

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO

COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

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

CAPA

**COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO**

OBRA

**AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN
LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4)
TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE
TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO,
INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE
SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR**

LOCALIDAD

CHUNHUHUB (0044)

MUNICIPIO

FELIPE CARRILLO PUERTO

ENERO / 2018

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

ESTADO DE QUINTANA ROO
SISTEMA ESTATAL DE PLANEACIÓN DE LA INVERSIÓN

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Se han establecido importantes estrategias en materia de planeación rural, 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.

Debido al deterioro del sistema de agua potable de las localidades rurales y atendiendo los requerimientos de los sistemas de agua de los diversos municipios del estado, la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA) se dio a la tarea de diagnosticar los sistema de agua potable de las localidades de modo que se identifiquen las necesidades de cada población.

Apoyándonos con las autoridades de cada poblado nos dimos a la tarea como órgano encargado del sistema de agua atender a las continuas solicitudes de los sistemas operadores, dando como resultado la integración del paquete de proyectos ejecutivos para el año 2018 en la cual el estado a través de las dependencias muestran el apoyo total para mejorar las condiciones de la población.

Con la integración de los paquetes ejecutivos, podemos conocer las acciones de primera necesidad que la población requiere y de esta forma priorizar y ejecutar las acciones para el buen funcionamiento hidráulico del sistema.

Es por tal motivo que se presenta el proyecto que forma parte del esfuerzo del Gobierno del Estado de Quintana Roo así como de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en coordinación con las entidades de gobierno de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la localidad de CHUNHUHUB.

CÉDULA DE REGISTRO DE OBRA O ACCIÓN

ESTADO DE QUINTANA ROO
SISTEMA ESTATAL DE PLANEACIÓN DE LA INVERSIÓN

CÉDULA DE REGISTRO DE OBRA O ACCIÓN

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
KILÓMETRO	12.2	HABITANTES	2,930	KILÓMETRO	12.2	HABITANTES	2,930
		MEJORADOS E				MEJORADOS E	
		INCORPORADOS				INCORPORADOS	

ANOTAR SI BENEFICIA A UNA O VARIAS LOCALIDADES (CUANTAS)

1

V.- AVANCE FÍSICO-FINANCIERO %

TRIMESTRE 2018	FÍSICO	FINANCIERO
PRIMERO	5.56%	0.00%
SEGUNDO	37.50%	0.00%
TERCERO	50.00%	0.00%
CUARTO	6.94%	0.00%
SUMA	100%	0%

VI.- PERIODO DE EJECUCIÓN

PROGRAMADO

FECHA DE INICIO

01-mar-18

FECHA DE TÉRMINO

27-oct-18

VII.- INVERSIONES

INVERSIÓN 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
SUMA	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00

VALIDACIÓN O DICTAMEN DE FACTIBILIDAD

PROGRAMA DE OBRA FÍSICO / FINANCIERO

PONDERACIÓN FÍSICO-FINANCIERO

ESTADO DE QUINTANA ROO
SISTEMA ESTATAL DE PLANEACIÓN DE LA INVERSIÓN

PONDERACIÓN FÍSICO-FINANCIERO

OBRA O ACCIÓN : AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR

LOCALIDAD: CHUNHUHUB (0044)
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

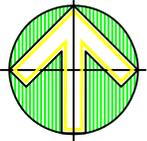
CONCEPTOS DE OBRA O ACCIÓN		FÍSICO %	FINANCIERO %
I	RED DE DISTRIBUCIÓN (SECTOR 1)	40.28%	
II	RED DE DISTRIBUCIÓN (SECTOR 3)	37.50%	
III	RED DE DISTRIBUCIÓN (SECTOR 4)	22.22%	
		100.00%	0.00%

MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN

MACRO LOCALIZACION

OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR

ORIENTACION

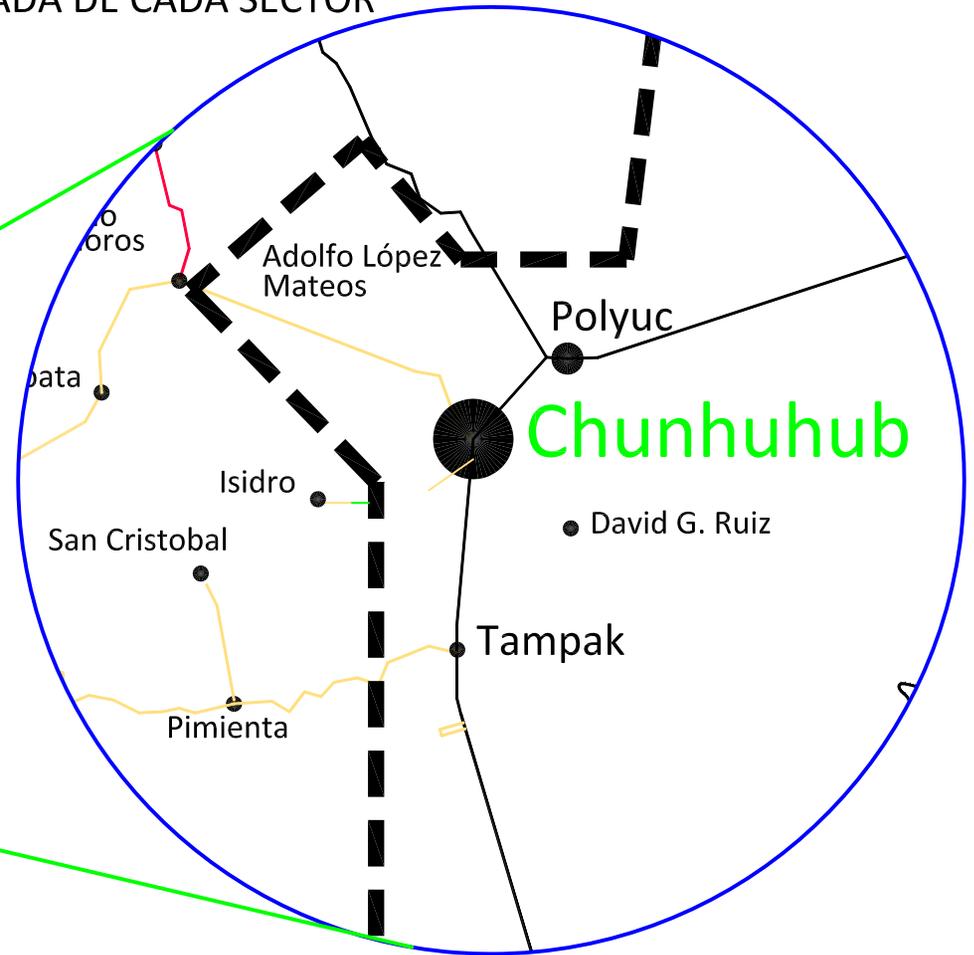
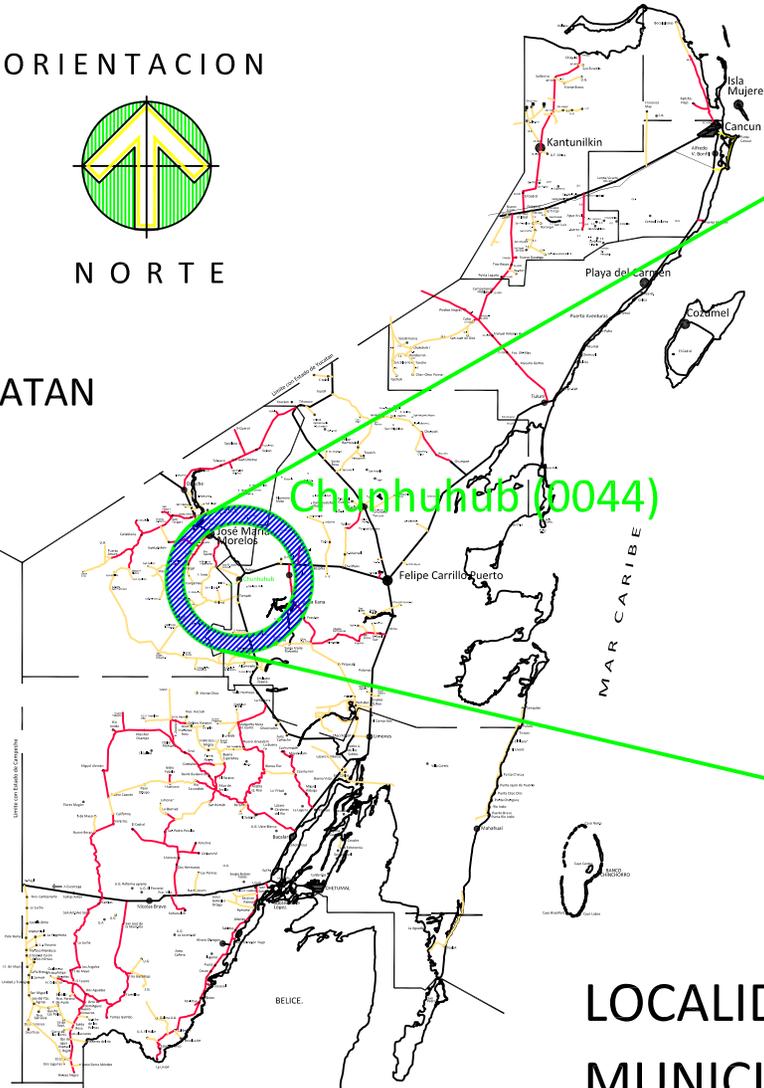


NORTE

YUCATAN

Chunhuhub (0044)

CAMPECHE

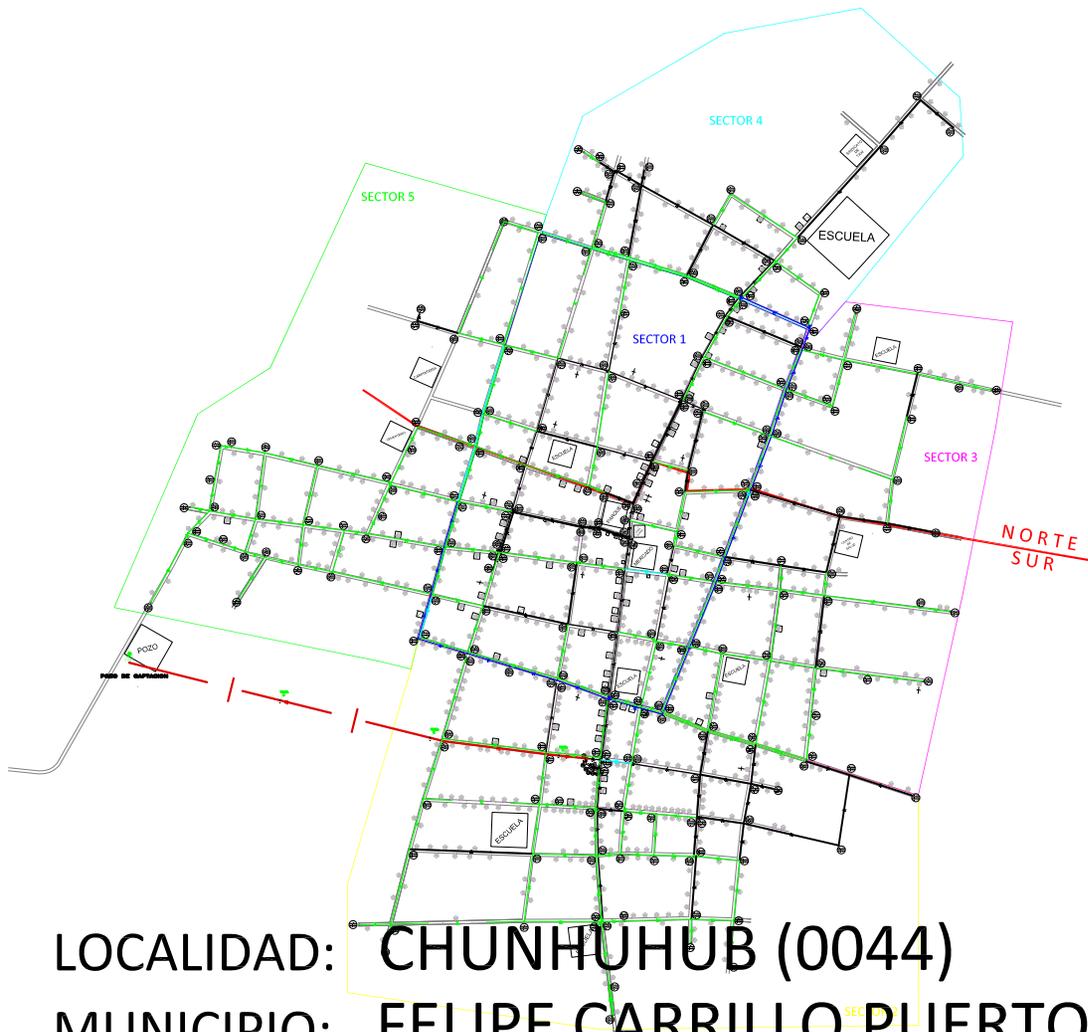


LOCALIDAD: CHUNHUHUB (0044)

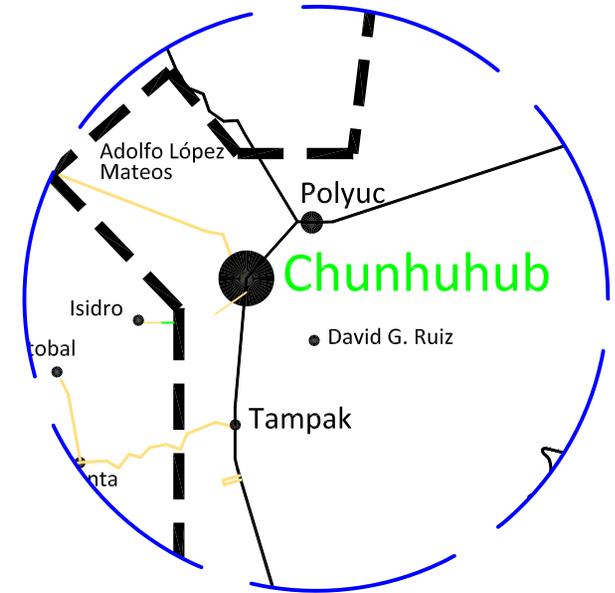
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

MICRO LOCALIZACION

OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR



LOCALIDAD: **CHUNHUHUB (0044)**
 MUNICIPIO: **FELIPE CARRILLO PUERTO**



SIMBOLOGIA

DIAMETROS DE TUBERIA :

50 mm (2") Ø	
65 mm (2 1/2") Ø	
75 mm (3") Ø	
100 mm (4") Ø	
150 mm (6") Ø	
200 mm (8") Ø	

NOMENCLATURA DE LA TUBERIA

P-15A / (EXIST)	TUBERIA EXISTENTE
P-9A / (SUST)	TUBERIA DE SUSTITUCION
P-28A / (PROY)	TUBERIA DE PROYECTO

PRESUPUESTO DE OBRA

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR

LOCALIDAD: CHUNHUHUB (0044)

MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

PRESUPUESTO BASE

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
I	RED DE DISTRIBUCIÓN (SECTOR 1)				
01	TRABAJOS PRELIMINARES				
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	5,450.00		
					SUBTOTAL TRABAJOS PRELIMINARES
02	EXCAVACIÓN				
EXCEQM01	EXCAVACIÓN EN ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS, EN MATERIAL TIPO "C", HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2.00 MTS Y 0.80 MT DE ANCHO, DEPOSITANDO EL MATERIAL A LADO DE LA ZANJA INCLUYE: ACHIQUE NECESARIO, AFINE DE FONDO Y TALUDES, MAQUINARIA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HTAS.	M3	3,270.00		
					SUBTOTAL EXCAVACIÓN
03	RELLENOS				
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	327.00		
RELLBCO09	RELLENO EN ZANJAS CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO (ACOSTILLADO) TERMINADA CON USO DE EQUIPO MECANICO, EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: SUMINISTRO, ACARREO Y APLICACION DE TODOS LOS MATERIALES, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M3	1,206.66		
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	342.21		
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	1,368.85		
					SUBTOTAL RELLENOS
04	TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES				
TPVCH32.53	SUMINISTRO DE TUBERÍA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 3" DE DIÁMETRO. NORMA MEXICANA NMX-E-145/1-VIGENTE INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES.	ML	5,346.00		
TPVCH32.54	SUMINISTRO DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 4" DE DIAMETRO. NORMA MEXICANA NMX-E-145/1-VIGENTE INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES.	ML	98.00		
TPVCH32.56	SUMINISTRO DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 6" DE DIÁMETRO. NORMA MEXICANA NMX-E-145/1-VIGENTE INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES.	ML	6.00		
ITPVCH32.53	INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 3" DE DIÁMETRO. INCLUYE: MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	5,346.00		
ITPVCH32.54	INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 4" DE DIAMETRO. INCLUYE: MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	98.00		

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR

LOCALIDAD: CHUNHUHUB (0044)

MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

PRESUPUESTO BASE

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ITPVCH32.56	INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 6" DE DIÁMETRO. INCLUYE: MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	6.00		
	SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC S.I. RD-32.5 TIPO ANGER, INCLUYE: MATERIALES, FLETES HASTA LA OBRA, CARGA, DESCARGA Y MANIOBRAS LOCALES.				
CODH11X3	CODO DE 11.25° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	5.00		
CODH22X3	CODO DE 22° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
CODH45X3	CODO DE 45° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
CODH90X3	CODO DE 90° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
CODH90X6	CODO DE 90° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
CODH11X6	CODO DE 11.25° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
COPLH2.5	COPE DE REPARACIÓN DE 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	14.00		
COPLH3	COPE DE REPARACIÓN DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	50.00		
COPLH4	COPE DE REPARACION DE 4" DE DIAMETRO	PZA	2.00		
COPLH6	COPE DE REPARACION DE 6" DE DIAMETRO	PZA	3.00		
CRZH3X3	CRUZ DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	10.00		
CRZH6X6	CRUZ DE 6" X 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
CRZH6X3	CRUZ DE 6" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
RECH3X2.5	REDUCCION CAMPANA DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	13.00		
RECH4X3	REDUCCION CAMPANA DE 4" X 3" DE DIAMETRO	PZA	3.00		
RECH6X3	REDUCCION CAMPANA DE 6" X 3" DE DIAMETRO	PZA	5.00		
RECH6X4	REDUCCIÓN CAMPANA DE 6" X 4" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
TAPCH3	TAPON CAMPANA DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	9.00		
TEEH3X3	TEE DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	17.00		
TEEH4X4	TEE DE 4"X4" DE DIAMETRO	PZA	2.00		
TEEH6X6	TEE DE 6" X 6" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
EEH6	EXTREMIDAD ESPIGA DE 6" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
ECH6	EXTREMIDAD CAMPANA DE 6" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
	INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC S.I. RD-32.5 TIPO ANGER INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.				
ICODH11X3	CODO DE 11.25° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	5.00		
ICODH22X3	CODO DE 22° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
ICODH45X3	CODO DE 45° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ICODH90X3	CODO DE 90° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
ICODH90X6	CODO DE 90° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ICODH11X6	CODO DE 11.25° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ICOPLH2.5	COPE DE REPARACIÓN DE 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	14.00		
ICOPLH3	COPE DE REPARACIÓN DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	50.00		
ICOPLH4	COPE DE REPARACION DE 4" DE DIAMETRO	PZA	2.00		
ICOPLH6	COPE DE REPARACION DE 6" DE DIAMETRO	PZA	3.00		
ICRZH3X3	CRUZ DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	10.00		
ICRZH6X6	CRUZ DE 6" X 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ICRZH6X3	CRUZ DE 6" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
IRECH3X2.5	REDUCCION CAMPANA DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	13.00		
IRECH4X3	REDUCCION CAMPANA DE 4" X 3" DE DIAMETRO	PZA	3.00		
IRECH6X3	REDUCCION CAMPANA DE 6" X 3" DE DIAMETRO	PZA	5.00		
IRECH6X4	REDUCCIÓN CAMPANA DE 6" X 4" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ITAPCH3	TAPON CAMPANA DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	9.00		
ITEEH3X3	TEE DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	17.00		
ITEEH4X4	TEE DE 4"X4" DE DIAMETRO	PZA	2.00		
ITEEH6X6	TEE DE 6" X 6" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
IEEH6	EXTREMIDAD ESPIGA DE 6" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
IECH6	EXTREMIDAD CAMPANA DE 6" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		

SUBTOTAL TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR

LOCALIDAD: CHUNHUHUB (0044)

MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

PRESUPUESTO BASE

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
05	TOMAS DOMICILIARIAS				
TRPAD13SIE	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO RAMAL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CLASE 10 KG/CM2 DE 13 MM. DE LA ABRAZADERA AL CUADRO DE MEDICIÓN. INCLUYE: EXCAVACIÓN, RELLENO DE ZANJAS, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	2,807.00		
ABHO6X13SI	SUMINISTRO E INTERCONEXIÓN DE ABRAZADERA DE PVC HIDRÁULICO TIPO OMEGA DE 13 MM x 6"Ø. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	36.00		
ABHO4X13SI	SUMINISTRO E INTERCONEXIÓN DE ABRAZADERA DE PVC HIDRÁULICO TIPO OMEGA DE 13 MM x 4"Ø. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	5.00		
ABHO3X13SI	SUMINISTRO E INTERCONEXIÓN DE ABRAZADERA DE PVC HIDRÁULICO TIPO OMEGA DE 13 MM x 3"Ø. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	300.00		
ABHO2.5X13SI	SUMINISTRO E INTERCONEXIÓN DE ABRAZADERA DE PVC HIDRÁULICO TIPO OMEGA DE 13 MM x 2 1/2"Ø. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	60.00		
ADAPC13SI	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR DE COMPRESIÓN DE 13 X 16 MM (OMEGA). INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	802.00		
BASTON01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BASTON TIPO HIDRANTE DE TUBO DE Fo.Ga. DE 1/2"X60 CM ROSCADO EN AMBOS EXTREMOS (PARA MUESTREO DE CLORO). INCLUYE: 2 CODOS DE 90X1/2" DE FoGo, LLAVE DE JARDIN, BASE DE CONCRETO DE 30X20X10CM, EXCAVACION, RELLENO, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	401.00		
CANCTD	CANCELACIÓN DE TOMA DOMICILIARIA. INCLUYE: SUSTITUCION DE TUBO RAMAL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 1/2" DE DIAMETRO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	401.00		
CYRBANQ8	CORTE CON MAQUINA CORTADORA, DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE BANQUETA DE CONCRETO F'C = 150 KG/CM2, ACABADO ESCOBILLADO DE 8 CMS DE ESPESOR INCLUYE: TRAZO, CIMBRA Y DESCIMBRA, RETIRO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN FUERA DEL SITIO DE OBRA, CURADO, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M2	160.40		
DYRGUAR30	DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE GUARNICION DE CONCRETO F'C = 150 KG/CM2, DE 15x30 CMS DE SECCION, CIMBRA COMÚN. INCLUYE: EXCAVACION, RETIRO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN FUERA DEL SITIO DE OBRA, TRAZO, AFINE, CIMBRADO, DESCIMBRADO, CURADO, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	ML	120.30		
SUBTOTAL TOMAS DOMICILIARIAS					
06	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS				
ATRAQ150	ATRAQUES DE CONCRETO F'C= 150 KG/CM2 ACABADO COMUN, TMA 19 MM, INCLUYE: FABRICACION, COLOCACION Y VIBRADO DE CONCRETO, CIMBRA Y DESCIMBRA, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M3	3.41		
CAJAOVT12	CONSTRUCCION DE CAJA DE OPERACIÓN DE VÁLVULAS TIPO 12; DE ACUERDO A DATOS PARA CAJA DE VALVULAS PROPORCIONADO POR LA C.A.P.A. INCLUYE: TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR

LOCALIDAD: CHUNHUHUB (0044)

MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

PRESUPUESTO BASE

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
SEIVSVF6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE VASTAGO FIJO DE 6" INCLUYE: TORNILLERIA, EMPAQUE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	3.00		
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	1,558.94		
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/KM	6,235.77		
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	3,270.00		
LIMP05	LIMPIEZA DEL SITIO DE LA OBRA CON MAQUINARIA, ALMACENANDO EL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN NO UTILIZADO EN RELLENOS Y LA MERMA POR CRIBADO DEL MATERIAL DE BANCO, PARA SU POSTERIOR CARGA Y ACARREO. INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	ML	5,450.00		
SUBTOTAL TRABAJOS COMPLEMENTARIOS					
SUBTOTAL RED DE DISTRIBUCIÓN (SECTOR 1)					
II	RED DE DISTRIBUCIÓN (SECTOR 3)				
07	TRABAJOS PRELIMINARES				
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	5,058.00		
SUBTOTAL TRABAJOS PRELIMINARES					
08	EXCAVACIÓN				
EXCEQM01	EXCAVACIÓN EN ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS, EN MATERIAL TIPO "C", HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2.00 MTS Y 0.80 MT DE ANCHO, DEPOSITANDO EL MATERIAL A LADO DE LA ZANJA INCLUYE: ACHIQUE NECESARIO, AFINE DE FONDO Y TALUDES, MAQUINARIA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HTAS.	M3	3,034.80		
SUBTOTAL EXCAVACIÓN					
09	RELLENOS				
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	303.48		
RELLBCO09	RELLENO EN ZANJAS CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO (ACOSTILLADO) TERMINADA CON USO DE EQUIPO MECANICO, EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: SUMINISTRO, ACARREO Y APLICACION DE TODOS LOS MATERIALES, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M3	1,140.27		
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	311.75		

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR

LOCALIDAD: CHUNHUHUB (0044)

MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

PRESUPUESTO BASE

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
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	1,247.00		
SUBTOTAL RELLENOS					
10	TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES				
TPVCH32.53	SUMINISTRO DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 3" DE DIÁMETRO. NORMA MEXICANA NMX-E-145/1-VIGENTE INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES.	ML	4,380.00		
TPVCH32.54	SUMINISTRO DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 4" DE DIAMETRO. NORMA MEXICANA NMX-E-145/1-VIGENTE INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES.	ML	4.00		
TPVCH32.56	SUMINISTRO DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 6" DE DIÁMETRO. NORMA MEXICANA NMX-E-145/1-VIGENTE INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES.	ML	674.00		
ITPVCH32.53	INSTALACIÓN, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA DE 3" DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER. INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	ML	4,380.00		
ITPVCH32.54	INSTALACIÓN, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA DE 4" DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER. INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	ML	4.00		
ITPVCH32.56	INSTALACIÓN, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA DE 6" DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER. INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	ML	674.00		
	SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC S.I. RD-32.5 TIPO ANGER, INCLUYE: MATERIALES, FLETES HASTA LA OBRA, CARGA, DESCARGA Y MANIOBRAS LOCALES.				
CODH11X3	CODO DE 11.25° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
CODH90X3	CODO DE 90° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	4.00		
CODH11X6	CODO DE 11.25° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
CODH90X6	CODO DE 90° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
COPLH2.5	COPL DE REPARACIÓN DE 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	7.00		
COPLH3	COPL DE REPARACIÓN DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	24.00		
COPLH4	COPL DE REPARACION DE 4" DE DIAMETRO	PZA	1.00		
COPLH6	COPL DE REPARACION DE 6" DE DIAMETRO	PZA	10.00		
CRZH3X3	CRUZ DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
CRZH6X6	CRUZ DE 6" X 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
RECH3X2.5	REDUCCION CAMPANA DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	10.00		
RECH4X3	REDUCCION CAMPANA DE 4" X 3" DE DIAMETRO	PZA	2.00		
RECH6X3	REDUCCION CAMPANA DE 6" X 3" DE DIAMETRO	PZA	1.00		
RECH6X4	REDUCCION CAMPANA DE 6" X 4" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
TAPCH3	TAPON CAMPANA DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
TEEH2.5	TEE DE 2 1/2" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
TEEH3X3	TEE DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	12.00		
TEEH4X4	TEE DE 4"X4" DE DIAMETRO	PZA	1.00		
TEEH6X6	TEE DE 6" X 6" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
EEH4	EXTREMIDAD ESPIGA DE 4" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ECH6	EXTREMIDAD CAMPANA DE 4" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
	INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC S.I. RD-32.5 TIPO ANGER INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.				
ICODH11X3	CODO DE 11.25° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR

LOCALIDAD: CHUNHUHUB (0044)

MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

PRESUPUESTO BASE

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ICODH90X3	CODO DE 90° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	4.00		
ICODH11X6	CODO DE 11.25° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
ICODH90X6	CODO DE 90° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
ICOPLH2.5	COPLÉ DE REPARACIÓN DE 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	7.00		
ICOPLH3	COPLÉ DE REPARACIÓN DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	24.00		
ICOPLH4	COPLÉ DE REPARACION DE 4" DE DIAMETRO	PZA	1.00		
ICOPLH6	COPLÉ DE REPARACION DE 6" DE DIAMETRO	PZA	10.00		
ICRZH3X3	CRUZ DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
ICRZH6X6	CRUZ DE 6" X 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
IRECH3X2.5	REDUCCION CAMPANA DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	10.00		
IRECH4X3	REDUCCION CAMPANA DE 4" X 3" DE DIAMETRO	PZA	2.00		
IRECH6X3	REDUCCION CAMPANA DE 6" X 3" DE DIAMETRO	PZA	1.00		
IRECH6X4	REDUCCIÓN CAMPANA DE 6" X 4" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ITAPCH3	TAPON CAMPANA DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
ITEEH2.5	TEE DE 2 1/2" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
ITEEH3X3	TEE DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	12.00		
ITEEH4X4	TEE DE 4"X4" DE DIAMETRO	PZA	1.00		
ITEEH6X6	TEE DE 6" X 6" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
IEEH4	EXTREMIDAD ESPIGA DE 4" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
IECH4	EXTREMIDAD CAMPANA DE 4" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		

SUBTOTAL TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES

11 TOMAS DOMICILIARIAS

TUBPAD13SIE	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO RAMAL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CLASE 10 KG/CM2 DE 13 MM. DE LA ABRAZADERA AL CUADRO DE MEDICIÓN. INCLUYE: EXCAVACIÓN, RELLENO DE ZANJAS, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	1,414.00		
ABHO3X13SI	SUMINISTRO E INTERCONEXIÓN DE ABRAZADERA DE PVC HIDRÁULICO TIPO OMEGA DE 13 MM x 3"Ø. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	166.00		
ABHO2.5X13SI	SUMINISTRO E INTERCONEXIÓN DE ABRAZADERA DE PVC HIDRÁULICO TIPO OMEGA DE 13 MM x 2 1/2"Ø. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	36.00		
ADAPC13SI	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR DE COMPRESIÓN DE 13 X 16 MM (OMEGA). INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	404.00		
BASTON01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BASTON TIPO HIDRANTE DE TUBO DE Fo.Ga. DE 1/2"X60 CM ROSCADO EN AMBOS EXTREMOS (PARA MUESTREO DE CLORO). INCLUYE: 2 CODOS DE 90X1/2" DE FoGo, LLAVE DE JARDIN, BASE DE CONCRETO DE 30X20X10CM, EXCAVACION, RELLENO, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	202.00		
CANCTD	CANCELACIÓN DE TOMA DOMICILIARIA. INCLUYE: SUSTITUCION DE TUBO RAMAL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 1/2" DE DIAMETRO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	202.00		
CYRBANQ8	CORTE CON MAQUINA CORTADORA, DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE BANQUETA DE CONCRETO F'c = 150 KG/CM2, ACABADO ESCOBILLADO DE 8 CMS DE ESPESOR INCLUYE: TRAZO, CIMBRA Y DESCIMBRA, RETIRO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN FUERA DEL SITIO DE OBRA, CURADO, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M2	80.80		

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR

LOCALIDAD: CHUNHUHUB (0044)

MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

PRESUPUESTO BASE

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
DYRGUAR30	DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE GUARNICION DE CONCRETO F'C = 150 KG/CM2, DE 15x30 CMS DE SECCION, CIMBRA COMÚN. INCLUYE: EXCAVACION, RETIRO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN FUERA DEL SITIO DE OBRA, TRAZO, AFINE, CIMBRADO, DESCIMBRADO, CURADO, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	ML	60.60		
SUBTOTAL TOMAS DOMICILIARIAS					
12	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS				
ATRAQ150	CONSTRUCCION DE ATRAQUES DE CONCRETO F'C= 150 KG/CM2 ACABADO COMUN, TMA 19 MM, INCLUYE: FABRICACION, COLOCACION, CIMBRA Y DESCIMBRA, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M3	1.21		
CAJAOVT2	CONSTRUCCION DE CAJA DE OPERACIÓN DE VÁLVULAS TIPO 2; DE ACUERDO A DATOS PARA CAJA DE VALVULAS PROPORCIONADO POR LA C.A.P.A. INCLUYE: TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		
SEIVSVF4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE VASTAGO FIJO DE 4" INCLUYE: TORNILLERIA, EMPAQUE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
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	1,476.05		
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/KM	5,904.19		
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	1,834.89		
LIMP05	LIMPIEZA DEL SITIO DE LA OBRA CON MAQUINARIA, ALMACENANDO EL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN NO UTILIZADO EN RELLENOS Y LA MERMA POR CRIBADO DEL MATERIAL DE BANCO, PARA SU POSTERIOR CARGA Y ACARREO. INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	ML	5,058.00		
SUBTOTAL TRABAJOS COMPLEMENTARIOS					
SUBTOTAL RED DE DISTRIBUCIÓN (SECTOR 3)					
III	RED DE DISTRIBUCIÓN (SECTOR 4)				
13	TRABAJOS PRELIMINARES				
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	1,702.00		
SUBTOTAL TRABAJOS PRELIMINARES					

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR

LOCALIDAD: CHUNHUHUB (0044)

MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

PRESUPUESTO BASE

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
14	EXCAVACIÓN				
EXCEQM01	EXCAVACIÓN EN ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS, EN MATERIAL TIPO "C", HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2.00 MTS Y 0.80 MT DE ANCHO, DEPOSITANDO EL MATERIAL A LADO DE LA ZANJA INCLUYE: ACHIQUE NECESARIO, AFINE DE FONDO Y TALUDES, MAQUINARIA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HTAS.	M3	1,021.20		
					SUBTOTAL EXCAVACIÓN
15	RELLENOS				
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	102.12		
RELLBCO09	RELLENO EN ZANJAS CON MATERIAL PRODUCTO DE BANCO (ACOSTILLADO) TERMINADA CON USO DE EQUIPO MECANICO, EN CAPAS DE 20 CM. INCLUYE: SUMINISTRO, ACARREO Y APLICACION DE TODOS LOS MATERIALES, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M3	394.90		
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	127.13		
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	381.39		
					SUBTOTAL RELLENOS
16	TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES				
TPVCH32.53	SUMINISTRO DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 3" DE DIÁMETRO. NORMA MEXICANA NMX-E-145/1-VIGENTE INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES.	ML	1,125.00		
TPVCH32.56	SUMINISTRO DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 6" DE DIÁMETRO. NORMA MEXICANA NMX-E-145/1-VIGENTE INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES.	ML	577.00		
ITPVCH32.53	INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 3" DE DIÁMETRO. INCLUYE: MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	1,125.00		
ITPVCH32.56	INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 6" DE DIÁMETRO. INCLUYE: MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	577.00		
CODH11X2.5	SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC S.I. RD-32.5 TIPO ANGER, INCLUYE: MATERIALES, FLETES HASTA LA OBRA, CARGA, DESCARGA Y MANIOBRAS LOCALES.				
CODH11X3	CODO DE 11.25° X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
CODH22X3	CODO DE 11.25° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	4.00		
CODH45X3	CODO DE 22° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
CODH90X3	CODO DE 45° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
CODH11X6	CODO DE 90° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
CODH22X6	CODO DE 11.25° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
COPLH2.5	CODO DE 22° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
COPLH3	COPE DE REPARACIÓN DE 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
COPLH6	COPE DE REPARACIÓN DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	11.00		
	COPE DE REPARACION DE 6" DE DIAMETRO	PZA	3.00		

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

OBRA: **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR**

LOCALIDAD: **CHUNHUHUB (0044)**

MUNICIPIO: **FELIPE CARRILLO PUERTO**

PRESUPUESTO BASE

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
CRZH3X3	CRUZ DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
CRZH3X2.5	CRUZ DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	8.00		
RECH6X2.5	REDUCCION CAMPANA DE 6" X 2 1/2" DE DIAMETRO	PZA	1.00		
RECH6X3	REDUCCION CAMPANA DE 6" X 3" DE DIAMETRO	PZA	4.00		
TAPCH3	TAPON CAMPANA DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
TEEH3X3	TEE DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	4.00		
TEEH6X6	TEE DE 6" X 6" DE DIÁMETRO	PZA	4.00		
EEH6	EXTREMIDAD ESPIGA DE 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ECH6	EXTREMIDAD CAMPANA DE 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
	INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC S.I. RD-32.5 TIPO ANGER INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.				
ICODH11X2.5	CODO DE 11.25° X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ICODH11X3	CODO DE 11.25° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	4.00		
ICODH22X3	CODO DE 22° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
ICODH45X3	CODO DE 45° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ICODH90X3	CODO DE 90° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
ICODH11X6	CODO DE 11.25° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
ICODH22X6	CODO DE 22° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ICOPLH2.5	COPLER DE REPARACIÓN DE 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
ICOPLH3	COPLER DE REPARACIÓN DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	11.00		
ICOPLH6	COPLER DE REPARACION DE 6" DE DIAMETRO	PZA	3.00		
ICRZH3X3	CRUZ DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
ICRZH3X2.5	CRUZ DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	8.00		
IRECH6X2.5	REDUCCION CAMPANA DE 6" X 2 1/2" DE DIAMETRO	PZA	1.00		
IRECH6X3	REDUCCION CAMPANA DE 6" X 3" DE DIAMETRO	PZA	4.00		
ITAPCH3	TAPON CAMPANA DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
ITEEH3X3	TEE DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	4.00		
ITEEH6X6	TEE DE 6" X 6" DE DIÁMETRO	PZA	4.00		
IEEH6	EXTREMIDAD ESPIGA DE 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
IECH6	EXTREMIDAD CAMPANA DE 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
	SUBTOTAL TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES				

17 TOMAS DOMICILIARIAS

TRPAD13SIE	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO RAMAL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CLASE 10 KG/CM2 DE 13 MM. DE LA ABRAZADERA AL CUADRO DE MEDICIÓN. INCLUYE: EXCAVACIÓN, RELLENO DE ZANJAS, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	679.00		
ABHO6X13SI	SUMINISTRO E INTERCONEXIÓN DE ABRAZADERA DE PVC HIDRÁULICO TIPO OMEGA DE 13 MM x 6"Ø. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	9.00		
ABHO3X13SI	SUMINISTRO E INTERCONEXIÓN DE ABRAZADERA DE PVC HIDRÁULICO TIPO OMEGA DE 13 MM x 3"Ø. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	50.00		
ABHO2.5X13SI	SUMINISTRO E INTERCONEXIÓN DE ABRAZADERA DE PVC HIDRÁULICO TIPO OMEGA DE 13 MM x 2 1/2"Ø. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	38.00		
ADAPC13SI	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR DE COMPRESIÓN DE 13 X 16 MM (OMEGA). INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	194.00		
BASTON01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BASTON TIPO HIDRANTE DE TUBO DE Fo.Ga. DE 1/2"X60 CM ROSCADO EN AMBOS EXTREMOS (PARA MUESTREO DE CLORO). INCLUYE: 2 CODOS DE 90X1/2" DE FoGo, LLAVE DE JARDIN, BASE DE CONCRETO DE 30X20X10CM, EXCAVACION, RELLENO, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	97.00		

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR

LOCALIDAD: CHUNHUHUB (0044)

MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

PRESUPUESTO BASE

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
CANCTD	CANCELACIÓN DE TOMA DOMICILIARIA. INCLUYE: SUSTITUCION DE TUBO RAMAL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD 1/2" DE DIAMETRO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	97.00		
CYRBAQ8	CORTE CON MAQUINA CORTADORA, DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE BANQUETA DE CONCRETO F'C = 150 KG/CM2, ACABADO ESCOBILLADO DE 8 CMS DE ESPESOR INCLUYE: TRAZO, CIMBRA Y DESCIMBRA, RETIRO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN FUERA DEL SITIO DE OBRA, CURADO, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M2	38.80		
DYRGR30	DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE GUARNICION DE CONCRETO F'C = 150 KG/CM2, DE 15x30 CMS DE SECCION, CIMBRA COMÚN. INCLUYE: EXCAVACION, RETIRO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICIÓN FUERA DEL SITIO DE OBRA, TRAZO, AFINE, CIMBRADO, DESCIMBRADO, CURADO, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	ML	29.10		
SUBTOTAL TOMAS DOMICILIARIAS					
18	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS				
ATRAQ150	CONSTRUCCION DE ATRAQUES DE CONCRETO F'C= 150 KG/CM2 ACABADO COMUN, TMA 19 MM, INCLUYE: FABRICACION, COLOCACION, CIMBRA Y DESCIMBRA, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M3	0.52		
CAJAOVT2	CONSTRUCCION DE CAJA DE OPERACIÓN DE VÁLVULAS TIPO 2; DE ACUERDO A DATOS PARA CAJA DE VALVULAS PROPORCIONADO POR LA C.A.P.A. INCLUYE: TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		
SEIVSVF6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE VASTAGO FIJO DE 6" INCLUYE: TORNILLERIA, EMPAQUE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
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	512.68		
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/KM	2,050.70		
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	612.72		
LIMP05	LIMPIEZA DEL SITIO DE LA OBRA CON MAQUINARIA, ALMACENANDO EL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN NO UTILIZADO EN RELLENOS Y LA MERMA POR CRIBADO DEL MATERIAL DE BANCO, PARA SU POSTERIOR CARGA Y ACARREO. INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	ML	1,702.00		
SUBTOTAL TRABAJOS COMPLEMENTARIOS					
SUBTOTAL RED DE DISTRIBUCIÓN (SECTOR 4)					

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

OBRA: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1, 3 Y 4) TERMINACIÓN, MEDIANTE EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC HIDRÁULICO DE 3", 4" Y 6" DE DIÁMETRO, INSTALACIÓN DE TOMAS DOMICILIARIAS Y VÁLVULAS DE SECCIONAMIENTO A LA ENTRADA DE CADA SECTOR

LOCALIDAD: CHUNHUHUB (0044)

MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

PRESUPUESTO BASE

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
-------	----------	--------	----------	------	---------

RESUMEN DE PARTIDAS

I	RED DE DISTRIBUCIÓN (SECTOR 1)				
II	RED DE DISTRIBUCIÓN (SECTOR 3)				
III	RED DE DISTRIBUCIÓN (SECTOR 4)				

SUBTOTAL:

I.V.A. (16%):

TOTAL:

MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CÁLCULO

**SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE DE LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB,
MUNICIPIO DE FELIPE CARRILLO PUERTO**

AGUA POTABLE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.	4
PROBLEMÁTICA.	5
<u>CAPITULO 1. DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL ORGANISMO OPERADOR.</u>	<u>6</u>
1.1 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN DE REFERENCIA.	6
1.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.	6
1.1.2 TOPOGRAFÍA.	7
1.1.3 HIDROLOGÍA.	7
1.1.4 CLIMA.	8
1.1.5 SUELO.	9
1.1.6 FLORA Y FAUNA.	11
1.1.7 SOCIAL Y ECONÓMICA.	12
1.1.8 ASPECTOS DE LA COMUNIDAD.	12
1.1.9 ÍNDICES DE MARGINALIDAD.	12
1.1.10 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS (INEGI, 2010)	13
1.2 DEMANDA ACTUAL DE AGUA POTABLE.	14
1.3 CAPTACIONES.	14
1.4 COBERTURA DE MACRO MEDICIÓN.	15
1.5 LÍNEAS DE CONDUCCIÓN.	15
1.6 POTABILIZACIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD DE AGUA.	16
1.7 TANQUES DE REGULARIZACIÓN.	16
1.8 RED DE DISTRIBUCIÓN.	16
1.9 COBERTURA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.	17
1.10 COBERTURA DE SANEAMIENTO.	17
<u>CAPITULO 2. PLANEACIÓN DE LOS SISTEMAS.</u>	<u>18</u>
2.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS.	18
2.2 PLANEACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.	18
2.3 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN.	18
2.4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.	19
2.5 GASTOS DE PROYECTO.	20
2.6 DATOS DEL PROYECTO	21
2.7 DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.	22
2.8 DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS HIDRÁULICO.	23

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Fig. 1. Localización Geográfica de Chunhuhub.....	6
Fig. 2. Cuerpos de Agua Superficiales Cercanos a la localidad.	8
Fig. 2.1. Fuente INEGI marco geoestadístico municipal, versión 3.1.1	9
Fig. 2.2. Fuente INEGI marco geoestadístico municipal, versión 3.1.1	10
Fig. 2.3. Plantas representativas de la zona.	11
Fig. 3. Pozo de captación.	15
Fig. 3.1. Caseta y tanque de almacenamiento y regulación.	16
Tabla 2. Proyección de Población de la Localidad de CHUNHUHUB de censos oficiales y proyección al 2025.....	19

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Contar con una Planeación integral de los sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y saneamiento que permita identificar las acciones y necesidades de infraestructura de las localidades con problemas de desabasto, problemas de infraestructura hidráulica, sanitarias y tratamiento, lo que permitirá contar con un sistema eficiente de modo que garantice la funcionalidad del sistema y dar un servicio a los pobladores, mejorando la calidad del vida y por tal el desarrollo de la comunidad.

OBJETIVO PARTICULAR:

Contar con un documento que permita conocer las condiciones actuales del sistema en materia de agua, drenaje sanitario y saneamiento. El cual mediante un diagnóstico de infraestructura permitirá conocer las condiciones actuales y proponer las alternativas de mejoramiento del sistema integral.

Con el presente documento se cumple con el objetivo y se plantea las alternativas y acciones a implementar realizando acciones de infraestructura hidráulica de acuerdo a las recomendaciones y normatividad en materia hidráulica.

De igual forma se proponer el planteamiento de inversión en la cual los gobiernos ya sea federal o estatal les permitirán conocer los alcances del proyecto para invertir en el mejoramiento del sistema.

Introducción.

Históricamente la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (C.A.P.A), se ha preocupado por la elaboración de estudios y proyectos que permitan conocer las debilidades y fortalezas de los sistemas de agua potable, drenaje sanitario y saneamiento instalados en la geografía estatal.

Todos los estudios que la Comisión realiza, se elaboran de manera interna o mediante la contratación de empresas externas, recayendo esta responsabilidad en la Dirección de Planeación de Infraestructura que depende de la Coordinación de Planeación. Esta dirección ha tenido que coordinar la integración de documentos que proporcionan el sustento técnico a la C.A.P.A para el desarrollo de la infraestructura de acuerdo con un orden de prioridades.

Dentro de los estudios que se han manejado se encuentran planes de sectorización y abastecimiento para la Ciudad de Chetumal, capital del Estado, estudios de drenaje y agua potable para la Ciudad de Cozumel, Planeación integral para la Ciudad de Playa del Carmen en materia de agua potable, estudios de planeación de drenaje pluvial para las ciudades de Chetumal y Cozumel y Diagnósticos de Infraestructura para comunidades rurales del Estado que permitan conocer las condiciones en las que se encuentra la infraestructura instalada en la zonas rurales, que son las instalaciones más pequeñas pero no las menos importante para la Comisión.

Desde el año de 1981 en que la C.A.P.A. inicia sus funciones como un organismo descentralizado del sector agua, ha realizado importantes obras en materia de agua potable, drenaje sanitario y saneamiento, así como estudios y proyectos en beneficio de las distintas localidades del estado de Quintana Roo.

Problemática.

Dentro de las Líneas Estratégicas del Plan de Gobierno 2016 – 2022 se han establecido importantes 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.

Dentro de estos Centros Urbanos, se encuentra la localidad de CHUNHUHUB, que requiere ser atendida en materia de agua potable.

En el caso de la recolección y tratamiento de aguas residuales, la situación es un poco más complicada por la cantidad de habitantes que demandan el servicio y el costo de implementación de los mismos, sin embargo ya la Comisión de agua potable analiza alternativas para poder realizar acciones es esta y otras localidades de baja densidad habitacional.

CAPITULO 1. DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL ORGANISMO OPERADOR.

1.1 Revisión de la información de referencia.

1.1.1 Ubicación geográfica.

La localidad de Chunhuhub se localiza en el Municipio Felipe Carrillo Puerto del Estado de Quintana Roo México y se encuentra en las coordenadas GPS: Longitud (dec): -88.591667; Latitud (dec): 19.584722

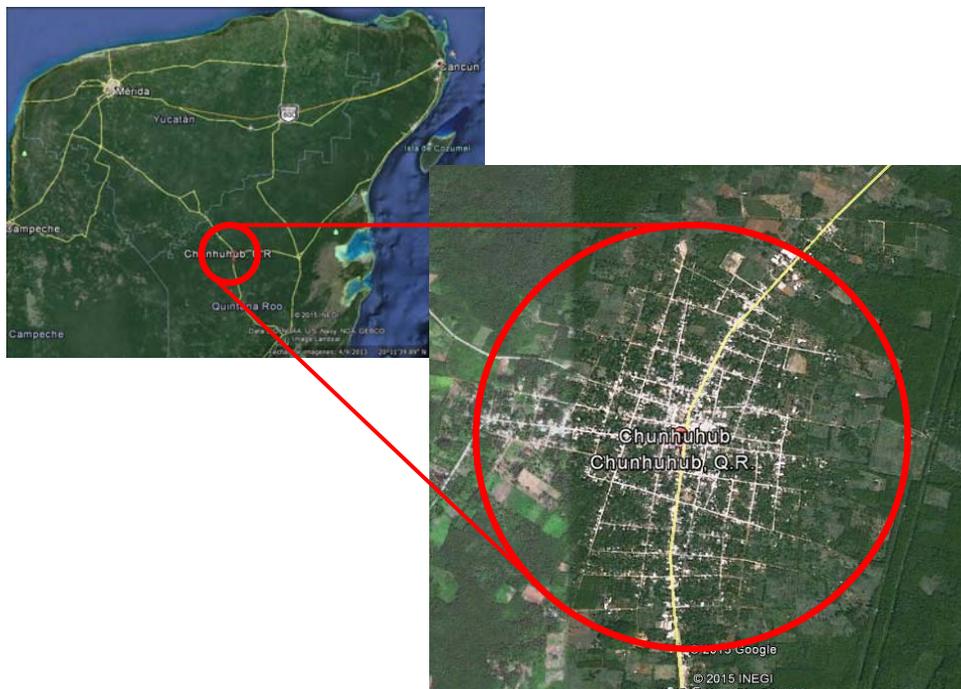


Fig. 1. Localización Geográfica de CHUNHUHUB.

De acuerdo al Programa estatal de desarrollo urbano, el municipio de Felipe Carrillo Puerto se halla inmerso en la denominada REGIÓN MAYA, que abarca, la zona continental del noreste del estado y las zonas que incluye a los municipios de José María Morelos, Felipe Carrillo Puerto y la porción Noroeste del municipio de Othón P. Blanco.

El municipio se localiza en el centro del estado de Quintana Roo, cuenta con una superficie de 13,806 km², la cual representa el 27.34 % de la superficie estatal y ocupa el segundo lugar en extensión territorial.

1.1.2 Topografía.

El territorio de Felipe Carrillo Puerto es prácticamente plano, sin relieves notable y constituido por una planicie calcárea que no retiene las corrientes superficiales, La población se encuentra a una altitud de 40 metros sobre el Nivel del Mar.

De manera general, el comportamiento de la topografía en la localidad es plano, en la parte central del poblado se localizan las cotas mas bajas y de mediano a muy accidentado en los alrededores del mismo, teniendo diferencias de nivel entre el extremo este y oeste de 8 metros aproximadamente; el accidente topográfico de mayor relevancia es el que se ubica hacia la parte noreste del poblado, alcanzando aproximadamente 3 metros de desnivel topográfico.

Por lo tanto, la topografía general de la zona de proyecto representa una característica importante a considerar para el correcto funcionamiento del servicio de agua potable.

1.1.3 Hidrología.

Por la formación del suelo, a base de roca caliza permeable, no existen escurrimientos de aguas superficiales, sin embargo existen 20 lagunas, entre las cuales destacan por su tamaño las de Chunyaxche, Ocom, Noh Bec, Kanab, Kopchén, Amtún, X mabil, Noh ca, Mosquitero, Sac Ayin, Petén Tulix. Paytoro, X Kojoli, Dzizantun, Tzepop y Cacaoche.



Fig. 2. Cuerpos de Agua Superficiales Cercanos a la localidad.

Hidrología superficial.

La comunidad de CHUNHUHUB, se encuentra ubicada en la Región Hidrológica No. 33 (RH33) Yucatán Este, y el rango de escurrimiento superficial es de 0 al 5 %, debido a la alta permeabilidad de las rocas, a la escasa pendiente y a la abundante vegetación, que origina que la lluvia al caer se infiltre en poco tiempo. La evapotranspiración real promedio anual es de 1,100 mm.

Hidrología subterránea.

La localidad de CHUNHUHUB cuenta con cuerpos de agua subterráneos cercanos como los son los cenotes.

De acuerdo a la reglamentación de acuíferos de la CONAGUA, la comunidad de Felipe Carrillo Puerto se ubica en la zona geo-hidrológica denominada Cuencas Escalonadas. El acuífero está constituido por calizas micro-cristalinas del Eoceno, en estratos delgados a gruesos; en ocasiones nódulos de perdnal con intercalaciones de brechas sedimentarias, fracturamiento moderado y permeabilidad alta en materiales consolidados.

1.1.4 Clima.

La localidad de CHUNHUHUB tiene una temperatura promedio anual de 27.3°C, con lluvias en verano. Las temperaturas más bajas se registran en los meses de diciembre a febrero y las más altas de mayo a septiembre. La precipitación anual promedio es de 1,204.5 mm en la estación meteorológica de Carrillo Puerto.

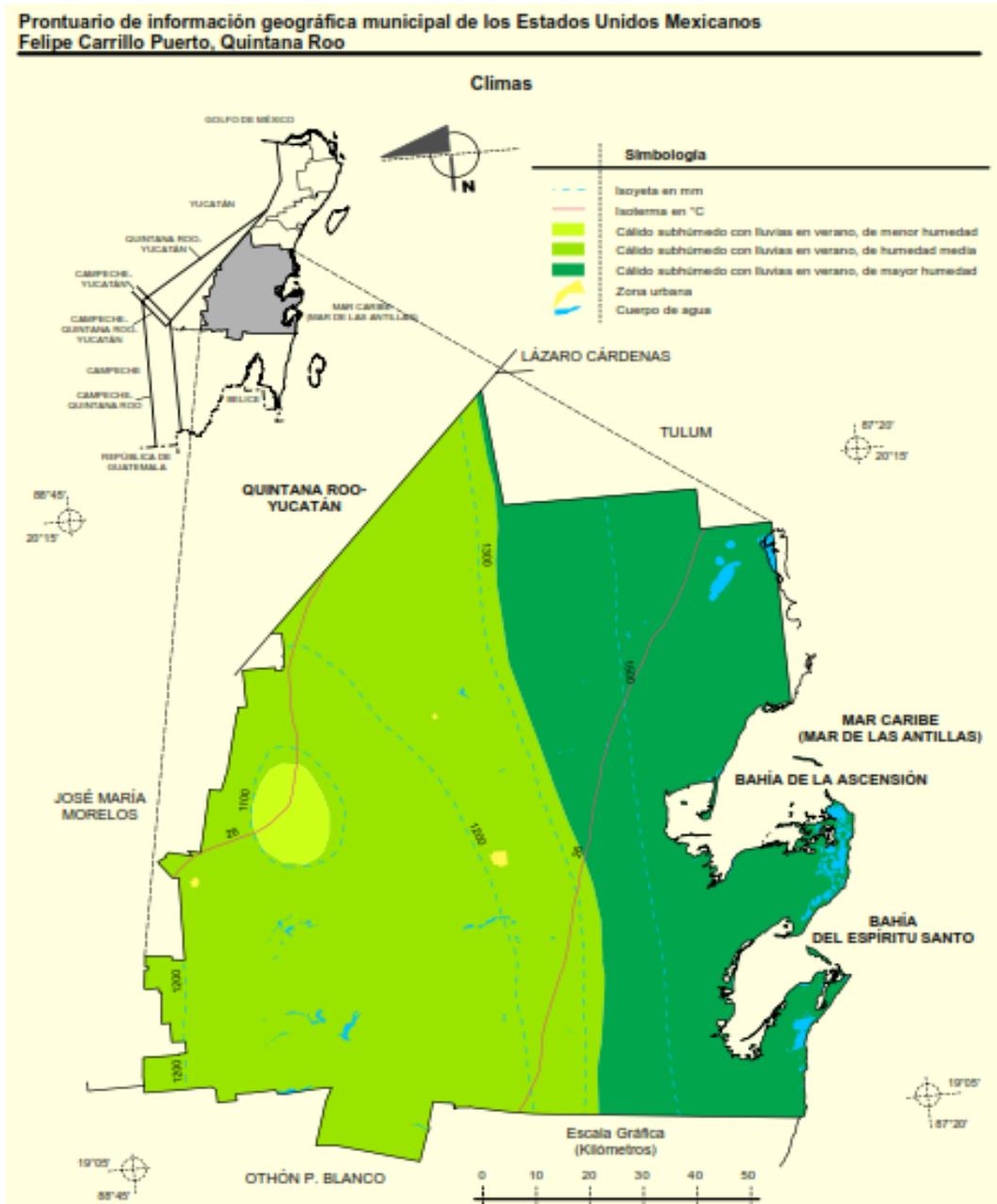


Fig. 2.1. Fuente INEGI marco geoestadístico municipal, versión 3.1.1

1.1.5 Suelo.

El estado de Quintana Roo presenta en general suelos poco profundos que desde el punto de vista edáfico la entidad se distingue por la predominancia de suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por

diversas tonalidades de café con un abundante contenido de fragmentos de roca de 10 y 15 cm de diámetro, tanto en la superficie como en el interior de su perfil.

El tipo de suelo predominante y determinado en la clasificación maya es de 5 tipos; teniendo en primer término el Kankab 50% con las características de ser gumífero de color rojizo con posibilidades de cultivo de leguminosas y cítricos. Akalché 20% corresponde a los suelos bajos, donde se depositan las aguas de la serranía en los tiempos de lluvias, conservándola durante algún tiempo creando posibilidades de cultivo de arroz, hortalizas y caña de azúcar. Yax'hom negro 10%, Yax'hom gris 10% y Tsekel 10%, estos son los considerados como los mejores suelos del municipio por la gruesa capa húmeda y por ser todos aptos para el desarrollo agrícola tecnificado su color varía de color café, rojizo a amarillento.

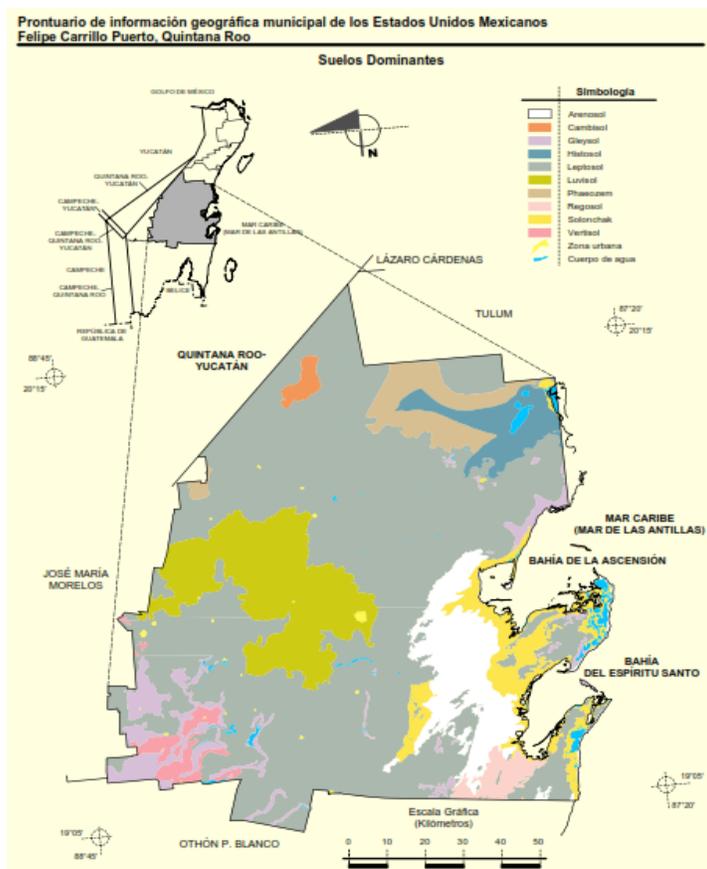


Fig. 2.2. Fuente INEGI marco geostatístico municipal, versión 3.1.1

1.1.6 Flora y Fauna.

La vegetación dominante en el municipio de Felipe carrillo Puerto es selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria, sus componentes arbóreos son la caoba, el chicozapote (*Manilkara zapota*), el chacté, el ramón (*Brosimum alicastrum*), el pucté (*Bucida buceras*), el tzalán, la guaya (*Talisia olivaeiformis*) y el balché, considerado como el árbol sagrado de los mayas.

Es importante mencionar que el municipio, cuenta con importantes recursos forestales, calculados en más de 52 000 m³ de maderas preciosas y alrededor de 32000 m³ de tipo tropical, en este sentido se tiene conocimiento de un dato sin corroborar que existen.



Fig. 2.3. Plantas representativas de la zona.

En el municipio así como en la localidad de CHUNHUHUB, predomina el bosque tropical perennifolio (árboles que conservan sus hojas) que incluye un complejo conjunto de asociaciones vegetales, entre las cuales las especies predominantes como el ramón (*Brosimum alicastrum*) y el zapote (V. Fig. 2.3).

También se presenta el bosque tropical subcaducifolio (del 25 al 50 % de sus árboles pierden sus hojas durante la época seca del año), de clima un poco más seco y con especies dominantes de Ya'acute; axnik, chechen, palmares y corozales.

En cuanto a fauna, se tiene una diversidad de especies que en su mayoría se encuentran en peligro de extinción, originado por la cacería furtiva de estas, se cuenta con especies tales como: venado, tepezcuintle (*Agouti paca*), jabalí (*Pacari tajacu*), pavo de monte, faisán, entre otras.

1.1.7 Social y Económica.

El municipio de Felipe Carrillo Puerto se comunica hacia el noreste, con el resto del Estado de Quintana Roo, a través de la carretera federal 307, que se origina en la población de Felipe Carrillo Puerto, dirigiéndose a la población de Tulum y hacia la ciudad de Cancún. Por medio de la carretera federal 295 se comunica con la población de Valladolid y hacia el estado de Yucatán

La localidad de CHUNHUHUB está situada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto (en el Estado de Quintana Roo). Tiene 4,644 habitantes, según el Censo de Población y Vivienda de 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se encuentran 2,391 habitantes hombres y 2,253 son mujeres.

CHUNHUHUB está a 40 metros de altitud SNMM.

Con base en la información recopilada y en las propias visitas a la comunidad, se efectuó un diagnóstico social, cuyos principales aspectos se describen a continuación.

1.1.8 Aspectos de la Comunidad.

El aspecto que presenta esta comunidad es compacto, calles definidas y trazadas, algunas con nombres, pavimentadas, la mayoría de las viviendas están edificadas con muros de block hueco, madera, cubiertas con huano con cubiertas de losa de concreto o en su caso lamina de cartón.

1.1.9 Índices de Marginalidad.

De acuerdo al concepto y dimensión de marginación que establece el CONAPO e INEGI, El índice de marginación de la comunidad de CHUNHUHUB es del - 0.5952907121, el grado de marginación es alto, de acuerdo a los siguientes cuadros:

1.1.10 Características socioeconómicas (INEGI, 2010)

	CANTIDAD	PORCENTAJE%
NO. DE VIVIENDAS HABITADAS	1051	100
CON AGUA ENTUBADA	960	91.34
CON DRENAJE	885	84.21
CON ENERGÍA ELÉCTRICA	1002	95.34
CON PISO DE TIERRA	80	7.61

Cuadro No. 1.- Vivienda.

POBLACIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE %
CON SERVICIO DE SALUD	3575	86.24
SIN SERVICIO DE SALUD	1069	13.76
TOTAL:	4644	100

Cuadro No. 2.- Salud.

En la visita a la comunidad pudimos constatar que actualmente la población cuenta con:

TEMPLOS Y/O IGLESIA	13
ESCUELA	6
SERVICIOS (PARQUE, CASA EJIDAL, OTROS)	7
CENTRO DE SALUD	1
TIENDAS	43
VIVIENDA (*)	987
TOTAL:	1,057

Cabe hacer mención que el número de viviendas contadas fueron de (*) 987 sin embargo, existen viviendas que funcionan como comercios el cual se anexo como vivienda ocupada mismo que debe de contar con el servicio de agua potable. Se podrá notar que en diversos predios se cuentan con más de una vivienda, ya sea por ampliación y/o designación del jefe de familias a uno de sus hijos, sin embargo para

el diseño y propuestas se tomara el dato de 1,051 que la autoridad ejidal valida dentro del diagnóstico.

Estos datos fueron corroborados por el delegado de la comunidad, los valores difieren a los del censo del INEGI del 2010, es importante anotar que para el cálculo de la proyección de la población se tomó en cuenta el dato obtenido por la fuente INEGI.

1.2 Demanda actual de agua potable.

De acuerdo con los datos del último censo oficial de población realizado en el año 2010 la población en la localidad es de 4,644 habitantes, partiendo de este dato la población proyectada para el año 2015 es de 4,756 habitantes, con lo que obtendremos el gasto estimado de agua potable a la fecha, ya que no se cuenta con macromedición que permita conocer el valor exacto.

Gastos actuales de Agua Potable		
Qmed	Max D	Qmax H
10.18	14.26	22.10

1.3 Captaciones.

De acuerdo con la información proporcionada por el Organismo Operador, se cuenta con un pozo profundo ubicado en las coordenadas UTM; X=331916.2541 Y=2166122.1489, perforado hace aproximadamente 25 a 30 años, la cual cuenta con una la profundidad total 35 m (CONAGUA), misma que se encuentra un equipo de bombeo según el reporte del sistema de 20 HP de potencia en la bomba, se sabe que es bomba y motor sumergible. El bombeo se realiza de 7:00 am a 12:00 pm y de 4:00 a 6:00 pm.

El tren de descarga es de 8" de diámetro de Fo.Fo., compuesto por: Codo de 6", reducción de Fo.Fo. de 8"x6", niple bridado largo de FoFo de 8", válvula check de 8", válvula de compuerta de vástago fijo de 8", codo de 45°x 8", tee para desfogue de 8"x 2" entre otras piezas especiales que se apoyan para el correcto funcionamiento del pozo.

De igual forma podemos decir que el pozo se encuentra protegido con una reja electroforjada, misma que se encuentra en óptimas condiciones para seguir utilizándola, así como el murete de derivación eléctrica ubicado en los perímetros del predio. Podemos hacer mención en general que se encontró en buenas condiciones.



Fig. 3. Pozo de captación.

1.4 Cobertura de macro medición.

No se cuenta con macro medición. Ya que el medidor del pozo no funciona correctamente.

1.5 Líneas de conducción.

Actualmente se cuenta desde la zona de captación deriva a una línea de 12 pulgadas de diámetro que conduce hasta un tanque de regulación que permite captar el gasto que viene del pozo de captación. En el tanque de almacenamiento y regulación recibe una desinfección por medio de cloro el cual le da un tratamiento primario para luego ser bombeado a la población.

La línea de conducción se encuentra en malas condiciones misma que el sistema solicita la sustitución de la línea de conducción.

La línea de conducción es de asbesto-cemento de 12" de diámetro y tiene una longitud aproximada de 1030 m.

1.6 Potabilización y control de la calidad de agua.

No existe un sistema de potabilización, el agua extraída se desinfecta con la inyección de cloro en el tren de descarga.



Fig. 3.1. Caseta y tanque de almacenamiento y regulación.

1.7 Tanques de regularización.

Se cuenta con un tanque de almacenamiento y regulación de 500 m³ de capacidad aproximadamente, donde de igual manera realiza la desinfección con cloro. Este tanque seguirá funcionando y se rehabilitará el sistema de cloración existente, así como el sistema de bombeo y sustitución de la fontanería de bombeo.

1.8 Red de distribución.

La red tiene una antigüedad aproximada de 20 años, consistente en tubería de PVC de 4", 3" y 2 ½" de diámetro; la cobertura es del 90 %, las conexiones de esta con la toma domiciliaria son con poliducto de ½".

1.9 Cobertura del servicio de alcantarillado.

Como ya se ha mencionado, en la comunidad se carece de alcantarillado, un gran porcentaje de la población evacua al aire libre, dando como resultado la probable contaminación ambiental.

1.10 Cobertura de saneamiento.

En la localidad no existen sistemas de drenaje formal, ni sistemas de tratamiento de aguas residuales comunales o individuales, la población hace uso de letrinas sanitarias o fosas que no son herméticas de construcción generalmente a base muros de piedra, junteados con morteros de cal, cemento y arena.

Dichos elementos sanitarios infiltran al subsuelo de manera directa, sin tratamiento de ningún tipo, lo que pone en riesgo las fuentes de abastecimiento de agua potable.

En cuanto a la tarifa rural, existen valores de referencia pero no existen cobros fijos, el rezago es importante en esta materia en el sistema rural y los costos de producción por lo general no se cubren.

CAPITULO 2. PLANEACIÓN DE LOS SISTEMAS.

2.1 Análisis de resultados.

Actualmente el sistema desconoce la aportación entregada, para el análisis y diseño se propone la dotación de 185 lts/hab/día de acuerdo a las recomendaciones técnicas de la CONAGUA en la tablas 3 en dotación por tipo de usuario.

Actualmente no se conoce el volumen extraído del pozo profundo; por el crecimiento poblacional, éste ha resultado insuficiente por lo que ha quedado en desuso.

En relación al alcantarillado y saneamiento se observa que la localidad carece de un sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales.

2.2 Planeación del sistema de agua potable.

En el plano digitalizado de la comunidad se representan las cotas del terreno, cotas piezométricas, carga disponible, nodos y otros parámetros.

Para realizar los cálculos, se aplicó el programa denominado “WATERCAD V8” y se hace entrega de la información de igual forma en EPANET. Los resultados obtenidos se presentan en el plano “Planeación del sistema de Agua Potable”, y el catálogo de conceptos resultante.

2.3 Proyección de la Población.

A continuación se presentan los resultados obtenidos y en el anexo la memoria de cálculo de estas proyecciones, de acuerdo con los criterios establecidos por la CONAGUA (Libro de Datos Básicos).

a)

Año	Censos del INEGI				
	1990	1995	2000	2005	2010
Población	3453	4028	14198	3928	4644

Fuente: Cuadernos Estadísticos del INEGI

b)

Año	Proyección de Población			
	2015	2020	2025	2030
Población	4,756	5,009	5,269	5,538

Tabla 2. Proyección de Población de la Localidad de CHUNHUHUB de censos oficiales y proyección al 2025.

2.4 Descripción del sistema.

La red de distribución diseñada para la localidad está conformada por un sistema de líneas de 6, 4 y 3 pulgadas de PVC Hidráulico.

La red se encuentra completamente interconectada y se refuerza con las ampliaciones y líneas de proyecto, identificadas en los planos constructivos.



Figura 4.- Líneas Primarias de Agua Potable en la localidad de CHUNHUHUB.

Se ha considerado para el abastecimiento de la localidad un sistema de bombeo adecuado para abastecer las viviendas. La velocidad en la red primaria se procura que sea mayor de 0.3 m/s, aunque en los puntos cercanos a los nodos de equilibrio la velocidad tiende a cero, al igual que en las líneas abiertas; en los circuitos la velocidad varía, cumpliéndose la velocidad mínima de 0.3 m/s, de acuerdo con el Manual de Diseño de la CONAGUA.

2.5 Gastos de Proyecto.

La cuantificación del gasto medio diario se realizó en función de la población atendida y de la dotación de agua potable para la zona de proyecto (clima cálido), siendo esta variable por tipo de uso de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.

De acuerdo con el Programa de Agua Potable, se establece que en la localidad de CHUNHUHUB, corresponde a una densidad media propia de vivienda de interés popular (185 lt/hab/día).

Clase socioeconómica	Dotación (lt/hab/día)
Residencial	400
Media	230
Popular	185

Fuente: Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento, libro datos básicos, C.N.A.

Tabla 3. Dotación por tipo de usuarios.

El gasto se calculó mediante la siguiente expresión:

$$Q \text{ medio diario (habitacional)} = (\text{población de proyecto} \times \text{dotación}) / 86400$$

Obteniendo el gasto medio diario se calculó el gasto máximo diario, que se consideró como el gasto medio diario multiplicado por el coeficiente de variación diaria (CVD), esto es:

$$Q \text{ máximo diario} = Q \text{ medio diario} \times \text{CVD}$$

Finalmente se estimó el gasto máximo horario con el coeficiente de variación horaria (CVH), obteniendo:

$$Q \text{ máximo horario} = Q \text{ máximo diario} \times \text{CVH}$$

2.6 Datos del Proyecto

AÑO	POBLACIÓN	DOTACIÓN (LT/HAB/DIA)	COEFICIENTE DIARIO	COEFICIENTE HORARIO
2025	5,269	185.00	1.40	1.55

Cálculo de los Gastos de proyecto.

AÑO	GASTOS (AGUA POTABLE)		
	Q Medio. (l/s)	Q Max. diario (l/s)	Q Max. Horario (l/s)
2025	11.28	15.80	24.48

Fuente: Elaboración Propia, calculados con las fórmulas de la sección 2.5

Tabla 4. Resumen de Gastos.

Coefficientes de variación utilizados en el proyecto

Diaria	1.4
Horaria	1.55

Para efecto de la modelación hidráulica se tomará el gasto máximo horario (24.48 lps) para el cálculo de acuerdo con los lineamientos de la Comisión Nacional del Agua. En el caso particular de esta localidad, es importante mencionar que las condiciones de operación, se conforman por una extracción, de acuerdo con un Gasto de bombeo de 12 hrs, mismo que se envía a un tanque regulador con el que se remite un caudal a la red, el cual está sujeto a las variaciones diarias y horarias del sistema, estas condiciones operativas no deben simularse como en el caso de localidades pequeñas, donde el gasto de la red es el mismo de la extracción, en el entendido que el pozo abastece directamente a la comunidad.

Fuente de abastecimiento Aguas subterráneas

Tipo de captación Pozos profundo

Regulación a Instalar Ninguna.

Sistema: Bombeo.

2.7 Diseño de la red de distribución.

El proyecto de la red de distribución se determinó en base al sembrado de lotes y características topográficas de la Localidad de CHUNHUHUB y tiene como finalidad, suministrar agua, en cantidad suficiente, conservando la calidad de la misma y una presión mínima requerida de 10 m.c.a. La presión mínima de proyecto en este caso es de 15 m.c.a., de acuerdo con las condiciones establecidas por el Organismo Operador del Estado de Q. Roo.

La red de distribución que se ha descrito en los puntos anteriores, se conforma por un circuito perimetral que permite sostener la presión en el interior del poblado para garantizar la distribución a las viviendas.

2.8 Descripción del análisis hidráulico.

Para realizar la simulación del funcionamiento hidráulico del proyecto de la red de distribución de agua potable se utilizó el software WATERCAD V8 el cual está diseñado para llevar a cabo la revisión estática de redes (abiertas y cerradas) de tuberías a presión contemplando diversas condiciones de frontera.

El programa se basa en las ecuaciones de continuidad y de conservación de la energía a través de las siguientes expresiones:

$$Q \text{ entrada} = Q \text{ salida} \quad (1)$$

$$\sum h_i = 0 \quad (2)$$

Donde h_i es la pérdida de carga y es igual a:

$$h_i = \frac{C_f L}{C^{1.852} D^{4.87}} Q^{1.852} \quad (3)$$

L es la distancia entre los nodos

Q es el gasto que escurre en el tramo

C_f es un factor de conversión (4.73 US y 10.7 SI).

D = diámetro de la tubería.

C = es el coeficiente de Hazen-Williams (para PVC = 150).

La ecuación anterior corresponde a Hazen-Williams, método por el que se calculó el sistema de la Localidad de CHUNHUHUB.

Las principales características del programa son las siguientes:

a) Para una simulación en particular deberá de proporcionarse la geometría inicial de la red, esto es, longitudes, diámetros, conexiones y condiciones de frontera, así como las elevaciones de cada nodo, rugosidad de las tuberías, gastos demandados, parámetros de control y datos generales.

A partir de la información proporcionada, el programa calcula la distribución de gastos en cada uno de los tramos de la red y las cargas piezométricas en cada nudo de esta. Así mismo proporciona la información referente a la velocidad para cada uno de los tramos y a la pérdida de carga por fricción en cada uno de ellos (perdidas entre cada uno de los nudos que lo forman).

b) Los gastos demandados y suministrados estarán localizados en los nudos de la red, pudiendo existir nudos o confluencias sin ellos.

c) Los nudos de una red podrán ser de carga variable o constante. Estos últimos toman en cuenta el efecto de los tanques de almacenamiento o regulación que pudieran existir en la red.

El programa de computadora se debe alimentar con los siguientes datos, una vez trazada la red en el Autocad.:

- 1.- Número de tubo.
- 2.- Numero de Nudo.
- 3.- Longitud del tubo.
- 4.- Diámetro del tubo.
- 5.- Coeficiente de Manning.
- 6.- Alimentación.
- 7.- Elevación piezométrica en el nudo de alimentación.
- 8.- Elevación topográfica en cada uno de los nudos.
- 9.- Gasto de demanda en cada uno de los nudos.

Como valores extremos para la velocidad permisible de flujo en tuberías, se consideraron 0.30 m/s como mínimo y 3.0 m/s como máximo. Cabe indicar que en algunos casos, la velocidad mínima quedo por debajo del límite indicado, lo que se puede deber a que se trate de tramos cercanos a puntos de equilibrio o porque sean tramos en los cuales ya es no posible reducir el diámetro, de acuerdo a los lineamientos de la CONAGUA y que corresponde a un diámetro de 3" o 75 mm.

Los coeficientes de variación diaria y horaria, considerados para el cálculo de las demandas fueron 1.4 y 1.55 respectivamente.

En el anexo de cálculos se presente un listado de datos de entrada, así como el listado de los resultados de salida del programa aplicado para la simulación.

TABLAS DE CÁLCULO

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
LUGAR: CHUNHUHUB
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Tramo	Del Nodo	Al Nodo	Longitud (m)	Diametro (in)	Material	Hazen-Williams C	Gasto (l/s)	Piezometrica Aguas Arriba	Piezometrica Aguas Abajo	Pérdidas por Fricción	Velocidad (m/s)	Gradiente de Pérdidas (m/km)
P-1	S-27A	S-190A	125.02	3	PVC	150	0.16	49.09	49.09	0.00	0.03	0.0000
P-1(NUEVO)	S-24A	S-161A	4.76	3	PVC	150	0.53	49.14	49.14	0.00	0.12	0.0000
P-1A	R-2A	S-1A	742.10	12	PVC	150	0.21	32.00	32.00	0.00	0.00	0.0000
P-2	S-190A	J-1A	158.13	3	PVC	150	0.08	49.09	49.09	0.00	0.02	0.0000
P-2(NUEVO)	S-25A	S-162A	2.66	3	PVC	150	0.45	49.13	49.13	0.00	0.10	0.0000
P-2A	S-1A	S-2A	240.79	12	PVC	150	0.1	32.00	32.00	0.00	0.00	0.0000
P-3	MAN-1	MAN-2	5.10	12	PVC	150	0	49.21	49.21	0.00	0.00	0.0000
P-3(SUST)	J-1	S-106A	158.82	3	PVC	150	1.94	47.58	47.16	0.42	0.42	0.0030
P-3A	S-2A	S-3A	87.40	12	PVC	150	0	32.00	32.00	0.00	0.00	0.0000
P-4	MAN-2	DESC-1	3.74	12	PVC	150	24.28	49.21	49.21	0.00	0.33	0.0000
P-4(SUST)	J-1	S-87A	5.12	3	PVC	150	2.08	47.58	47.56	0.02	0.46	0.0030
P-4A	S-3A	S-4A	13.16	12	PVC	150	0	32.00	32.00	0.00	0.00	0.0000
P-5	PMP-2	MAN-2	3.81	6	PVC	150	24.28	49.24	49.21	0.04	1.33	0.0100
P-5(NUEVO)	S-198A	J-1	3.11	4	PVC	150	4.06	47.59	47.58	0.01	0.50	0.0030
P-5A	DESC-1	SALIDA-1	3.02	12	PVC	150	24.28	49.21	49.20	0.00	0.33	0.0000
P-6	PMP-1	MAN-1	3.80	6	PVC	150	0	49.21	49.21	0.00	0.00	0.0000
P-6(NUEVO)	S-22A	S-174A	4.99	3	PVC	150	0.44	47.51	47.51	0.00	0.10	0.0000
P-7	R-1	PMP-1	4.09	6	PVC	150	0	23.81	23.81	0.00	0.00	0.0000
P-7(NUEVO)	S-164A	J-2	166.38	3	PVC	150	0.4	49.13	49.11	0.02	0.09	0.0000
P-7A	S-6A	S-7A	26.59	6	PVC	150	19.13	49.20	49.04	0.17	1.05	0.0060
P-8	R-2	PMP-2	4.33	6	PVC	150	24.28	23.81	23.77	0.04	1.33	0.0100
P-8(NUEVO)	J-2	J-3	305.77	3	PVC	150	0.27	49.11	49.09	0.02	0.06	0.0000
P-9(NUEVO)	J-3	J-4	72.20	3	PVC	150	0.02	49.09	49.09	0.00	0.00	0.0000
P-9A	S-8A	S-9A	149.44	6	PVC	150	7.31	48.19	48.03	0.16	0.40	0.0010
P-10(NUEVO)	J-2	S-127A	156.27	3	PVC	150	0.09	49.11	49.10	0.00	0.02	0.0000
P-10A	S-9A	S-10A	144.89	6	PVC	150	5.37	48.03	47.95	0.09	0.29	0.0010
P-11(NUEVO)	J-3	S-128A	176.47	3	PVC	150	0.18	49.09	49.08	0.01	0.04	0.0000
P-11A	S-10A	S-11A	69.85	6	PVC	150	3.95	47.95	47.92	0.02	0.22	0.0000
P-12(NUEVO)	J-3	J-5	53.75	3	PVC	150	0.02	49.09	49.09	0.00	0.00	0.0000
P-12A	S-11A	S-12A	2.64	6	PVC	150	3.3	47.92	47.92	0.00	0.18	0.0000
P-13(NUEVO)	J-6	S-117A	137.73	3	PVC	150	0.09	49.09	49.09	0.00	0.02	0.0000
P-13A	S-12A	S-13A	3.68	6	PVC	150	2.8	47.92	47.92	0.00	0.15	0.0000
P-14(NUEVO)	S-166A	J-6	96.91	3	PVC	150	0.18	49.09	49.09	0.00	0.04	0.0000
P-14A	S-13A	S-14A	35.84	6	PVC	150	2.8	47.92	47.91	0.01	0.15	0.0000
P-15(NUEVO)	J-6	J-7	104.11	3	PVC	150	0.04	49.09	49.09	0.00	0.01	0.0000
P-15A	S-14A	S-15A	38.85	6	PVC	150	2.85	47.91	47.91	0.01	0.16	0.0000
P-16(NUEVO)	S-166A	J-8	53.10	3	PVC	150	0.02	49.09	49.09	0.00	0.00	0.0000
P-16A	S-15A	S-16A	106.43	6	PVC	150	2.72	47.91	47.89	0.02	0.15	0.0000
P-17(NUEVO)	S-133A	J-9	126.61	3	PVC	150	0.06	47.01	47.01	0.00	0.01	0.0000

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
LUGAR: CHUNHUHUB
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Tramo	Del Nodo	Al Nodo	Longitud (m)	Diametro (in)	Material	Hazen-Williams C	Gasto (l/s)	Piezometrica Aguas Arriba	Piezometrica Aguas Abajo	Pérdidas por Fricción	Velocidad (m/s)	Gradiente de Pérdidas (m/km)
P-17A	S-16A	S-17A	150.66	6	PVC	150	2.44	47.89	47.87	0.02	0.13	0.0000
P-18(NUEVO)	S-136A	J-10	69.00	3	PVC	150	0.04	47.06	47.06	0.00	0.01	0.0000
P-18A	S-17A	S-18A	5.57	6	PVC	150	2.38	47.87	47.87	0.00	0.13	0.0000
P-19(NUEVO)	S-107A	S-170A	55.25	3	PVC	150	0.58	47.08	47.07	0.02	0.13	0.0000
P-19A	S-18A	S-19A	109.98	6	PVC	150	0.57	47.87	47.87	0.00	0.03	0.0000
P-20(NUEVO)	S-108A	S-135A	53.38	3	PVC	150	0.72	47.09	47.07	0.02	0.16	0.0000
P-20A	S-19A	S-20A	107.41	6	PVC	150	0.53	47.87	47.87	0.00	0.03	0.0000
P-21(NUEVO)	S-91A	J-11	299.97	3	PVC	150	0.47	47.43	47.38	0.06	0.10	0.0000
P-22(NUEVO)	J-11	S-89A	101.71	3	PVC	150	0.45	47.38	47.36	0.02	0.10	0.0000
P-22A	S-21A	S-22A	115.11	6	PVC	150	0.91	47.52	47.51	0.00	0.05	0.0000
P-23(NUEVO)	S-102A	S-97A	109.70	3	PVC	150	0.2	47.39	47.39	0.00	0.04	0.0000
P-23A	S-6A	S-23A	92.36	6	PVC	150	5.12	49.20	49.15	0.05	0.28	0.0010
P-24(NUEVO)	S-97A	J-12	107.95	3	PVC	150	0.06	47.39	47.39	0.00	0.01	0.0000
P-24A	S-23A	S-24A	107.60	6	PVC	150	2.49	49.15	49.14	0.02	0.14	0.0000
P-25(NUEVO)	S-138A	J-13	181.67	3	PVC	150	0.19	47.48	47.47	0.01	0.04	0.0000
P-25A	S-24A	S-25A	151.67	6	PVC	150	1.08	49.14	49.13	0.00	0.06	0.0000
P-26(NUEVO)	J-13	S-142A	80.56	3	PVC	150	0.09	47.47	47.47	0.00	0.02	0.0000
P-27(NUEVO)	S-146A	J-14	57.91	3	PVC	150	0.04	47.45	47.45	0.00	0.01	0.0000
P-27A	S-26A	S-27A	4.38	4	PVC	150	0.26	49.09	49.09	0.00	0.03	0.0000
P-28(NUEVO)	S-194A	J-15	43.66	3	PVC	150	0.04	47.44	47.44	0.00	0.01	0.0000
P-28A	S-27A	S-28A	131.94	3	PVC	150	0.04	49.09	49.09	0.00	0.01	0.0000
P-29(NUEVO)	S-177A	S-192A	110.07	3	PVC	150	0.35	48.05	48.04	0.01	0.08	0
P-30(NUEVO)	S-73A	S-181A	139.16	3	PVC	150	0.02	48	48	0	0	0
P-30A	S-29A	S-30A	5.37	4	PVC	150	0.43	49.09	49.09	0	0.05	0
P-31(NUEVO)	S-68A	S-182A	153.06	3	PVC	150	0.05	48	48	0	0.01	0
P-31A	S-30A	S-31A	154.01	4	PVC	150	0.35	49.09	49.08	0	0.04	0
P-32(NUEVO)	J-16	S-67A	78.66	3	PVC	150	0.09	47.99	47.99	0	0.02	0
P-32A	S-32A	S-33A	67.13	4	PVC	150	0.84	47.94	47.93	0.01	0.1	0
P-33(NUEVO)	S-69A	J-16	22.31	3	PVC	150	0.09	47.99	47.99	0	0.02	0
P-34(NUEVO)	S-66A	J-17	45.2	3	PVC	150	0.04	47.99	47.99	0	0.01	0
P-35(NUEVO)	S-186A	S-183A	85.49	3	PVC	150	0.08	47.99	47.99	0	0.02	0
P-35A	S-35A	S-36A	155.09	3	PVC	150	0.48	47.97	47.94	0.03	0.11	0
P-36(NUEVO)	S-65A	J-18	79.94	3	PVC	150	0.41	48.02	48	0.01	0.09	0
P-37(NUEVO)	J-18	J-19	79.59	3	PVC	150	0.31	48	48	0.01	0.07	0
P-37(SUST)	S-37A	S-38A	113.8	6	PVC	150	3.16	48.18	48.16	0.03	0.17	0
P-38(NUEVO)	J-19	S-185A	45.38	3	PVC	150	0.21	48	48	0	0.05	0
P-39(NUEVO)	J-18	S-181A	91.69	3	PVC	150	0.03	48	48	0	0.01	0
P-40(NUEVO)	J-19	J-20	110.06	3	PVC	150	0.04	48	48	0	0.01	0
P-40A	S-9A	S-41A	115.19	3	PVC	150	0.73	48.03	47.98	0.05	0.16	0
P-41(NUEVO)	S-184A	J-21	166.96	3	PVC	150	0.04	47.99	47.99	0	0.01	0

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
LUGAR: CHUNHUHUB
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Tramo	Del Nodo	Al Nodo	Longitud (m)	Diametro (in)	Material	Hazen-Williams C	Gasto (l/s)	Piezometrica Aguas Arriba	Piezometrica Aguas Abajo	Pérdidas por Fricción	Velocidad (m/s)	Gradiente de Pérdidas (m/km)
P-41A	S-11A	S-42A	76.8	3	PVC	150	0.61	47.92	47.9	0.02	0.13	0
P-42(NUEVO)	S-61A	S-235A	118.86	3	PVC	150	0.15	47.89	47.89	0	0.03	0
P-42A	S-42A	S-43A	33.97	3	PVC	150	0.61	47.9	47.89	0.01	0.13	0
P-43(NUEVO)	S-16A	S-86A	83.85	3	PVC	150	0.09	47.89	47.89	0	0.02	0
P-44(SUST)	S-33A	J-22	33.76	3	PVC	150	0.61	47.93	47.92	0.01	0.13	0
P-44A	S-44A	S-45A	110.39	3	PVC	150	0.62	47.85	47.82	0.04	0.14	0
P-45(SUST)	J-22	S-85A	92.19	3	PVC	150	0.44	47.92	47.9	0.02	0.1	0
P-45A	S-45A	S-46A	82	3	PVC	150	0.27	47.82	47.81	0.01	0.06	0
P-46(NUEVO)	J-22	S-14A	110.87	3	PVC	150	0.09	47.92	47.91	0	0.02	0
P-46A	S-46A	S-47A	174.27	3	PVC	150	0.02	47.81	47.81	0	0.01	0
P-47A	S-18A	S-48A	179.32	3	PVC	150	0.6	47.87	47.81	0.05	0.13	0
P-48(NUEVO)	S-33A	J-23	108.88	3	PVC	150	0.08	47.93	47.92	0	0.02	0
P-48A	S-48A	S-49A	7.85	3	PVC	150	0.2	47.81	47.81	0	0.04	0
P-49(NUEVO)	S-9A	J-24	79.97	3	PVC	150	0.97	48.03	47.97	0.06	0.21	0.001
P-49A	S-49A	S-47A	112.2	3	PVC	150	0.15	47.81	47.81	0	0.03	0
P-50(NUEVO)	J-24	S-35A	12.24	3	PVC	150	0.86	47.97	47.97	0.01	0.19	0.001
P-50A	S-48A	S-50A	129.64	3	PVC	150	0.03	47.81	47.81	0	0.01	0
P-51(NUEVO)	S-100A	J-11	147.52	3	PVC	150	0.02	47.38	47.38	0	0.01	0
P-52(NUEVO)	S-99A	J-25	73.7	3	PVC	150	0.02	47.38	47.38	0	0	0
P-52A	S-52A	S-51A	4.25	3	PVC	150	0.03	47.87	47.87	0	0.01	0
P-53(NUEVO)	S-168A	S-167A	95.12	3	PVC	150	0.07	49.1	49.1	0	0.02	0
P-53A	S-53A	S-54A	129.15	3	PVC	150	0.14	47.81	47.81	0	0.03	0
P-54(NUEVO)	S-163A	J-26	68.99	3	PVC	150	0.02	49.13	49.13	0	0	0
P-55A	S-55A	S-56A	2.88	3	PVC	150	0.02	47.85	47.85	0	0	0
P-56A	S-56A	S-57A	41.4	3	PVC	150	0.02	47.85	47.85	0	0	0
P-57A	S-23A	S-58A	62.6	2.5	PVC	150	0.63	49.15	49.1	0.05	0.2	0.001
P-58A	S-41A	S-59A	141.83	2.5	PVC	150	0.42	47.98	47.93	0.05	0.13	0
P-59A	S-41A	S-61A	199.64	2.5	PVC	150	0.47	47.98	47.89	0.09	0.15	0
P-62(SUST)	S-64A	S-65A	231.2	3	PVC	150	0.63	48.09	48.02	0.08	0.14	0
P-63(SUST)	S-67A	S-66A	72.67	3	PVC	150	0.07	47.99	47.99	0	0.02	0
P-64(SUST)	S-68A	S-69A	78.74	3	PVC	150	0.13	48	47.99	0	0.03	0
P-66(SUST)	S-70A	S-71A	159.05	3	PVC	150	0.56	48.07	48.03	0.04	0.12	0
P-67(SUST)	S-71A	S-72A	7.06	3	PVC	150	0.5	48.03	48.03	0	0.11	0
P-68(SUST)	S-72A	S-73A	167.46	3	PVC	150	0.41	48.03	48	0.03	0.09	0
P-69A	S-74A	S-44A	4.19	2.5	PVC	150	0.51	47.85	47.85	0	0.16	0.001
P-70A	S-75A	S-74A	95.42	2.5	PVC	150	0.32	47.88	47.85	0.02	0.1	0
P-71A	S-76A	S-75A	3.94	2.5	PVC	150	0.34	47.88	47.88	0	0.11	0
P-72A	S-77A	S-44A	1.88	3	PVC	150	0.38	47.85	47.85	0	0.08	0
P-73A	S-77A	S-55A	92.82	3	PVC	150	0.04	47.85	47.85	0	0.01	0
P-74A	S-43A	S-77A	167.69	3	PVC	150	0.5	47.89	47.85	0.04	0.11	0

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
LUGAR: CHUNHUHUB
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Tramo	Del Nodo	Al Nodo	Longitud (m)	Diametro (in)	Material	Hazen-Williams C	Gasto (l/s)	Piezometrica Aguas Arriba	Piezometrica Aguas Abajo	Pérdidas por Fricción	Velocidad (m/s)	Gradiente de Pérdidas (m/km)
P-75A(SUST)	S-78A	S-70A	109.17	6	PVC	150	1.48	48.08	48.07	0.01	0.08	0
P-76A(SUST)	S-70A	S-79A	132.39	4	PVC	150	0.75	48.07	48.06	0.01	0.09	0
P-77A(SUST)	S-79A	S-80A	76.79	4	PVC	150	0.27	48.06	48.06	0	0.03	0
P-78(SUST)	S-80A	S-81A	164.72	4	PVC	150	0.25	48.06	48.05	0	0.03	0
P-79A	S-46A	S-54A	143.51	2.5	PVC	150	0.01	47.81	47.81	0	0	0
P-81A	S-18A	S-53A	155.95	2.5	PVC	150	0.4	47.87	47.81	0.05	0.13	0
P-82A	S-53A	S-82A	58.01	2.5	PVC	150	0.09	47.81	47.81	0	0.03	0
P-83A	S-82A	S-83A	46.97	2.5	PVC	150	0.07	47.81	47.81	0	0.02	0
P-84A	S-83A	S-84A	68.75	2.5	PVC	150	0.07	47.81	47.81	0	0.02	0
P-85(SUST)	S-10A	S-32A	97.85	4	PVC	150	0.73	47.95	47.94	0.01	0.09	0
P-86(SUST)	S-36A	S-32A	4.86	3	PVC	150	0.19	47.94	47.94	0	0.04	0
P-88A	S-85A	S-86A	49.96	2.5	PVC	150	0.32	47.9	47.89	0.01	0.1	0
P-89A	S-86A	S-52A	139.51	2.5	PVC	150	0.26	47.89	47.87	0.02	0.08	0
P-91A	S-87A	S-88A	216.28	2.5	PVC	150	0.75	47.56	47.32	0.24	0.24	0.001
P-92A	S-89A	S-88A	110.63	2.5	PVC	150	0.38	47.36	47.32	0.04	0.12	0
P-93A	S-90A	S-89A	101	2.5	PVC	150	0	47.36	47.36	0	0	0
P-94(SUST)	S-87A	S-91A	132.63	3	PVC	150	1.14	47.56	47.43	0.13	0.25	0.001
P-95(SUST)	S-91A	S-92A	112.68	3	PVC	150	0.59	47.43	47.4	0.03	0.13	0
P-96(SUST)	S-92A	S-93A	96.8	3	PVC	150	0.28	47.4	47.39	0.01	0.06	0
P-100(SUST)	S-93A	S-97A	102.51	3	PVC	150	0.22	47.39	47.39	0	0.05	0
P-101(SUST)	S-97A	S-98A	171.02	3	PVC	150	0.25	47.39	47.38	0.01	0.06	0
P-102(SUST)	S-98A	S-99A	99.7	3	PVC	150	0.15	47.38	47.38	0	0.03	0
P-103A	S-98A	S-100A	100.83	2.5	PVC	150	0.07	47.38	47.38	0	0.02	0
P-104(SUST)	S-101A	S-102A	14.97	3	PVC	150	0.22	47.39	47.39	0	0.05	0
P-105(SUST)	S-34A	S-103A	48.19	3	PVC	150	0.14	49.08	49.08	0	0.03	0
P-107(SUST)	S-105A	S-104A	159.89	3	PVC	150	0.69	47.09	47.03	0.06	0.15	0
P-108(SUST)	S-106A	S-105A	61.04	3	PVC	150	1.27	47.16	47.09	0.07	0.28	0.001
P-110A	S-106A	S-107A	132.34	2.5	PVC	150	0.53	47.16	47.08	0.08	0.17	0.001
P-111A	S-108A	S-107A	105.18	2.5	PVC	150	0.14	47.09	47.08	0.01	0.04	0
P-112A	S-88A	S-108A	132.22	2.5	PVC	150	0.97	47.32	47.09	0.23	0.31	0.002
P-113(SUST)	S-103A	S-109A	114.9	3	PVC	150	0.1	49.08	49.08	0	0.02	0
P-114(SUST)	S-109A	S-110A	113.65	3	PVC	150	0.12	49.08	49.08	0	0.03	0
P-115(SUST)	S-110A	S-111A	121.98	3	PVC	150	0.07	49.08	49.08	0	0.02	0
P-116A	S-31A	S-109A	99	2.5	PVC	150	0.13	49.08	49.08	0	0.04	0
P-117A	S-31A	S-112A	118.25	2.5	PVC	150	0.13	49.08	49.08	0.01	0.04	0
P-118A	S-112A	S-113A	51.93	2.5	PVC	150	0.06	49.08	49.08	0	0.02	0
P-119A	S-114A	S-31A	98.83	2.5	PVC	150	0.1	49.09	49.08	0	0.03	0
P-120A	S-115A	S-114A	88.81	2.5	PVC	150	0.1	49.09	49.09	0	0.03	0
P-121A	S-116A	S-112A	92.44	2.5	PVC	150	0.09	49.08	49.08	0	0.03	0
P-122A	S-117A	S-116A	85.45	2.5	PVC	150	0.17	49.09	49.08	0.01	0.05	0

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
LUGAR: CHUNHUHUB
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Tramo	Del Nodo	Al Nodo	Longitud (m)	Diametro (in)	Material	Hazen-Williams C	Gasto (l/s)	Piezometrica Aguas Arriba	Piezometrica Aguas Abajo	Pérdidas por Fricción	Velocidad (m/s)	Gradiente de Pérdidas (m/km)
P-124(SUST)	S-118A	S-117A	99.79	3	PVC	150	0.14	49.09	49.09	0	0.03	0
P-125(SUST)	S-115A	S-118A	5.22	3	PVC	150	0.15	49.09	49.09	0	0.03	0
P-126A	S-116A	S-119A	223.46	2.5	PVC	150	0.06	49.08	49.08	0	0.02	0
P-127A	S-119A	S-120A	163.41	2.5	PVC	150	0.06	49.08	49.08	0	0.02	0
P-128A	S-120A	S-121A	149.97	2.5	PVC	150	0.06	49.08	49.08	0	0.02	0
P-129A	S-111A	S-120A	103.53	2.5	PVC	150	0.01	49.08	49.08	0	0	0
P-136A	S-127A	S-128A	282.86	2.5	PVC	150	0.19	49.1	49.08	0.03	0.06	0
P-137(SUST)	S-130A	S-129A	33.27	3	PVC	150	0.56	49.11	49.1	0.01	0.12	0
P-139(SUST)	S-131A	S-123A	112.23	3	PVC	150	0.06	47.02	47.02	0	0.01	0
P-140(SUST)	S-123A	S-132A	104.89	3	PVC	150	0.19	47.02	47.01	0	0.04	0
P-141(SUST)	S-132A	S-133A	121.09	3	PVC	150	0.21	47.01	47.01	0.01	0.05	0
P-143A	S-135A	S-132A	166.38	2.5	PVC	150	0.39	47.07	47.01	0.05	0.12	0
P-144(SUST)	S-135A	S-136A	221.92	3	PVC	150	0.19	47.07	47.06	0.01	0.04	0
P-145(SUST)	S-92A	S-101A	100.02	3	PVC	150	0.27	47.4	47.39	0.01	0.06	0
P-146A	S-137A	S-94A	182.34	2.5	PVC	150	0.06	47.84	47.84	0	0.02	0
P-147A	S-138A	S-139A	283.25	2.5	PVC	150	0.33	47.48	47.41	0.07	0.11	0
P-148A	S-139A	S-140A	140.23	2.5	PVC	150	0.23	47.41	47.39	0.02	0.07	0
P-149A	S-140A	S-141A	97.64	2.5	PVC	150	0.08	47.39	47.39	0	0.03	0
P-150A	S-22A	S-142A	162.21	2.5	PVC	150	0.34	47.51	47.47	0.04	0.11	0
P-151A	S-142A	S-143A	187.58	2.5	PVC	150	0.24	47.47	47.45	0.02	0.07	0
P-152A	S-143A	S-144A	64.43	2.5	PVC	150	0.15	47.45	47.45	0	0.05	0
P-153A	S-144A	S-145A	6.27	2.5	PVC	150	0.13	47.45	47.45	0	0.04	0
P-154A	S-146A	S-145A	72.31	2.5	PVC	150	0.06	47.45	47.45	0	0.02	0
P-157A	S-143A	S-149A	35.09	2.5	PVC	150	0.06	47.45	47.45	0	0.02	0
P-158A	S-150A	S-143A	166.35	2.5	PVC	150	0.08	47.45	47.45	0	0.03	0
P-160A	S-152A	S-142A	130.48	2.5	PVC	150	0.06	47.48	47.47	0	0.02	0
P-161(SUST)	S-21A	S-152A	131.01	3	PVC	150	0.62	47.52	47.48	0.04	0.14	0
P-162A	S-153A	S-154A	98.79	2.5	PVC	150	0	48.05	48.05	0	0	0
P-163A	S-154A	S-155A	15.88	2.5	PVC	150	0	48.05	48.05	0	0	0
P-165(SUST)	S-81A	S-153A	106.17	3	PVC	150	0.07	48.05	48.05	0	0.02	0
P-166(SUST)	S-73A	S-68A	124.24	3	PVC	150	0.27	48	48	0.01	0.06	0
P-167(SUST)	S-71A	S-156A	69.96	3	PVC	150	0.19	48.03	48.03	0	0.04	0
P-168(SUST)	S-157A	S-71A	87.1	3	PVC	150	0.25	48.04	48.03	0.01	0.05	0
P-169A	S-158A	S-74A	160.42	2.5	PVC	150	0.25	47.88	47.85	0.02	0.08	0
P-170A	S-159A	S-158A	37.08	2.5	PVC	150	0.35	47.89	47.88	0.01	0.11	0
P-171A	S-12A	S-159A	76.64	2.5	PVC	150	0.46	47.92	47.89	0.03	0.14	0
P-172(SUST)	S-160A	S-26A	111.67	3	PVC	150	0.76	49.14	49.09	0.05	0.17	0
P-173(SUST)	S-160A	S-161A	108.28	3	PVC	150	0.26	49.14	49.14	0.01	0.06	0
P-175(SUST)	S-161A	S-162A	151.97	3	PVC	150	0.16	49.14	49.13	0	0.04	0
P-176(SUST)	S-162A	S-163A	146.63	3	PVC	150	0.15	49.13	49.13	0	0.03	0

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
LUGAR: CHUNHUHUB
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Tramo	Del Nodo	Al Nodo	Longitud (m)	Diametro (in)	Material	Hazen-Williams C	Gasto (l/s)	Piezometrica Aguas Arriba	Piezometrica Aguas Abajo	Pérdidas por Fricción	Velocidad (m/s)	Gradiente de Pérdidas (m/km)
P-178(SUST)	S-162A	S-164A	11.11	3	PVC	150	0.4	49.13	49.13	0	0.09	0
P-179(SUST)	S-25A	S-165A	49.88	3	PVC	150	0.57	49.13	49.12	0.01	0.12	0
P-180A	S-166A	S-118A	145.02	2.5	PVC	150	0.08	49.09	49.09	0	0.02	0
P-181(SUST)	S-165A	S-166A	153.44	3	PVC	150	0.46	49.12	49.09	0.03	0.1	0
P-182(SUST)	S-125A	S-58A	97.53	3	PVC	150	0.25	49.11	49.1	0.01	0.06	0
P-183(SUST)	S-58A	S-167A	73.12	3	PVC	150	0.34	49.1	49.1	0.01	0.08	0
P-184(SUST)	S-167A	S-114A	94.12	3	PVC	150	0.33	49.1	49.09	0.01	0.07	0
P-185(SUST)	S-125A	S-168A	76.63	3	PVC	150	0.44	49.11	49.1	0.01	0.1	0
P-186(SUST)	S-168A	S-115A	91.82	3	PVC	150	0.29	49.1	49.09	0.01	0.06	0
P-187(SUST)	S-169A	S-29A	103.66	3	PVC	150	0.39	49.1	49.09	0.01	0.09	0
P-188(SUST)	S-58A	S-169A	7.31	3	PVC	150	0.43	49.1	49.1	0	0.09	0
P-189(SUST)	S-29A	S-34A	130.91	3	PVC	150	0.22	49.09	49.08	0.01	0.05	0
P-191(SUST)	S-170A	S-123A	163.6	3	PVC	150	0.62	47.07	47.02	0.05	0.14	0
P-192(SUST)	S-105A	S-170A	151.3	3	PVC	150	0.37	47.09	47.07	0.02	0.08	0
P-193(SUST)	S-170A	S-135A	102.01	3	PVC	150	0.12	47.07	47.07	0	0.03	0
P-195(SUST)	S-132A	S-122A	100.86	3	PVC	150	0.12	47.01	47.01	0	0.03	0
P-197A	S-18A	S-171A	3.75	3	PVC	150	0.55	47.87	47.87	0	0.12	0
P-198A	S-171A	S-51A	50.74	3	PVC	150	0.01	47.87	47.87	0	0	0
P-199(SUST)	S-171A	S-172A	111.59	3	PVC	150	0.5	47.87	47.84	0.02	0.11	0
P-200(SUST)	S-172A	S-137A	107.07	3	PVC	150	0.21	47.84	47.84	0	0.05	0
P-202(SUST)	S-173A	S-174A	113.23	3	PVC	150	0.18	47.52	47.51	0	0.04	0
P-203(SUST)	S-174A	S-138A	73.73	3	PVC	150	0.74	47.51	47.48	0.03	0.16	0
P-205(SUST)	S-151A	S-50A	129.82	3	PVC	150	0.12	47.82	47.81	0	0.03	0
P-206(SUST)	S-147A	S-47A	262.23	3	PVC	150	0.04	47.81	47.81	0	0.01	0
P-208(SUST)	S-84A	S-176A	38.88	3	PVC	150	0.01	47.81	47.81	0	0	0
P-209(SUST)	S-54A	S-176A	91.42	3	PVC	150	0.05	47.81	47.81	0	0.01	0
P-210(SUST)	S-48A	S-54A	174.93	3	PVC	150	0.13	47.81	47.81	0	0.03	0
P-211(SUST)	S-45A	S-176A	153.73	3	PVC	150	0.2	47.82	47.81	0.01	0.04	0
P-213(SUST)	S-79A	S-177A	28.27	3	PVC	150	0.46	48.06	48.05	0.01	0.1	0
P-214(SUST)	S-10A	S-178A	103.98	3	PVC	150	0.42	47.95	47.93	0.02	0.09	0
P-215(SUST)	S-178A	S-59A	7.48	3	PVC	150	0.36	47.93	47.93	0	0.08	0
P-216(SUST)	S-59A	S-76A	179.96	3	PVC	150	0.58	47.93	47.88	0.05	0.13	0
P-218(SUST)	S-78A	S-179A	176.04	3	PVC	150	0.59	48.08	48.03	0.05	0.13	0
P-219(SUST)	S-179A	S-180A	55.38	3	PVC	150	0.5	48.03	48.02	0.01	0.11	0
P-220(SUST)	S-180A	S-181A	95.18	3	PVC	150	0.37	48.02	48	0.01	0.08	0
P-221(SUST)	S-181A	S-182A	109.27	3	PVC	150	0.3	48	48	0.01	0.07	0
P-222(SUST)	S-182A	S-66A	108.09	3	PVC	150	0.14	48	47.99	0	0.03	0
P-223(SUST)	S-183A	S-66A	71.12	3	PVC	150	0	47.99	47.99	0	0	0
P-224(SUST)	S-183A	S-184A	13.28	3	PVC	150	0.04	47.99	47.99	0	0.01	0
P-225(SUST)	S-182A	S-185A	78.23	3	PVC	150	0	48	48	0	0	0

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
LUGAR: CHUNHUHUB
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Tramo	Del Nodo	Al Nodo	Longitud (m)	Diametro (in)	Material	Hazen-Williams C	Gasto (l/s)	Piezometrica Aguas Arriba	Piezometrica Aguas Abajo	Pérdidas por Fricción	Velocidad (m/s)	Gradiente de Pérdidas (m/km)
P-226(SUST)	S-185A	S-186A	52.84	3	PVC	150	0.17	48	47.99	0	0.04	0
P-227(SUST)	S-65A	S-180A	98.29	3	PVC	150	0.01	48.02	48.02	0	0	0
P-228(SUST)	S-156A	S-179A	53.28	3	PVC	150	0.1	48.03	48.03	0	0.02	0
P-229(SUST)	S-64A	S-78A	111.74	6	PVC	150	2.21	48.09	48.08	0.01	0.12	0
P-230(SUST)	S-61A	S-76A	128.2	3	PVC	150	0.33	47.89	47.88	0.01	0.07	0
P-234(SUST)	S-188A	S-187A	144.88	3	PVC	150	0.07	49.08	49.08	0	0.01	0
P-235(SUST)	S-128A	S-188A	119.35	3	PVC	150	0.11	49.08	49.08	0	0.02	0
P-238(SUST)	S-190A	S-187A	239.34	3	PVC	150	0.2	49.09	49.08	0.01	0.04	0
P-240(SUST)	S-129A	S-188A	266.69	3	PVC	150	0.28	49.1	49.08	0.02	0.06	0
P-241(SUST)	S-127A	S-129A	114.22	3	PVC	150	0.27	49.1	49.1	0.01	0.06	0
P-242(SUST)	S-129A	S-190A	121.16	3	PVC	150	0.3	49.1	49.09	0.01	0.07	0
P-246(SUST)	S-192A	S-157A	59.3	3	PVC	150	0.31	48.04	48.04	0.01	0.07	0
P-248A	S-112A	S-110A	88.2	2.5	PVC	150	0.05	49.08	49.08	0	0.02	0
P-249A	S-114A	S-193A	9.94	2.5	PVC	150	0.18	49.09	49.09	0	0.06	0
P-250A	S-193A	S-116A	98.33	2.5	PVC	150	0.14	49.09	49.08	0	0.04	0
P-251A	S-145A	S-194A	39.32	2.5	PVC	150	0.13	47.45	47.44	0	0.04	0
P-254(NUEVO)	S-8A	S-196A	128.89	6	PVC	150	6.9	48.19	48.07	0.12	0.38	0.001
P-255(NUEVO)	S-196A	S-197A	318.33	6	PVC	150	6.71	48.07	47.78	0.29	0.37	0.001
P-256(NUEVO)	S-197A	S-198A	222.66	6	PVC	150	6.63	47.78	47.59	0.2	0.36	0.001
P-257(NUEVO)	S-198A	S-199A	140.4	6	PVC	150	2.49	47.59	47.57	0.02	0.14	0
P-258(NUEVO)	S-199A	S-200A	106.42	6	PVC	150	2.43	47.57	47.55	0.01	0.13	0
P-259(NUEVO)	S-200A	S-201A	104.93	6	PVC	150	2.34	47.55	47.54	0.01	0.13	0
P-265(NUEVO)	S-38A	S-62A	100.46	6	PVC	150	3.07	48.16	48.14	0.02	0.17	0
P-266(SUST)	S-204A	S-41A	126.3	3	PVC	150	0.46	48	47.98	0.02	0.1	0
P-268(SUST)	S-205A	S-61A	110.98	3	PVC	150	0.32	47.9	47.89	0.01	0.07	0
P-271(SUST)	S-206A	S-64A	106.45	6	PVC	150	2.93	48.11	48.09	0.02	0.16	0
P-283A	S-20A	S-216A	50.41	6	PVC	150	0.49	47.87	47.87	0	0.03	0
P-286(NUEVO)	S-201A	S-217A	48.99	6	PVC	150	2.3	47.54	47.53	0.01	0.13	0
P-294(SUST)	S-35A	S-220A	149.86	3	PVC	150	0.04	47.97	47.97	0	0.01	0
P-296(SUST)	S-104A	S-221A	159.53	3	PVC	150	0.24	47.03	47.02	0.01	0.05	0
P-306(SUST)	S-36A	S-226A	98.36	3	PVC	150	0.1	47.94	47.93	0	0.02	0
P-307(SUST)	S-104A	S-131A	78.85	3	PVC	150	0.34	47.03	47.02	0.01	0.08	0
P-308(SUST)	S-35A	S-227A	68.18	3	PVC	150	0.08	47.97	47.97	0	0.02	0
P-310(SUST)	S-85A	S-228A	141.9	3	PVC	150	0.06	47.9	47.9	0	0.01	0
P-312(SUST)	S-52A	S-229A	154.35	3	PVC	150	0.08	47.87	47.87	0	0.02	0
P-315(SUST)	S-172A	S-230A	190.4	3	PVC	150	0.1	47.84	47.84	0	0.02	0
P-318(SUST)	S-231A	S-173A	164.82	6	PVC	150	1.87	47.53	47.52	0.01	0.1	0
P-320(SUST)	S-232A	S-174A	123.68	3	PVC	150	0.28	47.52	47.51	0.01	0.06	0
P-322(SUST)	S-34A	S-233A	72.22	3	PVC	150	0.02	49.08	49.08	0	0	0
P-324(SUST)	S-24A	S-125A	51.82	3	PVC	150	0.82	49.14	49.11	0.03	0.18	0.001

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
LUGAR: CHUNHUHUB
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Tramo	Del Nodo	Al Nodo	Longitud (m)	Diametro (in)	Material	Hazen-Williams C	Gasto (l/s)	Piezometrica Aguas Arriba	Piezometrica Aguas Abajo	Pérdidas por Fricción	Velocidad (m/s)	Gradiente de Pérdidas (m/km)
P-325(SUST)	S-62A	S-206A	118.92	6	PVC	150	3.01	48.14	48.11	0.02	0.17	0
P-326(SUST)	S-8A	S-204A	125.13	3	PVC	150	1.41	48.19	48	0.18	0.31	0.001
P-327(SUST)	S-204A	S-205A	213.86	3	PVC	150	0.78	48	47.9	0.1	0.17	0
P-328(SUST)	S-205A	S-234A	116.37	3	PVC	150	0.32	47.9	47.89	0.01	0.07	0
P-329(SUST)	S-234A	S-235A	101.89	4	PVC	150	0.3	47.89	47.89	0	0.04	0
P-330(SUST)	S-76A	S-236A	122.77	3	PVC	150	0.23	47.88	47.87	0.01	0.05	0
P-332(SUST)	S-235A	S-236A	113.33	3	PVC	150	0.4	47.89	47.87	0.02	0.09	0
P-333(SUST)	S-44A	S-237A	122.36	3	PVC	150	0.16	47.85	47.85	0	0.03	0
P-335(SUST)	S-236A	S-237A	108.94	3	PVC	150	0.49	47.87	47.85	0.02	0.11	0
P-336(SUST)	S-238A	S-45A	120.11	3	PVC	150	0.13	47.82	47.82	0	0.03	0
P-338(SUST)	S-237A	S-238A	131.55	3	PVC	150	0.52	47.85	47.82	0.03	0.11	0
P-339(SUST)	S-239A	S-46A	126.93	3	PVC	150	0.1	47.81	47.81	0	0.02	0
P-341(SUST)	S-238A	S-239A	76.95	3	PVC	150	0.3	47.82	47.81	0.01	0.07	0
P-342(SUST)	S-240A	S-47A	124.43	3	PVC	150	0.04	47.81	47.81	0	0.01	0
P-344(SUST)	S-239A	S-240A	164.71	3	PVC	150	0.08	47.81	47.81	0	0.02	0
P-348(SUST)	S-231A	S-232A	82.2	3	PVC	150	0.34	47.53	47.52	0.01	0.07	0
P-349(SUST)	S-217A	S-231A	5.61	6	PVC	150	2.3	47.53	47.53	0	0.13	0
P-350(SUST)	S-137A	S-241A	46.48	3	PVC	150	0.02	47.84	47.84	0	0	0
P-352(SUST)	S-173A	S-21A	5.13	6	PVC	150	1.59	47.52	47.52	0	0.09	0
P-353(SUST)	S-152A	S-150A	140.54	3	PVC	150	0.43	47.48	47.45	0.02	0.09	0
P-355(SUST)	S-243A	S-146A	107.66	3	PVC	150	0.16	47.45	47.45	0	0.04	0
P-357(SUST)	S-150A	S-243A	85.46	3	PVC	150	0.2	47.45	47.45	0	0.04	0
P-359(SUST)	S-147A	S-148A	118.5	3	PVC	150	0.04	47.81	47.81	0	0.01	0
P-361(SUST)	S-153A	S-245A	275.92	3	PVC	150	0.05	48.05	48.05	0	0.01	0
P-363(SUST)	S-81A	S-246A	269.66	3	PVC	150	0.07	48.05	48.05	0	0.02	0
P-365(SUST)	S-246A	S-245A	82.88	3	PVC	150	0.01	48.05	48.05	0	0	0
P-366(SUST)	S-151A	S-147A	89.89	3	PVC	150	0.22	47.82	47.81	0	0.05	0
P-367(SUST)	S-248A	S-151A	136.44	3	PVC	150	0.47	47.84	47.82	0.03	0.1	0
P-368(SUST)	S-216A	S-248A	129.06	3	PVC	150	0.47	47.87	47.84	0.02	0.1	0
P-370(SUST)	S-187A	S-249A	194.69	3	PVC	150	0.1	49.08	49.08	0	0.02	0
P-371(SUST)	S-161A	S-127A	145.09	3	PVC	150	0.5	49.14	49.1	0.03	0.11	0
P-372(SUST)	S-160A	S-130A	95.42	3	PVC	150	0.68	49.14	49.11	0.04	0.15	0
P-373A	S-7A	S-250A	133.1	6	PVC	150	19.05	49.04	48.21	0.82	1.04	0.006
P-374(SUST)	S-250A	S-8A	5.41	6	PVC	150	15.74	48.21	48.19	0.02	0.86	0.004
P-375(SUST)	S-250A	S-37A	126.34	6	PVC	150	3.2	48.21	48.18	0.03	0.18	0
P-380A	SALIDA-1	S-6A	8.04	12	PVC	150	24.28	49.2	49.2	0	0.33	0
P-381(SUST)	S-23A	S-160A	3.79	3	PVC	150	1.92	49.15	49.14	0.01	0.42	0.003
P-382(SUST)	S-26A	S-29A	73.09	4	PVC	150	0.43	49.09	49.09	0	0.05	0
P-384(SUST)	S-131A	S-252A	178.20	3	PVC	150	0.13	47.02	47.01	0	0.03	0
P-385(SUST)	S-221A	S-252A	115.15	3	PVC	150	0.16	47.02	47.01	0	0.03	0

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
 LUGAR: CHUNHUHUB
 MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Tramo	Del Nodo	Al Nodo	Longitud (m)	Diametro (in)	Material	Hazen-Williams C	Gasto (l/s)	Piezometrica Aguas Arriba	Piezometrica Aguas Abajo	Pérdidas por Fricción	Velocidad (m/s)	Gradiente de Pérdidas (m/km)
P-387(SUST)	S-123A	S-253A	192.63	3	PVC	150	0.13	47.02	47.01	0	0.03	0
P-388(SUST)	S-252A	S-253A	113.50	3	PVC	150	0.08	47.01	47.01	0	0.02	0
P-390(SUST)	S-254A	S-122A	108.89	3	PVC	150	0.05	47.01	47.01	0	0.01	0
P-391(SUST)	S-253A	S-254A	121.12	3	PVC	150	0.11	47.01	47.01	0	0.02	0

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
 LUGAR: CHUNHUHUB
 MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Nodo	Gasto (l/s) = Gastos Max Diario x Coef de Bombeo	Piezométrica (m)	Nivel Pavimento (m)	Carga Disponible (m)
DESC-1	0.00	49.21	27.12	22.09
J-1	0.04	47.58	17.35	30.22
J-1A	0.08	49.09	18.27	30.82
J-2	0.04	49.11	20.09	29.02
J-3	0.04	49.09	17.62	31.47
J-4	0.02	49.09	18.23	30.86
J-5	0.02	49.09	17.56	31.53
J-6	0.04	49.09	27.01	22.08
J-7	0.04	49.09	27.40	21.69
J-8	0.02	49.09	27.07	22.02
J-9	0.06	47.01	23.60	23.41
J-10	0.04	47.06	22.65	24.41
J-11	0.04	47.38	19.32	28.06
J-12	0.06	47.39	14.89	32.50
J-13	0.10	47.47	15.97	31.51
J-14	0.04	47.45	19.20	28.25
J-15	0.04	47.44	20.40	27.04
J-16	0.00	47.99	20.67	27.32
J-17	0.04	47.99	19.25	28.74
J-18	0.06	48.00	16.51	31.49
J-19	0.06	48.00	16.55	31.45
J-20	0.04	48.00	17.02	30.98
J-21	0.04	47.99	16.90	31.09
J-22	0.08	47.92	15.21	32.71
J-23	0.08	47.92	18.12	29.80
J-24	0.10	47.97	18.24	29.73
J-25	0.02	47.38	15.95	31.43
J-26	0.02	49.13	22.87	26.26
MAN-1	0.00	49.21	27.12	22.09
MAN-2	0.00	49.21	27.12	22.09
S-1A	0.10	32.00	20.35	11.65
S-2A	0.10	32.00	23.41	8.59
S-3A	0.00	32.00	23.33	8.67
S-4A	0.00	32.00	23.45	8.55
S-6A	0.02	49.20	23.37	25.83
S-7A	0.08	49.04	22.89	26.15
S-8A	0.13	48.19	19.12	29.07
S-9A	0.23	48.03	17.61	30.42

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
 LUGAR: CHUNHUHUB
 MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Nodo	Gasto (l/s) = Gastos Max Diario x Coef de Bombeo	Piezométrica (m)	Nivel Pavimento (m)	Carga Disponible (m)
S-10A	0.27	47.95	15.42	32.53
S-11A	0.04	47.92	14.50	33.42
S-12A	0.04	47.92	14.50	33.42
S-13A	0.00	47.92	14.50	33.42
S-14A	0.04	47.91	14.54	33.38
S-15A	0.13	47.91	14.54	33.37
S-16A	0.19	47.89	14.51	33.38
S-17A	0.06	47.87	14.80	33.06
S-18A	0.25	47.87	14.84	33.03
S-19A	0.04	47.87	15.71	32.16
S-20A	0.04	47.87	16	31.86
S-21A	0.06	47.52	15.55	31.96
S-22A	0.13	47.51	14.45	33.07
S-23A	0.08	49.15	23.12	26.03
S-24A	0.06	49.14	21.96	27.18
S-25A	0.06	49.13	22.86	26.27
S-26A	0.06	49.09	23.09	26
S-27A	0.06	49.09	22.91	26.18
S-28A	0.04	49.09	19.3	29.79
S-29A	0.17	49.09	22.71	26.38
S-30A	0.08	49.09	22.72	26.36
S-31A	0.19	49.08	23.79	25.29
S-32A	0.08	47.94	16.35	31.58
S-33A	0.15	47.93	15.58	32.34
S-34A	0.06	49.08	20.35	28.73
S-35A	0.25	47.97	18.41	29.56
S-36A	0.19	47.94	16.45	31.49
S-37A	0.04	48.18	18.42	29.76
S-38A	0.08	48.16	18.48	29.67
S-41A	0.31	47.98	16.99	30.99
S-42A	0	47.9	14.89	33
S-43A	0.1	47.89	15.08	32.8
S-44A	0.1	47.85	16	31.85
S-45A	0.29	47.82	15.9	31.92
S-46A	0.33	47.81	15.52	32.29
S-47A	0.25	47.81	16.48	31.33
S-48A	0.25	47.81	16.02	31.8
S-49A	0.04	47.81	16.08	31.73

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
 LUGAR: CHUNHUHUB
 MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Nodo	Gasto (l/s) = Gastos Max Diario x Coef de Bombeo	Piezométrica (m)	Nivel Pavimento (m)	Carga Disponible (m)
S-50A	0.15	47.81	16.55	31.26
S-51A	0.04	47.87	14.97	32.89
S-52A	0.15	47.87	14.96	32.91
S-53A	0.17	47.81	14.52	33.3
S-54A	0.23	47.81	15.45	32.36
S-55A	0.02	47.85	16.25	31.6
S-56A	0	47.85	16.27	31.58
S-57A	0.02	47.85	16.59	31.27
S-58A	0.1	49.1	23.3	25.81
S-59A	0.19	47.93	15.16	32.77
S-61A	0.31	47.89	17.37	30.52
S-62A	0.06	48.14	18.62	29.52
S-64A	0.08	48.09	17.05	31.04
S-65A	0.21	48.02	16.52	31.49
S-66A	0.17	47.99	19.25	28.75
S-67A	0.02	47.99	20.59	27.4
S-68A	0.08	48	20.98	27.01
S-69A	0.04	47.99	20.67	27.33
S-70A	0.17	48.07	16	32.07
S-71A	0.13	48.03	16.72	31.31
S-72A	0.08	48.03	16.8	31.23
S-73A	0.13	48	19.05	28.96
S-74A	0.06	47.85	15.99	31.86
S-75A	0.02	47.88	16.24	31.63
S-76A	0.33	47.88	16.27	31.61
S-77A	0.08	47.85	16	31.85
S-78A	0.15	48.08	16.38	31.69
S-79A	0.02	48.06	15.94	32.12
S-80A	0.02	48.06	16.05	32
S-81A	0.1	48.05	16.79	31.26
S-82A	0.02	47.81	14.5	33.31
S-83A	0	47.81	15	32.81
S-84A	0.06	47.81	14.92	32.89
S-85A	0.06	47.9	14.86	33.04
S-86A	0.15	47.89	14.76	33.13
S-87A	0.19	47.56	17.38	30.19
S-88A	0.17	47.32	20.15	27.17
S-89A	0.06	47.36	21.07	26.29

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
LUGAR: CHUNHUHUB
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Nodo	Gasto (l/s) = Gastos Max Diario x Coef de Bombeo	Piezométrica (m)	Nivel Pavimento (m)	Carga Disponible (m)
S-90A	0	47.36	20.94	26.42
S-91A	0.08	47.43	17.18	30.25
S-92A	0.04	47.4	16.28	31.12
S-93A	0.06	47.39	15.68	31.71
S-94A	0.06	47.84	15.6	32.24
S-97A	0.1	47.39	16.4	30.98
S-98A	0.04	47.38	16.07	31.31
S-99A	0.13	47.38	15.79	31.58
S-100A	0.04	47.38	16.96	30.41
S-101A	0.04	47.39	17.79	29.6
S-102A	0.02	47.39	17.78	29.61
S-103A	0.04	49.08	21.23	27.85
S-104A	0.1	47.03	19.78	27.25
S-105A	0.21	47.09	18.8	28.29
S-106A	0.15	47.16	18.31	28.85
S-107A	0.08	47.08	20.92	26.17
S-108A	0.1	47.09	22	25.09
S-109A	0.1	49.08	23.46	25.62
S-110A	0.1	49.08	23.5	25.58
S-111A	0.06	49.08	23.53	25.55
S-112A	0.1	49.08	23.5	25.58
S-113A	0.06	49.08	23.5	25.58
S-114A	0.15	49.09	24.22	24.86
S-115A	0.04	49.09	25.49	23.6
S-116A	0.17	49.08	23.58	25.5
S-117A	0.06	49.09	24.96	24.13
S-118A	0.08	49.09	25.46	23.63
S-119A	0	49.08	25.62	23.45
S-120A	0	49.08	24.13	24.95
S-121A	0.06	49.08	25.26	23.82
S-122A	0.17	47.01	23	24.01
S-123A	0.36	47.02	23	24.02
S-125A	0.13	49.11	22.87	26.24
S-127A	0.13	49.1	21.39	27.71
S-128A	0.27	49.08	18.76	30.32
S-129A	0.25	49.1	22.63	26.47
S-130A	0.13	49.11	22.77	26.33
S-131A	0.15	47.02	21.58	25.44

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
 LUGAR: CHUNHUHUB
 MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Nodo	Gasto (l/s) = Gastos Max Diario x Coef de Bombeo	Piezométrica (m)	Nivel Pavimento (m)	Carga Disponible (m)
S-132A	0.25	47.01	22.5	24.51
S-133A	0.15	47.01	23.74	23.27
S-135A	0.27	47.07	22.42	24.64
S-136A	0.15	47.06	23.83	23.23
S-137A	0.13	47.84	16	31.84
S-138A	0.21	47.48	14.39	33.09
S-139A	0.1	47.41	14.06	33.35
S-140A	0.15	47.39	14.63	32.76
S-141A	0.08	47.39	14.49	32.9
S-142A	0.25	47.47	16.26	31.21
S-143A	0.1	47.45	18.1	29.35
S-144A	0.02	47.45	19.31	28.14
S-145A	0.06	47.45	19.42	28.03
S-146A	0.06	47.45	18.81	28.64
S-147A	0.15	47.81	17.47	30.34
S-148A	0.04	47.81	18.23	29.58
S-149A	0.06	47.45	18.14	29.31
S-150A	0.15	47.45	17.27	30.18
S-151A	0.13	47.82	17.21	30.6
S-152A	0.13	47.48	16.52	30.96
S-153A	0.02	48.05	18.04	30.01
S-154A	0	48.05	19.28	28.77
S-155A	0	48.05	19.48	28.57
S-156A	0.08	48.03	16.81	31.22
S-157A	0.06	48.04	16.21	31.82
S-158A	0.1	47.88	15.11	32.76
S-159A	0.1	47.89	14.91	32.98
S-160A	0.23	49.14	23.12	26.02
S-161A	0.13	49.14	21.91	27.22
S-162A	0.06	49.13	22.79	26.34
S-163A	0.13	49.13	23.12	26.01
S-164A	0	49.13	22.64	26.49
S-165A	0.1	49.12	24.18	24.94
S-166A	0.19	49.09	27.32	21.77
S-167A	0.08	49.1	24.06	25.03
S-168A	0.08	49.1	24.78	24.31
S-169A	0.04	49.1	23.4	25.71
S-170A	0.21	47.07	21.66	25.41

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
LUGAR: CHUNHUHUB
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Nodo	Gasto (l/s) = Gastos Max Diario x Coef de Bombeo	Piezométrica (m)	Nivel Pavimento (m)	Carga Disponible (m)
S-171A	0.04	47.87	14.84	33.02
S-172A	0.19	47.84	15.71	32.13
S-173A	0.1	47.52	15.48	32.04
S-174A	0.17	47.51	14.4	33.12
S-176A	0.25	47.81	15.17	32.64
S-177A	0.1	48.05	16	32.05
S-178A	0.06	47.93	15.17	32.76
S-179A	0.19	48.03	16.5	31.53
S-180A	0.15	48.02	16.6	31.41
S-181A	0.13	48	17.42	30.58
S-182A	0.21	48	18.41	29.58
S-183A	0.04	47.99	18.53	29.46
S-184A	0	47.99	18.49	29.5
S-185A	0.04	48	16.95	31.04
S-186A	0.08	47.99	17.46	30.53
S-187A	0.17	49.08	20.25	28.83
S-188A	0.31	49.08	19.97	29.11
S-190A	0.17	49.09	23.37	25.71
S-192A	0.04	48.04	16.26	31.78
S-193A	0.04	49.09	24.15	24.93
S-194A	0.08	47.44	19.99	27.45
S-196A	0.19	48.07	21.28	26.79
S-197A	0.08	47.78	18.91	28.87
S-198A	0.08	47.59	17.4	30.19
S-199A	0.06	47.57	17.25	30.32
S-200A	0.08	47.55	16.31	31.24
S-201A	0.04	47.54	15.65	31.89
S-204A	0.17	48	18.27	29.74
S-205A	0.15	47.9	18.59	29.31
S-206A	0.08	48.11	17.83	30.28
S-216A	0.02	47.87	15.63	32.24
S-217A	0	47.53	14.99	32.54
S-220A	0.04	47.97	20.28	27.68
S-221A	0.08	47.02	21.17	25.84
S-226A	0.1	47.93	18.67	29.27
S-227A	0.08	47.97	19.68	28.28
S-228A	0.06	47.9	17.3	30.6
S-229A	0.08	47.87	17.03	30.83

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
 LUGAR: CHUNHUHUB
 MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO

Cálculo de la Red de Agua Potable (Tuberías)

Nodo	Gasto (l/s) = Gastos Max Diario x Coef de Bombeo	Piezométrica (m)	Nivel Pavimento (m)	Carga Disponible (m)
S-230A	0.1	47.84	16.2	31.65
S-231A	0.08	47.53	14.95	32.58
S-232A	0.06	47.52	14.19	33.33
S-233A	0.02	49.08	19.22	29.86
S-234A	0.02	47.89	17.8	30.09
S-235A	0.04	47.89	17.07	30.82
S-236A	0.15	47.87	16.39	31.48
S-237A	0.13	47.85	16	31.85
S-238A	0.08	47.82	15.93	31.89
S-239A	0.13	47.81	16.04	31.77
S-240A	0.04	47.81	16.76	31.05
S-241A	0.02	47.84	15.6	32.24
S-243A	0.04	47.45	17.51	29.94
S-245A	0.06	48.05	20.39	27.66
S-246A	0.06	48.05	18.36	29.69
S-248A	0	47.84	16.53	31.31
S-249A	0.1	49.08	18.71	30.36
S-250A	0.1	48.21	19.23	28.99
S-252A	0.21	47.01	23.42	23.59
S-253A	0.1	47.01	23.5	23.51
S-254A	0.06	47.01	23.52	23.49
SALIDA-1	0	49.2	27.12	22.08

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



QUINTANA ROO
GOBIERNO DEL ESTADO
2016 - 2022



CAPA
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO

GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

COMISION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

COORDINACION DE PLANEACIÓN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.

SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB, MUNICIPIO DE FELIPE CARRILLO PUERTO

**LOCALIDAD: CHUNHUHUB
MUNICIPIO: FELIPE CARRILLO PUERTO**



INDICE

CONSIDERACIONES GENERALES.....	3
A.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.....	4
1.- LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACION.....	4
2.- SONDEOS PARA DETECCIÓN DE DUCTOS.....	4
3.- EXCAVACIONES.....	5
4.- PLANTILLAS.....	8
4.1.- PLANTILLA PARA TUBERIA.....	8
5.- RELLENOS.....	9
5.1.- RELLENOS EN ZANJA CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION.....	9
5.2.- RELLENO ACOSTILLADO CON MATERIAL DE EXCAVACION.....	10
6.- SUMINISTRO DE TUBERIA PVC HIDRULICA SERIE INGLES.....	11
7.- INSTALACIÓN, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTATICA DE TUBERIA DE PVC.....	14
8.- PIEZAS ESPECIALES DE PVC.....	16
9.-SUSTITUCION DE TOMAS DOMICILIARIAS.....	16
10.-ACARREOS, ACARREO LIBRE Y SOBRECARRERO.....	19
11.- DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO.....	21
12.- COMPLEMENTARIOS.....	21
12.1.- LETREROS.....	21
12.2.-PASOS PEATONALES.....	22
12.3.-SEÑALAMIENTOS.....	22
13.- LIMPIEZA DE OBRA.....	22
B.- CASETA DE OPERACIÓN.....	23
2.- DESMANTELAMIENTO Y DEMOLICIONES.....	23
3.- MAMPOSTERÍA DE PIEDRA.....	25
4.- DADO DE CONCRETO.....	27
5.- CADENA DE DESPLANTE O DE NIVELACIÓN.....	28
6.- MUROS.....	28
7.- CASTILLOS.....	29
8.- ACABADOS DE MURO.....	29
19.- VENTANERIA, CANCELERÍA, PUERTAS.....	30
20.- PINTURA.....	30
C.- OBRA ELECTRICA.....	31
1.-NORMAS.....	31
2.- PLANOS.....	31
3.- GENERALES.....	32
4.-CANALIZACIÓN.....	32
5.-CONDUCTORES.....	35
6.-SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.....	36
7.-EQUIPOS.....	36
8.-PRUEBAS.....	37
9.-VERIFICACIONES Y CAMBIOS.....	37
D.- CERCADO PERIMETRAL.....	38
1.- REJA ACERO.....	38



CONSIDERACIONES GENERALES

Los procesos constructivos considerados en las presentes especificaciones técnicas, están basados en el manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento (MAPAS) editado por la comisión nacional del agua (CONAGUA).

Los materiales y equipos requeridos, se especifican con base en la calidad probada por la capa, en la política de homogenización de los procesos y un inventario mínimo de almacén que garantice la continuidad en la prestación de los servicios de agua potable y/o saneamiento.

Los materiales y/o equipos de patente que se especifiquen por pieza o por ítem integrado por varios elementos, no podrán ser sustituidos por “similares” ni se permitirá que el contratista adquiera por separado estos elementos para armar en sitio un aditamento especificado como “armado en fábrica”.

Los procesos constructivos que el contratista considere en su propuesta económica, serán revisados por la capa y en caso de ser aceptados, no podrán ser modificados por éste, salvo previa autorización de la capa, fundamentada en las ventajas económicas o de reducción de tiempos de ejecución que ésta pueda ofrecer.

Las modificaciones a los procesos constructivos que representen trabajos adicionales a los propuestos, podrán ser autorizadas por la capa, pero bajo ninguna circunstancia procederá pago alguno que incremente el precio unitario del concepto, por unidad de obra terminada.

Es responsabilidad integral del licitante verificar que el contenido de las presentes especificaciones sea suficiente, para presentar una propuesta económica completa uniforme, ordenada y acorde con lo solicitado, por lo que de resultar a su juicio insuficientes, o ser incongruentes con lo presentado en los planos de ingeniería, deberá manifestarlo en la junta aclaratoria, entendiéndose que de no hacerlo, acepta tácitamente los ajustes o complemento de especificaciones que se le entregarán posterior a la etapa de licitación.

En la propuesta económica, el contratista deberá considerar dentro de sus costos indirectos, las acciones relativas al cumplimiento de las condicionantes de impacto ambiental, en los rubros de “basura y desechos sólidos”, “residuos Sanitarios” “combustibles y lubricantes”, “medidas de seguridad”, así como el manejo de documentación administrativa y de seguimiento, como el manejo de la bitácora ambiental, en caso de que el contratista no halla considerado dentro sus indirectos estas acciones y quiera considerarlo como algún extraordinario este no procederá a pago a alguno.

Nota:

El equipo aquí propuesto deberá ser instalado por supervisión del proveedor o bien el mismo, garantizando así la efectividad del producto y probando cada uno de los equipo y sistemas aquí propuestos.

Las pruebas deberán ser en presencia del organismo operador y la coordinación de construcción de la comisión de agua potable y alcantarillado.

Dentro de la propuesta deberá considerar que la instalación será la más recomendada para el equipamiento.

En caso de que el equipo sufriese algún desperfecto antes de ser probado, ya instalado y con funcionamiento normal y contratista deberá ser efectiva la garantía con el proveedor, dejando perfectamente instalado y funcionando al sistema operador de la comisión de agua (CAPA).



A.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

1.- LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACION.

DEFINICIÓN.

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

EJECUCION.

Esta operación podrá ser efectuada ya sea a mano o 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.

EJECUCION.

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.

MEDICION 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.*

2.- SONDEOS PARA DETECCIÓN DE DUCTOS.

DEFINICION Y EJECUCION.

Los sondeos serán para la localización de infraestructura hidráulica, eléctrica, telefónica o cualquier otro, en secciones de 120 x 120 cm. Para determinar la resistencia del terreno y establecer las condiciones de desplante, incluye 6 sondeos mixtos a 15 m de profundidad y 10



sondeos de exploración directa con máquina stenuick a 15 m de profundidad en material tipo "B" y "C", relleno de zanja con material producto de la excavación, material de consumo, maquinaria, mano de obra y herramientas.

Se entenderá por sondeo a la actividad para localizar toda la infraestructura existente en el área de trabajo, principalmente en zanjas de diseño, esto con la finalidad de evitar dañar tuberías que pudiesen localizarse o cualquier instalación, para esta actividad se deben contar con referencias (planos) de las posibles ubicaciones de toda infraestructura.

MEDICION PARA FINES DE PAGO.

Los trabajos serán pagados de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato por pieza 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 operación de los trabajos.

3.- EXCAVACIONES.

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:

- 1.- Para tuberías con diámetro exterior menor a 50 cm, el ancho de la zanja será el diámetro exterior más 50 cm.
- 2.- Para tuberías con diámetro exterior mayor o igual a 50 cm, el ancho de la zanja será el diámetro exterior más 60 cm.



Los anchos de zanja que resulten de los cálculos se deberán redondear a múltiplos de cinco.

En la tabla 10 se presentan anchos de zanja que en general cumple con estos criterios, sin embargo los valores se deben verificar ya que son representativos.

DIÁMETRO NOMINAL		ANCHO	PROFUNDIDAD
(cm)	(pulgadas)	Bd (cm)	H (cm)
2.5	1	50	70
3.8	1½	55	70
5.1	2	55	70
6.3	2½	60	100
7.5	3	60	100
10.0	4	60	105
15.0	6	70	110
20.0	8	75	115
25.0	10	80	120
30.0	12	85	125
35.0	14	90	130
40.0	16	95	140
45.0	18	110	145
50.0	20	115	155
61.0	24	130	165
76.0	30	150	185
91.0	36	170	210
107.0	42	190	230
122.0	48	210	245
162.0	60	250	300
183.0	72	280	340
213.0	84	320	380
244.0	98	350	415

Es indispensable que a la altura del lomo del tubo, la zanja tenga realmente el ancho que se indica en el tabla 10; a partir de este punto puede dársele a sus paredes el talud necesario para evitar el empleo de ademe.

La profundidad mínima será de 70 cm en tuberías de hasta 51 mm de diámetro y en adelante será igual al diámetro exterior del tubo, más 5 cm, más el colchón indicado.

Por lo que se refiere a la profundidad máxima, esta variará en función de las características particulares de la resistencia de la tubería que se trate, tomando en cuenta el factor de carga proporcionado por la plantilla de apoyo que se use ("A" o "B"), el peso volumétrico del material de relleno y la carga viva en la superficie.

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.



4.- PLANTILLAS.

4.1.- PLANTILLA PARA TUBERIA.

Cuando a juicio de la dependencia el fondo de las excavaciones donde se instalarán tuberías no ofrezcan consistencia necesaria para sustentirlas 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 excavación
- B) Agua.
- C) 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) *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 de 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.*

5.- RELLENOS.

5.1.- RELLENOS EN ZANJA CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION.

GENERALIDADES.

Atendiendo a las exigencias del caso, los rellenos pueden ser a volteo (sin compactar), o compactados. Se entiende por compactación la operación necesaria para lograr una reducción de volumen de los espacios entre las partículas sólidas de un material con el objeto de aumentar su peso volumétrico y su capacidad de carga.

EJECUCION.

- A) *La Dependencia fijará en cada caso las características de los materiales que puedan emplearse como relleno.*
- B) *El material para el relleno de zanja será del producto de excavación previamente cribado, para eliminar los materiales que dañen la tubería.*
- C) *Cuando la importancia de la obra lo requiera a juicio de la Dependencia, el relleno se hará por capas del espesor fijado en el proyecto, dándole al material la humedad necesaria para alcanzar el grado de compactación que se requiera.*

MEDICION PARA FINES DE PAGO.

Los materiales para relleno se medirán tomando como unidad el metro cúbico, cualificado en el lugar mismo del relleno, con aproximación al metro cúbico y bajo líneas y niveles de proyecto. Para el caso de relleno compactado, la medición se hará cuando el material colocado en el sitio del relleno haya alcanzado el grado de compactación requerido.

CLASIFICACION Y CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.

Para todos los casos de relleno, la extracción, carga y sobre-acarreo necesarios, serán pagados por separado y de acuerdo con lo establecido en la especificación. Para los efectos de pago de los rellenos, se harán las siguientes distinciones:



Para todos los casos de relleno, la extracción, carga y sobre-acarreo necesarios, serán pagados por separado y de acuerdo con lo establecido en la especificación. Para los efectos de pago de los rellenos, se harán las siguientes distinciones:

A) Rellenos hechos con el producto de excavaciones cuando la operación de excavar y rellenar pueda llevarse a cabo simultáneamente y no se requiera tendido. En este caso no procede pago alguno por estar ya cubierto en los precios de las excavaciones correspondientes.

B) Rellenos hechos con el producto de excavaciones, cuando se requiera tendido y la operación de excavar y rellenar pueda llevarse a cabo simultáneamente. En este caso el precio unitario correspondiente incluye:

- 1) El tendido del material por capas del espesor especificado en cada caso, para llevar a cabo el relleno correspondiente.
- 2) En su caso, el suministro de agua con acarreo total y la compactación por capas que en cada caso se especifique

C) Rellenos hechos con el producto de excavaciones en aquellos casos en que la excavación y el relleno no pueden llevarse a cabo simultáneamente. El precio unitario del relleno incluye:

- 1) Carga al medio de transporte que en cada caso se apruebe o el traspaleo necesario para efectuar el relleno.
- 2) Acarreo libre de 20 m. Para el caso en que tal acarreo se efectúe con carretillas, parihuelas, tarimas o tractores; o acarreo libre de 1 km. cuando éste sea efectuado con camiones de cualquier tipo. Cuando el acarreo sea efectuado con escrepas o motoescrepas, regirán las especificaciones de la ENTIDAD de Obras Públicas.
- 3) El tendido del material por capas del espesor especificado en cada caso para llevar a cabo el relleno correspondiente.
- 4) En su caso, el suministro de agua y la compactación por capas que en cada caso se especifique.

5.2.- RELLENO ACOSTILLADO CON MATERIAL DE EXCAVACION.

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.

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 no tendrá piedras mayores de ¾" y su respectivo abundamiento y desperdicios.
- d) Equipo adecuado.
- e) Herramienta.
- f) Mano de Obra.

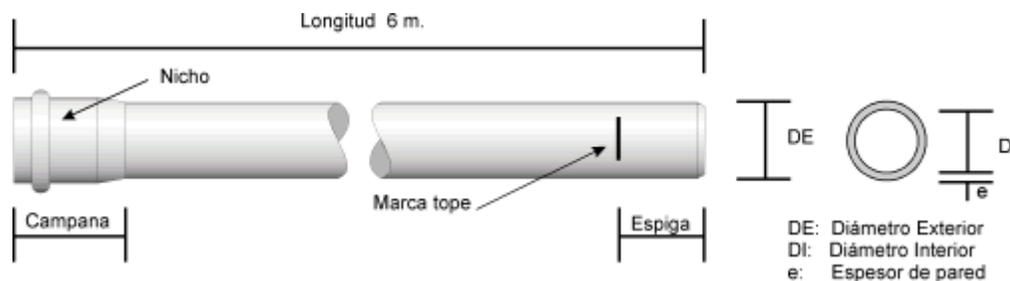
6.- SUMINISTRO DE TUBERIA PVC HIDRULICA SERIE INGLES

Los tubos de policloruro de vinilo (PVC) se fabrican en color blanco, se clasifican de acuerdo a su sistema de unión en un solo tipo y un solo grado de calidad como Espiga-campana, y por su resistencia a la presión de trabajo en cinco clases.

NORMAS:

- NMX-E-013-1998, INDUSTRIA DEL PLÁSTICO-TUBOS Y CONEXIONES - RESISTENCIA A LA PRESIÓN HIDRÁULICA INTERNA SOSTENIDA POR LARGO PERIODO - MÉTODO DE PRUEBA.
- NORMA MEXICANA NMX-E-145, "INDUSTRIA DEL PLASTICO - TUBOS Y CONEXIONES DE TUBOS DE POLI(CLORURO DE VINILO) (PVC) SIN PLASTIFICANTE PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - SERIE INGLESA - ESPECIFICACIONES". (ASTM-D-2241)
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-013-CNA-2000, REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE-ESPECIFICACIONES DE HERMETICIDAD Y METODOS DE PRUEBA

Tubo de PVC para Agua Potable



RD - 32.5 (8.9 kg/cm²)



Diámetro Nominal	Diámetro exterior	tolerancia	Espesor de pared	tolerancia
mm	mm	(+/-) mm	mm	(+) mm
38	48.3	0.2	1.5	0.5
50	60.3	0.2	1.8	0.5
60	73.0	0.2	2.2	0.5
75	88.9	0.2	2.7	0.5
100	114.3	0.2	3.5	0.5
150	168.3	0.3	5.1	0.6
200	219.1	0.4	6.7	0.8

SISTEMA DE UNION.

El sistema de unión empleado para esta obra deberá ser hermético y buen comportamiento estructural ante diferentes situaciones, como por ejemplo: asentamientos diferenciales, movimientos sísmicos, contracción o dilatación por cambios de temperatura, pequeñas desviaciones, etc.

COMPORTAMIENTO DE DIFERENTES MATERIALES Y TIPO DE UNION.

Recomendaciones para su observación y cumplimiento:

- 1.- Cuando la tubería deba quedar unida a algún tipo de estructura, equipo o pozo de inspección, deberá usarse una junta que la proteja y que garantice su hermeticidad.
- 2.- Los terrenos suaves o sueltos son altamente perjudiciales, por lo tanto es necesario compactar adecuadamente el material de relleno alrededor del tubo.
- 3.- Es importante que durante la instalación se respete la marca tope para asegurar el espacio necesario dentro de la junta y permitir el movimiento axial de cada tramo de tubería.

TRANSPORTE.

Para evitar daños a las tuberías, durante el transporte, deberán tomarse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- 1.- Si los tubos se transportan en camiones o carros de ferrocarril, deberán ser colocados sobre superficies planas, libres de clavos o tornillos salientes para evitar daños. Es conveniente apoyar la primera cama de tubos sobre tiras de madera de 38x75 mm, mayores, separados no más allá de 1.50 metros.
- 2.- La altura de la estiba no deberá exceder 2.50 m. sin embrago con el objeto de aprovechar al máximo la capacidad del transporte, se pueden introducir los tubos unos dentro de otros (telescopiar), cuando sus diámetros lo permitan.
- 3.- Si además de tubería se transportan otros materiales o equipo pesado, nunca deberán ponerse sobre los tubos.
- 4.- Cuando las tuberías se transporten en largas distancias, en condiciones de alta temperatura ambiente, debe protegerse dejando un espacio entre cubierta y los tubos que permita la circulación de aire para evitar deformaciones ocasionadas por el peso propio y la temperatura.

CANTIDAD DE TUBOS QUE SE PUEDE TRANSPORTAR EN UN CAMION CON CAJA DE 12.0 METROS DE LARGO.

DIAMETRO MM	EXTERIOR,	CANTIDAD MAXIMA DE TUBOS POR CAMION
160		390



200	286
250	180
315	112

CARGA Y DESCARGA.

Durante la carga o descarga de los tubos, estos no deberán ser alcanzados al suelo, ni ser sometidos a peso excesivo o golpes.

Cuando la carga o descarga se efectúe con medios mecánicos. Se deberá utilizar elementos que no dañen los tubos, tales como fajas de lona, cintas de nylon, etc. Deberá evitarse el uso de cadenas o cables de acero.

ALMACENAMIENTO EN OBRA.

El lugar de almacenamiento debe situarse lo más cerca posible de la obra. La superficie de apoyo de los tubos debe estar nivelada y plana libre de piedras, apoyando la primera cama de tubos sobre piezas de madera de 38x75 mm (1 ½"x3"), o mayores, separadas no más allá de 1.50 m.

Esta manera de almacenar tubería se conoce como "camas paralelas", y es la más adecuada cuando se dispone de poco espacio.

Otras posibilidades para almacenar los tubos se obtienen mediante empleo de las "camas perpendiculares".

ALMACENAMIENTO A LA INTEMPERIE.

Si el almacenamiento de la tubería se hace a la intemperie, no debe exponerse al sol por más de treinta días. Para plazos mayores de almacenamiento deberá proveerse un techo adecuado.

Los tubos deben cubrirse directamente con lonas o polietileno, pues esto provoca un aumento de temperatura que les puede causar deformaciones; por ello se recomienda un techado que permita una buena ventilación a la tubería.

Con las conexiones deben seguirse las mismas recomendaciones dadas para el almacenamiento de la tubería.

IDENTIFICACION E INSPECCION DE MATERIALES.

El tubo debe venir marcado con la siguiente leyenda:

**Símbolo y/o nombre*

**Tipo de material*

**Diámetro en mm*

**Rigidez*

**Uso*

**Tipo de serie*

**Fecha de fabricación*

**Origen*

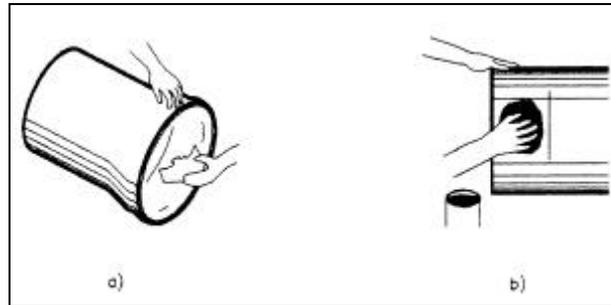
Las conexiones deben estar marcadas, por lo menos, con el diámetro o diámetros nominales, nombre del fabricante y/o norma de fabricación.

El representante del comprador debe inspeccionar los lotes de tubos y accesorios; y verificar además que todas las conexiones tengan alojado el anillo en su respectivo nicho, el cual por ningún motivo debe moverse.

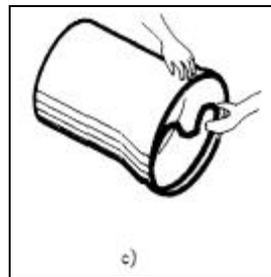
La inspección debe practicarse preferiblemente durante la descarga de los materiales.

7.- INSTALACIÓN, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTATICA DE TUBERIA DE PVC

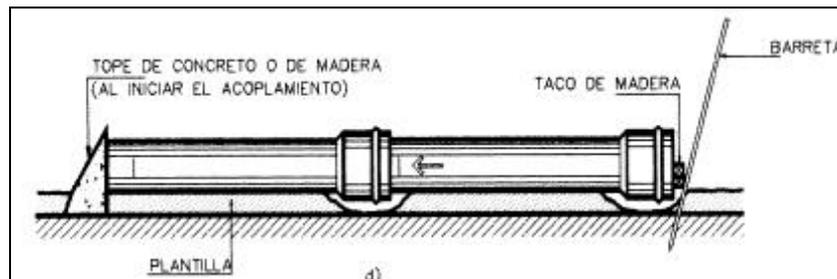
Al igual que en las tuberías anteriores se deben de limpiar y lubricar antes de la instalación las campanas, espigas y anillos de hule de los tubos a acoplar (figuras N° 8-7a y b).



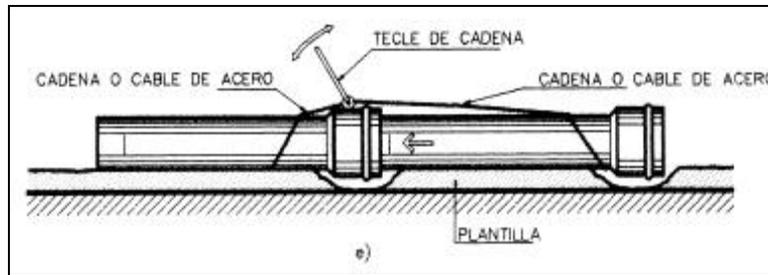
Posteriormente se introduce el anillo de hule dentro de la ranura de la campana del tubo (figura N° 8-7c), para posteriormente colocar los tubos dentro de la zanja y alinearlos, dejándolos listos para acoplar.



El acoplamiento se realiza de la siguiente forma: en diámetros de hasta 15 cm., el acoplamiento se hará manual, para diámetros de 25 a 40 cm., se hará con un taco de madera y una barreta con la cual se hace palanca (figura N° 8-7d).



En diámetros medianos de 45 a 107 cm., la instalación puede hacerse con la ayuda de dispositivos mecánicos (montacargas de palanca), de una tonelada de capacidad y dos tramos de cadena ó cable de acero con ganchos, unidos por un tablón atravesado y por presión tirando de ellos los tubos son llevados a su posición de unión (figura N° 8-7e).



Para diámetros mayores se coloca dentro de la tubería instalada una viga de madera; a esta se le une otra mediante un dispositivo mecánico de manera que tenga apoyo. Por fuerza mecánica la punta es llevada a la posición de unión. Se deberá evitar que las tuberías sean empujadas con equipo de excavación.

Las tuberías deberán contar con un colchón de Polvo de un espesor mínimo de 100 mm, y la parte superior de la tubería contará con una capa de material fino de 300 mm mínimo, debidamente compactado.

A los 300 mm de la parte superior de la tubería, se colocará una cinta metálica con la leyenda "precaución agua potable" esta deberá estar sobre toda la línea.

Los empaques de las uniones deberán ser de hule o ligas, en ambos casos no se aceptarán de otro material.

Las piezas especiales que se instalen, si son de fierro fundido, deberán contar con el nombre o siglas de la empresa que lo fabrique, las cuales serán grabadas con letras abultadas, no se aceptarán piezas de placa, lámina, solera o cualquier otra.

Toda pieza o accesorio de la red, se deberá cubrir con material que no sea corrosivo para sus componentes.

Hermeticidad de las juntas.

La unión no debe presentar filtración cuando se somete a los siguientes ensayos de acuerdo a lo indicado en la norma mexicana NMX-E-205-SCFI

a) Ensayo de presión hidráulica interna (primer ciclo), donde el tubo es sometido a una presión mínima de 0,08 MPa (0,8 kgf/cm²) durante 10 min.

b) Ensayo de vacío, donde el tubo es sometido a una presión mínima de 0,03 MPa (0,3 kgf/cm²) por 10 min.

c) Ensayo de presión hidráulica interna (segundo ciclo), donde el tubo es sometido a una presión mínima de 0,08 MPa (0,8 kgf/cm²) durante 10 min.

El vacío no debe variar en más de 0,01 MPa (0,1 kgf/cm² ó 7 cmHg) y en el segundo ciclo la presión hidráulica interna no debe variar en más de 0,02 MPa (0,2 kgf/cm²).

MEDICION PARA FINES DE PAGO.

El suministro e instalación de la tubería será medido en metros lineales o piezas con aproximación de un decimal. Al efecto se probará según NOM-002-CNA-1995o o vigente y se determinarán directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o lo ordenado por el ingeniero.

Por el precio unitario el Contratista deberá realizar las siguientes actividades con carácter enunciativo:



- a.- Maniobras para colocarla a un lado de la zanja.
 - b.- Instalación y bajado de la tubería.
 - c.- Prueba hidrostática según NOM-002-CNA-1995o o vigente.
 - d.- Este precio unitario será por unidades de obra terminada debiendo contemplarse el suministro, acarreos, trasposos y desperdicios del agua.
- No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/u ordenados por el supervisor de la dependencia, ni la reposición de tuberías que deba hacer el Contratista por haber sido colocadas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

8.- PIEZAS ESPECIALES DE PVC.

Se les llama piezas especiales a todos aquellos accesorios de la tubería que permiten formar cambios de dirección, ramificaciones e intersecciones, así como conexiones incluso entre tuberías de diferentes materiales y diámetros.

También permiten la inserción de válvulas y la conexión con estaciones de bombeo y otras instalaciones hidráulicas.

En general, se dispone de piezas especiales fabricadas de: **PVC.**

También se dispone de accesorios complementarios empleados para formar uniones como: juntas mecánicas (Gibault, universal, etc.), empaques y tornillos de acero con cabeza y tuerca hexagonal estándar.

Se conectan entre sí o con válvulas mediante bridas con tornillos y un empaque intermedio.

Los fabricantes de tuberías ofrecen entre sus líneas de productos adaptadores para tuberías de otros materiales, otros sistemas de unión o incluso tubos lisos que pueden ser unidos mediante juntas mecánicas.

MEDICION PARA FINES DE PAGO.

El suministro e instalación de piezas especiales de (**PVC, Fo. Fo.**) se medirá por pieza ya instalada y probada según NOM-002-CNA-1995o o vigente. Para tal efecto se medirá directamente en la obra y de acuerdo al proyecto y / o las ordenes de la Dependencia.

De manera enunciativa se señalan las actividades que se deberán incluir en estos conceptos:

- Suministro de piezas especiales.
- Deberá proceder a revisar, presentar, colocar y realizar la prueba hidrostática junto con la red.
- Las piezas especiales ya citadas se generarán y estimarán una vez que han sido probadas a la par con la tubería invariablemente.

9.-SUSTITUCION DE TOMAS DOMICILIARIAS.

Todos los elementos que integran la toma domiciliaria deben cumplir con las siguientes especificaciones de material y verificarse en laboratorio cuando menos una vez por año.

Los elementos plásticos objeto de esta norma deberán cumplir con lo siguiente: después de que los elementos plásticos estén en contacto con el agua, ésta no debe exceder los valores máximos permisibles de metales pesados.

POLIPROPILENO COPOLÍMERO TIPO RANDOM: Este copolímero se produce con la adición de un comonomero, generalmente etileno y en algunos casos 1-buteno y 1-hexeno durante la reacción de polimerización en el reactor. El comonomero sustituye parcialmente (1 a 7%) al propileno en el crecimiento de la cadena. La inserción de etileno disminuye la formación de esferulitas,



reduciendo el porcentaje de zonas cristalinas. El etileno le imparte alta transparencia, resistencia al impacto, baja temperatura de fusión (145°C - 155 °c) y alta flexibilidad. Recomendados para procesos especialmente de extrusión soplado, inyección, inyector soplado, inyector estirado soplado, aplicaciones como película monorientada, entre otros.

CUADRO DE MEDICIÓN: Estructura tubular, que permite colocar el medidor de agua en una posición visible y legible al lectorista, así también cuenta con elementos que le permiten controlar y restringir el paso del flujo.

MEDIDOR VOLUMÉTRICO DE PISTÓN ROTATIVO OSCILANTE: Medidor por el cual el agua fluye a través de una cámara de medición donde provoca la rotación del pistón. el pistón oscila en el eje de la cámara de medición, oscila sobre el eje de la cámara de medición, guiado por mampara guía y cilindro integrado al cuerpo de la cámara de medición. El giro del pistón hace girar el magneto de la cámara de medición. Mediante inducción magnética, se transmite el movimiento del pistón hacia un imán seguidor localizado dentro del registrador. El imán seguidor está conectado al tren de engranes del registrador. El tren de engranes convierte los giros del pistón a unidades de volumen totalizado que se muestran en la carátula del registrador.

MEDIDOR VOLUMÉTRICO DE DISCO NUTANTE: Medidor por el cual el agua fluye a través de una cámara de medición donde provoca la nutación del disco. El disco que se mueve libremente, nuta sobre su propia esfera, guiado por un rodillo de empuje. El eje del disco hace girar el magneto de la cámara de medición. Mediante inducción magnética, se transmite el movimiento del disco hacia un imán seguidor localizado dentro del registrador. El imán seguidor está conectado al tren de engranes del registrador. El tren de engranes convierte las nutaciones del disco a unidades de volumen totalizado que se muestran en la carátula del registrador.

TERMOFUSIÓN: Proceso mediante el cual el material se fusiona molecularmente a 260° c, formando una tubería continua, sin roscas, soldaduras o pegamentos especiales.

GENERALIDADES.

El objetivo básico del diseño del sistema de cuadro de medición en toma domiciliaria de agua potable, será el de suministrar al usuario una instalación que:

- a) Genere el ahorro energético mediante una óptima hermeticidad.
- b) Garantice un uso seguro de la instalación.
- c) Garantice una durabilidad y calidad suficientes

El diseño del sistema y la selección de materiales deberán cumplir las exigencias cualitativas e higiénicas del fluido, así como la de evitar la corrosión interna, en especial, la del material de piezas especiales con injerto metálico de conexión con rosca. Para tubería de polipropileno COPOLIMERO RANDOM PP-R, se deberá consultar las normas NMX-E-226/2-CNCP-2007. Se deberá de verificar los materiales mediante la inspección visual final.

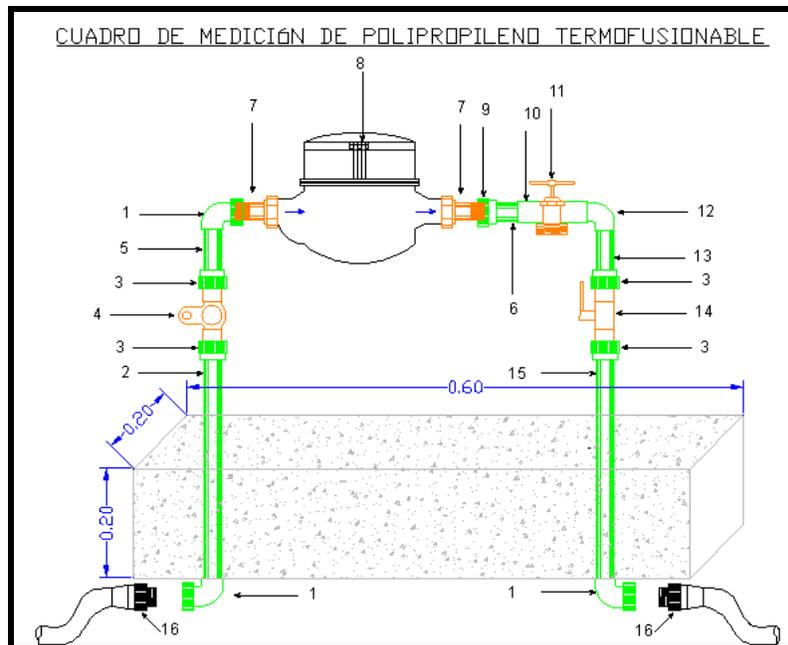
ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL DE LA PIEZAS QUE COMPONEN EL CUADRO DE MEDICIÓN.

POLIPROPILENO COPOLIMERO RANDOM TIPO 3.
DEBERÁ DE CUMPLIR CON LA NORMA NMX-E-226/2-1998-SCFI

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y TÉRMICAS DEL PP-R

Características	Metodo de prueba	Unidad	Valor
Coef. de viscosidad	ISO 1191	cm ³ /g	430
Índice de fluencia	ISO 1133		
MFI 150/5	Procedimiento 18	g/10min.	0,5
MFI 230/5	Procedimiento 20	g/10min.	1,5
MFI 230/2,16	Procedimiento 12	g/10min.	0,3
Densidad o masa volumétrica	ISO/R 1183	g/cm ³	0,896
Zona o campo de fusión	Microscopio de polarización	°C	150-154
Tensión de rotura	ISO/R 527	N/mm ²	23
Resistencia a la tracción	Vel. de avance D	N/mm ²	40
Alargamiento a la rotura	Probeta N° 2	%	>500
Dureza a la penetración de esfera	ISO 2039 (H 358/30)	N/mm ²	43
Solicitud de flexión a 3,5% de alargamiento de la fibra superficial	ISO 178	N/mm ²	20-
Módulo de elasticidad	ISO 178	N/mm ²	800
Módulo de empuje Tangencial	ISO 537		
-10° C	Método A	N/mm ²	1100
0° C		N/mm ²	770
10° C		N/mm ²	500
20° C		N/mm ²	370
30° C		N/mm ²	300
40° C		N/mm ²	240
50° C		N/mm ²	180
60° C		N/mm ²	140
Prueba de resistencia mecánica posterior al ensayo de flexión por impacto.	DIN 8078		No se rompe
Resistencia al impacto (charpy)	ISO 179		
Probeta sin entalla	Probeta	kJ/m ²	No se rompe
0° C		kJ/m ²	No se rompe
-10° C		kJ/m ²	No se rompe
Resistencia al impacto (charpy)	ISO 179		
Probeta entallada	Probeta	kJ/m ²	20
0° C		kJ/m ²	4
-20° C		kJ/m ²	3
Coefficiente de dilatación lineal	VDE 0304 Parte 1.4	K-1	1,5 x 10 ⁻⁴
Conductividad térmica a 20° C	DIN 52612	W/m K	0,24
Calor específico a 20° C	Calorímetro adiabático	kJ/kg K	2,0

ELEMENTOS QUE COMPONEN EL CUADRO DE MEDICIÓN.





NO. LISTA	CODIGO ANT.	CODIGO NEW	VOL. C/U
1.- CODO DE POLIPROPILENO DE 90° DE 1/2" DE DIÁMETRO TERMOFUSIONABLE Y CONEXION CON ROSCA INTERIOR (MARCA TUBOPLUS).	08091020015	6821050	3 PZAS.
2.- NIPLE DE POLIPROPILENO DE 1/2" DE DIÁMETRO TERMOFUSIONABLE DE 23 CM (20 CM LIBRES + 3 CM PARA LAS UNIONES) (MARCA TUBOPLUS).	08116020000	6900120	0.23 MTS.
3.- CONECTOR MACHO DE 1/2" DE DIÁMETRO TERMOFUSIONABLE (MARCA TUBOPLUS).	08272020015	7537050	4 PZAS.
4.- VÁLVULA PORTACANDADO DE BRONCE DE 1/2" DE DIÁMETRO (MARCA ALFA)	M-50-13	MB-40	1 PZA.
5.- NIPLE DE 8 CM. (5 CM LIBRES + 3 CM PARA LAS UNIONES) DE POLIPROPILENO (MARCA TUBOPLUS).	08116020000	6900120	0.08 MTS.
6.- NIPLE DE 4 CM. (1 CM LIBRE + 3 CM PARA LAS UNIONES) DE POLIPROPILENO (MARCA TUBOPLUS).	08116020000	6900120	0.04 MTS.
7.- CONECTOR DE ENTRADA TIPO TUERCA UNION DE BRONCE Y PLASTICO PARA MEDIDOR DOROT CON SALIDAS 1/2".	S/N	S/N	1 PZA.
8.- MICROMEDIDOR VOLUMÉTRICO DE 1/2" DE DIÁMETRO, MARCA DOROT MODELO DVD-A, CON REGISTRO DE LECTURA DIRECTA.	DVD-A	DVD-A	1 PZA.
9.- CONECTOR HEMBRA DE 1/2" DE DIÁMETRO TERMOFUSIONABLE (MARCA TUBOPLUS).	08271020015	7536050	1 PZA.
10.- TEE DE CENTRO ROSCA INTERIOR DE 1/2" DE DIÁMETRO (MARCA TUBOPLUS).	08131020015	7025050	1 PZA.
11.- LLAVE DE MANGUERA DE BRONCE SIN PULIR CON ROSCA EN LA NARIZ DE 1/2" DE DIÁMETRO (MARCA ALFA)	XSG-40-13	XSG-40-13	1 PZA.
12.- CODO MACHO-HEMBRA DE POLIPROPILENO DE 90° DE 1/2" DE DIÁMETRO TERMOFUSIONABLE (MARCA TUBOPLUS).	08092090020	6824920	1 PZA.
13.- NIPLE DE 11.5 CM. (8.5 CM LIBRES + 3 CM PARA LAS UNIONES) DE POLIPROPILENO (MARCA TUBOPLUS).	08116020000	6900120	0.115 MTS.
14.- VÁLVULA DE ESFERA CON CONEXIONES ROSCADAS TIPO MACHO DE 1/2" DE DIÁMETRO.	MB-10	MB-10	1 PZA.
15.- NIPLE DE 22 CM. APROX. LONGITUD VARIABLE DE POLIPROPILENO (MARCA TUBOPLUS).	08116020000	6900120	0.22 MTS.
16.- ADAPTADOR MACHO DE COMPRESION ROSCA MACHO DE PEAD (MARCA ALFA).			2 PZAS.

10.-ACARREOS, ACARREO LIBRE Y SOBRECARREO.

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 sobrecarreo

La unidad para acarreos será el M3-KM, cuando el medio de transporte sea camión o motoescropa y el M3-EST. 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.

Sobrecarreo. 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 acarrees 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 acarrees de estos materiales.

MEDICION PARA FINES DE PAGO.

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:

En el banco de préstamo.

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.

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:

En el banco de desperdicio.

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 m³. En los demás casos la medición se hará con aproximación al m³.

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:

Carga.

Transporte.

Descarga.

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

Para el sobreacarreo de estación o kilómetro subsecuente, se considerará únicamente el transporte.

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



11.- DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO.

DEFINICIÓN.

Depósito prefabricado que sirve para contener agua potable en las edificaciones; puede ser fabricado de diversos materiales, formas, colores y capacidades.

La capacidad real no debe ser menor que la capacidad nominal, con una tolerancia máxima de ± 5 %. La alimentación al tinaco debe contar con una preparación o perforación circular de 16 mm de diámetro con una tolerancia de ± 2 mm la instalación de la tubería para alimentación no debe afectar el funcionamiento de la tapa, salida del tinaco debe contar con un aditamento roscado tipo N.P.T. de 38 mm (1 ½ ") de diámetro, con un paso de 11 ½ hilos/25,4 mm (11 ½ hilos/pulgada).

Todos los tinacos deberán estar fabricados con las mejores resinas de polietileno que se elaboran en el mundo, las cuales cuentan además con una fórmula única que protege a los dispositivos de almacenamiento de los rayos Ultravioleta, protegiendo su vida útil. Así mismo este polietileno ha sido aprobado por la F.D.A. (Food and Drug Administration/117.1520), lo que garantiza que también puedan ser utilizados para almacenar productos de consumo humano.

Características:

*Capa Exterior Negra Impide el paso de la luz, evitando el desarrollo de microorganismos.

*Capa Interior Blanca Facilita la limpieza porque es lisa, nada se le pega; así se puede observar la claridad del agua.

*Plásticos AB Anti-Bacterias No son tóxicos y son los únicos aprobados por la FDA - Food and Drug Administration.

*Tapa Click Impide el paso de la tierra por su cierre perfecto, conservando el agua limpia y cristalina.

* Cumplir la Norma (NMX-C-374-ONNCCE-CNCP-2008) "Industria de la construcción – Tinacos y cisternas prefabricadas – Especificaciones y Métodos de ensayo" y (NMX-C-374-1993-SECOFI) "Plástico aprobado para contener alimentos".

MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.

La cuantificación de los dispositivos de almacenamiento se hará por pieza ya instalada.

12.- COMPLEMENTARIOS.

12.1.- LETREROS.

Dependiendo de las características del escudo o letrero será su fijación.

Tratándose de los letreros y escudos metálicos de 0.40 x 1.05 MTS, la fijación se hará tanto más cuidadosa cuanto mayor sea su peso, recubriéndose a los anclajes y soldadura, si es necesario utilizando el contratista medios o elementos mecánicos para izarlos como son: grúas, plumas, malacates, etc., Y en todo caso se usará los medios de protección que más convenga.

A la terminación de la colocación se removerá todo el exceso de material sobrante y antes de que la obra falsa sea retirada se procederá al pulido y brillo de los emblemas y letreros correspondientes, y en caso de que la dependencia lo requiera se aplicarán los medios de



protección adecuada que permitan resguardarlos o cubrirlos mientras las obras no sean entregadas o inauguradas.

MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.

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

12.2.-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.

12.3.-SEÑALAMIENTOS

DEFINICION Y EJECUCION

Se considera como colocación de señalamientos, a aquellas señales que se deberán colocar en la periferia y a todo lo largo de la zanja a una distancia que sea visible para los peatones y conductores, con la finalidad de evitar todo tipo de accidentes.

Malla para delimitar áreas de riesgo, fabricada en polietileno de alta densidad, en color anaranjado, grabado en dos formas de rectángulos redondeados, en rollo de 1.20 X 30.5 mts.

Se ofrecen 2 tipos de malla.

MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.

La cuantificación de la señalización, se realizaran por metro lineal con aproximación a un decimal.

13.- 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 podrá ser efectuada ya sea a mano, con equipo mecánico o productos químicos apropiados 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, así mismo, el no aprovechable será quemado, tomando las precauciones necesarias para evitar incendios.

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 m² y/o ml, según el catálogo correspondiente con aproximación a una décima según las especificaciones del proyecto por unidad de obra terminada.



B.- CASETA DE OPERACIÓN.

1.- LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACION.

DEFINICIÓN.

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

EJECUCION.

Esta operación podrá ser efectuada ya sea a mano o 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.

EJECUCION.

Para las referencias de los niveles y los trazos necesarios, el contratista deberá construir los bancos de nivel y las mojeneras 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.

MEDICION PARA FINES DE PAGO.

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

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.

Los precios unitarios correspondientes incluyen:

E) Los materiales necesarios para llevar a cabo todos los trabajos de trazo y referencias del mismo.

F) Maquinaria, equipo, herramientas y demás accesorios necesarios.

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

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

2.- DESMANTELAMIENTO Y DEMOLICIONES.

GENERALIDADES.

El contratista se encargará de deshacer, o desmantelar cualquier tipo de construcción de acuerdo con lo que expresamente le ordene la Dependencia. Será ésta última quien fije el destino del cascajo o material producto de las demoliciones de concreto, mampostería, recubrimientos y acabados, señalando los lugares en que deberá depositarse. Asimismo la Dependencia indicará la forma y el lugar para almacenar los materiales aprovechables producto de la demolición, y/o desmantelamiento.



Todos los materiales provenientes de las demoliciones y/o desmantelamiento serán propiedad de la Dependencia, salvo que se haya acordado expresamente lo contrario.

EJECUCION.

Se distinguirán los siguientes casos:

A) La demolición de estructuras de concreto, que se ejecutará tomando en consideración lo siguiente:

- 1) Se demolerá el concreto mediante el uso de marro, cincel, cuñas, maquinaria o explosivos cuando su uso especificado le sea indicado al contratista.
- 2) Tratándose de las superficies que ocuparán los terraplenes, las demoliciones se terminarán al ras del suelo y el acero de refuerzo se cortará a dicho nivel.
- 3) Cuando la estructura por demoler ocupe el sitio destinado a otra estructura, o bien se vayan a efectuar cortes en el terreno, la demolición se hará hasta la profundidad que fije la Dependencia.

B) Las demoliciones de mampostería se ejecutarán según las siguientes normas:

- 1) Se demolerán mediante el uso de marro, cincel, cuñas y maquinaria o explosivos cuando su uso específico le sea indicado al contratista.
- 2) Cuando la Dependencia no indique lo contrario, tratándose de superficies que serán ocupadas por terraplenes, las demoliciones se harán al ras del suelo.
- 3) Cuando la estructura por demoler ocupe el sitio destinado a otra estructura, o bien se vayan a efectuar cortes en el terreno, la demolición se hará hasta la profundidad que fije la Dependencia.

C) Demoliciones de muro, recubrimientos, aplanados y falsos plafones se ejecutarán tomando en consideración lo siguiente:

- 1) Se demolerá el concreto mediante el uso de marro, cincel, cuñas, maquinaria, cuando su uso específico le sea indicado al contratista.
- 2) Tratándose de las superficies que ocuparán los terraplenes, las demoliciones se terminarán al ras del suelo y el acero de refuerzo se cortará a dicho nivel.
- 3) Cuando las estructuras por demoler ocupen el sitio destinado a otra estructura, o bien se vayan a efectuar cortes en el terreno, la demolición se hará hasta la profundidad que fije la SCRM.

D) El desmantelamiento de estructuras metálicas se ejecutará de acuerdo con lo siguiente:

El manejo de todas las estructuras por desmontar, se efectuará considerando que habrán de utilizarse posteriormente. En consecuencia, todas las piezas o secciones deberán separarse y ser manejadas sin causar daño y con sujeción al procedimiento que apruebe la Dependencia. Las piezas deberán ser marcadas previamente con pintura de aceite, de manera que puedan fácilmente identificarse para construir la estructura.

- 2) En el caso de estructuras de madera los clavos, pernos, etc., se extraerán de modo que las piezas no se dañen.
- 3) La Dependencia indicará las estructuras que no serán aprovechadas, pudiendo en este caso utilizarse para su demolición el procedimiento que estime más económico.

MEDICION PARA FINES DE PAGO.

La cubicación de las demoliciones se hará de acuerdo con alguna de las modalidades que a continuación se expresa, según lo estipule para cada caso la Dependencia:

A) Por lote, tomando como unidad la estructura por demoler.

B) Por volumen de concreto, o mampostería, tomando como unidad el metro cúbico. Las cubicaciones deberán calcularse previamente a la demolición, con aproximación al décimo de metro cúbico.

C) Por pesos del acero estructural, tomando como unidad el kilogramo. La determinación de dicho peso se hará de acuerdo con los datos consignados en los manuales y catálogos correspondientes, o bien, cuando la Dependencia lo ordene expresamente, se determinará físicamente mediante el uso de básculas debidamente autorizadas por las autoridades competentes para prestar este tipo de servicio.

D) Por número de pieza.



CARGOS QUE INCLUYEN PRECIOS UNITARIOS.

Los precios unitarios correspondientes a las demoliciones mencionadas incluyen:

- A) La mano de obra, equipo y herramientas necesarias para efectuar el trabajo de demolición y/o desmantelamiento.
- B) Apuntalamiento, protecciones, cercados, tendidos, andamiaje, y obras de protección que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la Dependencia.
- C) La selección de los materiales aprovechables, su acarreo y estiba, en el lugar indicado por la Dependencia.
- D) La limpieza, remoción y acarreo de escombros, herramientas y equipo hasta el lugar que apruebe la Dependencia,
- E) Nivelación del terreno y limpieza del terreno y limpieza del mismo y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la Dependencia apruebe o indique.
- F) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en ésta especificaciones.

3.- MAMPOSTERÍA DE PIEDRA.

DEFINICION.

Son los elementos constructivos y/o decorativos, contruidos a base de piedra simplemente acomodada, o bien, aglutinada con mortero de cemento-polvo o de cal hidratada-polvo.

CLASIFICACION.

Atendiendo a su procedimiento constructivo y al acabado exterior que se les proporcione, las mamposterías se clasifican de la siguiente manera:

- A) Mampostería seca.

Común.

De ornato.

- B) Mampostería cementada.

Común.

De ornato.

GENERALIDADES.

La mampostería seca, en virtud del procedimiento con que se la construye, presenta tales características de resistencia y estabilidad, que se limita su empleo exclusivamente a muro de gravedad, contención de empuje de tierra, drenes, o simplemente como elementos ornamentales.

La mampostería cementada, construida a base de piedra seleccionada en el grado que demande el proyecto, y en cuyo acomodo se hace intervenir como material aglutinante mortero de cemento-polvo o mortero de cal hidratada polvo, o una combinación de ambos, presenta tales características de resistencia a la compresión, que la convierte en elemento útil y económico para ser usada en cimentaciones o en funciones estructurales similares.

Estas especificaciones se referirán fundamentalmente a la llamada mampostería cementada común, en virtud de que se considera poco usual, para los fines de la Dependencia, el empleo de la mampostería seca. Por lo que hace a la mampostería de ornato, según se verá más adelante, diferirá con la común, exclusivamente en el cargo adicional que representa acabado exterior superficial.

MATERIALES.

Piedra. Las características de la piedra deberán ajustarse a lo especificado.

Cemento o cal hidratada. Las características del cemento deberán cumplir con las Especificaciones.



La cal hidratada que se use deberá ser aprobada previamente por la Dependencia, para la cual el contratista deberá proporcionar muestras representativas del material con 15 días de anticipación, a efecto de que sean sometidas a las pruebas que se estimen necesarias.

Polvo. Deberá cumplir con éstas Especificaciones.

Agua. Deberá cumplir con las normas que se señalen en éstas Especificaciones.

EJECUCION.

En la ejecución de las mamposterías cementadas comunes, se atenderá a lo siguiente:

Deberán procurarse que en las hiladas interiores se acomoden las piedras de mayor tamaño.

Cuando las piedras sean de origen sedimentario, se colocarán de manera que los lechos de estratificación queden, en lo posible, normales a la dirección de la resultante de las fuerzas.

Para las caras de las piedras que queden al exterior visible del elemento de que se trate, no se admitirán discrepancias mayores de 2 cm. en relación al plano teórico de proyecto, salvo en el caso que la Dependencia indique otra cosa.

Las piedras deberán humedecerse antes de su colocación, a fin de evitar mermas en el agua del mortero durante el proceso de fraguado.

La plantilla sobre la que se desplante la mampostería, deberá previamente humedecerse, con el mismo fin descrito en el párrafo anterior.

El mortero deberá elaborarse dosificando los materiales en volumen, tomando una parte de cemento y cinco partes de polvo, salvo que el proyecto y/o la Dependencia indiquen otro proporcionamiento.

Si el mortero se elabora a mano, el cemento y la polvo se mezclaran en seco, en una artesa limpia, hasta que se logre un color uniforme, agregándosele a continuación agua en la cantidad necesaria para obtener una revoltura trabajable.

Si el mortero se elabora a máquina, el mezclado deberá llevarse a cabo un periodo mínimo de 1/2 minutos, contados a partir del momento en que todos los materiales que intervienen se encuentren en la olla.

El mortero de cemento-polvo deberá usarse inmediatamente después de elaborado y por ningún motivo se aceptara aquel que tenga más de 30 minutos de preparado o que haya sido rehumedecido.

Si el mortero por emplear se elabora a base de cal hidratada-polvo, la proporción en volumen será de una parte de cal por 4 de polvo, salvo que el proyecto y/o la Dependencia fijen una dosificación diferente.

En el proceso de elaboración del mortero cal hidratada-polvo, se seguirán las mismas especificaciones

que las anteriormente indicadas para el mortero de cemento-polvo, excepto en el renglón relacionado con el tiempo máximo que debe transcurrir entre elaboración del mortero y su aplicación, que para este caso puede ser hasta de 24 hrs.

Los espacios entre las piedras acomodadas deberán llenarse perfectamente con mortero, y no se aceptarán juntas mayores de 5 cm. ni menores de 2 cm. de espesor.

El volumen que en conjunto ocupe el mortero en relación con el volumen de la piedra colocada, no deberá exceder del 25% del total.

En el caso de que durante el proceso de ejecución de una mampostería se aflojara alguna piedra o quedara mal asentada, deberá ser retirada, y después de eliminado el mortero sobrante, se restituirá el elemento a su lugar, colocándolo con mortero fresco, previo humedecido de la zona de asiento.

Cuando menos el 25% en volumen de las piedras, deberán colocarse a tizón para lograr una trabazón adecuada entre los elementos que componen la mampostería.



El uso de rajuelas deberá limitarse al mínimo posible, y el empleo de calzas como apoyo entre piedras queda definitivamente prohibido.

Se procurará invariablemente el cuatrapeo de las juntas verticales.

Las mamposterías asentadas con mortero de cemento-polvo, deberán mantenerse húmedas durante un periodo no menor de 3 días.

MAMPOSTERÍAS CEMENTADAS DE ORNATO.

Por lo que se refiere a la construcción de las mamposterías de ornato, se atenderá a lo especificado para la mampostería cementada común, en todo lo que no se contraponga con las indicaciones especiales que señalen los proyectos respectivos.

En lo que hace a su acabado exterior, se atenderá íntegramente a lo especificado en los proyectos arquitectónicos correspondientes, y/o lo que indique la Dependencia.

MEDICION PARA FINES DE PAGO.

Las mamposterías cementadas comunes se medirán en volumen por metro cúbico, con aproximación de un decimal.

Las mamposterías cementadas de ornato deberán cuantificarse de la siguiente manera:

El volumen, por metro cúbico, con aproximación de una decimal; el acabado aparente superficial, por metro cuadrado, con aproximación de una decimal, debiendo incluirse en el precio los coronamientos, mochetas, y boquillas, así como cualquier otro perfilado especial.

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.

El costo de la piedra, cemento o cal hidratada, polvo, agua y demás materiales que intervengan, puesto en el lugar de su colocación.

El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo las siguientes operaciones: limpieza de la plantilla, trazo y referencia de nivel, dosificación, pruebas, transportes, aplicación del mortero, selección, labrado en el grado que se requiera, humedecimiento, colocación, ajustes, asentado y juntado de las piedras, en el mampostero, así como las demás operaciones adicionales que se necesita para llevar a cabo el trabajo encomendado; curado, hechura y terminado de juntas, coronamientos, mochetas, boquillas, según lo demande para cada caso el proyecto.

Restitución o resanes, por cuenta del contratista, de la obra o parte de la obra, mal ejecutadas a juicio de la Dependencia.

La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, accesorios, andamios, pasarelas, andadores y obras de protección, que para la ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la Dependencia.

La limpieza y retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la Dependencia apruebe o indique.

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

4.- DADO DE CONCRETO.

Construcción de dados de concreto $f'c= 200 \text{ kg/cm}^2$, de $0.30 \times 0.30 \times 0.60$ mts, armado con armex 15x15-4, acabado común, incluye: cimbra y descimbra, todos los materiales, mano de obra y herramientas.

DESCRIPCIÓN.

El dado de concreto permite rigidizar una estructura proporcionándole capacidad de carga mediante la distribución de fuerzas bajadas a la zona de desplante, este está hincado en zanja y se considera una subestructura. Se construirá el dado de concreto con la sección descrita en el



concepto y con el diseño anexo considerado por la CAPA, mismo que será reforzado con Armex 15x15-4 y elaborado a base de concreto con una resistencia de 200 kg/cm².

FORMA DE PAGO.

Para fines de pago, se cuantificara el concepto por pieza (pza). La cantidad y precio unitario máximo de pago será el autorizado en el presupuesto del contrato con la CAPA, se entenderá por concepto terminado a la pieza colada en el sitio de obra que haya sido descimbrada y curada. Para su pago se deberá anexar generador indicando ejes de referencia y punto principal de colocación.

5.- CADENA DE DESPLANTE O DE NIVELACIÓN.

Construcción de cadena de desplante o de nivelación o de cerramiento, concreto $f'c=150$ kg/cm² de 15x20 cms. armada con armex 15x20-4, acabado común, incluye: cimbrado, descimbrado, preparación y colado del concreto, materiales, mano de obra y herramienta.

DESCRIPCIÓN.

La cadena de cimentación es el elemento que permite uniformidad para el desplante de muros, esta va posterior a la cimentación hecha a base de mampostería, su función es distribuir las cargas de los muros, estará armada con armex 15x20-4, con la sección descrita en el concepto.

La cadena de nivelación es el elemento que permite uniformidad para la construcción de la losa de azotea, esta va posterior a la colocación del muro hecho a base de block de 15x20x40 cms., su función es distribuir las cargas de la losa a los muros, estará armada con armex 15x20-4, con la sección descrita en el concepto.

El diseño del elemento estructural será a cargo de la CAPA, el cual se anexa plano estructural, la cadena se hará del ancho del muro según el material que se va a usar. También hay que cortar el acero del largo que va a tener la cadena.

La cimbra debe estar debidamente alineada en relación al centro de la superficie superior de la mampostería, una vez colada la cadena, se debe impermeabilizar para proporcionar la humedad debida en el proceso constructivo e inmediatamente se debe considerar el desplante de muros.

FORMA DE PAGO.

Para fines de pago, se cuantificara el concepto por metro lineal (ml), con aproximación de dos decimales en los volúmenes de obra. La cantidad y precio unitario máximo de pago será el autorizado en el presupuesto del contrato con la CAPA, se entenderá por concepto terminado a la cadena colada y descimbrada que haya sido impermeabilizada y esté en disposición para desplantar muros.

6.- MUROS.

Muro de block hueco de 15x20x40 cms., junteado con mortero cemento polvo, en proporción 1:2:5, incluye: materiales, andamiaje, mano de obra, herramienta y equipo.

DESCRIPCIÓN.

El muro de block es el elemento que da forma a una construcción de edificio, para iniciar el muro se necesita hacer un trazo valiéndose nuevamente de las crucetas y tirando un reventón. El block se alinea al hilo y se irá nivelando con una niveleta de mano. Se deberá cuidar que los espacios libres hayan sido considerados, terminada la primer hilada se arman los castillos. Los castillos son refuerzos verticales que se ponen donde se cruzan los muros y en las esquinas. El castillo se amarra con la dala en donde se crucé.



El castillo debe estar sentado desde 1/3 de altura de la mampostería, pues nos sirven para amarrar desde las dalas de desplante, lo mismo que los muros y las cadenas de cerramiento, se debe tener cuidado que cada hilada de muros este perfectamente alineada

FORMA DE PAGO.

Para fines de pago, se cuantificara el concepto por metro cuadrado (m²), con aproximación de dos decimales en los volúmenes de obra. La cantidad y precio unitario máximo de pago será el autorizado en el presupuesto del contrato con la CAPA, se entenderá por concepto terminado al muro que haya sido ligado con los castillos correspondientes y esté en condiciones de recibir a la cadena de remate. Para su pago se deberán anexar generadores debidamente referenciados.

7.- CASTILLOS.

Construcción de castillo de concreto f'c=150 kg/cm² de 15x15 cms. armado con armex 15x15-4, acabado común, incluye: cimbrado, descimbrado, preparación y colado del concreto, materiales, mano de obra y herramienta.

DESCRIPCIÓN.

Es el elemento que permite rigidizar los muros desplantados así como distribuir las cargas vivas y cargas muertas en la cimentación, se construirán con una resistencia de 150 kg/cm² y serán reforzadas con armex 15x15-4.

FORMA DE PAGO.

Para fines de pago, se cuantificara el concepto por metro lineal (ml), con aproximación de dos decimales en los volúmenes de obra. La cantidad y precio unitario máximo de pago será el autorizado en el presupuesto del contrato con la CAPA, se entenderá por concepto terminado al castillo colado y descimbrado.

8.- ACABADOS DE MURO.

DESCRIPCIÓN.

Los aplanados son el recubrimiento de los muros o losas que permiten dar la presencia terminada de una obra, Antes de empezar a aplicar el aplanado se debe poner a plomo los muros y alinearlos con un reventón, el aplanado será en dos etapas, la primera consiste en aplicar la mezcla de cemento-mortero-arena hasta el nivel de la malla, misma que sirve para enrasar el aplanado (aprox. 1 cm.) por ambas caras del muro. La segunda capa se aplica cuando la primera capa esté fraguada, cuidando de humedecerla antes de aplicar la segunda capa para completar el grosor de 1.5 cms. por ambas caras, dejando la superficie en fino con la textura que se deseé.

Los emboquillados se ejecutarán bajo las mismas normas y se pagarán por metros lineales. Se incluye el suministro de todos los materiales en obra, con mermas, desperdicios, fletes, andamios, mano de obra y equipo.

FORMA DE PAGO.

Para fines de pago, se cuantificara el concepto por metro cuadrado (m²), con aproximación de dos decimales en los volúmenes de obra. La cantidad y precio unitario máximo de pago será el autorizado en el presupuesto del contrato con la CAPA, se entenderá por concepto terminado a la superficie aplanada que esté totalmente terminada según las especificaciones del concepto.



19.- VENTANERÍA, CANCELERÍA, PUERTAS.

EJECUCIÓN.

A) Los elementos deberán fabricarse en forma tal que la limpieza y cambio o reposición de vidrios y cristales pueda efectuarse con facilidad.

B) Se utilizan perfiles cuyas muestras hayan sido aprobadas previamente por la Dependencia.

C) Cuando un elemento deba deslizar apoyándose sobre otro de la misma pieza, la forma y acabado de las superficies de contacto deberán ser tales que el movimiento puede efectuarse suavemente y sin tropiezos.

De ser necesario el sistema podrá ser lubricado.

D) Los marcos y chambranas serán de la forma y dimensiones que indique el proyecto.

E) Las hojas no presentarán deformaciones, debiendo ajustar en los marcos con precisión.

F) La holgura máxima entre elementos fijos y móviles deberá ser de tres (3) milímetros a menos que el proyecto y/o la Dependencia indique otra cosa.

G) Cuando el proyecto y/o la Dependencia indiquen el empleo de mallas dispuestas como mosquiteros, deberán colocarse sobre marcos, removibles, los cuales se fijaran al elemento que corresponda mediante tornillos, mariposas, bisagras u otro herraje conveniente.

H) El marco se fijará a la mocheta por medio de anclas con una longitud mínima de cinco (5) centímetros y con la separación que el proyecto y/o la Dependencia indiquen. La separación entre marco y mocheta deberá ser uniforme y con máximo de un (1) centímetro.

I) Las hojas deberán quedar colocadas a plomo y su movimiento se limitará con topes, a menos que el proyecto y/o la Dependencia ordenen diferente.

J) La colocación de las unidades de cerrajería se hará de acuerdo con lo que indiquen el proyecto y/o la Dependencia.

K) Los empaques y baquetas o portavidrios se deberán colocar al mismo tiempo que el vidrio o cristal. El acabado final de pintura deberá hacerse antes de la colocación del vidrio.

L) El arrastre de las puertas, deberán ser uniforme y de medio (0.5) centímetros exactamente.

M) Al terminarse la colocación de la herrería de acuerdo con las indicaciones del proyecto y/o la Dependencia, el contratista efectuará una revisión general minuciosa para verificar la correcta fijación y funcionamiento de mecanismos y herrajes; posteriormente procederá a protegerla con envoltura de papel, e impedirá el tránsito a través de ventanas y cancelas, así como su uso como elemento de apoyo para otros trabajos.

MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.

La cuantificación para fines de pago de los elementos de herrería se hará según el caso y la Dependencia lo indique de acuerdo con alguna de las dos formas siguientes:

A) Por metro cuadrado con aproximación al décimo.

B) Por pieza.

20.- PINTURA.

DESCRIPCIÓN.

La pintura es un tratamiento que se aplica sobre las superficies de acabados para protección, limpieza y decoración de los elementos.

Las pinturas constan generalmente de dos partes: los pigmentos y el vehículo.

Los pigmentos son materiales colorantes sólidos finamente molidos y que una vez preparada la pintura se encuentran en ella en estado de dispersión. Son elementos no volátiles.

El vehículo es la parte líquida que contiene una cierta porción de sustancias volátiles, las que al evaporarse, permiten que los no volátiles se depositen formando la llamada película o capa de pintura.

Los vehículos imprimen las cualidades de adherencias, brillo, flexibilidad, resistencia y factibilidad de manejo y aplicación a las pinturas en tanto que los pigmentos proporcionaran las características



de color y recubrimiento; en algunas pinturas se logran, mediante la combinación de las propiedades del vehículo el pigmento, propiedades especiales como la anticorrosividad, la desprendibilidad, etc.

En su ejecución, las superficies por cubrir deberán ser sujetas al siguiente proceso:

A) Limpieza con zacate y cepillo de raíz hasta eliminar cualquier sustancia extraña adherida.

B) Resane general con plaste hecho a base de blanco de España y la pintura aprobada, aplicada con espátula.

C) Lijado para eliminar rebabas o bordes del plaste.

D) Aplicación en los resanes exclusivamente, de una mano de pintura del color y calidad aprobados ("chivear").

E) Terminado con brocha de pelo con dos o más manos, a juicio de la Dependencia, de la pintura autorizada con intervalo de 6 horas como mínimo hasta obtener una superficie tersa y uniforme.

F) No se aplicará sobre superficies húmedas, salitrosas, engrasadas o con yeso flojo o pasado.

Es obligación del contratista, proteger todos los elementos que corran el riesgo de mancharse. De no hacerlo así, la Dependencia le exigirá el pago de los daños causados.

MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.

Para fines de pago, se cuantificara el concepto por metro cuadrado (m²), con aproximación de dos decimales en los volúmenes de obra. La cantidad y precio unitario máximo de pago será el autorizado en el presupuesto del contrato con la CAPA, se entenderá por concepto terminado a la superficie aplanada que esté totalmente terminada según las especificaciones del concepto.

C.- OBRA ELECTRICA.

1.-NORMAS

Excepto donde se indique lo contrario, todo el trabajo y materiales deberán cumplir con los requisitos de las siguientes normas y códigos nacionales.

- Normas técnicas para instalaciones eléctricas (NTIE).
- Comité consultivo nacional de normalización de la industria eléctrica (CCONNIE).

Cualquiera de las siguientes normas internacionales serán aceptables en los aspectos no cubiertos por las normas anteriores.

- American National Standard Institute (ANSI).
- National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
- National Electrical Code (NEC).
- International Electrotecnica Comision (IEC).
- Institute of electrical and electronics engineers (IEEE).

2.- PLANOS

Los planos eléctricos (en caso necesario), que constituyen parte integral del contrato, servirán como planos de trabajo. Estos planos indican la distribución general del sistema eléctrico tipo, arreglo de alimentadores, circuitos, salidas, interruptores, controles, tableros, equipo de servicio, unidades de alumbrado y otros. El contratista deberá apegarse a lo indicado en ellos en lo posible y cualquier modificación en beneficio del proyecto lo hará saber a la CAPA para su aprobación. En caso de Rehabilitación, se efectuaran órdenes de trabajo, dependiendo del concepto que se requiera ejecutar, previa autorización del supervisor de la CAPA., o representante del Organismo Operador de la CAPA.



Los planos del proyecto eléctrico incluyen la siguiente información:

- Representación de motores, luminarias, tableros de alumbrado, contactos, rutas de canalizaciones, conductores, etc.
- Localización de motores y sus estaciones de control (las que lo requieren), localización de luminarias y su apagadores, así como sus alturas de montaje.
- Los elementos principales que constituyen la subestación, en planta y elevación con los detalles suficientes para su construcción.
- Diagrama unifilar general que muestra desde la acometida de la CFE, a la subestación principal, hasta el conjunto total de cargas conectadas. Aparecen todos los elementos de protección, control y medición debidamente identificados con su designación y características principales.
- Diagrama unifilar de servicios propios mostrando las alimentaciones a los diferentes servicios en baja tensión así como sus protecciones y medición.
- Sistemas de tierras con indicaciones de calibre y tipo de conector utilizado.
- Diagramas elementales típicos de control de todos los motores así como los diagramas que contengan una secuencia de operación de uno o varios motores.
- Diagrama de alambrado para el control del alumbrado exterior.
- Lista de materiales que incluye la cuantificación de estos, plano por plano y su descripción con toda la información y características suficientes para ser identificado fácilmente por cualquier proveedor eléctrico.

3.- GENERALES

Todos los materiales o equipos deben ser nuevos, de primera calidad y cumplir con las especificaciones eléctricas y lo mostrado en los planos (o indicados en el catalogo de conceptos) y lista de materiales, así como cumplir con las normas indicadas en el punto 1.

Cuando los materiales o equipos se especifique por marca, fabrica, tipo, número de catalogo, esta designación será solamente para establecer norma de calidad deseada.

El contratista suministrará a la CAPA, un programa, mostrando las fechas de iniciación y terminación de los trabajos a realizar en base a su propuesta de concurso.

El contratista será responsable de recibir, manejar, distribuir y proteger todo el equipo y material eléctrico por instalar, incluyendo el equipo eléctrico suministrado por otros y deberá protegerlo de todo daño por intemperie y otras causas tan pronto sean recibidas hasta la aceptación final de los trabajos por la CAPA.

4.-CANALIZACIÓN

Tubo Conduit PVC pesado

La instalación de los tubos conduits deberá realizarse de tal manera que los tubos no se maltraten y queden firmemente sujetos, instalados de una manera ordenada, según se muestra en los planos evitando los cruces innecesarios entre conduits.



Los tubos conduits deberán ser cortados en escuadra por medio de una herramienta diseñada específicamente con este propósito.

Todos los conduits con instalación visible, deben seguir caminos paralelos o en ángulos rectos, a paredes, trabajos columnas, etc., y serán adecuadamente soportados para tener una instalación rígida y de buena apariencia. Los conduits verticales deberán estar a plomo y serán de Fo.Ga.

Los extremos de los conduits de Fo.Ga., deben ser biselados, roscados correctamente con tarraja, debiéndose empalmar los ramos mediante coples comerciales.

Los extremos de cada conduit de Fo.Ga., deben ser limados después de cortarse para asegurar una terminal lisa y evitar daños a los conductores, en el momento de alambrar.

No se aceptaran empalmes en longitudes menores a 3 mts.

Los tubos de Fo.Ga., y PVC deben limpiarse para prevenir la presencia de rebabas, obstrucciones, cemento o cualquier otro material que pueda dañar al cable. Los extremos de conduit en proceso de montaje deberán ser tapados tan pronto como sean instalados.

Los conduits deben estar libres de humedad, polvo y materiales extraños cuando los cables sean instalados.

El sistema completo de conduits incluyendo accesorios, cajas de conexiones, etc., debe ser instalado de manera que impida la entrada de agua y materiales extraños. (Podrá usarse masillas de uso eléctrico).

El diámetro de curvatura de los dobleces de los conduits no debe ser menor al especificado en la siguiente tabla

Diámetro nominal de conduit	Diámetro mínimo de curvatura
19 mm	125 mm
25 mm	150 mm
32 mm	200 mm
38 mm	250 mm
51 mm	300 mm
63 mm	375 mm
78 mm	450 mm
101 mm	600 mm
152 mm	900 mm

El diámetro especificado debe tomarse como diámetro interno

Los dobleces (bayonetas) de la tubería se efectuaran en frío y para diámetros de 25 mm o mayores, deben ser calentados los conduits. Los dobleces deben hacerse simétricos y de apariencia bien terminada.

El conduit debe mantener una sección transversal uniforme a lo largo de las curvas. La variación de diámetro, en cualquier punto de la curva no debe exceder del 10% respecto al original. En ningún caso el conduit deber ser doblado a más de 90°.

En las roscas no se debe usar pintura o algún material que evite la continuidad eléctrica de la tubería.



Los conduits deben asegurarse a las cajas y accesorios con contratuercas y monitor de tal manera que todo el sistema de conduit sea eléctricamente continuo.

Como máximo se permitirán dobleces que sean equivalentes a 270°, en total, en una canalización conduit entre 2 cajas de conexión o salida, incluyendo aquellos dobleces localizados próximos a la caja o accesorios. Cualquier trama de conduit que tenga dobleces equivalentes a 180°, no debe exceder a 15 metros en longitud y cualquier tramo de conduit que tenga un doblez a 90°, no debe exceder a 25 metros en longitud sin tener alguna caja de conexiones o condulet de paso.

Los conduits aparentes deben soportarse para prevenir excesiva deflexión. En general deben sujetarse a cada 3 m. Deben preverse soportes a cada lado de cualquier curva o codo y a no más de 1 m de toda salida.

Los soportes de conduits deben fijarse al concreto por medio de taquetes de expansión o barrenanclas, anclas para herramienta de explosión o mediante anclas colocadas antes de fraguar el concreto. Los conduits o accesorios por ningún motivo podrán soldarse a alguna estructura. El contratista debe suministrar todos los soportes e instalarlo con una separación adecuada.

Donde el conduit sea soportado por miembros de acero estructura u otro soporte con agujeros, estos agujeros deben ser hechos debidamente taladrados.

Las abrazaderas y los soportes para varios conduits del tipo estándar son aceptables, excepto en conduits instalados sobre soportes sujetos a vibración o movimiento en donde deben emplearse pernos "U".

Todas las aperturas previstas para conduits subterráneos deben ser cubiertas después de la instalación del conduit. La excavación de cepas para la instalación de conduits subterráneos debe ser rellenada y compactada de acuerdo a las recomendaciones civiles en cada lugar específico hasta el nivel del terreno adyacente y cualquier césped, concreto o asfalto que haya sido removido deberá reponerse para restablecer las condiciones que existían antes de la excavación.

Todos los conduits subterráneos deben seguir la ruta más directa de un punto a otro.

Los conduits subterráneos deben ser ahogados en concreto pigmentado de rojo oxidado en su parte superior, con un espesor mínimo 10 cm., en todos los dos. Un espaciamiento mínimo de 4 cm., se debe mantener entre los conduits del banco. El espacio entre los conduits debe ser totalmente llenado.

Se debe usar conduits metálico rígido, pesado, para todas las instalaciones expuestas o visibles y para la instalación oculta, poliducto naranja excepto que se indique otro tipo de conduit en los planos.

El conduit, rígido, metálico, debe ser acero galvanizado por inmersión en caliente, no debiendo sufrir fracturas cuando el conduit sea doblado.

El diámetro de conduit esta especificado en los planos con un diámetro mínimo de 19 mm ($\frac{3}{4}$ ") para fuerza, alumbrado y control.

Todas las uniones de conduit no deben tener menos de 5 cuerdas de acoplamiento entre conduit y cople o salida roscada y deberán quedar apretadas. No se permitirá el uso de accesorios sin rosca o con rosca corrida.

Los conduits de PVC o poliducto naranja ahogados en losas y pisos deben tener una cubierta mínima de concreto de 25 mm (1") y no deberán ser menores de 19 mm ($\frac{3}{4}$ ") de diámetro.



Los conduits que entran o salen de registros o trincheras deben proyectarse por lo menos 2.5 cm., sobre la superficie de ellos.

Todos los conduits que entran en tableros, cajas o instalaciones similares deben sujetarse mediante contratuerca y monitor.

Todos los accesorios para conduit rígido metálico deben ser de aluminio libre de cobre.

5.-CONDUCTORES.

Los conductores eléctricos deben cumplir con lo indicado en el cuestionario de diseño eléctrico y en la especificación respectiva.

Los conductores eléctricos en baja tensión serán de cobre electrolítico suave cuando tenga recubrimiento y de cobre electrolítico semiduro cuando sean desnudos. Los conductores forrados deben tener impreso el calibre, tipo aislamiento, marca, etc., de acuerdo con su especificación.

Los conductores eléctricos en baja tensión son con aislamiento THW-LS 600 V respectivamente.

La instalación de los conductores debe iniciarse hasta que las tuberías o ductos estén terminados totalmente, perfectamente fijas y previa autorización de la residencia de obra.

Antes de iniciar los trabajos de cableado se deben asegurar que las tuberías y ductos se encuentran limpias y debidamente acoplados.

Todas las conexiones eléctricas entre conductores deben arreglarse de tal manera que no se enreden o formen nudos.

Antes de introducirse en los tubos, los conductores deben arreglarse de tal manera que no se enreden o formen nudos. Sus extremos deberán estar debidamente marcados para evitar confusiones posteriores.

Es necesario que además del personal encargado de jalar la guía existan personas en los registros intermedios que guíen los conductores para evitar que estos no se atoren y sufran daños.

El cable aislado se debe instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Cuando los conductores sean instalados por equipo capaz de exceder la tensión de jalado recomendada, se deben tener medios de protección para asegurar que no se alcance la tensión máxima.

No se permite el uso de aceite o grasas lubricantes para facilitar la colocación de los conductores en la tubería. Cuando la longitud y el número de conductores lo requieran, se usará talco, grafito y otra sustancia inocua para el aislamiento de los conductores. Esto debe hacerse con la autorización del residente de obra.

Debe protegerse a los conductores para evitar que sean salpicados de yeso o cemento.

En todos los registros deben dejarse cocas:

- En las cajas de salida de alumbrado y contactos, las cocas deben ser de 15 cm.
- En los registros de la canalización exterior las cocas deben ser de 50 cm., hasta 1.00 cm., según las dimensiones del registro.

Los conductores deben identificarse, una vez instalados, de una manera clara y permanente con cintas marcadoras adecuadas que indique el circuito al que pertenecen. Lo anterior debe hacerse en cada extremo y en puntos intermedios tales como registros, cajas de paso, cajas de conexión y trinchera.



La instalación de cables alimentadores y/o de circuitos derivados incluye la conexión adecuada a las terminales de los equipos conectados, debiendo suministrar el contratista los materiales requeridos para este trabajo tales como zapatas, tornillos, cintas aislantes, cintas marcadoras, etc.

6.-SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

La subestación eléctrica es el punto de suministro de energía eléctrica por parte de la CFE, y el contratista debe apearse a lo indicado en el plano correspondiente para construirla.

El contratista deberá contar con equipos, herramientas y mano de obra especializada que se requiera, para los trabajos que a continuación, de una manera descriptiva pero no limitativa, se indican:

- *Recepción de equipos. El contratista deberá recibir los equipos que forman parte de la subestación, revisarlos y reportar a la CAPA, los faltantes y daños sufridos durante el transporte, almacenarlos y darles mantenimiento durante la construcción de la subestación.*
- *Manejo y transporte. Será responsabilidad del contratista el manejo de los equipos desde la descarga del transporte que los entrega en obra, hasta su lugar definitivo de instalación.*
- *Montaje de equipos. Cada uno de los equipos que forman parte de la subestación, deben ser montados por el contratista, incluyendo los anclajes necesarios.*
- *Ensamblaje de equipo. El contratista deberá ensamblar todas aquellas partes que se embarquen por separado, siguiendo las instrucciones de los fabricantes.*
- *Conexiones entre equipos.- La conexión tanto principal como de control, protección y medición, debe realizarla el contratista según se indique en los planos correspondientes tanto de ingeniería como el fabricante de los equipos.*
- *Ajuste y calibración.- Para todos los equipos de protección de la subestación eléctrica, el contratista deberá tener herramientas, equipos y mano de obra especializada para el ajuste y calibración de los equipos de protección, medición y control, tales como: relevadores, interruptores, etc.*
- *Accesorios.- El contratista debe proporcionar (si así lo menciona el contrato) e instalar, todos los buses, aisladores, herrajes, luminarias y equipos auxiliares para funcionamiento de la subestación.*
- *Limpieza y pintura.- El contratista debe reparar y pintar, de acuerdo con los procedimientos, recomendaciones del fabricante, los equipos de la subestación que resultaran maltratados por razones de embarque y transporte.*
- *Puesta en operación.- El contratista deberá tener los técnicos especializados y los equipos necesarios listos para de inmediato hacer las pruebas de operación, una vez que la CFE, entregue la energía eléctrica a la subestación.*

7.-EQUIPOS.

Todos los equipos eléctricos, deben ser instalados por el contratista siguiendo las recomendaciones de los instructivos de instalación, operación y mantenimiento de cada fabricante.



El contratista debe instalar todas las canalizaciones y sus soportes, instalar conductores y hacer las conexiones necesarias para dejar todos los equipos en operación.

El contratista será responsable de la instalación y puesta en servicio de todos los equipos, aun cuando no se mencionen en la relación siguiente:

- *Subestación: tablero local de subestación, cuchillas desconectadoras, apartarrayos, transformadores, equipo de medición o sus preparaciones en caso de que la CFE., así lo indique, interruptores principales, estructura y herrajes, buses, etc.*
- *Tableros de distribución*

8.-PRUEBAS.

Generalidades

El contratista debe contar con los equipos y mano de obra especializada para realizar las pruebas necesarias y dejar en operación todo el sistema de energía eléctrica.

El contratista debe notificar a la CAPA, cuando vaya a realizar alguna prueba, con objeto de contar con un representante que la presencie.

De todas y cada una de las pruebas, el contratista debe hacer un reporte indicando los valores obtenidos, conclusiones y/o observaciones, para recabar la aceptación por parte de la CAPA.

Para algunas instalaciones y/o equipos, la CAPA se reserva el derecho de llamar a un tercero para realizar las pruebas de aceptación, suministrando el contratista los materiales y la mano de obra auxiliares para la realización de las mismas.

Después de las pruebas, el contratista debe realizar todos los cambios y correcciones que resultaran necesarias para dejar en operación el sistema eléctrico.

Subestación

El contratista debe hacer pruebas de cada uno de los equipos instalados y de la subestación completa, incluyendo fallas simuladas para la operación de los dispositivos y elementos de protección.

9.-VERIFICACIONES Y CAMBIOS

El contratista debe verificar en el sitio de la obra las dimensiones indicadas a escala en los planos, ya que las localizaciones, distribuciones y niveles de proyecto podrán ser ajustados por las condiciones de campo. Cualquier variación o cambio deberá ser previamente aprobado por la CAPA.

El contratista debe, también, revisar planos arquitectónicos, estructurales, mecánicos, etc., debiendo ajustar su trabajo a las condiciones que allí se indican, para evitar interferencias.

La CAPA se reserva el derecho de hacer cambios razonables en la localización de salidas y/o equipos, sin costo adicional para ella.

El contratista debe registrar todos los cambios realizados en los trabajos eléctricos para entregar, a la terminación de los trabajos a la CAPA, los planos corregidos donde se muestren dichas modificaciones, incluyendo firma de unidad verificadora. El contratista debe entregar planos y documentos de equipo e instalación final de la obra.



D.- CERCADO PERIMETRAL.

1.- REJA ACERO.

MATERIALES.

- A) Reja acero del calibre y características indicadas en el proyecto y/o por la Dependencia.
- B) Tubería de las características indicadas en el proyecto y/o por la Dependencia.

EJECUCIÓN.

- A) Los anclajes serán los indicados en el proyecto y/o por la Dependencia.

MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.

Se hará en alguna de las formas siguientes a juicio de la Dependencia.

- A) Por metro cuadrado con aproximación al décimo.
- B) Por metro lineal con aproximación al décimo.
- C) Por kilogramo con aproximación al décimo.
- D) Por pieza

CARGOS QUE INCLUYEN LOS PRECIOS UNITARIOS.

- A) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son los perfiles tubulares o estructurales, soldadura, herrajes, tornillos, alambre, tela de alambre, pintura anticorrosiva, tramos completos fabricados en taller de rejas, barandales, escaleras, etc.
- B) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo la medición en obra, trazo, corte, punteo, presentación (cuando se requiera), correcciones, unión definitiva, esmerilado, aplicación de protección anticorrosiva, transporte hasta el lugar de su colocación, fabricación en taller (cuando proceda), etc.
- C) Las correcciones y modificaciones o la restitución total o parcial por cuenta del contratista de la obra que no haya sido correctamente ejecutada a juicio de la Dependencia.
- D) La renta y demás cargos derivados del uso del equipo, herramientas, andamios, pasarelas, etc., Así como las obras de protección, que para la mejor ejecución del trabajo encomendado proponga el contratista y apruebe o indique la Dependencia.
- E) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios al lugar que la Dependencia apruebe o indique.
- F) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en éstas especificaciones.

ESPECIFICACIONES DE REJA ACERO

Especificaciones PANELES					
Especificaciones	Alturas (m)				
	0.63	1	1.5	2	2.5
Pliegues	2	2	3	4	5
Largo	2.5				
Calibre Varillas	Calibre 6 (4.9 mm)				
Resistencia a la Tensión varillas individuales	75,000 - 100,000 lb/plg2				
Capa zinc mínima	100 gr/m2				
Espesor Poliéster	100 micras mínimo				
Colores Estándar	Verde (Ral 6005) y Blanco (Ral 9010)				



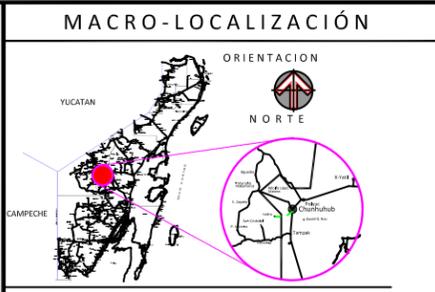
Especificaciones POSTES	
Capa de zinc	100 gr/m2 mínimo
Espesor Poliéster	100 micras mínimo
Dimensiones	2 1/4" x 2 1/4" (57 x 57 mm)
Calibre	16 (1.516 mm)
Colores Estándar	Verde (Ral 6005)
	Blanco (Ral 9010)

MEDICIÓN PARA FINES DE PAGO.

La cuantificación de la reja perimetral se realizara por metro lineal, según el catálogo correspondiente con aproximación a una décima según las especificaciones del proyecto por unidad de obra terminada.

PERMISOS

PLANOS DE CONSTRUCCIÓN



DATOS DEL PROYECTO

Datos actuales de la localidad	
Viviendas: 1,051 Viviendas	
Población: 4,756 hab.	
Q medio = 10.18 lps	
Q max Diario = 14.28 lps	
Q max Horario = 22.10 lps	
Datos de Proyecto	
Densidad media : 4.42 hab/lote	Datos de Diseño
Dotación media : 185 l/h/d	Población: 5,269 hab.
Coefficiente de Diario: 1.40	Q medio = 11.28 lps
Coefficiente de Horario: 1.55	Q max Diario = 15.80 lps
	Q max Horario = 24.48 lps
Velocidades Permitidas	
Mínima 0.30 m/seg.	
Máxima 5.00 m/seg.	

SIMBOLOGÍA DEL PROYECTO

NOMENCLATURA DE TUBERÍA	
TRAMO	P-9A / (SU/ST)
DIRECCIÓN DEL FLUJO	→
LONGITUD / DIAMETRO	85.34 m / 3.0 in
TUBERÍA EXISTENTE	P-18A / (EX/ST)
TUBERÍA DE SUSTITUCIÓN	P-9A / (SU/ST)
TUBERÍA DE PROYECTO	P-28A / (PROY)
DIAMETROS DE TUBERÍA	
50 mm (2") Ø	---
65 mm (2 1/2") Ø	---
75 mm (3") Ø	---
100 mm (4") Ø	---
150 mm (6") Ø	---
200 mm (8") Ø	---
NOMENCLATURA DE NODOS	
NODO O CRUCERO	○
IDENTIFICACIÓN DE NODO O CRUCERO	A-AAA
COTA DEL TERRENO	3.000
CARGA DISPONIBLE	0.000
NOMENCLATURA DE INFRAESTRUCTURA	
VIVIENDA	■
ESCUELA	▭
PUBLICOS	▭
BIRCHAS	—
TERRACERIA	—
PAVIMENTO	—
VALVULA DE SECCIONAMIENTO	●
POZO DE CAPTACION	■
TANQUE ELEVADO	■

VALIDACIÓN:
 DIRECTOR LOCAL DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA EN QUINTANA ROO
 Q.F.B. JOSÉ LUIS BLANCO PAJÓN
 ENCARGADO DE LA SUBDIRECCIÓN DE ATENCIÓN TÉCNICA Y OPERATIVA
 ING. ROBERTO BARDALES BLEA

AUTORIZÓ:
 DIRECTOR GENERAL
 FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO

REVISÓ:
 COORDINADOR DE PLANEACIÓN
 ING. ROQUE M. MARZUCA ESQUIVEL

NOMBRE DEL PROYECTO:
 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUHUB (SECTORES 1,3 Y 4) TERMINACIÓN

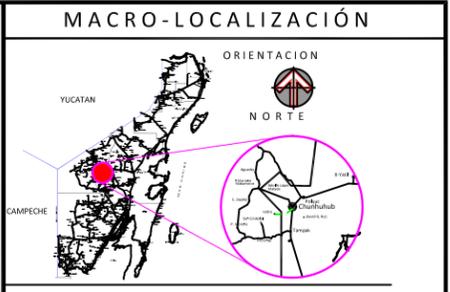
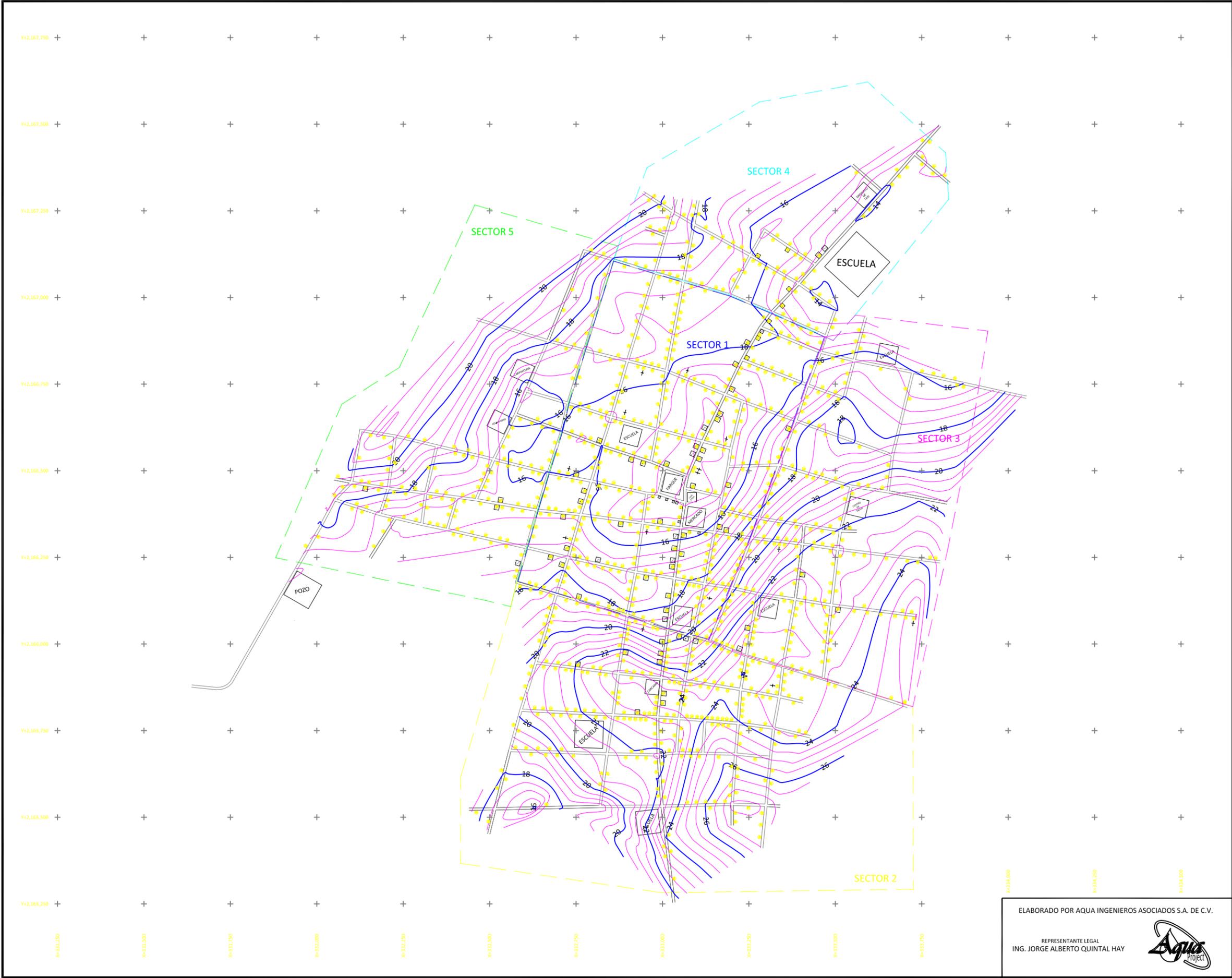
LOCALIDAD DE CHUNHUHUB
 MUNICIPIO DE FELIPE CARRILLO PUERTO

PLANO:
 LEVANTAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE LA LOCALIDAD.

CLAVE:
AP-CHU-01

ELABORADO POR AGUA INGENIEROS ASOCIADOS S.A. DE C.V.

REPRESENTANTE LEGAL
 ING. JORGE ALBERTO QUINTAL HAY



DATOS DEL PROYECTO

Datos actuales de la localidad	
Viviendas: 1,051 Viviendas	
Población: 4,756 hab.	
Q medio = 10.18 lps	
Q max Diario = 14.26 lps	
Q max Horario = 22.10 lps	
Datos de Proyecto	
Densidad media : 4.42 hab/lote	Población: 5,269 hab.
Dotación media : 185 l/h/d	
Coefficiente de Diario: 1.40	Q medio = 11.28 lps
Coefficiente de Horario: 1.55	Q max Diario = 15.80 lps
	Q max Horario = 24.48 lps
Velocidades Permitidas	
Mínima 0.30 m/seg.	
Máxima 5.00 m/seg.	

SIMBOLOGÍA DEL PROYECTO

NOMENCLATURA DE TUBERÍA	
TRAMO	P-9A / (SUST)
DIRECCIÓN DEL FLUJO	88.34 m / 3.0 m
LONGITUD / DIÁMETRO	P-15A / (EXIST)
TUBERÍA EXISTENTE	P-9A / (SUST)
TUBERÍA DE SUSTITUCIÓN	P-28A / (PROY)
TUBERÍA DE PROYECTO	
DIÁMETROS DE TUBERÍA	
50 mm (2") Ø	---
65 mm (2 1/2") Ø	---
75 mm (3") Ø	---
100 mm (4") Ø	---
150 mm (6") Ø	---
200 mm (8") Ø	---
NOMENCLATURA DE NODOS	
NODO O CRUCERO	○
IDENTIFICACIÓN DE NODO O CRUCERO	○
COTA DEL TERRENO	○
CARGA DISPONIBLE	○
NOMENCLATURA DE INFRAESTRUCTURA	
VIVIENDA	■
ESCUELA	■
PUBLICOS	■
BIRCHAS	■
TERRACERIA	■
PAVIMENTO	■
VALVULA DE SECCIONAMIENTO	●
POZO DE CAPTACION	●
TANQUE ELEVADO	■

VALIDACIÓN:		<p>COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA</p>	
DIRECTOR LOCAL DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA EN QUINTANA ROO Q.F.B. JOSÉ LUIS BLANCO PAJÓN ENCARGADO DE LA SUBDIRECCIÓN DE ATENCIÓN TÉCNICA Y OPERATIVA ING. ROBERTO BARDALES BLEA			
AUTORIZÓ:		<p>COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO</p>	
DIRECTOR GENERAL FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO REVISÓ: COORDINADOR DE PLANEACIÓN ING. ROQUE M. MARZUCA ESQUIVEL DIRECTOR DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ING. OSCAR A. ALVÁREZ VÁZQUEZ JEFE DE DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN TÉCNICA ING. MARIO A. RIVERA ROSADO			
ELABORADO POR AQUA INGENIEROS ASOCIADOS S.A. DE C.V. REPRESENTANTE LEGAL ING. JORGE ALBERTO QUINTAL HAY		NOMBRE DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUB (SECTORES 1,3 Y 4) TERMINACIÓN LOCALIDAD DE CHUNHUB MUNICIPIO DE FELIPE CARRILLO PUERTO	
PLANO: TOPOGRAFÍA DE LA COMUNIDAD.		CLAVE: AP-CHU-02	
ESC: 1:1,900	ACOTACIÓN: METROS	FECHA: ENERO 2018	PLANO 2 DE 7

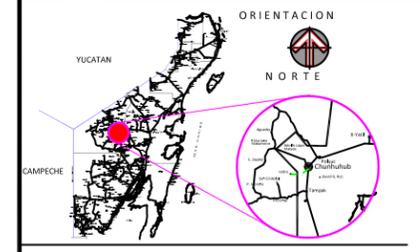


ELABORADO POR AQUA INGENIEROS ASOCIADOS S.A. DE C.V.

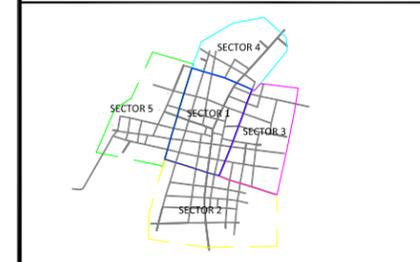
REPRESENTANTE LEGAL
ING. JORGE ALBERTO QUINTAL HAY



MACRO-LOCALIZACIÓN



MICRO-LOCALIZACIÓN



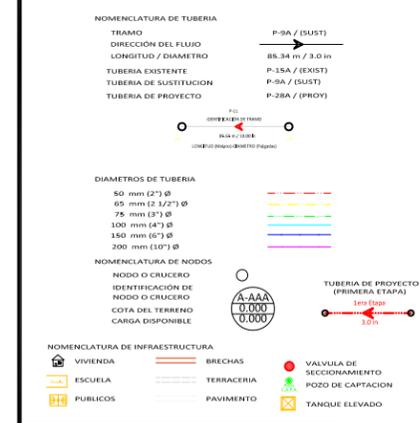
DATOS DEL PROYECTO

Datos actuales de la localidad
 Viviendas: 1,051 Viviendas
 Población: 4,756 hab.
 Q medio = 10.18 lps
 Q max Diario = 14.26 lps
 Q max Horario = 22.10 lps

Datos de Proyecto
 Densidad media : 4.42 hab/lote
 Dotación media : 185 l/h/d
 Coeficiente de Proyecto : 1.40
 Coeficiente de Diario : 1.40
 Coeficiente de Horario : 1.55
 Velocidades Permitidas:
 Mínima 0.30 m/seg.
 Máxima 5.00 m/seg.

Datos de Diseño
 Población: 5,269 hab.
 Q medio = 11.26 lps
 Q max Diario = 15.80 lps
 Q max Horario = 24.48 lps

SIMBOLOGÍA DEL PROYECTO



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



ENCARGADO DE LA SUBDIRECCIÓN DE ATENCIÓN TÉCNICA Y OPERATIVA
 ING. ROBERTO BARDALES BLEA

AUTORIZÓ:
 DIRECTOR GENERAL
 FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO



REVISÓ:
 COORDINADOR DE PLANEACIÓN
 ING. ROQUE M. MARZUCA ESQUIVEL

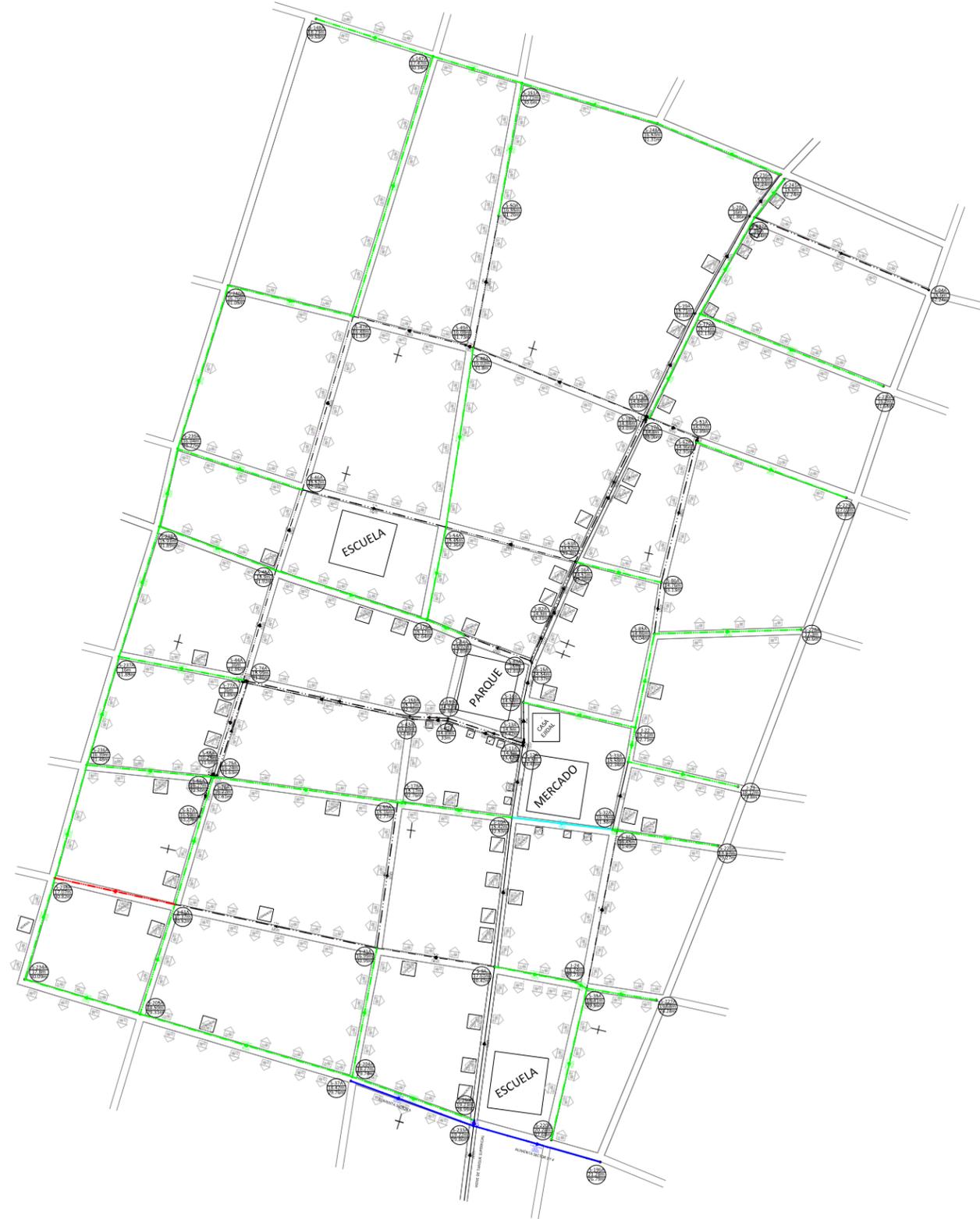


NOMBRE DEL PROYECTO:
 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUBUB (SECTORES 1,3 Y 4) TERMINACIÓN

LOCALIDAD DE CHUNHUBUB
 MUNICIPIO DE FELIPE CARRILLO PUERTO

PLANO:
 RED DE DISTRIBUCIÓN DE PROYECTO.

CLAVE:
AP-CHU-03

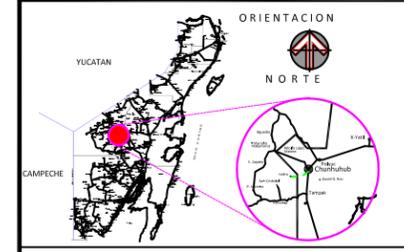


ELABORADO POR AQUA INGENIEROS ASOCIADOS S.A. DE C.V.

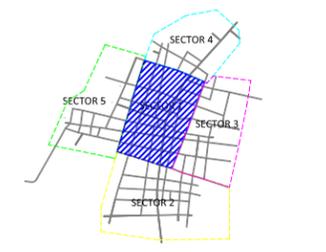
REPRESENTANTE LEGAL
ING. JORGE ALBERTO QUINTAL HAY



MACRO-LOCALIZACIÓN



MICRO-LOCALIZACIÓN



DATOS DEL PROYECTO

Datos actuales de la localidad

Viviendas: 1,051 Viviendas
 Población: 4,756 hab.
 Q medio = 10.18 lps
 Q max Diario = 14.28 lps
 Q max Horario = 22.10 lps

Datos de Proyecto.

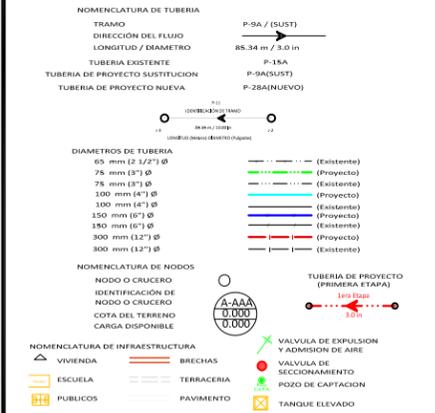
Densidad media : 4.42 hab/lote
 Dotación media : 185 l/h/d
 Coeficiente de Diario: 1.40
 Coeficiente de Horario: 1.55

Datos de Diseño.

Población: 5,269 hab.
 Q medio = 11.28 lps
 Q max Diario = 15.30 lps
 Q max Horario = 24.48 lps

Velocidades Permitidas.
 Mínima 0.30 m/seg.
 Máxima 5.00 m/seg.

SIMBOLOGÍA DEL PROYECTO



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

ENCARGADO DE LA SUBDIRECCIÓN DE ATENCIÓN TÉCNICA Y OPERATIVA
 ING. ROBERTO BARDALES BLEA



AUTORIZÓ:
 DIRECTOR GENERAL
 FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO

REVISÓ:
 COORDINADOR DE PLANEACIÓN
 ING. ROQUE M. MARZUCA ESQUIVEL

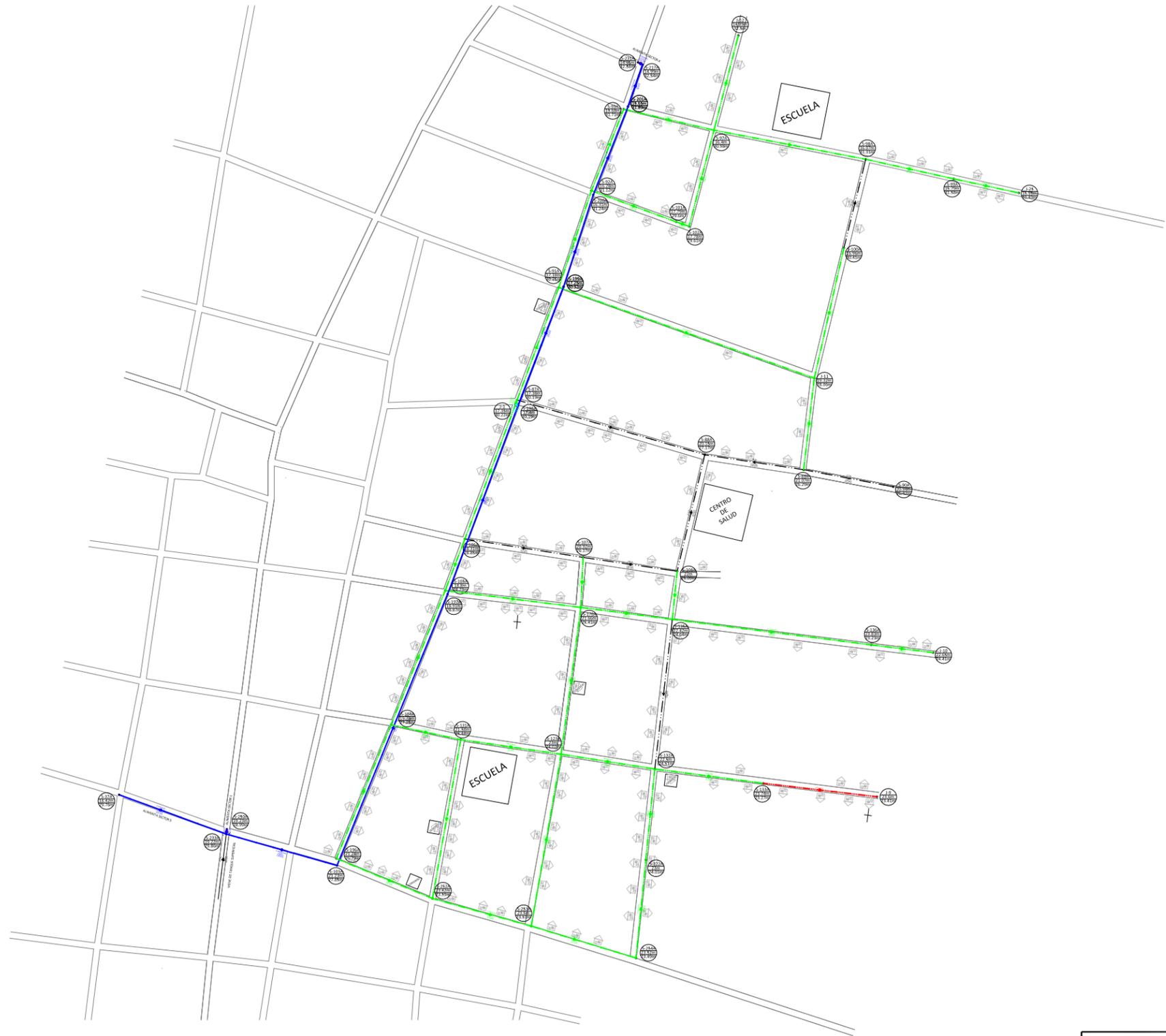


NOMBRE DEL PROYECTO:
 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUB (SECTORES 1,3 Y 4) TERMINACIÓN

LOCALIDAD DE CHUNHUB
 MUNICIPIO DE FELIPE CARRILLO PUERTO

PLANO:
 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE PROYECTO. SECTOR 1 (S-1).

CLAVE:
 AP-CHU-04

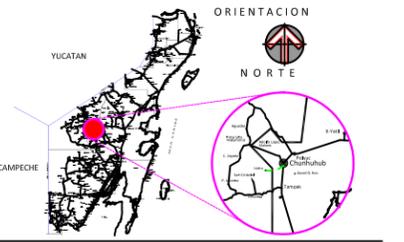


ELABORADO POR AGUA INGENIEROS ASOCIADOS S.A. DE C.V.

REPRESENTANTE LEGAL
ING. JORGE ALBERTO QUINTAL HAY



MACRO-LOCALIZACIÓN



MICRO-LOCALIZACIÓN



DATOS DEL PROYECTO

Datos actuales de la localidad

Viviendas: 1,051 Viviendas
 Población: 4,756 hab.
 Q medio = 10.18 lps
 Q max Diario = 14.28 lps
 Q max Horario = 22.10 lps

Datos de Proyecto.

Densidad media : 4.42 hab/lote
 Dotación media : 185 l/h/d
 Coeficientes:
 Coeficiente de Diario: 1.40
 Coeficiente de Horario: 1.55

Velocidades Permitidas.
 Mínima 0.30 m/seg.
 Máxima 5.00 m/seg.

Datos de Diseño.

Población: 5,269 hab.
 Q medio = 11.28 lps
 Q max Diario = 15.80 lps
 Q max Horario = 24.48 lps

SIMBOLOGÍA DEL PROYECTO

NOMENCLATURA DE TUBERÍA	P-05A / (EXISTE)
TRAMO	85.34 m / 3.0 in
DIRECCIÓN DEL FLUJO	→
LONGITUD / DIAMETRO	P-15A
TUBERÍA EXISTENTE	P-30A(SUST)
TUBERÍA DE PROYECTO SUSTITUCIÓN	P-28A(NUEVO)
TUBERÍA DE PROYECTO NUEVA	

DIAMETROS DE TUBERÍA	(Existente)
65 mm (2 1/2") Ø	(Proyecto)
75 mm (3") Ø	(Existente)
75 mm (3") Ø	(Proyecto)
100 mm (4") Ø	(Existente)
100 mm (4") Ø	(Proyecto)
150 mm (6") Ø	(Existente)
150 mm (6") Ø	(Proyecto)
300 mm (12") Ø	(Existente)
300 mm (12") Ø	(Proyecto)

NOMENCLATURA DE NODOS	TUBERÍA DE PROYECTO (PRIMERA ETAPA)
NODO O CRUCERO	1000
IDENTIFICACIÓN DE NODO O CRUCERO	0.000
COTA DEL TERRENO	0.000
CARGA DISPONIBLE	0.000

NOMENCLATURA DE INFRAESTRUCTURA	VALVULA DE EXPULSION Y ADMISION DE AIRE
VIVIENDA	VALVULA DE SECCIONAMIENTO
ESCUELA	POZO DE CAPTACION
PUBLICOS	TANQUE ELEVADO
BRECHAS	
TERRACERIA	
PAVIMENTO	

VALIDACIÓN:

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

ENCARGADO DE LA SUBDIRECCIÓN DE ATENCIÓN TÉCNICA Y OPERATIVA
 ING. ROBERTO BARDALES BLEA

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

AUTORIZÓ:

DIRECTOR GENERAL
 FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO

REVISÓ:

COORDINADOR DE PLANEACIÓN
 ING. ROQUE M. MARZUCA ESQUIVEL

DIRECTOR DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
 ING. OSCAR A. ÁLVAREZ VÁZQUEZ

JEFE DE DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN TÉCNICA
 ING. MARIO A. RIVERA ROSADO

QUINTANA ROO GOBIERNO DEL ESTADO
 CAPA
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y ACQUEDUCTADO

NOMBRE DEL PROYECTO:
 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUB (SECTORES 1,3 Y 4) TERMINACIÓN

LOCALIDAD DE CHUNHUB
 MUNICIPIO DE FELIPE CÁRRELO PUERTO

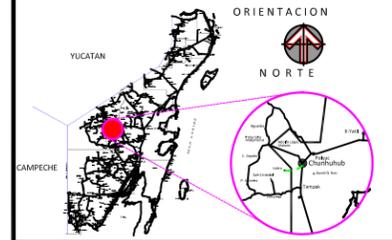
PLANO:
 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE PROYECTO. SECTOR 3 (S-3).

CLAVE:
 AP-CHU-05

ESC: 1:950 ACOTACIÓN: METROS FECHA: ENERO 2018 PLANO 5 DE 7



MACRO-LOCALIZACIÓN



MICRO-LOCALIZACIÓN



DATOS DEL PROYECTO

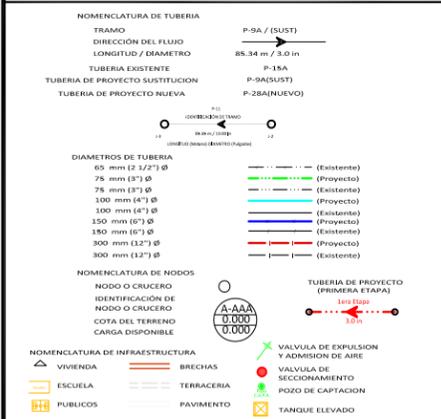
Datos actuales de la localidad
 Viviendas: 1,051 Viviendas
 Población: 4,756 hab.
 Q medio = 10.18 lps
 Q max Diario = 14.26 lps
 Q max Horario = 22.10 lps

Datos de Proyecto.
 Densidad media : 4.42 hab/lote
 Dotación media : 185 l/h/d
 Coeficiente de Diario: 1.40
 Coeficiente de Horario: 1.55

Velocidades Permitidas.
 Mínima 0.30 m/ seg.
 Máxima 5.00 m/ seg.

Datos de Diseño.
 Población: 5,269 hab.
 Q medio = 11.28 lps
 Q max Diario = 15.80 lps
 Q max Horario = 24.48 lps

SIMBOLOGÍA DEL PROYECTO



VALIDACIÓN:
 DIRECTOR LOCAL DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA EN QUINTANA ROO
 Q.F.B. JOSÉ LUIS BLANCO PAJÓN
 ENCARGADO DE LA SUBDIRECCIÓN DE ATENCIÓN TÉCNICA Y OPERATIVA
 ING. ROBERTO BARDALES BLEA



AUTORIZÓ:
 DIRECTOR GENERAL
 FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO



REVISÓ:
 COORDINADOR DE PLANEACIÓN
 ING. ROQUE M. MARZUCA ESQUIVEL



DIRECTOR DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
 ING. OSCAR A. ÁLVAREZ VÁZQUEZ
 JEFE DE DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN TÉCNICA
 ING. MARIO A. RIVERA ROSADO

NOMBRE DEL PROYECTO:
 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHUNHUB (SECTORES 1,3 Y 4) TERMINACIÓN
 LOCALIDAD DE CHUNHUB
 MUNICIPIO DE FELPE CARRILLO PUERTO

PLANO:
 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE PROYECTO. SECTOR 7 (5-8).

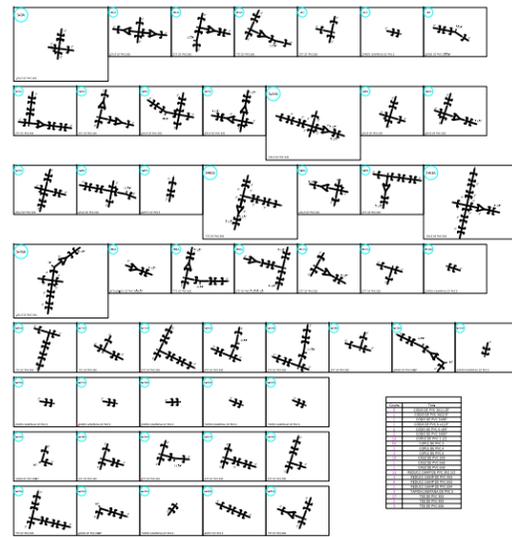
CLAVE:
 AP-CHU-06

ELABORADO POR AGUA INGENIEROS ASOCIADOS S.A. DE C.V.

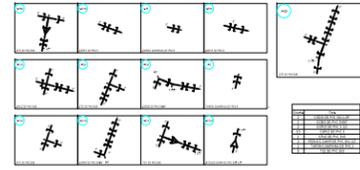


REPRESENTANTE LEGAL
 ING. JORGE ALBERTO QUINTAL HAY

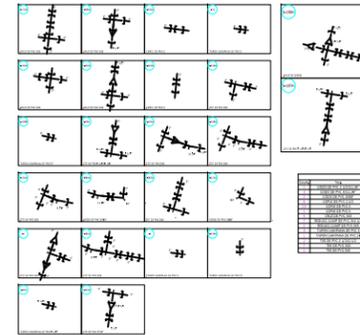
SECTOR 1



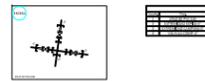
SECTOR 3 - NORTE



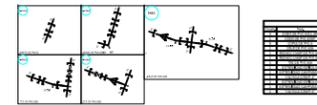
SECTOR 3 - SUR



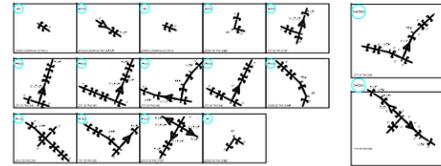
SECTOR 1 - INTERCONEXIÓN



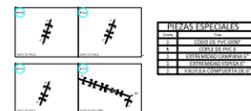
SECTOR 3 - INTERCONEXIÓN



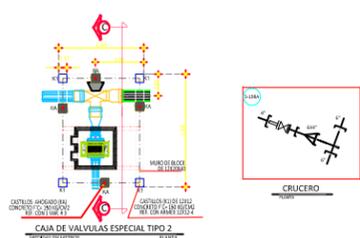
SECTOR 4 - NORTE



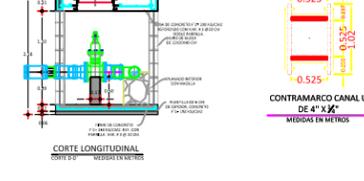
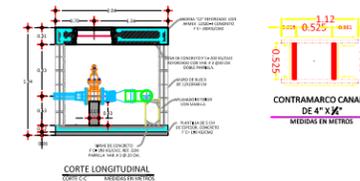
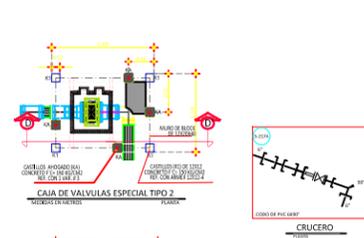
INTERCONEXIÓN SECTOR 4



ALIMENTACION SECTOR 3

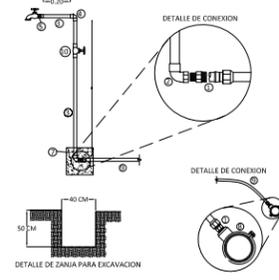


ALIMENTACION SECTOR 4



DATOS PARA CAJAS DE VALVULAS

CAJA TIPO	DIAM. DE VALVULA	CANT. EN EN	h EN EN	a EN EN	b EN EN	ESP. EN EN	x EN EN	y EN EN	CONTRAMARCOS SENCILLO	CONTRAMARCOS DOBLE	EXCAV. m ³	PED. TAB. m ²	L.PISO CONC. m ²	M.TAB. MOR. CEM. m ²	DM. PER. CON. RES. m ²	APLAN. CEM. m ²	TECHO CONC. m ²	VAR. m ²			
12	150	2	1.27	1.13	1.40	1.10	2.0	1.96	1.66	1.80	1.80	2	1.00	4.33	3.24	0.31	5.20	0.371	4.75	0.300	35



TOMA DOMICILIARIA TIPO MEDIO MARCO

- MATERIALES:**
- ADAPTADOR DE COMPRESION DE 1/2"
 - CODO CPVC R.L. 90° 1/2" Ø
 - TUBO DE CPVC DE 1/2" TIPO "M"
 - CODO CPVC DE 90°x1/2"
 - CONECTOR DE CPVC DE 1/2" ROSCA INTERIOR
 - LLAVE DE MANGUERA DE 1/2"
 - BASE DE CONCRETO F.C. 100 KG/CM2 DE 30x30x30 CMS
 - ABRAZADERA PVC TIPO OMEGA 2 1/2"x1/2" O DE 4"x1/2"
 - TUBERIA PAD RD-9 DE 1/2" Ø
 - VALVULA DE GLOBO DE 1/2"

ATRAQUE DE CONCRETO

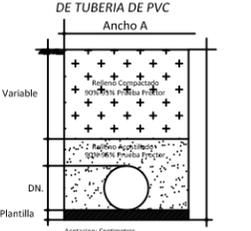
Ø NOMINAL DE LA PIEZA	ALTIMETRO		LADO "A"		LADO "B"		VOLUMEN
	milímetros	pulgadas	cm.	cm.	cm.	m ³	
75	3	3/8"	30	30	30	0.027	
100	4	1/2"	40	40	40	0.064	
150	6	3/4"	60	60	60	0.216	
300	12	1 1/2"	120	120	120	1.728	



NOTAS

- LOS RECORRIDOS DE LAS TUBERIAS DEBEN ESTAR ALIBRADAS Y MARCADAS ANTES DE COLOCAR LOS ATRAQUES LOS CUALES QUEDARAN PERFECTAMENTE APOYADOS AL FONDO Y PAREDES DE LA ZANIA.
- LOS ATRAQUES DEBEN COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HACER LA PRUEBA HIDROSTÁTICA DE LAS TUBERIAS.
- LOS ATRAQUES SE USARAN EXCLUSIVAMENTE PARA TUBERIAS ALIADAS EN ZANIAS (PRESIONES DE TRABAJO MENORES DE 14kg/cm²).

ZANIA TIPO PARA INSTALACION DE TUBERIA DE PVC

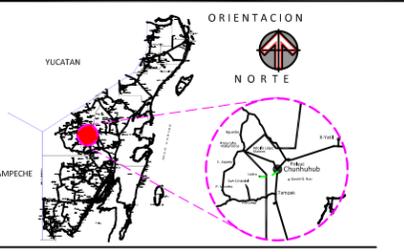


ELABORADO POR AGUA INGENIEROS ASOCIADOS S.A. DE C.V.

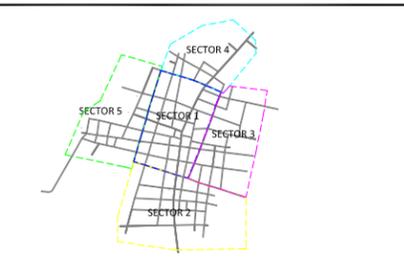
REPRESENTANTE LEGAL
ING. JORGE ALBERTO QUINTAL HAY



MACRO-LOCALIZACIÓN



MICRO-LOCALIZACIÓN



DATOS DEL PROYECTO

Datos actuales de la localidad

Viviendas: 1,051 Viviendas
Población: 4,756 hab.
Q medio = 10.18 lps
Q max Diario = 14.28 lps
Q max Horario = 22.10 lps

Datos de Proyecto.
Densidad media : 4.42 hab/lote
Dotación media : 185 l/h/d

Datos de Diseño.
Población: 5,269 hab.
Q medio = 11.28 lps
Q max Diario = 15.80 lps
Q max Horario = 24.48 lps

Coefficientes.
Coeficiente de Diario: 1.40
Coeficiente de Horario: 1.55

Velocidades Permitidas.
Mínimo 0.30 m/seg.
Máxima 5.00 m/seg.

SIMBOLOGÍA DEL PROYECTO

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

ENCARGADO DE LA SUBDIRECCIÓN DE ATENCIÓN TÉCNICA Y OPERATIVA
ING. ROBERTO BARDALES BLEA



AUTORIZÓ:
DIRECTOR GENERAL
FRANCISCO GERARDO MORA VALLEJO

REVISÓ:
COORDINADOR DE PLANEACIÓN
ING. ROQUE M. MARZUCA ESQUIVEL



DIRECTOR DE PLANEACIÓN Y DE INFRAESTRUCTURA
ING. OSCAR A. ÁLVAREZ VÁZQUEZ

JEFE DE DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN TÉCNICA
ING. MARIO A. RIVERA ROSADO

PLANO:
CRUCEROS RED DE DISTRIBUCIÓN DE PROYECTO Y DETALLE CONSTRUCTIVOS.

CLAVE:
AP-CHU-07