinar, con sus propios medios, el origen de la(s) fuga(s) o trabajos defectuosos y proceder a repararlos. El pozo se volverá a probar hasta alcanzar los requerimientos de esta prueba.

El pozo se considera hermético si el agua agregada durante la prueba no excede el valor que resulte de la siguiente expresión:

$$V = 4 \theta h$$

donde:

**V** = Volumen permitido por agregar en una hora (litros por hora)

**$\theta$**  = Diámetro de la base del pozo de visita (metros)

**h** = Carga hidráulica (metros)

El volumen (V) resultante de esta expresión debe ser directamente proporcional al tiempo de la prueba.

Tamaño de la muestra

**TABLA 2.- PLAN DE MUESTREO**

1ª MUESTRA (10% del total de la longitud de la red)		2ª MUESTRA (10% del total de la longitud de la red)		"n" MUESTRA (10% del total de la longitud de la red)
% de prueba	% de rechazo	% de prueba	% de rechazo	% de prueba
100	<5	50	<5	50
			>5	100
	>5	100	<5	50
			>5	100

Nota: En cada una de las muestras se debe llevar la cuantificación del porcentaje de rechazo.

El informe de la prueba debe incluir lo siguiente:

- Identificación completa del pozo probado
- Resultado obtenido de la prueba y comentarios relevantes
- Referencia del método de prueba
- Nombre y firma del responsable.

#### **MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.**

Los pozos de visita tipo común, se cuantificarán por piezas.

#### **MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.**

La cuantificación de los letreros o escudos se hará por pieza.

#### **PASOS PEATONALES**

Para no perjudicar la circulación al transeúnte en la zona, se colocaran pasos peatonales.

La estructura y detalles del paso peatonal, esta especificado en el plano del proyecto, el cual estructuralmente debe estar construido con varilla corrugada de 1 pulgada y con lamina antiderrapante

#### **MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.**

La cuantificación de los letreros o escudos se hará por pieza.



## SEÑALAMIENTOS

TODOS LOS SEÑALAMIENTOS Y PREVENTIVOS YA ESTAN CONSIDERADOS EN LOS PRESIOS UNITARIOS.

## CARGA Y ACARREOS DE MATERIAL EXCEDENTE.

### DEFINICIONES.

- A) Acarreo. Para los efectos de éstas especificaciones, el acarreo es el producto de la distancia de transporte por el volumen del material acarreado y es la suma del acarreo libre más el sobreacarreo

La unidad para acarreos será el m<sup>3</sup>/km, cuando el medio de transporte sea camión o motoescropa y el m<sup>3</sup>/estación cuando el medio de transporte sea carretilla, parihuela, tarima o tractor. Se utilizará como medio de transporte parihuela, tarima o tractor hasta cinco estaciones. Para distancias mayores el acarreo se efectuará en camión.

- B) Acarreo libre. Es aquel cuyo costo se encuentra incluido en los precios unitarios de los conceptos de trabajo que así lo consideren y en consecuencia no es motivo de pago por separado.

Cuando el acarreo sea ejecutado con camión o motoescropa, la distancia de acarreo libre será de 1 km; cuando el acarreo sea ejecutado con carretilla, parihuela, tarima o tractor, o bien cuando las excavaciones se ejecuten con draga o pala, la distancia de acarreo libre será de una estación de 20m., ambos medios por la ruta accesible más corta desde el centro de gravedad del depósito hasta el centro de gravedad del volumen excavado.

Sobreacarreo. Es aquel que se lleva a cabo a una distancia excedente a la fijada por el acarreo libre.

Distancia de acarreo. Es la longitud de la ruta accesible más corta que haya entre los centros de gravedad de volumen por acarrear y el del área del lugar de depósito.

### GENERALIDADES.

Para fines de éstas especificaciones los acarreos que se consideran serán los de los siguientes materiales:

- A) Tierra para rellenos o terraplenes.
- B) Piedra para rellenos o pedraplenes.
- C) Materiales para revestimiento de terraplenes, ya sea que dicho material se encuentre en forma natural en bancos de préstamo, o que se obtenga mediante la combinación de materiales inertes como gravas y Polvos con cementantes como arcillas.
- D) Materiales de desperdicio

Nota: dentro de ésta especificación no se consideran las Polvos, gravas, piedras y agua para concretos, mamposterías y zampeados; ni el agua para compactación de rellenos o

terraplenes, pues los precios unitarios corresponden a tales conceptos de trabajo ya incluyen los acarreo de estos materiales

E) El material producto para relleno deberá ser protegido con el fin de evitar dispersión del material durante el trayecto hasta el sitio de la obra así bien como material excedente de la obra

#### **MEDICION PARA FINES DE PAGO.**

A) Medición de volúmenes.

1.- Para el caso de acarreo de tierra para rellenos o terraplenes, piedra para relleno o pedraplenes y revestimiento para terraplenes el volumen se medirá, a juicio de la Dependencia, de acuerdo con una de las tres modalidades que se describen a continuación:

- A) En el banco de préstamo.
- B) En el sitio mismo del relleno terraplén o revestimiento de acuerdo con lo que especifique el concepto de trabajo correspondiente y según las líneas y niveles que marque el proyecto.
- C) En el vehículo mismo de transporte, si este se ejecuta en camión o motoescrepa.

2) Para el caso de acarreo de materiales de desperdicio, el volumen se medirá de acuerdo con una de las dos modalidades que a continuación se describen:

- A) En el banco de desperdicio.
  - B) En el vehículo de transporte, si este se ejecuta en camión o motoescrepa
- Cuando la medición del volumen se haga en vehículos de transporte, camiones o motoescrepas, cada uno de ellos se cubicará con una aproximación al centésimo de m<sup>3</sup>. En los demás casos la medición se hará con aproximación al m<sup>3</sup>.

B) Medición de distancias.

La distancia de acarreo será medida por la ruta accesible más corta con aproximación al décimo de kilómetro o de estación, según el vehículo de transporte de que se trate.

El producto M3-KM o M3-EST., se hará aproximación a la unidad.

#### **CARGOS QUE INCLUYE LOS PRECIOS UNITARIOS.**

Los precios unitarios relativos a los conceptos de acarreo incluyen lo siguiente:

- A) Para el acarreo de la primera estación o del primer kilómetro se considerará:
  - 1) Carga.
  - 2) Transporte.
  - 3) Descarga.

Este concepto se pagará únicamente en los casos en que el precio unitario correspondiente no considere acarreo libre.

- B) Para el sobreacarreo de estación o kilómetro subsecuente, se considerará únicamente el transporte.
- C) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

## **LIMPIEZA DE OBRA**

Se entenderá como limpieza de obra a la acción consistente en retirar del sitio en donde se realizaron los trabajos, todos los desperdicios, desechos, escombros, material sobrante, basura o cualquier otro que se encuentre dentro del área de construcción.

Esta operación será efectuada con agua a presión, con equipo apropiado dependiendo del tipo de material o desecho existente.

El material aprovechable proveniente de la limpieza será propiedad de la dependencia y no podrá ser utilizado por el contratista.

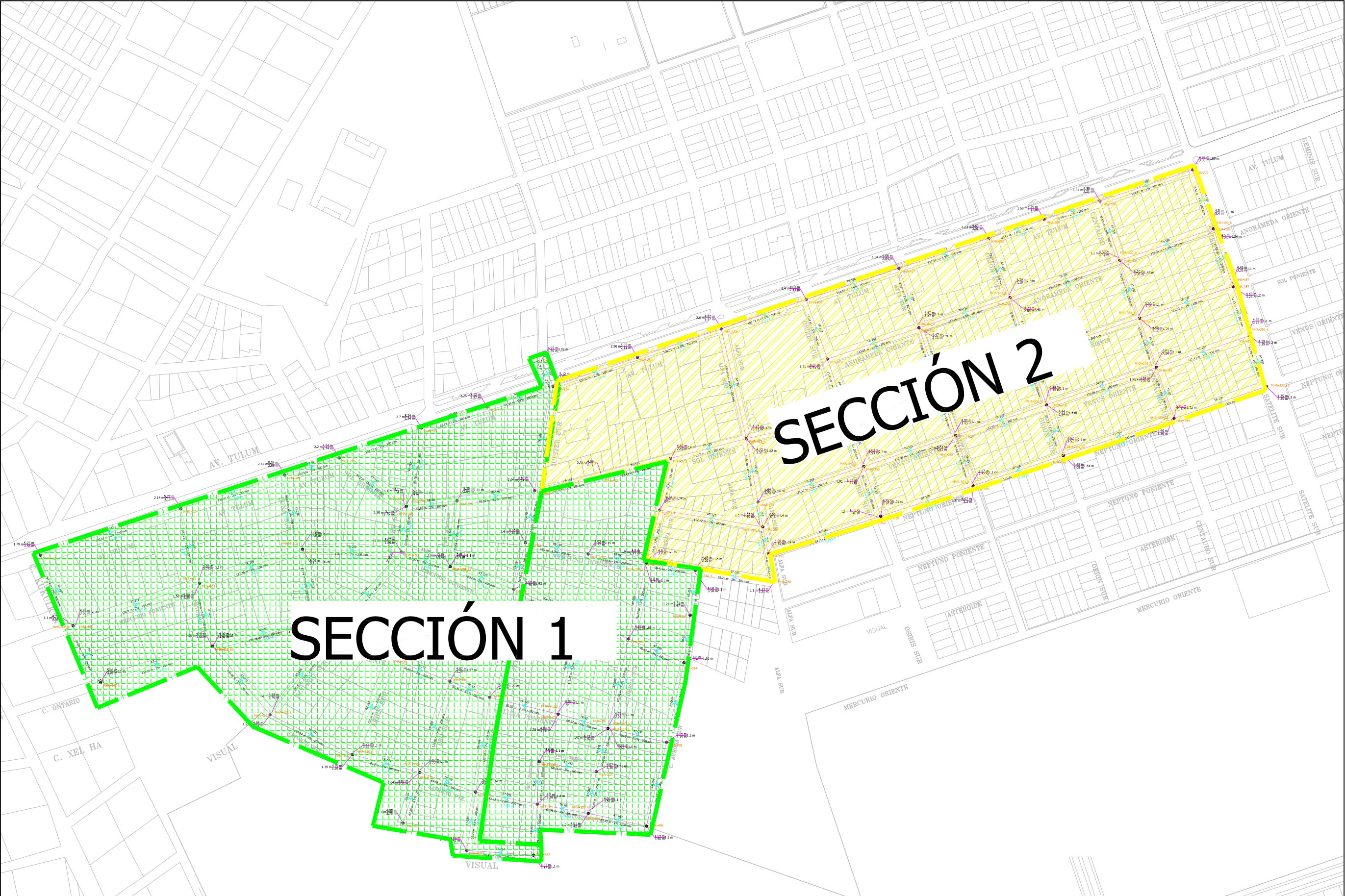
Los trabajos de limpieza deberán ser efectuados inmediatamente después de la terminación de los trabajos de construcción para no entorpecer el desarrollo de los mismos.

## **FORMA DE PAGO.-**

Para fines de estimación y pago se tomará como unidad de medida los m<sup>2</sup> y/o ml, según el catálogo correspondiente con aproximación a una décima según las especificaciones del proyecto por unidad de obra terminada.

## ***PLANOS DE CONSTRUCCIÓN***





MACRO-LOCALIZACIÓN

ORIENTACION

NORTE

MICRO-LOCALIZACIÓN

SECTOR 1

SECTOR 2

DATOS DE PROYECTO

SIMBOLOGIA

1

2

145.79-1.5-45

Longitud (m)-Pendiente(m/km)-Diametro (cm)

1

2

Calda Adosada

19.13

1.10

18.03

NIVEL DE PAVIMENTO (m)

PROFUNDIDAD (m)

NIVEL DE ARRASTRE (m)

1

IDENTIFICACIÓN DE POZO

POZO EXISTENTE DE AGUA RESIDUAL

P-EX-1

IDENTIFICACIÓN DE POZO EXISTENTE

POZO EXISTENTE DE AGUA RESIDUAL

P-EX-2

IDENTIFICACIÓN DE POZO EXISTENTE

VALIDACIÓN:

DIRECTOR LOCAL EN C. ROO:

JOSE LUIS BLANCO PAJON

SUBDIRECTOR DE ATENCIÓN TÉCNICA Y OPERATIVA:

ROBERTO BARDALES BLEA

AUTORIZÓ:

FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO

DIRECTOR GENERAL

REVISÓ:

ING. ROQUE MARZUCA ESQUIVEL

COORDINADOR DE PLANEACIÓN

ING. OSCAR ÁLVAREZ VÁZQUEZ

DIRECTOR DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

PROYECTO:

JEFE DE DEPARTAMENTO

ING. SEBASTIAN AGUILAR CASTAÑEDA

CLAVE:

DS-01

CONAGUA

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

QUINTANA ROO

SECRETARÍA DE AGUAS

CAPA

COMITÉ DE AGUAS POTABLES

NOMBRE DEL PROYECTO:

Proyecto de la red de alcantarillado de Tulum sector 108 (Pavimento, alcantarillado, drenaje, etc.)

TULUM, Q. ROO,

MUNICIPIO DE TULUM

DESCRIPCIÓN:

SECTORES DE COBERTURA DEL SECTOR 108

SECTOR:

DRENAJE SANITARIO

ESC: 1:1,100

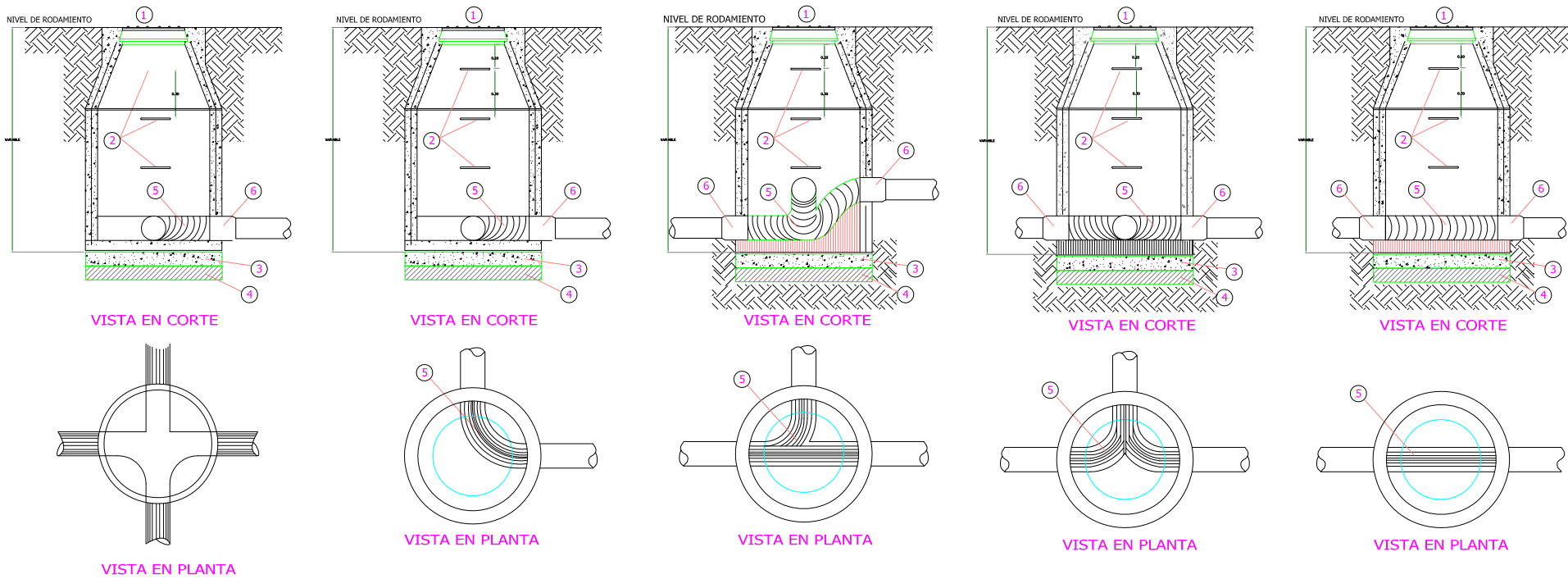
ACOT: INDICADA

OCTUBRE 2017

DIBUJO: SAC







VISTA EN CORTE

VISTA EN CORTE

VISTA EN CORTE

VISTA EN CORTE

VISTA EN CORTE

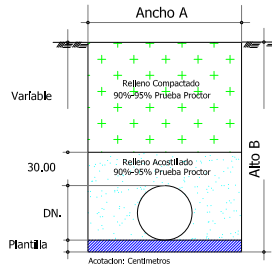
VISTA EN PLANTA

VISTA EN PLANTA

VISTA EN PLANTA

VISTA EN PLANTA

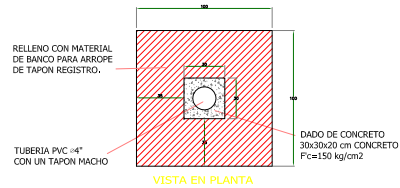
VISTA EN PLANTA



	DIAMETRO	ANCHO ZANJA	PROFUNDIDAD	PLANTILLA
DN.	MM.	PULG.	MM.	MM.
DN.	200	8"	750	
DN.	750	30"	1500	100

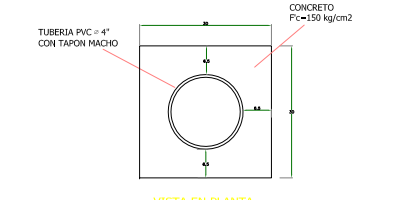
DN: DIAMETRO NOMINAL DE PROYECTO  
(\*) ANCHO DE ZANJA PARA AMBAS TUBERIAS

ZANJA TIPO PARA INSTALACIÓN DE TUBERIA DE PVC

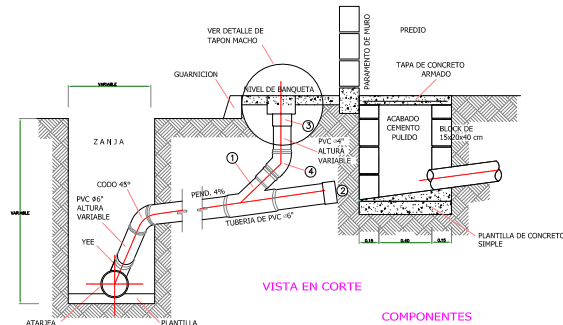


DETALLE RELLENO PARA ARROPE DE TAPON REGISTRO

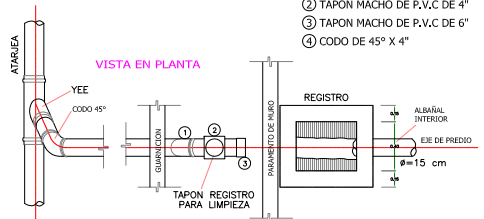
DETALLE DE TAPON REGISTRO Y DADO DE CONCRETO



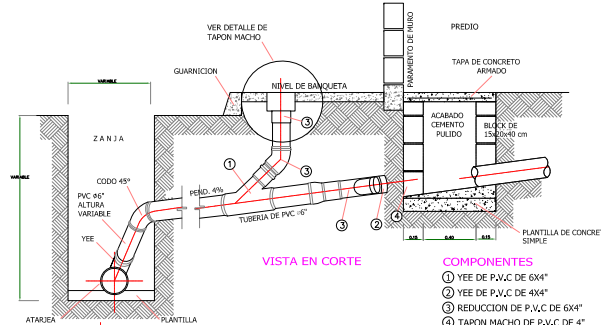
DETALLE PLACA DE CONCRETO



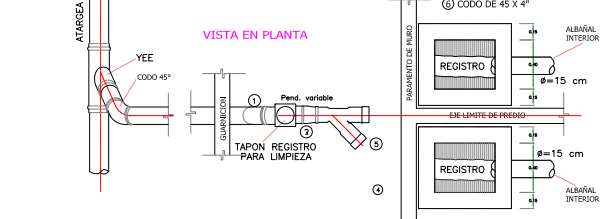
- COMPONENTES
- 1 YEE DE P.V.C DE 6X4"
  - 2 TAPON MACHO DE P.V.C DE 4"
  - 3 TAPON MACHO DE P.V.C DE 6"
  - 4 CODO DE 45° X 4"



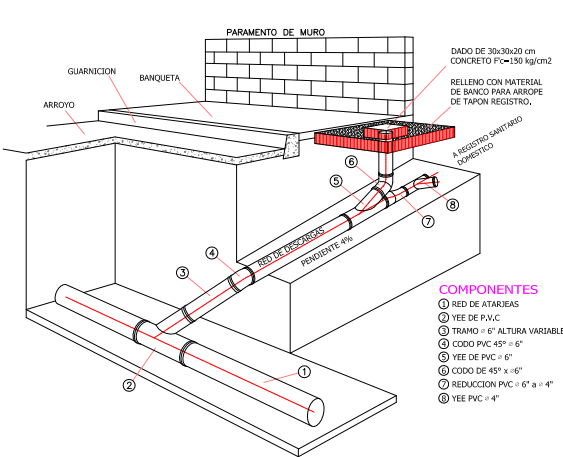
DETALLE DE INSTALACION PARA REGISTRO SENCILLO



- COMPONENTES
- 1 YEE DE P.V.C DE 6X4"
  - 2 YEE DE P.V.C DE 4X4"
  - 3 REDUCCION DE P.V.C DE 6X4"
  - 4 TAPON MACHO DE P.V.C DE 4"
  - 5 TAPON MACHO DE P.V.C DE 6"
  - 6 CODO DE 45° X 4"

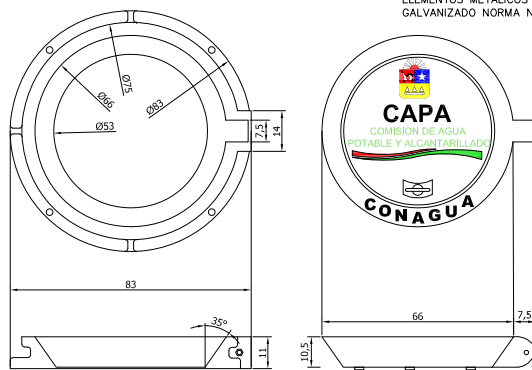


DETALLE DE INSTALACION PARA REGISTRO DOBLE



- COMPONENTES
- 1 RED DE ATARIAS
  - 2 YEE DE P.V.C
  - 3 TRAMO 1/2" ALTURA VARIABLE
  - 4 CODO PVC 45° 6"
  - 5 YEE DE PVC 6"
  - 6 CODO DE 45° x 6"
  - 7 REDUCCION PVC 6" a 4"
  - 8 YEE PVC 4"

ISOMETRICO DE TAPON REGISTRO Y DADO DE CONCRETO



DETALLE DE BROCAL Y TAPA

## COMPONETES PARA EL POZO DE VISITA

- 1 BROCAL Y TAPA PARA POZO DE VISITA CÓNICO DE POLIETILENO DE ALTA RESISTENCIA Y QUE CUMPLA CON LA NORMA NP 024 V:6 Y REFERENCIA TÉCNICA A ESPECIFICACIÓN CNCP-N/09-042.
- 2 ESCALONES DE POLIETILENO CON VARILLA AHOGADA Y EMPOTRADOS A LA PARED DEL POZO 7.5cm CON MORTERO CEMENTO-POLVO DE PIEDRA 1:5
- 3 PLANTILLA DE CONCRETO DE 10cm DE ESPESOR ARMADA @15cm DE FORMA TANGENCIAL CON VARILLAS DE 3/8" Fc=100 Kg/cm2
- 4 PLANTILLA DE MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION DE 10 CM DE ESPESOR COMPACTADO A MANO.
- 5 MEDIAS CAÑAS SEGUN DIAMETRO DE LA TUBERIA A COLOCAR, DE 10 CMS DE ESPESOR CON CONCRETO Fc = 150 Kg/cm2 CON ACABADO PULIDO INTEGRAL.
- 6 MANGAS HERMETICAS DE P.V.C.

## ESPECIFICACIONES

### POZOS DE VISITA TIPO COMUN:

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POZO DE INSPECCIÓN PREFABRICADO DE 1.75 METROS DE PROFUNDIDAD QUE CUMPLA CON LA NORMA MEXICANA NMX-C-413-ONNCE, ELABORADO CON CONCRETO ARMADO F'C= 250 KG/CM2 Y JUNTEADO EN ANILLOS DE 0.25 METROS DE ALTURA, (VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS); INCLUYE: CONO, BROCAL Y TAPA EN POLIETILENO DE ALTA RESISTENCIA CON LOGOTIPO DE LA DEPENDENCIA SEGUN DISEÑO, ESCALON DE POLIPROPILENO PARA POZO DE VISITA CON REFUERZO DE ACERO, FORJADO DE MEDIAS CAÑAS CON CONCRETO F'C=100 KG/CM2, BOMBEO DE ACHIQUE EN CASO DE REQUERIRSE, SOBREXCAVACIÓN, MANIOBRAS, MATERIAL, MANO DE OBRA, INSTALACIÓN, HERRAMIENTA, EQUIPO Y MAQUINARIA EN SU CASO.

### RELLENOS:

PARA LOS RELLENOS DE LOS TAPONES REGISTROS SE CONSIDERA UNA SECCION PROMEDIO DE 1.00x1.00x0.40 mts DE ESPESOR, DEBIENDOSE REALIZAR DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DEL TERRENO REAL EXISTENTE Y A LO QUE INDICA LA RESIDENCIA DEL INFOVIR.

### NOTA:

NOTA: EN LOS TRAMOS DONDE NO SE ESPECIFICAN LOS DIAMETROS DE LAS TUBERIAS, ESTOS SE CONSIDERAN DE 20 CMS. DE Ø, DE ACUERDO A LAS NORMAS.

### NOTA:

BROCAL Y TAPA PARA POZO DE VISITA CÓNICO DE POLIETILENO DE ALTA RESISTENCIA Y QUE CUMPLA CON LA NORMA NP 024 V:6 Y REFERENCIA TÉCNICA A ESPECIFICACIÓN CNCP-N/09-042. LOGO CAPA SEGUN LAS ESPECIFICACIONES Y CUENTA CON CHAPA TIPO RETRÁCTIL CON NORMA NMX-H-004 DE 43 MICRONES. ESPECIFICACIÓN DE TIPO GOZNE Y BISAGRA, SU SISTEMA DE APERTURA Y CERRADO ES CREANDO UN SELLO CÓNICO PERIMETRAL EVITANDO ADHESIÓN ENTRE LOS ELEMENTOS POR DILATACIÓN O EXPANSIÓN, DIFUMINANDO LAS CARGAS VIVAS DEBIDO A LA CONDICIÓN MISMA. LAS TAPAS ESTÁN DISEÑADAS EN SU PARTE INFERIOR CON 6 EXTENSIONES EN FORMA DE MEDIAS LUNAS TIPO BALATAS, ESTAS EXTENSIONES PERMITEN UN AJUSTE PERIMETRAL DE INSERCIÓN Y ACOPLAMIENTO ENTRE TAPA Y BROCAL.

### LA TAPA DEBE CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

- RESISTENCIA EN CARGA PUNTUAL SOBRE ÁREA DE CONTACTO DE 25CM 12,000 KG.\*
- CEDENCIA EN CARGA PUNTUAL: 3,000 KG.
- FLECHA RESIDUAL 95% HABIENDO LIBERADO LA CARGA PUNTUAL,
- DENSIDAD ESPECÍFICA: DE 0.95 KG./CM3 (+/- 0.3%)
- FATIGA 10 CICLOS DE CARGA Y DESCARGA CON 10,000 KG. SIN FALLA.
- DETERIORO POR UV. .00085
- PESO EN CONJUNTO DE LOS DOS ELEMENTOS: 38.0 KG. (+/- 3%)

LA TAPA ESTA PREVISTA DE UNA CHAPA EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PIGMENTADA EN VERDE ECOLÓGICO PARA SU MEJOR VISIBILIDAD, EN ESTA SE ALOJA EL DISPOSITIVO DE APERTURA QUE OPERA POR MEDIO DE UN GATILLO RETRÁCTIL CON PUNTO DE APOYO PARA SU APERTURA TIPO ASA, ESTA CHAPA PERMITE CERRAR DE MANERA FÁCIL, SEGURA A LA TAPA RESPECTO DEL BROCAL, LAS TAPAS ESTÁN DISEÑADAS EN SU PARTE INFERIOR CON 6 EXTENSIONES EN FORMA DE MEDIAS LUNAS TIPO BALATAS, LO QUE PERMITE UN CORRECTO AJUSTE PERIMETRAL ENTRE TAPA Y BROCAL. LOS ELEMENTOS METÁLICOS QUE LA INTEGRAN SON DE ACERO GALVANIZADO NORMA NMX-H-004 CON 45 MICRONES

- \* CON BASE EN LOS CRITERIOS DE NP-024 V:06 Y SU MÉTODO DE PRUEBA EN LABORATORIO "CERTIFICADO" POR LA EMA
  - \* CON BASE EN LOS CRITERIOS DE LA AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY TRANSPORTATION OFFICIALS "AASHTO" EN SU CLASIFICACIÓN H-25 MAS FACTOR DEL 30% IMPACTO.
- EL BROCAL DEBE CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

DE HALO EXTENDIDO EN EL BROCAL PARA DESCANSAR EN EL LOMO DE LA CORONA DEL POZO DE INSPECCION, Y REFORZADO EN CUATRO PUNTOS POR MEDIO DE NERVIADURAS EXTERIORES, LAS ACOTACIONES SE ESTABLECEN EN CINCO POSICIONES SUPERIOR DE 75.0cm (+/- 3%) SUPERIOR MEDIA 66.0 (+/- 3%), INFERIOR DE ACCESO 53.0 (+/- 3%), EXTERIOR DE BASE 63.0cm (+/- 3%) Y ALTURA 11.0cm (+/- 3%).

### EL TAPA DEBE CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

DE TIPO GOZNE Y BISAGRA, SU SISTEMA DE APERTURA Y CERRADO ES CREANDO UN SELLO CONICO PERIMETRAL EVITANDO ADHESION ENTRE LOS ELEMENTOS POR DILATACION O EXPANSIÓN, DIFUMINANDO LAS CARGAS VIVAS DEBIDO A LA CONDICIÓN MISMA. LAS TAPAS ESTÁN DISEÑADAS EN SU PARTE INFERIOR CON 6 EXTENSIONES EN FORMA DE MEDIAS LUNAS TIPO BALATAS, LO QUE PERMITE UN CORRECTO AJUSTE PERIMETRAL ENTRE TAPA Y BROCAL. LAS ACOTACIONES SE MIDEN EN TRES POSICIONES DIAMETRO SUPERIOR, INFERIOR Y ALTURA, SIENDO DE 65.0cm. (+/- 3%) PARA LA SUPERIOR, 56.0 (+/- 3%) EN LA PARTE INFERIOR Y DE 10.50cm (+/- 3%) DE ALTURA. LA TAPA EN LA PARTE SUPERIOR CUENTA CON 5 (CINCO) ORIFICIOS / RESPIRADEROS DE 4.00cm (+/- 3%) EN SU PARTE SUPERIOR, Y 2.80 cm (+/- 3%) EN SU PARTE INFERIOR.

### SISTEMA DE ABERTURA

LA TAPA ESTA PREVISTA DE UNA CHAPA EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PIGMENTADA EN VERDE ECOLÓGICO PARA SU MEJOR VISIBILIDAD, EN ESTA SE ALOJA EL DISPOSITIVO DE APERTURA QUE OPERA POR MEDIO DE UNA ASA RETRÁCTIL CON PUNTO DE APOYO PARA SU APERTURA, ESTA CHAPA PERMITE CERRAR DE MANERA FÁCIL, SEGURA A LA TAPA RESPECTO DEL BROCAL, LOS ELEMENTOS METÁLICOS QUE LA INTEGRAN SON DE ACERO GALVANIZADO NORMA NMX-H-004 CON 45 MICRONES Y 14 AÑOS DE GARANTIA.

MACRO-LOCALIZACIÓN

ORIENTACION

NORTE

MICRO-LOCALIZACIÓN

DATOS DE PROYECTO

SIMBOLOGIA

1

145.79-1.5-45

2

Longitud (m)-Pendiente(m/km)-Diametro (cm)

1

19.13

1.10

18.03

2

Caída Adosada

NIVEL DE PAVIMENTO (m)

NIVEL DE PROFUNDIDAD (m)

NIVEL DE ARRASTRE (m)

IDENTIFICACIÓN DE POZO

P-EX-1

POZO EXISTENTE DE AGUA RESIDUAL

P-EX-2

POZO EXISTENTE DE AGUA RESIDUAL

VALIDACIÓN:

DIRECTOR LOCAL EN Q. ROO:  
JOSE LUIS BLANCO PAJON  
SUBDIRECTOR DE ATENCION TECNICA  
Y OPERATIVA:  
ROBERTO BARDALES BLEA

CONAGUA  
COMISION NACIONAL DEL AGUA

AUTORIZÓ:

FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO  
DIRECTOR GENERAL

ING. OSCAR ÁLVAREZ VÁZQUEZ  
COORDINADOR DE PLANEACIÓN

ING. OSCAR ÁLVAREZ VÁZQUEZ  
DIRECTOR DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

REVISÓ:

ING. ROQUE MARZUCA ESQUEVEL  
COORDINADOR DE PLANEACIÓN

ING. OSCAR ÁLVAREZ VÁZQUEZ  
DIRECTOR DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

PROYECTO:

JEFE DE DEPARTAMENTO  
ING. SEBASTIÁN AGUILAR CASTAÑEDA

DESCRIPCIÓN:  
DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA  
RED DE DRENAJE SANITARIO 1  
ETAPA

CLAVE:

DS-02

SECTOR:  
DRENAJE SANITARIO

ESC: 1:1,100

ACOT: INDICADA

OCTUBRE 2017

DIBUJO: MGLG