

PROGRAMA DE AGUA POTABLE, DRENAJE Y TRATAMIENTO

2022



QUINTANA ROO
GOBIERNO DEL ESTADO
2016 • 2022

CAPA

**COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO**



EXPEDIENTE TÉCNICO

**AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE EN LA LOCALIDAD DE
LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR.
(PRIMERA ETAPA DE DOS)**

**LOCALIDAD: LIMONES
MUNICIPIO: BACALAR
ESTADO: QUINTANA ROO**

MAYO / 2022



QUINTANA ROO
GOBIERNO DEL ESTADO
2016 • 2022



MÁS Y MEJORES
OPORTUNIDADES

CAPA

COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO

ING. MARIO ALEJANDRO RIVERA ROSADO

JEFE DE DEPARTAMENTO
DE PLANEACIÓN TÉCNICA

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

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 (CAPA), 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. Estas acciones buscan encausar el fortalecimiento del sistema de agua potable, drenaje y saneamiento de las localidades encaminadas al desarrollo humano sustentable, es decir, que todos los mexicanos tengamos una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras. Cuando vinculamos al agua con el bienestar social, básicamente nos referimos al suministro de los servicios de agua potable y alcantarillado a la población, así como al tratamiento de las aguas residuales.

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

El sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de **Limonés** fue construido hace aproximadamente 35 años, si bien la última ampliación y rehabilitación se realizó hace aproximadamente 13 años, con el crecimiento de la población, la demanda de agua ha sobrepasado la capacidad instalada en la localidad (se opera con baja eficiencia), por lo que en diversos puntos de la localidad se carece de red de distribución por lo que la población que habita en estos puntos incurre a métodos alternativos para abastecerse, lo que además de representar costos y molestias, restringe su consumo.

La localidad se abastece de un pozo profundo ubicado dentro de la mancha urbana, perforado hace aproximadamente 35 años, del cual la capacidad tanto de la columna de succión como del tren de descarga que son de 3” de diámetro no resulta suficiente para la extracción del gasto que se demanda, esto ha forzado la operación de la bomba, la cual se ha quemado en varias ocasiones, cuya reparación y/o sustitución implica una suspensión del servicio por al menos 15 días.

Para la regulación, en la localidad se cuenta con un tanque elevado, por lo que la distribución se realiza a gravedad, pero por el tamaño de la mancha urbana, este arreglo no resulta adecuado, ya que, toda la carga (presión) que ofrece el equipo de bombeo en el pozo, se pierde al dirigir el gasto al tanque elevado (cuya capacidad, además resulta insuficiente), ya que, éste no se llena sino hasta que la red se presuriza y por tanto los horarios de bombeo son de hasta 12 horas diarias representando altos consumos energéticos.

El Pozo se conecta al tanque elevado a través de una línea de conducción de 6” de diámetro cuyo estado físico es de carácter “regular”, ya que presenta varias reparaciones y fugas, además de que ha invadido un terreno particular y es necesaria su reubicación.

Por otro lado, la caseta de operación del pozo, actualmente presenta cuarteaduras y desprendimiento de concreto, además de que el nicho donde se encuentra el sistema de cloración se encuentra a punto del colapso, lo que pone en riesgo la integridad física del operador. Asimismo, el cercado perimetral para resguardar la infraestructura en la zona del pozo, es de malla ciclónica y presenta partes colapsadas.

En lo que respecta a la red de distribución, esta cubre un alto porcentaje de la localidad, pero por el crecimiento de la mancha urbana, esta resulta insuficiente no sólo en cobertura, sino también en capacidad, ya que ya que los diámetros actuales no cuentan con la capacidad suficiente para conducir la cantidad de agua necesaria hasta las zonas más alejadas. Las viviendas ubicadas en la periferia de la localidad, en donde no se cuenta con cobertura, actualmente se abastecen mediante tomas largas de manguera de polietileno de hasta 200 metros, lo que ocasionan una pérdida de presión, fugas y bajas eficiencias 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 consolidar el sistema de abastecimiento de agua potable y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la localidad de **LIMONES**.

CÉDULA DE REGISTRO DE OBRA O ACCIÓN

CÉDULA DE REGISTRO DE OBRA O ACCIÓN

I. GENERALES:

PROGRAMA:	SECTORIAL (X)	INSTITUCIONAL ()	ESPECIAL ()
PROGRAMA SECTORIAL:	ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA SECTORIAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE, REGIONAL, METROPOLITANO E INSULAR 2016-2022		
EJE:	5. CRECIMIENTO ORDENADO CON SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL		
PROGRAMA:	32. SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE CALIDAD		
OBJETIVO:	GARANTIZAR, EL ACCESO A SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE CALIDAD, DE MANERA SEGURA, ADECUADA Y ACCESIBLE PARA LOS HABITANTES DE LAS CIUDADES Y LOCALIDADES PARA MEJORAR SU CALIDAD DE VIDA		
ESTRATEGIA:	INCREMENTAR Y FOMENTAR EN COORDINACIÓN CON LOS MUNICIPIOS, LA INVERSIÓN PÚBLICA Y PRIVADA EN MATERIA DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO, OPTIMIZANDO Y TRANSPARENTANDO LA INVERSIÓN		
META:	AUMENTAR EN 3% LA COBERTURA GLOBAL DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA ENTIDAD		
LÍNEA DE ACCIÓN:	6. REALIZAR OBRAS Y ACCIONES DE AGUA POTABLE EN LOCALIDADES RURALES		
SECTOR:	AGUA POTABLE		
SUBSECTOR:	RED Y LÍNEA (X)	SANEAMIENTO ()	
NOMBRE DE LA OBRA O ACCIÓN:	AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)		
LOCALIDAD:	LIMONES		
CLAVE Y MUNICIPIO:	10 - BACALAR		
TIPO DE LOCALIDAD:	COLONIA POPULAR CP ()	POBLACIÓN RURAL PR (X)	
COSTO TOTAL DE LA OBRA O ACCIÓN:	_____		
INVERSIÓN TOTAL A EJERCER EN 2022:	_____		

II. FUENTE DE FINANCIAMIENTO:

INVERSIÓN 2022

TOTAL	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL	OTROS

METAS

SEFIPLAN: UNIDAD DE MEDIDA: METROS LINEALES

TOTAL DEL PROYECTO: 5,642
TOTAL DEL AÑO: 5,642


 CONAGUA: COMISIÓN DE UNIDAD DE MEDIDA: SISTEMA

TOTAL DEL PROYECTO: 1
TOTAL DEL AÑO: 1

AVANCE FISICO ACUM. AL 31/12/2021 ANTERIOR: 0%
AVANCE FISICOACUM. PROG. AL 31/12/2022 ACTUAL: 100%
FECHA DE INICIO: 01/07/2022

FECHA DE TÉRMINO: 15/12/2022

III. TIPO DE PROYECTO:

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

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

BENEFICIARIOS TIPO: PERSONA () ALUMNO () PRODUCTORES ()
NÚMERO DE BENEFICIARIOS HOMBRES: 715
NÚMERO DE BENEFICIARIOS MUJERES: 700
NÚMERO DE VIVIENDAS BENEFICIADAS: 346

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

SE REHABILITARA LA LÍNEA PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍA DE PVC DE 6", Y PARA ELIMINAR LAS FUGAS Y TOMAS LARGAS EXISTENTES EN LA LOCALIDAD, LA RED DE DISTRIBUCIÓN SE AMPLIARÁ Y REFORZARÁ CON LA INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC DE 4" Y 3" DE DIÁMETRO, QUE PERMITIRÁN LA CONEXIÓN DE LAS TOMAS DOMICILIARIAS. PARA EL RESGUARDO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN Y EVITAR DAÑOS POR SU EXPOSICIÓN AL SOL, ASÍ COMO ACTOS DE VANDALISMO Y ROBOS QUE PUDIERAN PONER EN RIESGO EL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA, SE CONSTRUIRÁ UNA NUEVA CASETA A BASE DE MURO DE BLOCK Y LOSA DE CONCRETO, EN LA CUAL SE INSTALARÁN LOS EQUIPOS DE CLORACIÓN Y EQUIPOS DE SEGURIDAD E HIGIENE.

EN EL POZO DE CAPTACIÓN SE INSTALARÁ UN NUEVO EQUIPO DE BOMBEO SUMERGIBLE DE 25 LPS, ASÍ COMO LA ELABORACIÓN DE UN NUEVO TREN DE DESCARGA DE MAYOR DIÁMETRO QUE SERÁ DE 6" HECHO A BASE DE PIEZAS ESPECIALES DE FO.GA. Y FO.FO QUE INCLUYA EL CABEZAL DE DESCARGA, LA VÁLVULA CHECK, VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO, VÁLVULA DE ADMISIÓN Y EXPULSIÓN DE AIRE (VAEA), MANÓMETRO CON CARÁTULA Y MEDIDOR DE FLUJO ASÍ COMO EL SELLO SANITARIO.

ASIMISMO, SE HARÁN LAS ADECUACIONES ELÉCTRICAS NECESARIAS PARA LA CORRECTA OPERACIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO CON LOS CONDUCTORES, SISTEMA DE CONTROL Y TRANSFORMADOR; Y PARA LA PROTECCIÓN DEL POZO Y DE SU EQUIPAMIENTO SE INSTALARÁ UN CERCADO PERIMETRAL CON MATERIAL REJACERO.

ESTOS TRABAJOS PERMITIRÁN QUE LA LOCALIDAD DE LIMONES CUENTE CON UN MEJOR Y MÁS EFICIENTE SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, EN BENEFICIO DE SUS HABITANTES.

IV. METAS Y BENEFICIARIOS DEL PROYECTO:

SEFIPLAN:

PROGRAMADO 2022				VALIDADA Y/O APROBADO 2022			
METAS		BENEFICIARIOS		METAS		BENEFICIARIOS	
U. DE MEDIDA	CANTIDAD	U. DE MEDIDA	CANTIDAD	U. DE MEDIDA	CANTIDAD	U. DE MEDIDA	CANTIDAD
METROS LINEALES	5,642	HOMBRES	715	METROS LINEALES	5,642	HOMBRES	715
		MUJERES	700			MUJERES	700
		VIVIENDAS	346			VIVIENDAS	346

CONAGUA:

PROGRAMADO 2022				VALIDADA Y/O APROBADO 2022			
METAS		BENEFICIARIOS		METAS		BENEFICIARIOS	
U. DE MEDIDA	CANTIDAD	U. DE MEDIDA	CANTIDAD	U. DE MEDIDA	CANTIDAD	U. DE MEDIDA	CANTIDAD
SISTEMA	1.00	INCORPORADOS	437	SISTEMA	1.00	INCORPORADOS	437
		MEJORADOS	978			MEJORADOS	978

NÚMERO DE LOCALIDADES BENEFICIADAS: 1

V. AVANCE TRIMESTRAL FÍSICO - FINANCIERO:

TRIMESTRE 2022	FÍSICO	FINANCIERO
PRIMER (ENE - MAR)	0.00%	
SEGUNDO (ABR - JUN)	0.00%	
TERCER (JUL - SEPT)	55.95%	
CUARTO (OCT - DIC)	44.05%	
SUMA	100%	

VI. PERIODO DE EJECUCIÓN PROGRAMADO:

FECHA DE INICIO: 01 DE JULIO DE 2022

FECHA DE TERMINACIÓN: 15 DE DICIEMBRE DE 2022

VII. INVERSIONES TRIMESTRALES A EJERCER:

TRIMESTRE 2022	TOTAL	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL	OTROS
PRIMER (ENE - MAR)					
SEGUNDO (ABR - JUN)					
TERCER (JUL - SEPT)					
CUARTO (OCT - DIC)					
SUMA					

PROGRAMA DE OBRA FÍSICO / FINANCIERO

PONDERACIÓN FÍSICO - FINANCIERO

PONDERACIÓN FÍSICO-FINANCIERO

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

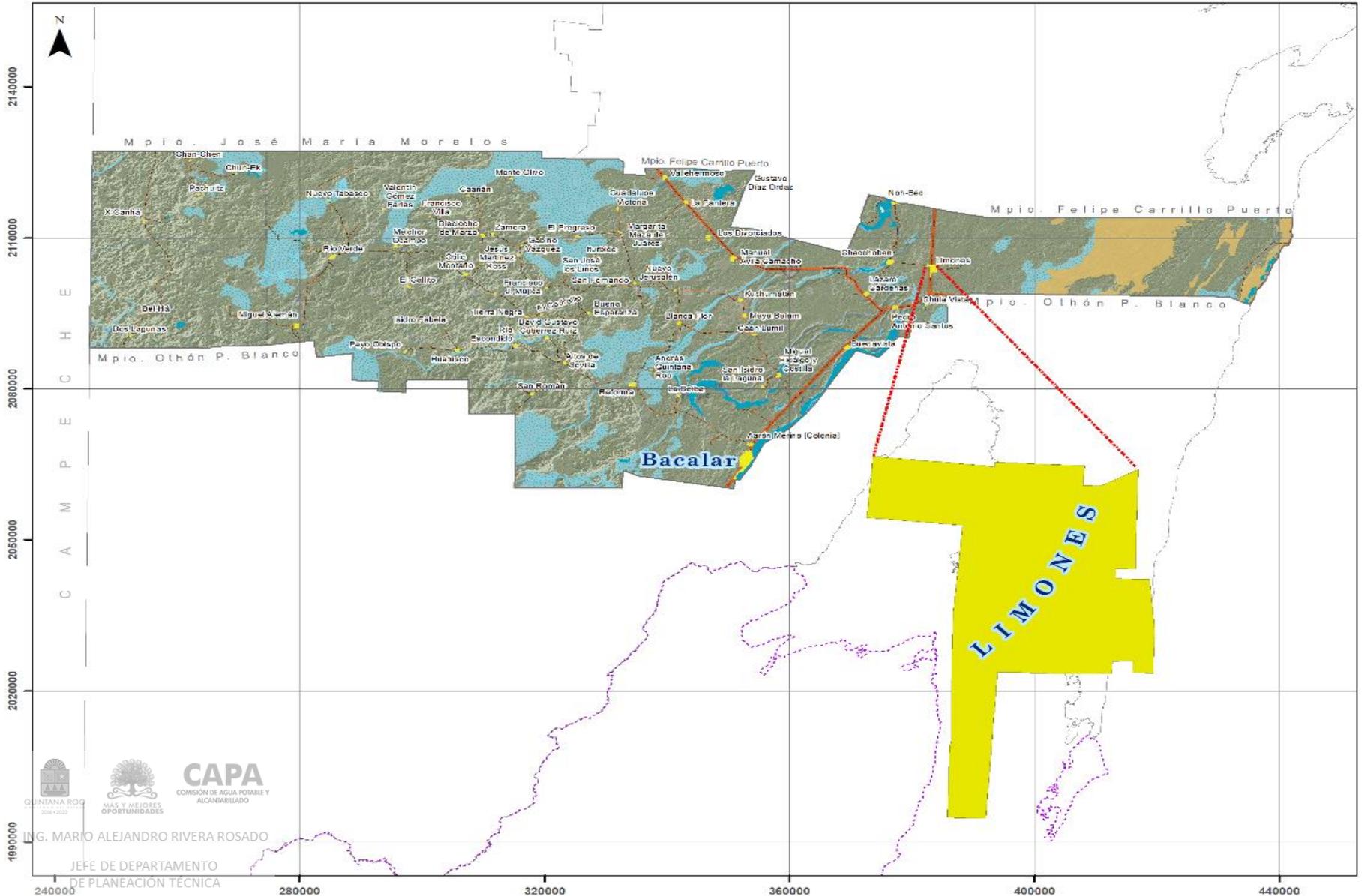
LOCALIDAD: **LIMONES**

MUNICIPIO: **BACALAR**

CONCEPTOS DE OBRA O ACCIÓN		FÍSICO %	FINANCIERO %
I	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	10.71%	
II	RED DE DISTRIBUCIÓN	26.19%	
III	ZONA DE CAPTACIÓN	21.43%	
IV	CASETA DE OPERACIÓN	14.29%	
V	OBRA ELÉCTRICA	22.62%	
VI	CERCADO PERIMETRAL	4.76%	
		100.00%	

MACRO Y MICRO LOCALIZACIÓN

OBRA O ACCIÓN: AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)



CATÁLOGO DE CONCEPTOS

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

RESUMEN DE PARTIDAS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
I	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN				
01	TRABAJOS PRELIMINARES				
02	OBRA CIVIL				
03	TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES				
04	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS				
II	RED DE DISTRIBUCIÓN				
05	TRABAJOS PRELIMINARES				
06	OBRA CIVIL				
07	TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES				
08	TOMAS DOMICILIARIAS				
09	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS				
III	ZONA DE CAPTACIÓN				
10	EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO				
11	TREN DE DESCARGA				
12	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS				
IV	CASETA DE OPERACIÓN				
13	TRABAJOS PRELIMINARES				
14	CIMENTACIÓN				
15	ALBAÑILERIA				
16	ACABADOS				
17	TRABAJOS EN AZOTEA				
18	DESINFECCIÓN/CLORACIÓN				
19	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS				
V	OBRA ELÉCTRICA				
20	PRELIMINARES				
21	ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN				
22	CONDUCTORES				
23	MEDICIÓN				
24	TIERRA FÍSICA				
25	CONTROL				
26	ELECTRICOS EN CASETA DE OPERACIÓN				
27	TRAMITES Y LIBRANZA				
VI	CERCADO PERIMETRAL				
28	TRABAJOS PRELIMINARES				
29	CIMENTACIÓN				
30	ALBAÑILERIA				

SUBTOTAL
16% DE IVA
TOTAL

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
I	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN				
01	TRABAJOS PRELIMINARES				
TRAYNL03	TRAZO Y NIVELACION PARA LINEA DE AGUA POTABLE, ESTABLECIENDO NIVELES, BANCOS Y EJES DE REFERENCIA. INCLUYE: MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	ML	215.00		
CRCASF5	CORTE Y REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA DE 5 CM DE ESPESOR COMPACTOS, ELABORADA CON MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUYE: CORTE MEDIANTE CORTADORA DE DISCO DE DIAMANTE, CAJEÓ, AFINE Y COMPACTACIÓN DE FONDO, MAQUINARIA, RIEGO DE IMPREGNACION EN PROPORCION DE 1.5 LTS/M2, FLETES HASTA EL SITIO DE LOS TRABAJOS, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M2	86.00		
SUBTOTAL TRABAJOS PRELIMINARES					
02	OBRA CIVIL				
EXCEQM02	EXCAVACION EN ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS, EN MATERIAL TIPO "B", HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2.00 MTS, DEPOSITANDO EL MATERIAL A LADO DE LA ZANJA, CON O SIN LA PRESENCIA DE AGUA. INCLUYE: ACHIQUE NECESARIO, AFINE DE FONDO Y TALUDES, MAQUINARIA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HTAS.	M3	73.10		
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	8.60		
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	34.98		
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	12.80		
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	12.79		
SUBTOTAL OBRA CIVIL					
03	TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES				
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	215.00		
ING. MITPVCH32.56	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	215.00		

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
	SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC S.I. RD-32.5 TIPO ANGER, INCLUYE: MATERIALES, FLETES HASTA LA OBRA, CARGA, DESCARGA Y MANIOBRAS LOCALES.				
EEH326	EXTREMIDAD ESPIGA DE 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
CPH326	COPLÉ DE REPARACIÓN DE 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
CDH32456	CODO DE 45° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
	INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC S.I. RD-32.5 TIPO ANGER, INCLUYE: MANO DE OBRA, FLETES HASTA LA OBRA, CARGA, DESCARGA Y MANIOBRAS LOCALES.				
IEEH6	EXTREMIDAD ESPIGA DE 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ICPH6	COPLÉ DE REPARACIÓN DE 6" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ICDH45X6	CODO DE 45° X 6" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
					SUBTOTAL TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES
04	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	0.25		
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	47.51		
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	190.04		
LIMPO5	LIMPIEZA DEL SITIO DE LA OBRA CON MAQUINARIA PARA LINEA DE AGUA POTABLE, ALMACENANDO EL MATERIAL PRODUCTO DE LA LIMPIEZA, PARA SU POSTERIOR CARGA Y ACARREO. INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	ML	215.00		
					SUBTOTAL TRABAJOS COMPLEMENTARIOS
					SUBTOTAL LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
II	RED DE DISTRIBUCIÓN				
05	TRABAJOS PRELIMINARES				
TRAYNL03	TRAZO Y NIVELACION PARA LINEA DE AGUA POTABLE, ESTABLECIENDO NIVELES, BANCOS Y EJES DE REFERENCIA. INCLUYE: MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	ML	5,427.00		
CRCASF5	CORTE Y REPOSICIÓN DE CARPETA ASFALTICA DE 5 CM DE ESPESOR COMPACTOS, ELABORADA CON MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE, INCLUYE: CORTE MEDIANTE CORTADORA DE DISCO DE DIAMANTE, CAJEO, AFINE Y COMPACTACIÓN DE FONDO, MAQUINARIA, RIEGO DE IMPREGNACION EN PROPORCION DE 1.5 LTS/M2, FLETES HASTA EL SITIO DE LOS TRABAJOS, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M2	842.20		
SUBTOTAL TRABAJOS PRELIMINARES					
06	OBRA CIVIL				
EXCEQM02	EXCAVACION EN ZANJAS POR MEDIOS MECÁNICOS, EN MATERIAL TIPO "B", HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2.00 MTS, DEPOSITANDO EL MATERIAL A LADO DE LA ZANJA, CON O SIN LA PRESENCIA DE AGUA. INCLUYE: ACHIQUE NECESARIO, AFINE DE FONDO Y TALUDES, MAQUINARIA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HTAS.	M3	1,845.18		
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	217.08		
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	798.83		
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	480.48		
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	320.33		
SUBTOTAL OBRA CIVIL					
07	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		

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
TPVCH32.54	SUMINISTRO DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 4" DE DIÁMETRO. NORMA MEXICANA NMX-E-145/1-VIGENTE INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA Y DESCARGA, ACARREOS Y MANIOBRAS LOCALES.	ML	1,047.00		
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	4,380.00		
ITPVCH32.54	INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERIA DE P.V.C. RD-32.5 S.I. TIPO ANGER DE 4" DE DIÁMETRO. INCLUYE: MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	1,047.00		
	SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC S.I. RD-32.5 TIPO ANGER, INCLUYE: MATERIALES, FLETES HASTA LA OBRA, CARGA, DESCARGA Y MANIOBRAS LOCALES.				
TEH3233	TEE DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
TEH3232.5	TEE DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
CZH3244	CRUZ DE 4" X 4" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
CZH3243	CRUZ DE 4" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	7.00		
CZH3242.5	CRUZ DE 4" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
CZH3242	CRUZ DE 4" X 2" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
CZH3233	CRUZ DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
CZH3232.5	CRUZ DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
CZH3232	CRUZ DE 3" X 2" DE DIÁMETRO	PZA	4.00		
TPCH323	TAPON CAMPANA DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	10.00		
TPCH324	TAPON CAMPANA DE 4" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
CPH324	COPLER DE REPARACIÓN DE 4" DE DIÁMETRO	PZA	7.00		
CPH323	COPLER DE REPARACIÓN DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	8.00		
CPH322.5	COPLER DE REPARACIÓN DE 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	10.00		
CPH322	COPLER DE REPARACIÓN DE 2" DE DIÁMETRO	PZA	10.00		
CDH32903	CODO DE 90° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	5.00		
RCH3243	REDUCCIÓN CAMPANA DE 4" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
RCH3232.5	REDUCCIÓN CAMPANA DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	5.00		
RCH3232	REDUCCIÓN CAMPANA DE 3" X 2" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
RCH322.52	REDUCCIÓN CAMPANA DE 2 1/2" X 2" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
REH3243	REDUCCIÓN ESPIGA DE 4" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
REH3242.5	REDUCCIÓN ESPIGA DE 4" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
REH3232.5	REDUCCIÓN ESPIGA DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
REH3232	REDUCCIÓN ESPIGA DE 3" X 2" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
	INSTALACIÓN DE PIEZAS ESPECIALES DE PVC S.I. RD-32.5 TIPO ANGER, INCLUYE: MANO DE OBRA, FLETES HASTA LA OBRA, CARGA, DESCARGA Y MANIOBRAS LOCALES.				
ITEEH3X3	TEE DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
ITEEH3X2.5	TEE DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
ICRZH4X4	CRUZ DE 4" X 4" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
ICRZH4X3	CRUZ DE 4" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	7.00		
ICRZH4X2.5	CRUZ DE 4" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ICRZH4X2	CRUZ DE 4" X 2" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ICRZH3X3	CRUZ DE 3" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	6.00		
ICRZH3X2.5	CRUZ DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
ICRZH3X2	CRUZ DE 3" X 2" DE DIÁMETRO	PZA	4.00		
ITPCH3	TAPON CAMPANA DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	10.00		
ITPCH4	TAPON CAMPANA DE 4" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
ICPH4	COPLER DE REPARACIÓN DE 4" DE DIÁMETRO	PZA	7.00		
ICPH3	COPLER DE REPARACIÓN DE 3" DE DIÁMETRO	PZA	8.00		
ICPH2.5	COPLER DE REPARACIÓN DE 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	10.00		

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
ICPH2	COPE DE REPARACIÓN DE 2" DE DIÁMETRO	PZA	10.00		
ICDH90X3	CODO DE 90° X 3" DE DIÁMETRO	PZA	5.00		
IRECH4X3	REDUCCIÓN CAMPANA DE 4" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
IRECH3X2.5	REDUCCIÓN CAMPANA DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	5.00		
IRECH3X2	REDUCCIÓN CAMPANA DE 3" X 2" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
IRECH2.5X2	REDUCCIÓN CAMPANA DE 2 1/2" X 2" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
IREE4X3	REDUCCIÓN ESPIGA DE 4" X 3" DE DIÁMETRO	PZA	2.00		
IREE4X2.5	REDUCCIÓN ESPIGA DE 4" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
IREE3X2.5	REDUCCIÓN ESPIGA DE 3" X 2 1/2" DE DIÁMETRO	PZA	3.00		
IREE3X2	REDUCCIÓN ESPIGA DE 3" X 2" DE DIÁMETRO	PZA	1.00		
SUBTOTAL TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES					
08	TOMAS DOMICILIARIAS				
TRPAD13SIE	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO RAMAL DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CLASE 10 KG/CM2 DE 13 MM. (MÁXIMO 1 ML DENTRO DEL TERRENO O HASTA 12 ML) DE LA ABRAZADERA A LA TOMA DE AGUA POTABLE. INCLUYE: EXCAVACIÓN, RELLENO DE ZANJAS, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	2,585.00		
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	30.00		
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	120.00		
ADAPC13SI	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR DE COMPRESIÓN DE 13 X 16 MM (OMEGA). INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	734.00		
CANCTD	CANCELACIÓN DE TOMA DOMICILIARIA. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	123.00		
BASTON01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BASTÓN TIPO HIDRANTE DE TUBO DE Fo.Ga. DE 1/2" X 60 CM ROSCADO EN AMBOS EXTREMOS, INCLUYE: 2 CODOS DE 90° X 1/2" DE Fo.Ga., LLAVE DE JARDIN TIPO ESFERA DE 13 MM, BASE DE CONCRETO DE 20X20X10 CMS, EXCAVACION, RELLENO, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	367.00		
SUBTOTAL TOMAS DOMICILIARIAS					
09	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	2.40		
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	1,044.37		
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	4,177.48		

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
LIMPO5	LIMPIEZA DEL SITIO DE LA OBRA CON MAQUINARIA PARA LINEA DE AGUA POTABLE ALMACENANDO EL MATERIAL PRODUCTO DE LA LIMPIEZA, PARA SU POSTERIOR CARGA Y ACARREO. INCLUYE: MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	ML	5,427.00		

SUBTOTAL TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

SUBTOTAL RED DE DISTRIBUCIÓN

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
III	ZONA DE CAPTACIÓN				
10	EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO				
RETDESMB	RETIRO Y DESMANTELAMIENTO DE MOTOR Y EQUIPO DE BOMBEO EXISTENTE, INCLUYE: RECUPERACION DE CABLE SUMERGIBLE Y COLUMNA DE SUCCION, ENTREGA EN ALMACEN DEL SISTEMA OPERADOR, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERAMIENTAS.	PZA	1.00		
EB25LIM	SUMINISTRO DE MOTOR (REBOBINABLE) Y BOMBA SUMERGIBLE, QUE TENGA EL SELLO DEL FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA (FIDES) MCA. GRUNDFOS MOD. 385S150-2 O SIMILAR EN CALIDAD Y PRECIO, DE 25 LPS Y 35.38 M.C.A. 3F-220V, INCLUYE: FLETES HASTA LA OBRA, CARGA, DESCARGA Y MANO DE OBRA.	PZA	1.00		
IEB25LIM	INSTALACION DE MOTOR (REBOBINABLE) Y BOMBA SUMERGIBLE, QUE TENGA EL SELLO DEL FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA (FIDES) MCA. GRUNDFOS MOD. 385S150-2 O SIMILAR EN CALIDAD Y PRECIO, DE 25 LPS Y 35.38 M.C.A. DE 3F-220V, INCLUYE: MANIOBRAS LOCALES, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	PZA	1.00		
SUBTOTAL EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO					
11	TREN DE DESCARGA				
RETDESMTD	RETIRO Y DESMANTELAMIENTO DE TREN DE DESCARGA EXISTENTE, INCLUYE: RETIRO DE LAS PIEZAS ESPECIALES PUESTAS EN OFICINAS DEL SISTEMA OPERADOR, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
DEMBANQBS	DEMOLICION DE BANQUETA Y BASES DE CONCRETO POR MEDIOS MANUALES, INCLUYE: CARGA Y RETIRO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICION A UNA DISTANCIA DE 5 KM DE LA OBRA, MANO DE OBRA Y HERAMIENTAS.	M2	10.00		
BROC03	CONSTRUCCION DE BROCAL TIPO TRAPESOIDAL DE BASE MAYOR 60X60 CM Y BASE MENOR DE 40X40 CM Y ALTURA DE 50 CM, HECHO A BASE DE CONCRETO F'c= 150 KG/CM2 Y REFORZADO CON CUATRO VARILLAS DE 3/8" Y ARILLOS DEL MISMO DIAMETRO @ 20 CM. INCLUYE: COMPLEMENTO DEL ADEME DE 50 CM. Y PERFORACION AL CENTRO SEGUN EL DIAMETRO DE LA COLUMNA CON 1/2" MAYOR A LA COLUMNA, MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPO.	PZA	1.00		
TCLA1504	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PARA COLUMNA DE SUCCIÓN DE 4" X 3.00 MTS DE uPVC (POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO), SERIE 150 INCLUYE: KIT DE ADAPTADORES Y JUEGO DE ARNES PARA TUBO COLUMNA, FLETES, ACARREOS, MANIOBRAS LOCALES, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	TRAMO	7.00		
FRED6X4	FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE 6"X4" ELABORADO A BASE DE DOS COPLES ROSCADOS DE 6" Y 4" DE DIÁMETRO DE ACERO CEDULA 40 Y PLACA DE ACERO DE 3/8", INCLUYE: FLETES, EQUIPO, SOLDADURA, CORTES, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABEZAL DE DESCARGA PARA BOMBA SUMERGIBLE, DE 6" DIAMETRO INCLUYE: TORNILLERIA, EMPAQUE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
CARR6X50	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CARRETE ELABORADO CON NIPLE DE Fo.Ga. Y BRIDA ROSCADA DE 6" DE DIAMETRO DE 50 CM. DE LONGITUD CON PREPARACION PARA INSTALAR V.E.A. Y MANOMETRO, INCLUYE: TORNILLERIA, EMPAQUE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
SIVAEA1	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE ADMISION Y EXPULSION DE AIRE DE 1", INCLUYE: 2 NIPLES GALVANIZADOS DE 1" X 20 CM. ROSCADOS A AMBOS EXTREMOS, UNA VALVULA DE ESFERA ROSCADA DE 1", MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
MAN3CC1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANOMETRO CON CARATULA DE 3" MCA. METRON, RANGO DE 0 - 7 KG/CM2. INCLUYE: 2 NIPLES DE FoGa 1/2"X15 CM ROSCADOS A AMBOS EXTREMOS, UNA VALVULA DE ESFERA ROSCADA DE 1/2", MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
CARR6X85	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CARRETE ELABORADO CON NIPLE DE Fo.Ga. Y BRIDA ROSCADA DE 6" DE DIAMETRO DE 85 CM. DE LONGITUD, INCLUYE: TORNILLERIA, EMPAQUE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	2.00		
MEDU6	SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR DE FLUJO TIPO ULTRASÓNICO BRIDADO, FABRICADO EN CUERPO DE HIERRO NODULAR / ACERO INOXIDABLE CON RECUBRIMIENTO EPÓXICO, CON COMUNICACIÓN PARA LECTURA REMOTA MODELO ULTRA TT, MARCA EQUYSIS DE 6" DIÁMETRO, DISPLAY DIGITAL CON INDICADOR DE FLUJO INSTANTÁNEO Y TOTALIZADOR DE VOLUMEN, PRODUCIDO BAJO EL ESTÁNDAR INTERNACIONAL ISO-4064:2005, PROTECCIÓN IP68, ALIMENTADO POR BATERÍA INTERNA DE LITIO, INCLUYE: PROGRAMACION DEL EQUIPO, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO NECESARIO Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		
VCH6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA CHECK DE 6" DE Ø. INCLUYE: TORNILLERIA, EMPAQUE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	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		
SEITFF6X3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE Fo. Fo. DE 6" X 3" DE Ø. INCLUYE: TORNILLERIA, EMPAQUE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
SEIVSVF3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE VASTAGO FIJO DE 3" INCLUYE: TORNILLERIA, EMPAQUE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
CARR6X50A	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CARRETE ELABORADO CON NIPLE DE Fo.Ga. Y BRIDA ROSCADA DE 6" DE DIAMETRO DE 50 CM. DE LONGITUD, INCLUYE: TORNILLERIA, EMPAQUE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
CDFG45X6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO DE Fo.Ga. DE 45° X 6" DIÁMETRO INCLUYE: TORNILLERÍA, EMPAQUE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	2.00		

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
CARR6X180	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CARRETE ELABORADO DE NIPLE DE Fo.Ga. Y BRIDAS SOLDABLE DE 6" DE DIAMETRO DE 180 CM DE LONGITUD INCLUYE: TORNILLERIA, EMPAQUE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
BASE25X25	CONSTRUCCIÓN DE BASE CONCRETO F'c= 150 KG/CM2, DE 25X25X50 CM PARA SOPORTE DE TREN DE DESCARGA. INCLUYE: ABRAZADERA DE ACERO TIPO OMEGA DE SOLERA DE 2 1/2" DE ANCHO FIJADA A BASE CON ANCLAS DE 5/8" DE Ø CON TUERCAS, MAT. DE CONSUMO PARA FIJACION, MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	3.00		
PINTESM02A	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA DE ESMALTE EN LA SUPERFICIE EXTERIOR DE TREN DE DESCARGA (TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES) DE COLOR BLANCO A DOS MANOS Y UNA DE ANTICORROSIVO; INCLUYE: MANO DE OBRA, MATERIAL DE CONSUMO Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		
SUBTOTAL TREN DE DESCARGA					
12	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS				
LIMPO3	LIMPIEZA DE TERRENO POR MEDIOS MANUALES PARA PROPOSITOS DE CONTRUCCION, EN VEGETACION COMUN INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M2	144.00		
RELLBCO10	RELLENO CON MATERIAL DE BANCO COMPACTADO CON PIZON A MANO, EN CAPAS DE 20 CMS; INCLUYE: ACARREO HASTA EL SITIO, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M3	40.00		
PISO01	CONSTRUCCION DE PISO DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2, DE 10 CMS. DE ESPESOR, CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6-10/10 ACABADO PULIDO O RAYADO. INCLUYE, MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M2	80.00		
REGCLOR02	CONSTRUCCIÓN DE REGISTRO DE CLORACION DE 0.80 X 0.80 X 1.20 MEDIDAS INTERIORES, INCLUYE: EXCAVACIÓN, PLANTILLA, RELLENO DE GRAVA, MUROS DE BLOCK HUECO DE 15 X 20 X 40 CMS., APLANADOS INTERIORES, MARCO Y TAPA PARA CAJA DE VALVULAS DE POLIETILENO DE ALTA DENCIDAD DE 50X50 CMS. (VER PLANO DE DETALLES), TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
RAMPACC	FORJADO DE RAMPA DE ACCESO A ZONA DE CAPTACIÓN, HECHA A BASE DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2 DE 10 CMS DE ESPESOR DE 4.10X0.45 MTS, REFORZADA CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6-10/10, ACABADO ACABADO PULIDO O RAYADO., INCLUYE: REGLAS, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
PLANTGRV01	SUMINISTRO Y TENDIDO DE GRAVA DE 3/4" PARA PLANTILLA CON ESPESOR DE 5 CM INCLUYE: SUMINISTRO, TENDIDO, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	M2	30.00		
SUBTOTAL TRABAJOS COMPLEMENTARIOS					
SUBTOTAL ZONA DE CAPTACIÓN					

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
IV	CASETA DE OPERACIÓN				
13	TRABAJOS PRELIMINARES				
DESMTABL	DESMANTELAMIENTO DE TABLERO DE CONTROL, INCLUYE: RECUPERACION DE ARRANCADOR, ENTREGA EN ALMACEN DEL ORGANISMO OPERADOR, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		
RECUPCLOR	RECUPERACION DE CLORADOR, INCLUYE: ENTREGA EN ALMACEN DEL ORGANISMO OPERADOR, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		
DEMCAS	DEMOLICION DE CASETA ANTIGUA (MURO DE BLOCK, CADENAS, CASTILLOS Y LOSA) HASTA UNA ALTURA DE 3 MTS. SOBRE EL TERRENO NATURAL. INCLUYE CARGA Y RETIRO DE MATERIAL PRODUCTO DE LA DEMOLICION A UNA DISTANCIA DE 5 KM DE LA OBRA, ANDAMIOS, MAQUINARIA, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		
LIMPO3	LIMPIEZA DE TERRENO POR MEDIOS MANUALES PARA PROPOSITOS DE CONSTRUCCION, EN VEGETACION COMUN INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M2	10.56		
TRAYNM01	TRAZO Y NIVELACION DEL AREA DE CONSTRUCCION POR MEDIOS MANUALES; INCLUYE: MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M2	10.56		
SUBTOTAL TRABAJOS PRELIMINARES					
14	CIMENTACIÓN				
EXCM02	EXCAVACIÓN EN ZANJAS HASTA 2 METROS DE PROFUNDIDAD, CON HERRAMIENTA MANUAL, PARA EL DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, DEPOSITANDO EL PRODUCTO A UN LADO DE LA ZANJA PARA SU APROVECHAMIENTO POSTERIOR INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M3	4.13		
PLAN105	PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE F'C= 100 KG/CM2, DE 5 CMS DE ESPESOR PROMEDIO, CIMBRA COMÚN, FABRICADO EN OBRA INCLUYE: ACARREO, AGUA PARA HUMEDECER, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M2	3.18		
CIMMR30R	CIMIENTO DE MAMPOSTERÍA RECTANGULAR DE 30 cm Y ALTURA VARIABLE, CONSTRUÍDO CON PIEDRA DE HILADA Y MORTERO CEMENTO-CAL-POLVO EN PROPORCIÓN 1:2:7; INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M3	1.69		
DADO05	DADO DE CONCRETO F'C= 150 KG/CM2 DE 30X30X60 CMS. ARMADO CON ARMEX 15X15-4, ACABADO COMUN INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	4.00		
CADDESP	CADENA DE DESPLANTE DE 0.15 X 0.20 MTS DE SECCION, CONCRETO F'C=150 KG/CM2, ARMADO CON ARMEX 15X20-4, Y CIMBRA COMUN INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, PREPARACIÓN Y COLADO DEL CONCRETO, MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	10.60		
IMPCAD15X20	IMPERMEABILIZACION DE CADENA DE CIMENTACION DE 0.15X0.20 MTS DE SECCIÓN, A BASE DE MICROFEST, VAPORTITE, O SIMILAR. INCLUYE : TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA.	ML	10.60		

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
RELLEXC04	RELLENO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION, COMPACTADO POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA CON USO DE PIZON DE MANO, INCLUYE: AGUA PARA HUMEDAD, SUMINISTRO, ACARREO Y APLICACION DE TODOS LOS MATERIALES, EQUIPO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M3	2.99		
SUBTOTAL CIMENTACIÓN					
15	ALBAÑILERIA				
MURO15	MURO DE BLOCK HUECO DE CONCRETO DE 15X20X40 CM. JUNTEADO CON MORTERO CEMENTO POLVO 1:2:7, HASTA 3.00 M. INCLUYE: ANDAMIOS, MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M2	19.42		
CAST150	CASTILLO DE 0.15 X 0.15 MTS DE SECCION, CONCRETO F'c= 150 KG/CM2, ARMADO CON ARMEX 15X15-4 Y CIMBRA COMUN. INCLUYE: ANDAMIOS, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	9.60		
CADN15X20A	CADENA DE NIVELACION DE 0.15 X 0.20 MTS DE SECCION, CONCRETO F'c=150 KG/CM2, ARMADO CON ARMEX 15X20-4, Y CIMBRA COMUN. INCLUYE: ANDAMIOS, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	10.60		
LOSAC01	LOSA DE CONCRETO ARMADA CON VARILLAS DE 3/8" @15 CM. EN AMBOS SENTIDOS; DE 10 CMS. DE ESPESOR, CONCRETO F'c=200 KG/CM2 Y ACABADO PULIDO INTEGRAL, CIMBRA COMUN. INCLUYE: APUNTALAMIENTO, CURADO, DESCIMBRADO, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	M2	12.96		
PISO01	CONSTRUCCIÓN DE PISO DE CONCRETO F'c=150 KG/CM2, DE 10 CMS. DE ESPESOR, CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6-10/10 ACABADO PULIDO O RAYADO. INCLUYE, MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M2	6.61		
RAMPCASET	FORJADO DE RAMPA DE ACCESO A CASETA DE CLORACIÓN, HECHA A BASE DE CONCRETO F'c=150 KG/CM2 DE 8 CMS DE ESPESOR DE 1.00X1.40 MTS, REFORZADA CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6-10/10, ACABADO ESCOBILLADO, INCLUYE: REGLAS, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
MESDOSIF	FORJADO DE MESETA PARA PONER EQUIPO DOSIFICADOR DE CLORO, HECHA A BASE DE CONCRETO F'c=150 KG/CM2 DE 8 CMS DE ESPESOR DE 30X30 CMS, REFORZADA CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6-10/10, ACABADO APARENTE, INCLUYE: CIMBRA Y DESCIMBRA, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
SUBTOTAL ALBAÑILERIA					
16	ACABADOS				
APMURO01	APLANADOS EN MUROS A 3 CAPAS, RICH 1:2.5 (C:P), EMPARCHE 1:4:12 (C:C:P) Y ESTUCO 1:18:9 (C:C:PC), DE 1.25 CM. DE ESPESOR A PLOMO Y REGLA, CON LLANA DE MADERA Y METALICA INCLUYE: ANDAMIAJE, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M2	44.56		
PERFBOO	PERFILACION Y BOQUILLAS EN CASTILLOS, VANOS DE PUERTAS Y VENTANAS CON EMPARCHE 1:2:7 (C:C:P) Y ESTUCO 1:18:9 (C:C:PC) INCLUYE: CIMBRA, ANDAMIAJE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	45.40		

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
APLAF01	APLANADOS EN PLAFOND A 3 CAPAS, RICH 1:2.5 (C:P), EMPARCHE 1:4:12 (C:C:P) Y ESTUCO 1:18:9 (C:C:PC), DE 1.25 CM. DE ESPESOR A PLOMO Y REGLA, CON LLANA DE MADERA Y METALICA, INCLUYE, ANDAMIAJE, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M2	11.37		
PINT005	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA HASTA UNA ALTURA DE 3.00 MT, VINILICA VINIMEX DE COMEX 5 AÑOS, O SIMILAR EN CALIDAD Y GARANTIA, EN MUROS, COLUMNAS, TRABES Y LOSAS, INTERIORES Y EXTERIORES INCLUYE: ANDAMIAJE, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, UNA APLICACIÓN DE SELLADOR, DOS DE PINTURA, MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M2	74.42		
LOGO001	ROTULACION Y PINTURA DE LOGOTIPOS DE IDENTIFICACIÓN (GOBIERNO DEL ESTADO, CAPA Y/O CONAGUA) CON PINTURA VINIMEX DE COMEX 5 AÑOS, O SIMILAR EN CALIDAD Y GARANTIA, PARA EXTERIORES. INCLUYE: ANDAMIAJE, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	PZA	2.00		
SUBTOTAL ACABADOS					
17	TRABAJOS EN AZOTEA				
GOTER	GOTERO COLGANTE EN LOSA CON MORTERO CEM-POLVO PIEDRA EN PROPORCIÓN 1:2:7, INCLUYE: REGLAS, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y DESPERDICIOS.	ML	14.40		
PRETILO1	PRETEL DE 20 CMS DE ALTURA, EN AZOTEA EN 1er NIVEL, CON UNA FILA DE BLOCK DE 10x20x40 cms, ASENTADO CON MORTERO 1:2:7 (C:C:P), A PLOMO INCLUYE: ENRASE CON MORTERO 1:2:6 (C:C:P), PERFILACION Y APLANADOS A 2 CAPAS, EMPARCHE 1:2:6 (C:C:P) Y ESTUCO 1:18:9 (C:C:PC) DE 1.25 CM. DE ESPESOR A PLOMO Y REGLA, CON LLANA DE MADERA Y METALICA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	13.80		
CALC01	CONSTRUCCIÓN DE CALCRETO EN AZOTEA, EN PROPORCION, 1:18:27:36 (C:C:G:P) DE 6 CMS DE ESPESOR PROMEDIO, INCLUYE: ACABADO FINAL PULIDO CON MASILLA PROPOCION 1:27:9 (C:C:PC), TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HTAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	10.89		
CHAFLAN01	CONSTRUCCIÓN DE CHAFLAN EN AZOTEA CON MORTERO EN PROPORCION 1:4 (C:P) DE 5x5 CMS, INCLUYE: ACABADO FINAL PULIDO CON MASILLA PROPOCION 1:27:9 (C:C:P), TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	13.00		
GARGO2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GARGOLA PARA DESAGUE PLUVIAL ASENTADA CON MORTERO EN PROPORCION 1:4 (C:P) A BASE DE TUBERIA DE PVC SANITARIO DE 2" DE DIAMETRO INCLUYE: TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	1.00		
SUBTOTAL TRABAJOS EN AZOTEA					

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
18	DESINFECCIÓN/CLORACIÓN				
BDDP01	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE BOMBA DOSIFICADORA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO MEDIANTE DIAFRAGMA, CON CAPACIDAD MÁXIMA DE 4 LPH (1.06 GPH), MARCA DOSIM, MODELO KCL1504V003 O SIMILAR EN PRECIO Y CALIDAD, INCLUYE: 2 BIDONES DE HIPOCLORITO CON PRIMERA CARGA, SALIDA ELECTRICA ESPECIAL A FIN DE QUE SOLO ALIMENTE EN EL TIEMPO DE OPERACIÓN DEL EQUIPO DE BOMBEO, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	PZA	1.00		
TPH2CANAL	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC HIDRAULICO DE 2" DE DIAMETRO PARA CANALIZACIÓN DE DUCTO DE CLORACIÓN (PARA PROTECCION DE MANGUERA DOSIFICADORA DE CLORO), INCLUYE: 4 CODOS DE 90° X 2" DE DIAMETRO, FIJACION CON ABRAZADERAS EN OMEGA, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	8.65		
BASET102015	FORJADO DE BASE TRAPEZOIDAL DE CONCRETO SIMPLE F'C=150 KG/CM2 DE 10 X 20 CMS (BASES) X 15 CM DE ALTURA PARA SOPORTE DE ENCAMISADO DE MANGUERA DOSIFICADORA DE CLORO, ACABADO APARENTE, INCLUYE: CIMBRA Y DESCIMBRA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	ML	6.50		
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	5.00		
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	2.00		
ADAPC13SI	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR DE COMPRESIÓN DE 13 X 16 MM (OMEGA). INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	4.00		
BASTON01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BASTÓN TIPO HIDRANTE DE TUBO DE Fo.Ga. DE 1/2" X 60 CM ROSCADO EN AMBOS EXTREMOS, INCLUYE: 2 CODOS DE 90° X 1/2" DE Fo.Ga., LLAVE DE JARDIN TIPO ESFERA DE 13 MM, BASE DE CONCRETO DE 20X20X10 CMS, EXCAVACION, RELLENO, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
SUBTOTAL DESINFECCIÓN/CLORACIÓN					
19	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS				
PTAAL105	SUMINISTRO, MONTAJE E INSTALACION DE PUERTA DE ALUMINIO NATURAL, DE 1.40 X 2.30 MTS, CON MARCO Y REFUERZOS TRANSVERSALES DE ANGULAR DE 3/4" X 3/4". ANCLAJE LATERAL CON BISAGRA Y PLATINA DE 1/4" X15 CMS, CERRADURA MCA. PHILLIPS O SIMILAR INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HTAS.	PZA	1.00		
	CONSTRUCCION DE REGISTRO DE CLORO DE 0.40X0.40X0.60 MTS. (MEDIDAS INTERIORES) HECHO CON BLOCK DE 10X20X40 CMS, TAPA DE CONCRETO F'C=150 KG/CM2 DE 5 CMS DE ESPESOR REFORZADA CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6-10/10, INCLUYE: ACABADO FINO INTERIOR Y EXTERIOR, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
DESAGCLOR	SALIDA DE DESAGUE DE CLORO, CON TUBERIA DE 2" DE DIAMETRO DE PVC HIDRAULICO, INCLUYE: CODOS, CONECTORES, VALVULA DE GLOBO, TODOS LOS MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	SALIDA	1.00		
EPLO	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ESTACION PORTATIL DOBLE DE LAVAOJOS. INCLUYE: DOS BOTES DE REPUESTO DE 32 ONZAS DE SOLUCION LAVAOJOS, FLETES, CARGA Y DESCARGA.	PZA	1.00		
EXTPS6K	SUMINISTRO Y COLOCACION DE EXTINGUIDOR DE POLVO SECO CON CAPACIDAD DE 6 KG. INCLUYE: SOPORTE, FLETES, CARGA Y DESCARGA.	PZA	1.00		
BOPPA	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOTIQUIN PORTATIL DE PRIMEROS AUXILIOS. INCLUYE: FLETES, CARGA Y DESCARGA.	PZA	1.00		
LIMPO2	LIMPIEZA GENERAL Y DESALOJO DE DESPERDICIOS FUERA DE LA OBRA, EN TODA EL AREA DE TRABAJO, INCLUYE BARRIDO, ACOPIO DE ESCOMBRO, SOBANTES DE MATERIAL, DESECHOS DE BASURA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.	M2	10.56		

SUBTOTAL TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

SUBTOTAL CASETA DE OPERACIÓN

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
V	OBRA ELÉCTRICA				
20	PRELIMINARES				
DESMESTE	DESCONEXION, DESMANTELAMIENTO Y RETIRO DE ESTRUCTURAS ELECTRICAS INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	PZA	2.00		
DESMONTE	DESMONTE, Y LIMPIEZA DE VEGETACIÓN AL 100% (TIPO SELVA) INCLUYE: MAQUINARIA, ACARREO DE MATERIAL, CARGA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M2	70.00		
POSTC13600	SUMINISTRO, HINCADO Y PLOMEADO DE POSTE DE CONCRETO, SEGÚN NORMA, PC-13-600, DE 13 METROS, INCLUYE: EXCAVACION DE CEPA.	PZA	1.00		
SUBTOTAL DE PRELIMINARES					
21	ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN				
CA34C	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CORTACIRCUITO TIPO CONTAMINACIÓN - CORROSIÓN CPV-C PARA UNA OPERACIÓN DE 35 KV. INCLUYE: HERRAMIENTAS,CANILLA, LISTON FUSIBLE CONECTORES, MANO DE OBRA Y EQUIPO.	PZA	6.00		
AP34A	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE APARTARRAYO POLIMERO DE 10, 000 AMPERS DE DESCARGA, ADOMC-30, PARA UNA OPERACIÓN DE 35 KV. INCLUYE: HERRAMIENTAS, CONECTORES, MANO DE OBRA Y EQUIPO.	PZA	6.00		
TRANS003	TRANSICION DE ESTRUCTURA RD30 A ESTRUCTURA AD30 PARA 35 KV, TIPO COSTA, SEGUN NORMAS DE LA CFE. INCLUYE: CRUCETA, AISLADORES, MANIOBRAS LOCALES, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		
SBA15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA SUBESTACION PARA BOMBEO AGRICOLA, NORMA CFE 08-TR-09-ACO PARA 35 KV, INCLUYE: POSTE, HERRAJES, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		
1TR3A30	SUMINISTRO E INSTALACION DE ESTRUCTURA 1TR3A PARA 30 KVA, 35400/220-127V. INCLUYE: TRANSFORMADOR DE 30 KVA, 34500/220-127V TIPO COSTA, MANIOBRAS LOCALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	PZA	1.00		

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
TIERRF04	ELABORACIÓN DE SISTEMA DE TIERRA FÍSICA A TRAVES DE RED DE CONTRAANTENAS, COMPUESTO GAP Y TIERRA VEGETAL, INCLUYE PERFORACIÓN HASTA 3.00 MT DE PROFUNDIDAD, CABLE DE COBRE COBRE CAL. 1/0 AWG, MEDICION CON MEGGER, COMPUESTO REDUCTOR DE RESISTENCIA GEM, CONEXIONES CON SOLDADURA CADWELD INCLUYE: MEDICION DEL SISTEMA DE TIERRA FISICA SEGUN NOM 022-STPS-1999 Y NOM-001-SEDE-1999, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION Y FUNCIONAMIENTO; ASI COMO LA SIGUIENTE DOCUMENTACION: REPORTE FOTOGRAFICO Y MEDICIONES DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA, CARTA DE ACEPTACIÓN, INFORME DE CALIBRACIÓN, CARTA DE TRAZABILIDAD, CERTIFICADO ANTE LA EMA DEL EQUIPO DE MEDICIÓN, HOJA TECNICA DEL INTENSIFICADOR DE TIERRA, PLANO DE UBICACIÓN REAL Y MEDICIÓN, GARANTIA DE UN AÑO EN LA MEDICION, CERTIFICADO DE GARANTIA POR UN AÑO EN LOS MATERIALES, ENTREGA DE MEMORIA DE CALCULO DE CORTO CIRCUITO PARA EL CALCULO.	PZA	2.00		
SUBTOTAL DE ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN					
22	CONDUCTORES				
CABACSR3/0	SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE SEMIAISLADO PARA LINEAS AEREAS DE ALUMINIO TIPO ACSR, CAL 3/0 ALUMINIO PARA 35 KV. INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	45.00		
CACSR1-035	SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE DESNUDO PARA LINEAS AEREAS DE ALUMINIO TIPO ACSR, CAL 1/0 ALU. INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	KG	10.00		
CABVULC2	SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE CUADRUPLIX VULCANEL PARA DISTRIBUCION SUBTERRANEA VULCANEL XLP-DRS 90 °C, 600 V CONDUCTOR DE ALUMINIO DURO Y AISLAMIENTO DE XLP. NORMA NMX-J-061 Y NRF-052-CFE CALIBRE # 2. INCLUYE: HERRAMIENTAS, CONECTORES, DUCTO PARA ALOJAR CABLE, MANO DE	ML	20.00		
CABVULC10	SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE VULCANEL XLP TIPO XHHW-2 LS CT-SR RoHS 90°C 600V. NORMA NMX-J-451 CALIBRE # 10. INCLUYE: HERRAMIENTAS, CONECTORES, DUCTO DE PVC PARA ALOJAR CABLE, MANO DE OBRA Y EQUIPO.	ML	15.00		
CABV900	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONDUCTOR DE COBRE SUAVE VINANEL 900, TIPO THW DESLIZABLE Y RESISTENTE A LA PROPAGACIÓN DE INCENDIOS, TENSION MAXIMA DE OPERACIÓN 600 VOLTS, CALIBRE 12 AWG, MCA CONDUMEX O SIMILAR INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	30.00		
CABTHW04D	SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE DESNUDO N° 4 LATINCASA, CONDUMEX, MONTERREY O SIMILAR, INCLUYE: DESPERDICIOS, PUNTAS DE CONEXION, MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	15.00		
CABPBS04	SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE PLANO PARA ALIMENTACIÓN DE BOMBAS SUMERGIBLES PE+PVC 75 °C, 1 000 V CON CUBIERTA EXTERIOR DE PVC, CALIBRE 4 AWG. INCLUYE: MATERIAL, DUCTO DE PVC PARA ALOJAR CABLE, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	ML	55.00		
SUBTOTAL DE CONDUCTORES					

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
23	MEDICIÓN				
MURMED01	CONSTRUCCION DE MURETE DE MEDICION DE 2.05 x 0.60 x2.20 METROS CON ENTREPAÑO PARA NICHOS DE 0.80 METROS INCLUYE: CIMENTACION, MURO DE BLOCK DE 15 X 20 X 40, CAST. AHOGADOS VAR #3, LOSA SUPERIOR DE 5 CM DE ESP Y EN ENTREPAÑO, APLANADOS A DOS CAPAS, PUERTAS TIPO LAMINA DONCA, PINTURA CANDADO, PORTACANDADO SEGUN PLANO, MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA .	PZA	1.00		
TUBFG50MF	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA GALVANIZADA DE 2" DE DIAM. TIPO PESADO, INCLUYE: MATERIAL, MUFA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	ML	18.00		
EXCBDS1B	EXCAVACIÓN PARA BANCO DE DUCTOS S1B POR MEDIOS MECÁNICOS Y MANUALES. INCLUYE MAQUINARIA, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	ML	12.00		
BDUCS2B	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANCO DE DUCTOS S1A EN BANQUETA CON 1 TUBOS PVC DE 2 " (50 MM) . INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y EQUIPO.	ML	12.00		
BASET001	SUMINISTRO E INSTALACION DE BASE TRIFASICA MS2007J, APROBADA POR CFE CONFORME A ESPECIFICACIONES CFE GWHOO-11 Y A NOM-001. INCLUYE MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y TODO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	1.00		
SUBTOTAL DE MEDICIÓN					
24	TIERRA FISICA				
TIERRF04	MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE TIERRA FÍSICA A TRAVES DE RED DE CONTRAANTENAS, COMPUESTO GAP Y TIERRA VEGETAL, INCLUYE PERFORACIÓN HASTA 3.00 MT DE PROFUNDIDAD, CABLE DE COBRE COBRE CAL. 1/0 AWG, MEDICION CON MEGGER, COMPUESTO REDUCTOR DE RESISTENCIA GEM, CONEXIONES CON SOLDADURA CADWELD INCLUYE: MEDICION DEL SISTEMA DE TIERRA FISICA SEGUN NOM 022-STPS-1999 Y NOM-001-SEDE-1999, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION Y FUNCIONAMIENTO; ASI COMO LA SIGUIENTE DOCUMENTACION: REPORTE FOTOGRAFICO Y MEDICIONES DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA, CARTA DE ACEPTACIÓN, INFORME DE CALIBRACIÓN, CARTA DE TRAZABILIDAD, CERTIFICADO ANTE LA EMA DEL EQUIPO DE MEDICIÓN, HOJA TECNICA DEL INTENSIFICADOR DE TIERRA, PLANO DE UBICACIÓN REAL Y MEDICIÓN, GARANTIA DE UN AÑO EN LA MEDICION, CERTIFICADO DE GARANTIA POR UN AÑO EN LOS MATERIALES, ENTREGA DE MEMORIA DE CALCULO DE CORTO CIRCUITO PARA EL CALCULO SISTEMA	PZA	2.00		
SUBTOTAL DE TIERRA FISICA					
25	CONTROL				
INTP3X100	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO PRINCIPAL DE 3 X 100 AMP. EN GABINETE DE PLASTICO TIPO POLIESTER TIPO INTERIOR. INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y TODO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	1.00		

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
TABC15HP	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE CONTROL TIPO CM MODELO VTN-CS1S215-A0 CON ARRANCADOR SOLIDO, MARCA VANTRO PARA ARRANQUE PESADO PARA UNA CAPACIDAD DE 15 HP A 220 V, 60 HZ, ALOJADO EN GABINETE METALICO TIPO NEMA 12 QUE INCLUYE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS: INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, FUSIBLES SITOR 3NE4, TRANSFORMADOR DE CONTROL, LIMITACION DE CORRIENTE, CONTACTOR DE BY PASS INTEGRADO, RELEVADOR DE SOBRECARGA INTEGRADO CLASE 5, PROTECCION CON INT. 5SX EN EL CIRCUITO DE CONTROL, ESTACION DE BOTONES Y LAMPARAS INDICADORAS DE ARRANQUE-PARO-SOBRECARGA, CONTADOR DE TIEMPO, TOTALMENTE CABLEADO PARA ARRANCAR Y PARAR AUTOMATICAMENTE, MONITOR EN LINEA, RANPA SUAVE DE ARRANQUE Y PARO (CONFIGURABLE), MATERIALES, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA CERTIFICADA, GARANTIA DE EQUIPO, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION.	PZA	1.00		
SUBTOTAL DE CONTROL					
26	ELECTRICOS EN CASETA DE OPERACIÓN				
CCSDQ04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CENTRO DE CARGA SQUARE D MODELO QO-4 DE 60 AMP INCLUYE: MATERIALES PARA SU FIJACION, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU BUEN FUNCIONAMIENTO.	PZA	1.00		
INT1X20	SUMINISTRO E INSTALACION DE INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 1 X 20 AMP. INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y TODO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	1.00		
CABTHW12	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONDUCTOR DE COBRE SUAVE VINANEL 900, TIPO THW DESLIZABLE Y RESISTENTE A LA PROPAGACIÓN DE INCENDIOS, TENSION MAXIMA DE OPERACIÓN 600 VOLTS, CALIBRE 12 AWG, MCA CONDUMEX O SIMILAR INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	85.00		
LUMEST-228	LUMINARIO FLUORESCENTE EST-228 MODELO OPORTO MCA TECNOLITE SOBREPUESTO EN MURO DE 2 x 28 W., 127 VCA., 60 HZ., ESPECIAL PARA AREAS HUMEDAS, CIERRE HERMETICO POR MEDIO DE BROCHE, CON EMPAQUE PERIMETRAL DE NEOPRENO. INCLUYE: HTAS, MANO DE OBRA Y EQUIPO. TODO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZA	3.00		
SALE01	SALIDA ELECTRICA PARA LAMPARAS, Y/O VENTILADOR, CON REGISTRO DE 3"x3", CHALUPA DE 2"x3" DE PVC Y TUBERIA DE PVC LIGERO DE 3/4", INCLUYE: SOQUET DE BAQUELITA, MONITOR Y CONTRA, CONDUCTORES # 12, 14 ó 16 LATINCASA, CONDUMEX, MONTERREY, O SIMILAR, APAGADOR Y/O CONTROL, TAPAS DE 1 A 3 VENTANAS, MARCA QUINZIÑO L.E., O SIMILAR, TODOS LOS MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU BUEN FUNCIONAMIENTO.	SAL	3.00		
REF2X65	SUMINISTRO E INSTALACION EN POSTE EXISTENTE, REFLECTOR FLUORESCENTE PARA EXTERIOR DE 2 X 65 WATTS, CON OPERACION DE 220-127 VOLTS, MCA. TECNOLITE MODELO ES-6519. INCLUYE: SOPORTE, CONDUCTOR ELECTRICO, INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, MANO DE OBRA, HTA. Y PRUEBA PARA GARANTIZAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO	PZA	1.00		

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
SALE02C	SALIDA ELECTRICA PARA CONTACTO CON CHALUPA DE 2"x3" DE PVC Y TUBERIA DE PVC LIGERO DE 3/4", INCLUYE: MONITOR Y CONTRA, CONDUCTORES # 12 LATINCASA, CONDUMEX, MONTERREY, O SIMILAR, CONTACTOS, TAPAS DE 1 A 3 VENTANAS, MARCA QUINZIÑO L.E., O SIMILAR, TODOS LOS MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU BUEN FUNCIONAMIENTO.	PZA	2.00		
SUBTOTAL DE ELECTRICOS EN CASETA DE OPERACIÓN					
27	TRAMITES Y LIBRANZA				
CFECT01	PAGO DE CONEXIÓN Y TRAMITES ANTE CFE	PGO	1.00		
SEMIP500	TRAMITES ANTE SEMIP, PARA LA OBTENCIÓN DE CARTA DE UNIDAD VERIFICADORA, EN INSTALACIONES ELECTRICAS (APROX. 45 KVA), INCLUYE TRAMITES, VISITAS DE OBRA, REPORTES Y OBTENCIÓN DE CARTA	TRAMITE	1.00		
SUBTOTAL DE TRAMITES Y LIBRANZA					
SUBTOTAL OBRA ELÉCTRICA					

OBRA O ACCIÓN: **AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)**

LOCALIDAD: **LIMONES (0177)**

MUNICIPIO: **BACALAR (010)**

CATÁLOGO DE CONCEPTOS

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
VI	CERCADO PERIMETRAL				
28	TRABAJOS PRELIMINARES				
DESMPTAM	DESMANTELAMIENTO DE PUERTA DE MALLA CICLONICA CON FORRO DE P.V.C. CAL. 9 Y ABERTURA DE 55 X 55 MM DE 2 M DE ALTURA REFORZADA CON POSTES DE LINEA Y REFUERZO CENTRAL DE 48 MM Ø CAL.18 EN MAL ESTADO, CON RECUPERACION DE MATERIAL, INCLUYE: ENTREGA EN ALMACEN DEL SISTEMA OPERADOR, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	1.00		
DESMCERC01	DESMANTELAMIENTO DE CERCO DE MALLA CICLÓNICA CON FORRO DE P.V.C. CAL. 9 Y ABERTURA DE 55 X 55 MM DE 2 M DE ALTURA REFORZADA CON POSTES DE LINEA Y REFUERZO CENTRAL DE 48 MM Ø CAL.18, CON RECUPERACION DE MATERIAL, INCLUYE: ENTREGA EN ALMACEN DEL SISTEMA OPERADOR, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	ML	28.00		
DEMCADP	DEMOLICION DE CADENA PERIMETRAL EXISTENTE DE CONCRETO INCLUYE: DEMOLICIÓN, DESALOJO DEL MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICION FUERA DEL SITIO DE LA OBRA, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	28.00		
SUBTOTAL TRABAJOS PRELIMINARES					
29	CIMENTACIÓN				
DEMMPDD	DEMOLICIÓN DE MAMPOSTERIA PARA PREPARACIÓN Y COLADO DE DADOS DE CONCRETO DE 30X30X60 CMS INCLUYE: RETIRO DEL MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICIÓN, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	12.00		
DADO02	DADO DE CONCRETO F'C= 150 KG/CM2 DE 30X30X60 CMS. PARA ANCLAJE DE POSTES DE CERCA DE REJACERO. INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	PZA	12.00		
CADDESP	CADENA DE DESPLANTE DE 0.15 X 0.20 MTS DE SECCION, CONCRETO F'C=150 KG/CM2, ARMADO CON ARMEX 15X20-4,Y CIMBRA COMUN INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, PREPARACIÓN Y COLADO DEL CONCRETO, MATERIAL, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	25.00		
SUBTOTAL CIMENTACIÓN					
30	ALBAÑILERIA				
REJACR01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CERCADO PERIMETRAL "SISTEMA INTEGRAL DE CERCO REJA ACERO", COLOR BLANCO, CAL.6, ALT. 2.00 MTS. INCLUYE: POSTE DE 2 1/4" X 2 1/4", TAPON POSTE, HERRAJES, SOPORTERIA, ANCLAJE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ML	24.75		
REJACR02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE ACCESO FABRICADA CON SISTEMA INTEGRAL REJACERO, DIMENSIONES DE 2.00 X 2.00 m. CADA UNA (2 HOJAS). INCLUYE: POSTES, TUBOS DE REFUERZO, HERRAJES, SOPORTERIA, ANCLAJE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		
REJACR03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA DE ACCESO FABRICADA CON SISTEMA INTEGRAL REJACERO, DIMENSIONES DE 1.00 X 2.00 m. INCLUYE: POSTES, TUBOS DE REFUERZO, HERRAJES, SOPORTERIA, ANCLAJE, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	PZA	1.00		
SUBTOTAL ALBAÑILERIA					
SUBTOTAL CERCADO PERIMETRAL					

MEMORIA DE CÁLCULO



ÍNDICE

1. DISEÑO DEL SISTEMA DE PROYECTO.	2
1.1. DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE DISEÑO.....	2
1.2. DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN DE PROYECTO.....	3
1.3. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.....	4
1.4. CÁLCULO DE LOS GASTOS DE PROYECTO.....	5
1.5. DATOS BÁSICOS DE PROYECTO.....	7
1.6. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA.....	8
1.6.1. Diseño Hidráulico.....	8
1.6.1.1. Tren de descarga y línea de distribución.....	8
1.6.1.2. Equipamiento electromecánico.....	10
1.6.1.3. Red de distribución.....	12
1.6.2. Sistema Eléctrico.....	15
2. ANEXOS DE CÁLCULO.....	16





1. DISEÑO DEL SISTEMA DE PROYECTO.

El Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de proyecto de la localidad de **Limones** estará integrado por los siguientes elementos:

- Zona de Captación (Pozo profundo).
 - Equipamiento electromecánico.
 - Tren de descarga.
 - Desinfección/Cloración.
 - Caseta de operación.
 - Sistema eléctrico.
 - Cercado perimetral.
- Línea de Distribución.
- Red de Distribución.
 - Tomas domiciliarias.

El diseño de proyecto se realizará en base a las especificaciones del Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) emitido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y los lineamientos generales establecidos por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), teniendo en cuenta la información documental recabada y de los trabajos de campo, así como los requerimientos del organismo operador, del encargado del sistema (bombero) y de la población.

En los siguientes apartados se determinará el periodo de diseño, la población futura, la dotación y demanda de agua potable y el diseño de los elementos del sistema mediante el empleo de cálculos analíticos y de una modelación hidráulica.

1.1. DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE DISEÑO.

El periodo de diseño es el intervalo de tiempo en que la obra proyectada brindará el servicio para el cual fue diseñada, es decir que operará con los parámetros utilizados para su dimensionamiento (población de proyecto, gasto de diseño, niveles de operación, etcétera).





De acuerdo a la CONAGUA, se recomienda que las obras de captación y conducciones, como presas y acueductos, tengan un periodo de diseño de entre 20 y 30 años de operación, mientras que en infraestructura como redes de agua potable y alcantarillado sean de entre 10 y 20 años.

Elemento	Periodos de diseño (años)
Fuente:	10 hasta 50
Pozo	De 10 a 20 años
Embalse (presa)	Hasta 50 años
Línea de conducción	de 20 a 30
Planta potabilizadora	de 10 a 20 (más crecimiento modular)
Estación de bombeo	de 10 a 20 (más crecimiento modular)
Tanque	de 10 a 20
Distribución primaria	de 10 a 20
Distribución secundaria	Estará en función de la saturación
Red de atarjeas	Estará en función de la saturación
Colector y emisor	De 10 a 20
Planta de tratamiento	de 10 a 20 (más crecimiento modular)

Tabla 1. Periodos de diseño para elementos de sistemas de agua potable y alcantarillado (CONAGUA).

Por lo tanto, en base a la tabla anterior y a lo recomendado por la CONAGUA para localidades rurales, utilizaremos para fines de cálculo un periodo de diseño de **10 años**; de tal manera que considerando que para el año **2021** estará terminada la obra, el periodo de diseño será para el año **2030**.

1.2. DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN DE PROYECTO.

El diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable se basa en la estimación de la población futura a la que se suministrará, denominada población de proyecto, la cual, es el número de habitantes que se espera tener en el último día del periodo de diseño fijado. Es de relevante importancia que la aproximación de la proyección realizada sea la máxima, avalada por la información recabada y por la aplicación de métodos de proyección recomendados por la CONAGUA, con el propósito de que la obra cumpla su objetivo.

La principal plataforma para estimar las tendencias de la población futura de una comunidad, es su desarrollo histórico, información que fue recopilada en el INEGI. La Tabla siguiente contiene





los últimos 5 censos de información que proporciona el INEGI que comprenden datos de 1990 hasta el año 2010 de la localidad de **Limones**.

CENSOS INEGI					
AÑO	1990	1995	2000	2005	2010
POBLACIÓN	1,549	1,824	1,882	1,961	2,535

Tabla 2. Censos oficiales del INEGI.

El cálculo de la proyección de población se realizó en base a lo establecido por la CONAGUA (métodos de proyección de población), basándose en el caso que hace referencia al uso de censos de población.

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN						
AÑO	2020	2021	2025	2030	2035	2040
POBLACIÓN	3,866	4,017	4,660	5,576	6,647	7,919

Tabla 3. Proyección de población.

De acuerdo a lo anterior determinamos que la población de proyecto para el **año 2030** será de **3,417 habitantes**, por lo que con este dato se diseñarán los elementos que integrarán el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de Proyecto.

1.3. DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.

La dotación es la cantidad de agua necesaria para satisfacer la demanda de la población en un día medio anual. En las zonas rurales varía con respecto a la región. Las condiciones climatológicas e hidrológicas, las costumbres locales y la actividad de los habitantes tienen una influencia directa en la cantidad de agua consumida.

Para zonas rurales se recomienda considerar un consumo promedio diario de 100 lts/hab/día, el cual está en función del uso doméstico de acuerdo a la siguiente tabla.





Uso	Consumo diario l/hab
Bebida, cocina y limpieza	30
Eliminación de excretas	40
Aseo personal	30

Tabla 4. Consumo doméstico en el medio rural.

Como se puede observar en la tabla anterior, la dotación recomendada por la CONAGUA es de 100 lts/hab/día, pero en común acuerdo se determinó utilizar la establecida por la CAPA que es de **185 lts/hab/día**.

1.4. CÁLCULO DE LOS GASTOS DE PROYECTO.

La tabla siguiente muestra los gastos utilizados para el diseño de las estructuras en los sistemas de abastecimiento de agua potable.

Tipo de estructura	Diseño con gasto máximo diario	Diseño con gasto máximo horario
Obra de captación	X	
Línea de conducción antes del tanque de regulación	X	
Tanque de regulación	X	
Línea de alimentación a la red		X
Red de distribución		X

Tabla 5. Gastos de diseño para estructuras de agua potable.

Por su parte, las fuentes de abastecimiento se analizan con el gasto medio anual, aunque la capacidad de la infraestructura no sea de tal forma, ya que debe absorber las variaciones diarias y horarias de la demanda.

Los gastos medio diario, máximo diario y máximo horario se determinan con base en la dotación. La utilización de los coeficientes de variación, indican que el tamaño de los elementos del sistema, será tal que permita satisfacer las variaciones de los gastos diarios y horarios, durante su funcionamiento, hasta alcanzar el periodo de diseño.





Gasto medio diario (Qmed).

El gasto medio es la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de una población en un día de consumo promedio, es el caudal que se debe obtener anualmente de las fuentes de abastecimiento y se determina con base en la dotación.

$$\mathbf{Qmed = Dotación \times Población / 86400}$$

Donde:

Qmed = gasto medio, en lps.

Dotación = cantidad de agua por habitante, en lts/hab/día.

Población = número total de habitantes.

Gasto máximo diario (Qmd) y horario (Qmh).

Los gastos máximo diario y máximo horario, son los requeridos para satisfacer las necesidades de la población en un día de máximo consumo, y a la hora de máximo consumo en un año tipo, respectivamente.

Los gastos máximo diario y máximo horario se obtienen a partir del gasto medio con las ecuaciones siguientes:

$$\mathbf{Qmd = Qmed \times Cvd}$$

$$\mathbf{Qmh = Qmd \times Cvh}$$

Donde:

Qmd = gasto máximo diario, en lps.

Qmh = gasto máximo horario, en lps.

Cvd = coeficiente de variación diaria.

Cvh = coeficiente de variación horaria.

Qmed = gasto medio, en lps.

*NOTA: Como no se tiene un estudio de la demanda de la localidad, utilizaremos los valores de los coeficientes de variación diaria y horaria medios que reporta el IMTA en el manual de la CONAGUA, que serán **Cvd = 1.40** y **Cvh = 1.55**.*





Gasto de diseño (Qdiseño).

Se utiliza cuando se modifican los horarios de bombeo a un periodo menor de 24 horas/día, se debe cambiar el gasto de diseño de la fuente de abastecimiento y conducción incrementándolo proporcionalmente a la reducción del tiempo de bombeo.

$$Q_{\text{diseño}} = Q_{\text{md}} \times (24/T_b)$$

Donde:

Q_{md} = gasto máximo diario, en lps.

T_b = tiempo de bombeo, en hrs.

NOTA: el tiempo de bombeo (T_b) establecido entre la CONAGUA y la CAPA en las zonas rurales es de 12 horas.

De acuerdo a la información descrita en los apartados anteriores, tenemos los siguientes resultados:

GASTOS DE PROYECTO			
Q _{med} (lps)	Q _{md} (lps)	Q _{mh} (lps)	Q _{diseño} (lps)
11.94	16.72	25.92	33.44

Tabla 6. Gastos de proyecto de agua potable.

1.5. DATOS BÁSICOS DE PROYECTO.

De los apartados anteriores, se presenta en el siguiente cuadro el resumen de los datos obtenidos de proyecto, para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de proyecto de la localidad de **Limones**.

Periodo de Diseño:	10 años
Población:	5,576 habitantes
Dotación:	185 lts/hab/día
Coficiente de variación diaria (Cvd):	1.40
Coficiente de variación horaria (Cvh):	1.55





Tiempo de bombeo (Tb):	12 horas
Gasto medio (Qmed)	11.94 lps
Gasto máximo diario:	16.72 lps
Gasto máximo horario:	25.92 lps
Gasto de diseño (Qdiseño):	33.44 lps
Fuente de abastecimiento:	Pozo profundo
Sistema:	Bombeo directo
Formula:	Darcy-Weisbach
Velocidad mínima y máxima:	0.30 y 5.00 m/s
Presión mínima y máxima:	7.5 y 50 m.c.a.

1.6. DISEÑO DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA.

1.6.1. Diseño Hidráulico.

1.6.1.1. Tren de descarga y línea de distribución.

La determinación del diámetro del tren de descarga y línea de distribución, se decidirá por las condiciones económicas a partir de hacer mínimos el costo de la tubería y su colocación, así como, el costo correspondiente a la energía para el bombeo. Conforme el diámetro seleccionado sea menor, disminuye el costo de la tubería y su colocación, pero se incrementan las pérdidas de carga y con ello el costo de bombeo, al requerir bombas de carga elevada con mayores consumos de energía. Ocurriría lo contrario si se incrementa el diámetro. Por lo anterior, se requiere determinar el diámetro que haga mínima la suma de los costos de inversión inicial y de operación antes mencionados.

Cálculo del diámetro inicial.

Para iniciar el cálculo, la CONAGUA recomienda estimar un diámetro de partida, el cual se puede proponer a partir de la siguiente ecuación:

$$D = 1.20 \sqrt{VQ}$$





Donde:

D = diámetro, en m.

Q = gasto o caudal, en m³/seg.

Dado que el tiempo de bombeo será de 12 horas, se empleará el gasto de diseño (Q_{diseño}):

$$D = 1.2 \sqrt{(33.44 / 1000)} = 0.219 \text{ m} = 8.78''$$

De acuerdo al resultado se proponen tres diámetros comerciales, el más próximo, el inmediato superior y el inmediato inferior a este. Por lo tanto, los diámetros comerciales a analizar serán **6", 8" y 10"**, de tal manera que se calcularán las pérdidas de energía por fricción y la potencia del equipo de bombeo, y así tener las bases para selección del diámetro óptimo.

Cálculo de las pérdidas de energía por fricción.

El presente proyecto contempla un tren de descarga (TD) de longitud variable (depende del diámetro) elaborado de Fo.Ga. y Fo.Fo. que inicia del pozo de captación al nodo **N-0**, una columna de succión de uPVC de **21.35** metros y una línea de distribución (LD) de PVC que parte del nodo **N-0** hasta la interconexión con la red de distribución en el nodo **N-5** de **215** metros de longitud (ver plano 4. RED AP PROY-LIMONES_BAC o 5. RED APyTD PROY-LIMONES_BAC).

Aplicando la ecuación de pérdida de carga en tramos rectos de tubo de Darcy-Weisbach y la de pérdidas menores o locales (K multiplicada por la carga de velocidad) resulta lo siguiente:

Diámetros nominales:	Ø =	6	8	10	pulg.
Pérdidas de energía por fricción en el tren de descarga:	hft(TD) =	1.80	0.51	0.19	m.
Pérdidas de energía por fricción en la línea de distribución:	hft(LD) =	3.84	0.99	0.34	m.
Pérdidas de Energía por Fricción Totales:	HFT =	5.64	1.50	0.53	m.

Tabla 7. Pérdidas de energía por fricción totales.





Cálculo de la potencia del equipo de bombeo.

Para el cálculo se considerará una altura de succión (del eje de descarga al nivel dinámico del pozo de pozo de captación) de **15.85** metros y una presión de trabajo de **25** metros en la salida del tren de descarga.

Utilizando la formula $P = \frac{YQHDT}{76\mu}$ con una eficiencia del 70%:

Diámetros nominales:	$\emptyset =$	6	8	10	pulg.
Carga dinámica total:	CDT =	46.49	42.35	41.38	m.
Potencia del equipo de bombeo:	P =	29.22	26.62	26.01	hp

Tabla 8. Potencia del equipo de bombeo.

Como se puede observar en los resultados, dada la profundidad del pozo de captación y la longitud de la línea de distribución, las pérdidas de energía por fricción no son representativas y no influyen en la potencia del equipo de bombeo, por lo que se propone utilizar **6"** como diámetro más económico en la fontanería de descarga y distribución.

Analizando la velocidad del diámetro seleccionado tenemos:

$$V = Q_{\text{diseño}} / A = 0.03344 / 0.0182 = 1.83 \text{ m/seg}$$

De tal manera que la velocidad resultante está dentro del rango mínimo y máximo (0.30 y 5.00 m/s) establecido y es similar al de la modelación hidráulica.

NOTA: las formulas empleadas y el desarrollo de los resultados obtenidos se pueden consultar en el apartado 2.2. de los anexos de cálculo.

1.6.1.2. Equipamiento electromecánico.

Para seleccionar el equipamiento, se ingresa en el programa de modelación hidráulica la bomba con el gasto de diseño ($Q_{\text{diseño}}$) y carga dinámica total (CDT) calculados anteriormente.

Teniendo el conocimiento de que el sistema funciona con la presión mínima establecida en el





nodo más desfavorable, se procede a buscar en un catálogo de productos, el equipo de bombeo sumergible que más se aproxime a las condiciones operativas calculadas (gasto y carga), tomando en cuenta las siguientes consideraciones y criterios:

- Que tenga una buena eficiencia. La eficiencia teórica de los equipos es fundamental, es necesario tomar decisiones en lo que respecta a la potencia de la bomba a seleccionar, es decir quizá sea mejor seleccionar una bomba que impulse un volumen mayor, pero con una mejor eficiencia; en la operación diaria se reflejará en menos horas de bombeo para cubrir la demanda y por lo tanto un ahorro de energía.
- Disponibilidad en el mercado de los equipos de bombeo que se fabrican de acuerdo a las potencias estándar, es decir, después de un cálculo teórico de la potencia de la bomba, que deriva de las condiciones operativas de presión y gasto, debemos seleccionar un equipo disponible que se aproxime a las condiciones obtenidas en los cálculos.
- No siempre se seleccionara el equipo de bombeo en base al caudal de diseño ($Q_{\text{diseño}}$) y carga (CDT), ya que en localidades donde la población es poca nos dan caudales muy pequeños y por lo tanto nos llevaría a elegir un equipo de bombeo de baja potencia (H.P.), de tal manera que el equipo de bombeo deberá tener una capacidad mínima de 5 H.P., ya que los organismos operadores tienen un stock de equipos y refacciones estandarizadas para dar mantenimiento preventivo y correctivo o reemplazarlos en el menor tiempo posible.
- Como en la mayoría de los casos el equipo de bombeo seleccionado es de mayor carga (CDT) que la necesaria nos puede hacer tener presiones relativamente altas, por lo tanto, se debe elegir el equipo que más se acerque a la carga de trabajo que necesitamos, pero sin aumentar demasiado el gasto de diseño ($Q_{\text{diseño}}$).
- En localidades pequeñas de pocos habitantes donde el gasto de diseño ($Q_{\text{diseño}}$) es poco y los pozos no son tan profundos, es imposible cumplir con el punto anterior (seleccionar un equipo con la carga necesaria y no aumentar mucho el gasto), de tal



manera que se seleccionará un equipo de bombeo de mayor gasto que el proyectado, lo que se verá reflejado en menores horas de bombeo y ahorro de energía.

Por lo tanto, de las consideraciones y criterios mencionados, se elige una bomba sumergible con un gasto de **35 lps, 44.83 m.c.a. y 30 H.P.**

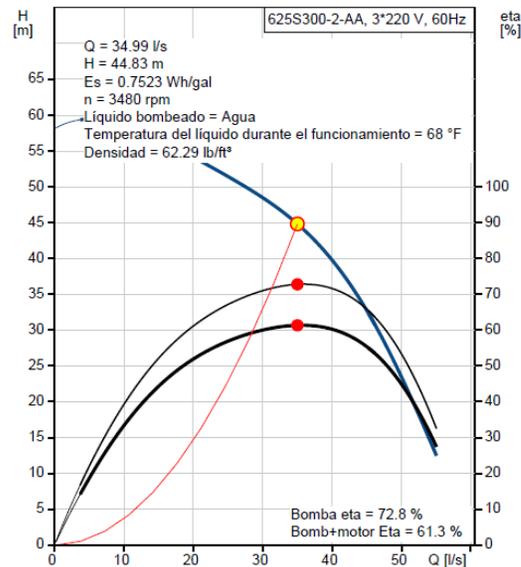


Figura 1. Curva de operación del equipo de bombeo de proyecto.

Una vez seleccionado el equipo de bombeo, se procederá a ingresar sus datos de operación (carga y gasto) en el simulador hidráulico con la finalidad de verificar el funcionamiento hidráulico del sistema (presiones).

Como se puede observar en las tablas de cálculo y modelación hidráulica (ver anexos de cálculo 2.3 y 2.4), las presiones (carga disponible) en los nodos van de los 7.54 a los 21.66 m.c.a., por lo que se puede concluir que el equipo de bombeo seleccionado operará de manera eficiente.

1.6.1.3. Red de distribución.

El proyecto de la red de distribución de la localidad de **Limones** se determinó en base al sembrado de sus lotes y características topográficas, y tiene como finalidad, suministrar agua en cantidad suficiente, conservando la calidad de la misma y la presión mínima requerida. Su



diseño se realizó y analizó por medio de una modelación hidráulica con el programa **WaterCAD V8i**, el cual está diseñado para llevar a cabo la revisión estática y dinámica de redes (abiertas, cerradas y combinadas) de tuberías a presión contemplando diversas condiciones de frontera.

Ecuaciones fundamentales del programa.

Se aplican los principios de conservación de masa y energía:

- Ecuación de continuidad de flujo: la conservación de la masa de fluido a través de dos secciones (sean éstas A_1 y A_2) de un conducto (tubería) o tubo de corriente establece que la masa que entra es igual a la masa que sale.

$$Q_1 = Q_2 \text{ (el caudal que entra es igual al que sale)}$$

- Ecuación de conservación de la energía: la pérdida de carga es igual a la caída de carga que tiene lugar en la tubería entre las secciones 1 y 2.

$$h_f = h_1 - h_2$$

La pérdida de carga o energía en la tubería debido a la fricción por el paso del agua, puede calcularse en WaterCAD utilizando alguna de las siguientes formulaciones:

- Darcy-Weisbach (para todo tipo de líquidos y regímenes).
- Hazen-Williams (sólo para agua).
- Mannings (para canales y tuberías de gran diámetro).

Principales características del programa.

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 nodo 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.



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

c) Los nodos 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 propuesta en el programa AutoCAD:

- Número de tubo.
- Numero de Nodo.
- Longitud del tubo.
- Diámetro del tubo.
- Alimentación.
- Elevación piezométrica en el nodo de alimentación.
- Elevación topográfica en cada uno de los nodos.
- Gasto de demanda en cada uno de los nodos.

Modelación hidráulica de la red de distribución.

Para realizar la simulación hidráulica en régimen permanente (análisis estático) de la red de distribución de proyecto de la localidad de **Limones** se consideró lo siguiente:

- Se utilizó la fórmula de Darcy-Weisbach para el cálculo de las pérdidas de carga.
- Para la ampliación y sustitución de tubería, se contempló un diámetro mínimo de **3"**.
- El caudal calculado de diseño ($Q_{\text{diseño}}$) se dividió entre el número de viviendas (para obtener un gasto unitario por vivienda) y se distribuyó en los nodos.
- Se ingresó el equipo de bombeo con el gasto de diseño ($Q_{\text{diseño}}$) y carga (CDT) calculados para que el sistema funcione con la presión mínima y máxima establecida.
- Teniendo el conocimiento de que la carga dinámica total (CDT) es la necesaria para que el modelo funcione, se procede a buscar en un catálogo productos el equipo de bombeo sumergible que más se aproxime a las condiciones operativas calculadas (gasto y carga).
- Una vez seleccionado el equipo de bombeo, se obtuvo un nuevo gasto unitario por vivienda para repartirlo en los nodos y se ejecutó la simulación para verificar el funcionamiento hidráulico del sistema (velocidades y presiones).





Los resultados obtenidos del cálculo del diseño de la red de distribución aplicando la simulación hidráulica con el programa **WaterCAD V8i** (tablas de cálculo) están contenidos en el capítulo 2. Anexos de Cálculo, de igual manera se integra el archivo digital de la modelación hidráulica.

Como se puede observar en los nodos de la red de distribución todos cumplen con la presión establecida de 7.5 y 50 como mínimo y máximo, por lo que se puede concluir que el equipo de bombeo seleccionado en conjunto con el diseño de la red operará de manera eficiente.

En cuanto a los resultados obtenidos en las tuberías, 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 el gasto a conducir es muy bajo.

1.6.2. Sistema Eléctrico.

La propuesta del sistema eléctrico de media y/o baja tensión para la zona de captación se realizó en base a la necesidad fundamental de asegurar con calidad, continuidad y eficiencia el suministro de energía eléctrica a la zona de captación. Deberá cumplir con las normas y reglamentos de CFE, tales como “Las Normas de Distribución para Construcción de Líneas Aéreas”, además de la “Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMIP-2007 relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica” de la Secretaria de energía, minas, industria Paraestatal. Consultar en los Anexos de Cálculo, el apartado “2.6. MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICA”.





2. ANEXOS DE CÁLCULO.





QUINTANA ROO
GOBIERNO DEL ESTADO
2016 • 2022



CAPA
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

2.1. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN Y GASTOS DE PROYECTO.



QUINTANA ROO
GOBIERNO DEL ESTADO
2016 • 2022



MÁS Y MEJORES
OPORTUNIDADES

CAPA
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO

ING. MARIO ALEJANDRO RIVERA ROSADO

DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN TÉCNICA
C.A.P.A. – D.P.I.

MEMORIA DE CÁLCULO

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

CÁLCULO DE LA POBLACIÓN Y GASTOS DE PROYECTO

VARIABLE Y SUMATORIAS PARA USO DE ECUACIONES DE PROYECCIÓN DE POBLACIÓN													
N	Año (Ti)	Población (Pi)	Tasa de Crecimiento (%)	Ti ²	Pi ²	Ti*Pi	ln Pi	ln Ti	(ln Ti) ²	(ln Pi) ²	(ln Ti)(ln Pi)	TiLnPi	PiLnTi
4	2005	1,961		4,020,025	3,845,521	3,931,805	7.58	7.60	57.81	57.47	57.64	15,200.33	14,910.27
5	2010	2,535	5.27	4,040,100	6,426,225	5,095,350	7.84	7.61	57.85	61.43	59.61	15,754.28	19,280.93
Σ	4,015	4,496		8,060,125	10,271,746	9,027,155	15.42	15.21	115.66	118.91	117.26	30,954.60	34,191.20

AJUSTE LINEAL	
b	114.8
a	-228213
r	0.2

AJUSTE EXPONENCIAL	
b	0.051347818
a	3.80916E-42
r	0.013182992

AJUSTE LOGARÍTMICO	
b	230460.8806
a	-1750325.107
r	0.999999999

AJUSTE POTENCIAL	
b	103.0806912
a	0
r	0.999999999

ECUACIONES DE AJUSTE			
TIPO	b	a	r
Lineal	114.8	-228213	0.2
Exponencial	0.051347818	3.80916E-42	0.013182992
Logarítmico	230460.8806	-1750325.107	0.999999999
Potencial	103.0806912	0	0.999999999

DATOS DE DISEÑO	
Dotación (lts/hab/día)	185
Coeficiente Diario (Cvd)	1.40
Coeficiente Horario (Cvh)	1.55
Tiempo de Bombeo (horas)	12
Tiempo de Bombeo (horas)	8
CR (12 horas)	28.62
CR (8 horas)	45.90

DATOS DE LA LOCALIDAD	
Población Actual (2020)	3,866
Viviendas Habitadas	670
Viviendas en Construcción	6
Viviendas Deshabitadas	17
Población de Proyecto (2030)	5,576
Qdiseño/viv (lps) - 12 hrs (2030)	0.049
Qdiseño/viv (lps) - 8 hrs (2030)	0.074

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN - MÉTODO DE LOS MÍNIMOS CUADRADOS					
Año (Ti)	Lineal	Exponencial	Logarítmico	Potencial	Promedio
2019	3,568	4,024	3,565		3,719
2020	3,683	4,236	3,679		3,866
2021	3,798	4,459	3,793		4,017
2022	3,913	4,694	3,907		4,171
2023	4,027	4,942	4,021		4,330
2024	4,142	5,202	4,135		4,493
2025	4,257	5,476	4,248		4,660
2026	4,372	5,765	4,362		4,833
2027	4,487	6,068	4,476		5,010
2028	4,601	6,388	4,590		5,193
2029	4,716	6,725	4,703		5,381
2030	4,831	7,079	4,817		5,576
2031	4,946	7,452	4,930		5,776
2032	5,061	7,845	5,044		5,983
2033	5,175	8,258	5,157		6,197
2034	5,290	8,693	5,270		6,418
2035	5,405	9,151	5,384		6,647
2036	5,520	9,633	5,497		6,883
2037	5,635	10,141	5,610		7,129
2038	5,749	10,675	5,723		7,382
2039	5,864	11,238	5,836		7,646
2040	5,979	11,830	5,949		7,919

PROYECCIÓN DE GASTOS					REGULACIÓN	
Qmed (lps)	Qmd (lps)	Qmh (lps)	Qdiseño (lps) 12 horas	Qdiseño (lps) 8 horas	C (m3) 12 horas	C (m3) 8 horas
7.96	11.14	17.27	22.28	33.42	318.83	792.69
8.28	11.59	17.96	23.18	34.77	331.71	824.36
8.60	12.04	18.66	24.08	36.12	344.58	856.49
8.93	12.50	19.38	25.00	37.50	357.75	889.54
9.27	12.98	20.12	25.96	38.94	371.49	923.51
9.62	13.47	20.88	26.94	40.41	385.51	958.39
9.98	13.97	21.65	27.94	41.91	399.82	993.74
10.35	14.49	22.46	28.98	43.47	414.70	1,030.91
10.73	15.02	23.28	30.04	45.06	429.87	1,068.55
11.12	15.57	24.13	31.14	46.71	445.61	1,107.57
11.52	16.13	25.00	32.26	48.39	461.64	1,147.50
11.94	16.72	25.92	33.44	50.16	478.53	1,189.73
12.37	17.32	26.85	34.64	51.96	495.70	1,232.42
12.81	17.93	27.79	35.86	53.79	513.16	1,275.56
13.27	18.58	28.80	37.16	55.74	531.76	1,321.92
13.74	19.24	29.82	38.48	57.72	550.65	1,368.74
14.23	19.92	30.88	39.84	59.76	570.11	1,417.39
14.74	20.64	31.99	41.28	61.92	590.72	1,468.34
15.26	21.36	33.11	42.72	64.08	611.32	1,519.75
15.81	22.13	34.30	44.26	66.39	633.36	1,574.37
16.37	22.92	35.53	45.84	68.76	655.97	1,630.83
16.96	23.74	36.80	47.48	71.22	679.44	1,689.12



QUINTANA ROO
GOBIERNO DEL ESTADO
2016 • 2022



CAPA
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

2.2. CÁLCULO DE DIÁMETRO - TREN DE DESCARGA Y LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN.



QUINTANA ROO
GOBIERNO DEL ESTADO
2016 • 2022



MÁS Y MEJORES
OPORTUNIDADES

CAPA
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO

ING. MARIO ALEJANDRO RIVERA ROSADO

DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN TÉCNICA
CAPA C.P. – D.P.I.

MEMORIA DE CÁLCULO

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

CÁLCULO DE DIÁMETRO - TREN DE DESCARGA Y LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

CÁLCULO DEL DIÁMETRO INICIAL

Para iniciar el cálculo, la CONAGUA recomienda estimar un diámetro de partida, el cual se puede proponer a partir de la siguiente ecuación:

$$D = 1.2\sqrt{Q}$$

donde: D = diámetro inicial (m)
Q = gasto de diseño (m³/s) = **0.03344** m³/s
33.44 lps

De acuerdo a lo anterior tenemos:

D = 0.219 m

D = 8.78 pulg.

Dado el resultado se proponen tres diámetros comerciales, el más próximo, el inmediato superior y el inmediato inferior a éste.

Por lo tanto los diámetros a analizar serán:

D₁ = **6** pulg. = **152.4** mm
D₂ = **8** pulg. = **203.2** mm
D₃ = **10** pulg. = **254** mm

CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA

La pérdida de carga en tramos rectos de tubo se calculará a través de la ecuación de Darcy-Weisbach:

$$hf = f \frac{LV^2}{D2g}$$

donde:

- f = coeficiente de pérdidas (adimensional)
- L = longitud de tubería (m)
- D = diámetro de la tubería (m)
- V = velocidad media de flujo (m/s)
- g = aceleración gravitacional (m/s²)
- hf = pérdida de energía por fricción por longitud (m)

Por otra parte, el cálculo del coeficiente de pérdidas se hará a través de la ecuación de Swamee-Jain:

$$f = \frac{0.25}{\left[\log \left(\frac{\epsilon/D}{3.71} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right]^2}$$

donde:

- ε = rugosidad absoluta de la pared interior del tubo
- Re = número de Reynolds (adimensional)
- D = diámetro de la tubería (m)
- f = coeficiente de pérdidas (adimensional)

Las pérdidas de energía menores o locales por accesorios se podrán calcular por medio de la siguiente expresión:

$$h_{loc} = K \frac{V^2}{2g}$$

donde:

- K = coeficiente de resistencia del accesorio (adimensional)
- V = velocidad media de flujo (m/s)
- D = diámetro de la tubería (m)
- g = aceleración gravitacional (m/s²)
- h_{loc} = pérdida de energía por fricción local por accesorio (m)

El número de Reynolds se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

donde:

- V = velocidad media de flujo (m/s)
- D = diámetro de la tubería (m)
- ν = viscosidad cinemática del fluido (m²/s)
- Re = número de Reynolds (adimensional)

Valida para $5000 < Re < 10^6$ y $10^{-6} < \frac{\epsilon}{D} < 10^{-2}$

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

CÁLCULO DE DIÁMETRO - TREN DE DESCARGA Y LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA POR FRICCIÓN EN EL TREN DE DESCARGA Y COLUMNA DE SUCCIÓN

Longitud (m)	Diámetro nominal (mm)	Área de la tubería (m ²)	Qdiseño (m ³ /s)	Velocidad media (m/s)	Número de Reynolds (Re)	Coefficiente de perdidas 1 (f1)	Coefficiente de perdidas 2 (f2)	Coefficiente de resistencia (K)
27.60	152.4	0.0182	0.03344	1.83	279,377.50	0.020739	0.023320	6.76
29.10	203.2	0.0324	0.03344	1.03	209,533.12	0.020015	0.022166	6.42
30.85	254	0.0507	0.03344	0.66	167,626.50	0.019687	0.021512	6.23

Accesorio	Cantidad	L/D	Coeficiente de resistencia del accesorio (K)		
			6 pulg.	8 pulg.	10 pulg.
Codo de 90°	1.00	30	0.70	0.66	0.65
Med. de Flujo	1.00	100	2.33	2.22	2.15
Válv. check	1.00	100	2.33	2.22	2.15
Tee	1.00	20	0.47	0.44	0.43
Válv. de secc.	1.00	8	0.19	0.18	0.17
Codo de 45°	2.00	16	0.74	0.70	0.68

Datos:

v =	0.000001	m/s ² a 20°C
g =	9.81	m/s ²
ε =	0.15	mm (Fo.Ga.)
	0.26	mm (Fo.Fo.)

Diámetros nominales:

Pérdidas de energía por fricción por longitud:

Pérdidas de energía por fricción locales por accesorios:

Pérdidas de energía por fricción en el tren de descarga:

D =	6	8	10	pulg.
hf =	0.64	0.16	0.05	m
hloc =	1.16	0.35	0.14	m
hft(TD) =	1.80	0.51	0.19	m

CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA POR FRICCIÓN EN LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

Longitud (m)	Diámetro nominal (mm)	Área de la tubería (m ²)	Qdiseño (m ³ /s)	Velocidad media (m/s)	Número de Reynolds (Re)	Coefficiente de perdidas 1 (f1)	Coefficiente de perdidas 2 (f2)	Coefficiente de resistencia (K)
215.00	152.4	0.0182	0.03344	1.83	279,377.50	0.014679	0.014679	1.67
215.00	203.2	0.0324	0.03344	1.03	209,533.12	0.015462	0.015462	1.81
215.00	254	0.0507	0.03344	0.66	167,626.50	0.016129	0.016129	1.88

Accesorio	Cantidad	L/D	Coeficiente de resistencia del accesorio (K)		
			6 pulg.	8 pulg.	10 pulg.
Codo de 90°	0.00	30	0.00	0.00	0.00
Codo de 45°	6.00	16	1.38	1.50	1.56
Codo de 22°	0.00	8	0.00	0.00	0.00
Tee	1.00	20	0.29	0.31	0.32
Reducción	0.00	-	0.00	0.00	0.00
Válv. de secc.	0.00	8	0.00	0.00	0.00

Datos:

v =	0.000001	m/s ² a 20°C
g =	9.81	m/s ²
ε =	0.0015	mm (PVC)
	0.0015	mm (PVC)

Diámetros nominales:

Pérdidas de energía por fricción por longitud:

Pérdidas de energía por fricción locales por accesorios:

Pérdidas de energía por fricción en la línea de distribución:

D =	6	8	10	pulg.
hf =	3.55	0.89	0.30	m
hloc =	0.29	0.10	0.04	m
hft(LC) =	3.84	0.99	0.34	m

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

CÁLCULO DE DIÁMETRO - TREN DE DESCARGA Y LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA POR FRICCIÓN TOTALES

Diámetros nominales:

Pérdidas de energía por fricción en el tren de descarga:

Pérdidas de energía por fricción en la línea de distribución:

Pérdidas de Energía por Fricción Totales:

Diámetros nominales:	Ø =	6	8	10	pulg.
Pérdidas de energía por fricción en el tren de descarga:	hft(TD) =	1.80	0.51	0.19	m
Pérdidas de energía por fricción en la línea de distribución:	hft(LC) =	3.84	0.99	0.34	m
Pérdidas de Energía por Fricción Totales:	HFT =	5.64	1.50	0.53	m

CÁLCULO DE LA POTENCIA

Para el cálculo de la potencia del equipo de bombeo se utilizará la siguiente expresión:

$$P = \frac{\gamma Q CDT}{76\mu}$$

Donde: γ = peso específico del líquido (kg/m³) =
Q = gasto o caudal de diseño (m³/s) =
CDT = carga dinámica total (m) =
 μ = Eficiencia de la bomba (%) =
P = potencia del equipo de bombeo (hp)

1,000 kg/m³
0.03344 m³/s
HFT + hd + hs + pd
70 %

Desnivel topográfico :	0.00	0.00	hd =	0	m
Altura de succión:			hs =	15.85	m
Presión de descarga:			pd =	25.00	m

Diámetros nominales:	Ø =	6	8	10	pulg.
Carga dinámica total:	CDT =	46.49	42.35	41.38	m
Potencia del equipo de bombeo:	P =	29.22	26.62	26.01	hp

DIÁMETRO CÁLCULADO

De acuerdo a los resultados obtenidos, se propone utilizar:

Tren de descarga de: **Tubería y piezas especiales de Fo.Ga. y Fo.Fo. de 6" de diámetro**

Línea de distribución de: **Tubería y piezas especiales de PVC RD-32.5 S.I. de 6" de diámetro**



2.3. TABLAS DE CÁLCULO HIDRÁULICO - MODELACIÓN DE PROYECTO.



SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

TABLA DE CÁLCULO HIDRÁULICO - NODOS RED DE DISTRIBUCIÓN DE PROYECTO

ID	NÚMERO DE NODO	GRADIENTE HIDRÁULICO (m)	ELEVACIÓN DEL TERRENO (m)	CARGA DISPONIBLE (m.c.a.)	DEMANDA O GASTO (lps)
1871	N-1	28.91	7.25	21.66	0.00
1873	N-2	28.16	7.00	21.16	0.00
1875	N-3	26.35	7.50	18.85	0.00
1877	N-4	25.40	8.00	17.40	0.00
1879	N-5	24.25	8.00	16.25	0.05
1881	N-6	20.05	8.00	12.05	0.00
1883	N-7	18.34	8.00	10.34	0.00
1885	N-8	17.29	7.50	9.79	0.21
1887	N-9	16.82	7.00	9.82	0.16
1889	N-10	16.58	7.00	9.58	0.16
1891	N-11	16.46	7.00	9.46	0.36
1893	N-12	16.37	6.00	10.37	0.41
1895	N-13	16.24	7.00	9.24	0.41
1897	N-14	16.13	7.00	9.13	0.00
1899	N-15	15.91	7.00	8.91	0.36
1901	N-16	15.86	8.80	7.06	0.05
1903	N-17	15.86	7.80	8.06	0.10
1905	N-18	15.86	7.50	8.36	0.57
1907	N-19	15.87	7.40	8.47	0.67
1909	N-20	19.11	9.00	10.11	0.31
1911	N-21	18.37	8.50	9.87	0.05
1913	N-22	16.80	9.70	7.10	0.21
1915	N-23	16.50	10.00	6.50	0.10
1917	N-24	16.10	10.00	6.10	0.67
1919	N-25	15.93	6.00	9.93	0.31
1921	N-26	15.65	5.70	9.95	0.57
1923	N-27	15.89	7.50	8.39	0.47
1925	N-28	15.88	7.50	8.38	0.41
1928	N-29	16.96	8.00	8.96	0.41
1930	N-30	16.45	9.00	7.45	0.78
1932	N-31	16.28	9.00	7.28	0.16
1934	N-32	15.99	6.00	9.99	0.57
1937	N-33	16.69	10.00	6.69	0.47
1939	N-34	16.57	10.00	6.57	0.49
1942	N-35	16.33	7.00	9.33	0.67
1944	N-36	16.28	8.00	8.28	0.31
1947	N-37	16.67	9.00	7.67	0.10
1949	N-38	18.31	9.00	9.31	0.62
1952	N-39	16.40	11.00	5.40	0.16
1954	N-40	16.03	11.00	5.03	0.62
1957	N-41	15.64	7.70	7.94	0.16
1959	N-42	15.52	7.50	8.02	0.88
1961	N-43	15.52	6.00	9.52	0.21
1963	N-44	18.33	7.00	11.33	0.21
1965	N-45	17.92	6.00	11.92	0.47
1967	N-46	17.70	8.10	9.60	0.36
1970	N-47	16.32	11.00	5.32	0.26
1972	N-48	16.00	9.00	7.00	0.47
1975	N-49	15.64	7.25	8.39	0.67
1977	N-50	15.53	7.50	8.03	0.67
1979	N-51	17.98	6.50	11.48	0.26
1981	N-52	17.80	6.00	11.80	0.12
1983	N-53	16.60	8.00	8.60	0.78
1986	N-54	16.16	6.00	10.16	0.36
1988	N-55	15.93	6.00	9.93	0.47
1991	N-56	15.72	7.50	8.22	0.31
1993	N-57	15.68	8.50	7.18	0.21
1995	N-58	15.66	8.50	7.16	0.16

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

TABLA DE CÁLCULO HIDRÁULICO - NODOS RED DE DISTRIBUCIÓN DE PROYECTO

ID	NÚMERO DE NODO	GRADIENTE HIDRÁULICO (m)	ELEVACIÓN DEL TERRENO (m)	CARGA DISPONIBLE (m.c.a.)	DEMANDA O GASTO (lps)
1997	N-59	15.71	7.50	8.21	0.36
1999	N-60	15.65	7.50	8.15	0.57
2001	N-61	15.65	8.50	7.15	0.10
2003	N-62	17.44	6.50	10.94	0.21
2005	N-63	17.65	6.00	11.65	0.10
2007	N-64	16.76	6.00	10.76	0.47
2009	N-65	16.60	5.00	11.60	0.21
2011	N-66	16.44	7.00	9.44	0.52
2014	N-67	16.13	8.00	8.13	0.62
2016	N-68	15.90	8.00	7.90	0.88
2019	N-69	15.76	7.80	7.96	0.05
2021	N-70	15.73	6.80	8.93	0.10
2023	N-71	16.53	6.50	10.03	0.62
2025	N-72	16.52	5.00	11.52	0.41
2027	N-73	15.79	7.80	7.99	0.31
2029	N-74	15.78	7.80	7.98	0.00
2031	N-75	15.75	6.80	8.95	0.10
2033	N-76	16.47	6.00	10.47	0.16
2035	N-77	16.47	5.00	11.47	0.16
2037	N-78	18.00	7.50	10.50	0.10
2039	N-79	17.94	8.00	9.94	0.16
2041	N-80	17.91	7.00	10.91	0.16
2043	N-81	17.94	7.00	10.94	0.05
2045	N-82	17.93	6.00	11.93	0.21
2047	N-83	17.93	6.50	11.43	0.21
2054	N-84	16.46	6.00	10.46	0.05
2056	N-85	16.45	6.00	10.45	0.21
2058	N-86	16.46	7.00	9.46	0.10
2065	N-87	16.43	7.00	9.43	0.21
2067	N-88	16.42	7.00	9.42	0.05
2069	N-89	16.34	6.00	10.34	0.52
2071	N-90	16.26	6.00	10.26	0.26
2074	N-91	16.42	6.00	10.42	0.10
2076	N-92	17.81	9.50	8.31	0.47
2085	N-93	16.34	7.00	9.34	0.10
2087	N-94	16.47	9.00	7.47	0.07
2095	N-95	16.13	7.00	9.13	0.10
2097	N-96	16.11	9.10	7.01	0.26
2105	N-97	15.85	7.00	8.85	0.10
2107	N-98	15.85	9.00	6.85	0.10
2109	N-99	15.81	7.80	8.01	0.16
2111	N-100	15.81	7.80	8.01	0.10
2113	N-101	15.80	7.80	8.00	0.05
2116	N-102	15.88	6.50	9.38	0.26
2118	N-103	15.54	8.00	7.54	0.41
2120	N-104	15.54	6.50	9.04	0.10
2122	N-105	15.70	6.50	9.20	0.05
2130	N-106	15.57	8.00	7.57	0.21
2138	N-107	15.75	6.80	8.95	0.05
2141	N-108	15.65	7.50	8.15	0.05
2144	N-109	17.46	9.00	8.46	0.05
2150	N-110	17.92	8.50	9.42	0.16
2156	N-111	15.65	7.00	8.65	0.05
2159	N-112	15.54	7.50	8.04	0.26
2161	N-113	16.52	8.50	8.02	0.00
2163	N-114	16.15	8.50	7.65	0.21
2165	N-115	15.64	8.50	7.14	0.31
2167	N-116	15.22	6.50	8.72	0.36

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

TABLA DE CÁLCULO HIDRÁULICO - NODOS RED DE DISTRIBUCIÓN DE PROYECTO

ID	NÚMERO DE NODO	GRADIENTE HIDRÁULICO (m)	ELEVACIÓN DEL TERRENO (m)	CARGA DISPONIBLE (m.c.a.)	DEMANDA O GASTO (lps)
2169	N-117	15.02	6.50	8.52	0.21
2171	N-118	14.93	7.00	7.93	0.00
2173	N-119	14.76	6.75	8.01	0.10
2175	N-120	14.49	6.75	7.74	0.16
2177	N-121	13.87	6.75	7.12	0.78
2179	N-122	13.86	5.50	8.36	0.16
2181	N-123	14.48	6.75	7.73	0.21
2183	N-124	16.24	8.50	7.74	0.26
2185	N-125	16.15	9.00	7.15	0.16
2187	N-126	15.93	7.50	8.43	0.31
2189	N-127	15.89	6.25	9.64	0.21
2191	N-128	15.85	6.50	9.35	0.21
2193	N-129	15.85	8.50	7.35	0.26
2195	N-130	15.89	6.50	9.39	0.52
2197	N-131	16.54	7.00	9.54	0.16

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

TABLA DE CÁLCULO HIDRÁULICO - TUBERÍA RED DE DISTRIBUCIÓN DE PROYECTO

ID	TRAMO DE TUBO	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	HAZEN - WILLIAMS C	PERDIDAS POR FRICCIÓN (m)	VELOCIDAD (m/s)	FLUJO O GASTO (lps)
1870	TCS-1 (S)	PC-1	EB-1	21.35	6.00	PVC	150	0.408	1.919	35.00
1872	T-2 (A)	EB-1	N-1	30.43	6.00	PVC	150	0.581	1.919	35.00
1874	T-3 (A)	N-1	N-2	39.30	6.00	PVC	150	0.751	1.919	35.00
1876	T-4 (A)	N-2	N-3	94.65	6.00	PVC	150	1.809	1.919	35.00
1878	T-5 (S)	N-3	N-4	49.99	6.00	PVC	150	0.955	1.919	35.00
1880	T-6 (E)	N-4	N-5	59.77	6.00	PVC	150	1.142	1.919	35.00
1882	T-7 (E)	N-5	N-6	107.80	4.00	PVC	150	4.207	2.185	17.72
1884	T-8 (E)	N-6	N-7	100.04	4.00	PVC	150	1.705	1.397	11.33
1886	T-9 (E)	N-7	N-8	107.76	4.00	PVC	150	1.054	1.035	8.39
1888	T-10 (S)	N-8	N-9	114.63	4.00	PVC	150	0.471	0.648	5.26
1890	T-11 (A)	N-9	N-10	104.73	4.00	PVC	150	0.235	0.468	3.79
1892	T-12 (A)	N-10	N-11	114.95	4.00	PVC	150	0.124	0.315	2.55
1894	T-13 (A)	N-11	N-12	152.83	4.00	PVC	150	0.093	0.231	1.87
1896	T-14 (A)	N-12	N-13	193.39	4.00	PVC	150	0.121	0.234	1.90
1898	T-15 (A)	N-13	N-14	70.72	4.00	PVC	150	0.112	0.387	3.14
1900	T-16 (A)	N-14	N-15	180.13	4.00	PVC	150	0.226	0.342	2.77
1902	T-17 (A)	N-15	N-16	134.84	4.00	PVC	150	0.045	0.167	1.35
1904	T-18 (A)	N-16	N-17	115.76	4.00	PVC	150	0.004	0.048	0.39
1906	T-19 (S)	N-17	N-18	104.08	4.00	PVC	150	0.000	0.009	0.07
1908	T-20 (S)	N-18	N-19	99.72	4.00	PVC	150	0.017	0.117	0.95
1910	T-21 (E)	N-5	N-20	138.67	4.00	PVC	150	5.141	2.126	17.23
1912	T-22 (E)	N-20	N-21	49.67	4.00	PVC	150	0.739	1.298	10.53
1914	T-23 (E)	N-21	N-22	106.46	4.00	PVC	150	1.570	1.292	10.48
1916	T-24 (E)	N-22	N-23	88.55	4.00	PVC	150	0.309	0.593	4.81
1918	T-25 (E)	N-23	N-24	147.52	4.00	PVC	150	0.391	0.512	4.15
1920	T-26 (E)	N-24	N-25	148.38	4.00	PVC	150	0.176	0.332	2.69
1922	T-27 (E)	N-25	N-26	117.54	2.00	PVC	150	0.283	0.314	0.64
1924	T-28 (E)	N-25	N-27	100.78	4.00	PVC	150	0.039	0.181	1.47
1926	T-29 (E)	N-27	N-28	96.09	4.00	PVC	150	0.013	0.102	0.82
1927	T-30 (E)	N-28	N-19	114.98	4.00	PVC	150	0.001	0.027	0.22
1929	T-31 (E)	N-8	N-29	144.60	4.00	PVC	150	0.323	0.466	3.78
1931	T-32 (E)	N-29	N-30	173.04	4.00	PVC	150	0.510	0.542	4.39
1933	T-33 (E)	N-30	N-31	80.54	4.00	PVC	150	0.171	0.454	3.68
1935	T-34 (E)	N-31	N-32	165.11	4.00	PVC	150	0.292	0.411	3.33
1936	T-35 (E)	N-32	N-19	138.12	4.00	PVC	150	0.117	0.276	2.24

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

TABLA DE CÁLCULO HIDRÁULICO - TUBERÍA RED DE DISTRIBUCIÓN DE PROYECTO

ID	TRAMO DE TUBO	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	HAZEN - WILLIAMS C	PERDIDAS POR FRICCIÓN (m)	VELOCIDAD (m/s)	FLUJO O GASTO (lps)
1938	T-36 (E)	N-22	N-33	102.33	4.00	PVC	150	0.112	0.317	2.57
1940	T-37 (E)	N-33	N-34	101.80	4.00	PVC	150	0.123	0.335	2.71
1941	T-38 (E)	N-34	N-30	101.45	4.00	PVC	150	0.115	0.323	2.62
1943	T-39 (E)	N-30	N-35	111.59	4.00	PVC	150	0.121	0.315	2.56
1945	T-40 (E)	N-35	N-36	107.84	4.00	PVC	150	0.058	0.216	1.75
1946	T-41 (S)	N-36	N-13	115.01	4.00	PVC	150	0.032	0.150	1.22
1948	T-42 (E)	N-22	N-37	98.57	4.00	PVC	150	0.134	0.357	2.89
1950	T-43 (E)	N-6	N-38	138.02	2.00	PVC	150	1.742	0.767	1.56
1951	T-44 (E)	N-38	N-33	160.79	2.00	PVC	150	1.613	0.678	1.37
1953	T-45 (E)	N-33	N-39	86.57	2.00	PVC	150	0.291	0.376	0.76
1955	T-46 (E)	N-39	N-40	153.30	2.00	PVC	150	0.370	0.314	0.64
1956	T-47 (E)	N-40	N-27	142.44	2.00	PVC	150	0.143	0.196	0.40
1958	T-48 (E)	N-27	N-41	121.21	2.00	PVC	150	0.245	0.285	0.58
1960	T-49 (E)	N-41	N-42	152.95	2.00	PVC	150	0.120	0.171	0.35
1962	T-50 (A)	N-42	N-43	139.68	3.00	PVC	150	0.006	0.045	0.21
1964	T-51 (S)	N-6	N-44	120.03	3.00	PVC	150	1.715	1.060	4.83
1966	T-52 (E)	N-44	N-45	175.75	2.50	PVC	150	0.407	0.354	1.12
1968	T-53 (E)	N-7	N-46	140.64	2.50	PVC	150	0.644	0.511	1.62
1969	T-54 (E)	N-46	N-34	167.29	2.00	PVC	150	1.128	0.547	1.11
1971	T-55 (E)	N-34	N-47	82.62	2.00	PVC	150	0.248	0.353	0.72
1973	T-56 (E)	N-47	N-48	159.15	2.00	PVC	150	0.319	0.284	0.58
1974	T-57 (E)	N-48	N-28	139.23	2.00	PVC	150	0.126	0.185	0.38
1976	T-58 (E)	N-28	N-49	122.66	2.00	PVC	150	0.241	0.281	0.57
1978	T-59 (E)	N-49	N-50	151.70	2.00	PVC	150	0.101	0.157	0.32
1980	T-60 (E)	N-7	N-51	115.41	2.50	PVC	150	0.362	0.416	1.32
1982	T-61 (E)	N-51	N-52	170.95	2.50	PVC	150	0.182	0.233	0.74
1984	T-62 (E)	N-9	N-53	146.84	2.00	PVC	150	0.222	0.244	0.49
1985	T-63 (E)	N-53	N-35	180.32	2.00	PVC	150	0.261	0.239	0.48
1987	T-64 (E)	N-35	N-54	76.47	2.00	PVC	150	0.174	0.305	0.62
1989	T-65 (E)	N-54	N-55	170.28	2.00	PVC	150	0.229	0.229	0.46
1990	T-66 (E)	N-55	N-18	134.75	2.00	PVC	150	0.073	0.140	0.28
1992	T-67 (E)	N-18	N-56	126.44	2.50	PVC	150	0.133	0.231	0.73
1994	T-68 (A)	N-56	N-57	148.71	3.00	PVC	150	0.041	0.126	0.58
1996	T-69 (A)	N-57	N-58	111.51	3.00	PVC	150	0.022	0.104	0.47
1998	T-70 (E)	N-19	N-59	124.11	2.50	PVC	150	0.166	0.263	0.83

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

TABLA DE CÁLCULO HIDRÁULICO - TUBERÍA RED DE DISTRIBUCIÓN DE PROYECTO

ID	TRAMO DE TUBO	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	HAZEN - WILLIAMS C	PERDIDAS POR FRICCIÓN (m)	VELOCIDAD (m/s)	FLUJO O GASTO (lps)
2000	T-71 (E)	N-59	N-60	149.85	2.50	PVC	150	0.059	0.135	0.43
2002	T-72 (A)	N-60	N-61	112.95	3.00	PVC	150	0.003	0.036	0.16
2004	T-73 (S)	N-8	N-62	111.57	2.50	PVC	150	0.156	0.269	0.85
2006	T-74 (A)	N-62	N-63	166.16	3.00	PVC	150	0.203	0.280	1.28
2008	T-75 (S)	N-9	N-64	109.25	3.00	PVC	150	0.058	0.179	0.82
2010	T-76 (A)	N-64	N-65	153.95	3.00	PVC	150	0.161	0.258	1.18
2013	T-78 (E)	N-66	N-36	189.40	2.00	PVC	150	0.169	0.183	0.37
2015	T-79 (E)	N-36	N-67	71.04	2.00	PVC	150	0.151	0.293	0.59
2017	T-80 (E)	N-67	N-68	176.98	2.00	PVC	150	0.225	0.222	0.45
2018	T-81 (E)	N-68	N-17	134.28	2.50	PVC	150	0.043	0.121	0.38
2020	T-82 (E)	N-17	N-69	127.08	2.50	PVC	150	0.093	0.190	0.60
2022	T-83 (A)	N-69	N-70	146.37	3.00	PVC	150	0.032	0.112	0.51
2024	T-84 (E)	N-10	N-71	105.15	2.50	PVC	150	0.057	0.161	0.51
2026	T-85 (A)	N-71	N-72	142.60	3.00	PVC	150	0.004	0.035	0.16
2028	T-86 (A)	N-16	N-73	111.47	3.00	PVC	150	0.072	0.200	0.91
2030	T-87 (A)	N-73	N-74	15.03	3.00	PVC	150	0.010	0.198	0.90
2032	T-88 (A)	N-74	N-75	145.03	3.00	PVC	150	0.033	0.114	0.52
2034	T-89 (A)	N-11	N-76	102.52	3.00	PVC	150	0.008	0.063	0.29
2036	T-90 (A)	N-76	N-77	128.07	3.00	PVC	150	0.005	0.044	0.20
2038	T-91 (S)	N-44	N-78	106.30	3.00	PVC	150	0.337	0.470	2.14
2040	T-92 (A)	N-78	N-79	116.91	3.00	PVC	150	0.054	0.166	0.76
2042	T-93 (A)	N-79	N-80	98.98	3.00	PVC	150	0.030	0.132	0.60
2044	T-94 (A)	N-78	N-81	93.81	3.00	PVC	150	0.056	0.191	0.87
2046	T-95 (E)	N-78	N-82	185.18	2.50	PVC	150	0.067	0.130	0.41
2048	T-96 (E)	N-83	N-82	87.56	2.50	PVC	150	0.002	0.030	0.10
2049	T-97 (E)	N-82	N-45	113.98	2.50	PVC	150	0.004	0.034	0.11
2050	T-98 (E)	N-45	N-52	110.88	2.50	PVC	150	0.127	0.241	0.76
2051	T-99 (A)	N-52	N-63	108.02	3.00	PVC	150	0.152	0.303	1.38
2052	T-100 (A)	N-65	N-72	104.21	3.00	PVC	150	0.076	0.213	0.97
2053	T-101 (A)	N-72	N-77	121.20	3.00	PVC	150	0.051	0.158	0.72
2055	T-102 (A)	N-77	N-84	121.18	3.00	PVC	150	0.014	0.079	0.36
2057	T-103 (A)	N-84	N-85	59.68	3.00	PVC	150	0.002	0.045	0.21
2059	T-104 (A)	N-84	N-86	90.13	3.00	PVC	150	0.001	0.023	0.10
2060	T-105 (E)	N-44	N-51	105.65	2.50	PVC	150	0.352	0.430	1.36
2061	T-106 (E)	N-51	N-62	108.68	2.50	PVC	150	0.537	0.532	1.69

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

TABLA DE CÁLCULO HIDRÁULICO - TUBERÍA RED DE DISTRIBUCIÓN DE PROYECTO

ID	TRAMO DE TUBO	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	HAZEN - WILLIAMS C	PERDIDAS POR FRICCIÓN (m)	VELOCIDAD (m/s)	FLUJO O GASTO (lps)
2062	T-107 (E)	N-62	N-64	110.36	2.50	PVC	150	0.685	0.602	1.91
2063	T-108 (E)	N-64	N-71	108.39	2.50	PVC	150	0.234	0.340	1.08
2064	T-109 (A)	N-71	N-76	114.57	3.00	PVC	150	0.060	0.177	0.81
2066	T-110 (A)	N-76	N-87	120.45	3.00	PVC	150	0.033	0.124	0.57
2068	T-111 (A)	N-87	N-88	104.01	3.00	PVC	150	0.012	0.079	0.36
2070	T-112 (A)	N-88	N-89	153.75	3.00	PVC	150	0.081	0.178	0.81
2072	T-113 (A)	N-89	N-90	199.08	3.00	PVC	150	0.077	0.151	0.69
2073	T-114 (A)	N-11	N-88	120.10	3.00	PVC	150	0.037	0.133	0.61
2075	T-115 (A)	N-88	N-91	44.95	3.00	PVC	150	0.001	0.023	0.10
2077	T-116 (E)	N-20	N-92	96.64	2.50	PVC	150	1.306	0.917	2.90
2078	T-117 (S)	N-20	N-38	103.09	3.00	PVC	150	0.807	0.766	3.49
2079	T-118 (S)	N-38	N-46	99.47	3.00	PVC	150	0.608	0.670	3.05
2080	T-119 (S)	N-46	N-29	110.07	3.00	PVC	150	0.733	0.702	3.20
2081	T-120 (S)	N-29	N-53	113.22	3.00	PVC	150	0.369	0.477	2.18
2082	T-121 (S)	N-53	N-66	102.88	3.00	PVC	150	0.151	0.310	1.41
2083	T-122 (S)	N-66	N-12	115.09	3.00	PVC	150	0.080	0.207	0.94
2084	T-123 (A)	N-12	N-89	117.36	3.00	PVC	150	0.025	0.109	0.50
2086	T-124 (A)	N-89	N-93	74.97	3.00	PVC	150	0.001	0.023	0.10
2088	T-125 (E)	N-23	N-94	99.64	2.00	PVC	150	0.023	0.089	0.18
2089	T-126 (E)	N-23	N-39	101.39	2.00	PVC	150	0.094	0.187	0.38
2090	T-127 (E)	N-39	N-47	100.96	2.00	PVC	150	0.080	0.172	0.35
2091	T-128 (E)	N-47	N-31	103.64	2.00	PVC	150	0.038	0.114	0.23
2092	T-129 (E)	N-31	N-54	110.00	2.00	PVC	150	0.124	0.208	0.42
2093	T-130 (E)	N-54	N-67	107.16	2.00	PVC	150	0.034	0.105	0.21
2094	T-131 (A)	N-67	N-14	115.32	3.00	PVC	150	0.007	0.058	0.26
2096	T-132 (A)	N-14	N-95	45.22	3.00	PVC	150	0.001	0.023	0.10
2098	T-133 (E)	N-24	N-96	103.69	2.50	PVC	150	0.009	0.061	0.19
2099	T-134 (S)	N-24	N-40	97.26	3.00	PVC	150	0.072	0.215	0.98
2100	T-135 (S)	N-40	N-48	99.12	3.00	PVC	150	0.030	0.131	0.60
2101	T-136 (S)	N-48	N-32	110.96	3.00	PVC	150	0.011	0.073	0.33
2102	T-137 (S)	N-32	N-55	103.34	3.00	PVC	150	0.061	0.189	0.86
2103	T-138 (S)	N-55	N-68	107.89	3.00	PVC	150	0.030	0.127	0.58
2104	T-139 (A)	N-68	N-15	116.69	3.00	PVC	150	0.006	0.051	0.24
2106	T-140 (A)	N-15	N-97	102.35	3.00	PVC	150	0.055	0.180	0.82
2108	T-141 (A)	N-97	N-98	69.83	3.00	PVC	150	0.001	0.023	0.10

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

TABLA DE CÁLCULO HIDRÁULICO - TUBERÍA RED DE DISTRIBUCIÓN DE PROYECTO

ID	TRAMO DE TUBO	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	HAZEN - WILLIAMS C	PERDIDAS POR FRICCIÓN (m)	VELOCIDAD (m/s)	FLUJO O GASTO (lps)
2110	T-142 (A)	N-97	N-99	136.30	3.00	PVC	150	0.042	0.134	0.61
2112	T-143 (A)	N-99	N-100	34.55	3.00	PVC	150	0.000	0.023	0.10
2114	T-144 (A)	N-99	N-101	103.93	3.00	PVC	150	0.012	0.078	0.35
2115	T-145 (A)	N-101	N-73	101.41	3.00	PVC	150	0.009	0.066	0.30
2117	T-146 (E)	N-25	N-102	100.79	2.00	PVC	150	0.051	0.135	0.27
2119	T-147 (E)	N-26	N-103	152.59	2.00	PVC	150	0.107	0.161	0.33
2121	T-148 (A)	N-103	N-104	79.27	3.00	PVC	150	0.001	0.023	0.10
2123	T-149 (E)	N-26	N-105	102.08	2.00	PVC	150	0.059	0.145	0.29
2124	T-150 (E)	N-26	N-41	98.02	2.00	PVC	150	0.001	0.017	0.03
2125	T-151 (E)	N-41	N-49	97.57	2.00	PVC	150	0.009	0.054	0.11
2126	T-152 (E)	N-49	N-59	115.57	2.00	PVC	150	0.074	0.153	0.31
2127	T-153 (E)	N-59	N-56	94.50	2.50	PVC	150	0.016	0.085	0.27
2128	T-154 (E)	N-56	N-69	105.41	2.50	PVC	150	0.040	0.134	0.42
2129	T-155 (A)	N-69	N-74	116.53	3.00	PVC	150	0.015	0.084	0.38
2131	T-156 (S)	N-103	N-106	103.77	3.00	PVC	150	0.031	0.130	0.59
2132	T-157 (S)	N-103	N-42	97.31	3.00	PVC	150	0.014	0.088	0.40
2133	T-158 (S)	N-42	N-50	92.94	3.00	PVC	150	0.010	0.074	0.34
2134	T-159 (E)	N-50	N-60	122.94	2.50	PVC	150	0.116	0.218	0.69
2135	T-160 (A)	N-60	N-57	89.34	3.00	PVC	150	0.033	0.146	0.67
2136	T-161 (A)	N-57	N-70	103.15	3.00	PVC	150	0.049	0.169	0.77
2137	T-162 (A)	N-70	N-75	118.51	3.00	PVC	150	0.014	0.080	0.37
2139	T-163 (A)	N-75	N-107	44.79	3.00	PVC	150	0.000	0.011	0.05
2140	T-164 (A)	N-58	N-61	84.47	3.00	PVC	150	0.008	0.070	0.32
2142	T-165 (A)	N-61	N-108	54.86	3.00	PVC	150	0.000	0.011	0.05
2143	T-166 (A)	N-13	N-90	112.75	3.00	PVC	150	0.018	0.095	0.43
2145	T-167 (E)	N-37	N-109	106.31	3.00	PVC	150	0.786	0.742	3.39
2146	T-168 (E)	N-109	N-92	46.19	3.00	PVC	150	0.351	0.754	3.44
2147	T-169 (E)	N-92	N-80	134.29	3.00	PVC	150	0.104	0.219	1.00
2148	T-170 (E)	N-80	N-81	110.56	3.00	PVC	150	0.028	0.121	0.55
2149	T-171 (E)	N-81	N-83	198.63	3.00	PVC	150	0.013	0.058	0.27
2151	T-172 (A)	N-83	N-110	154.72	3.00	PVC	150	0.004	0.034	0.16
2152	T-173 (E)	N-37	N-94	88.47	3.00	PVC	150	0.198	0.390	1.78
2153	T-174 (E)	N-94	N-96	142.63	3.00	PVC	150	0.359	0.415	1.89
2154	T-175 (E)	N-96	N-102	155.64	3.00	PVC	150	0.236	0.316	1.44
2155	T-176 (E)	N-102	N-105	112.01	3.00	PVC	150	0.173	0.319	1.46

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

TABLA DE CÁLCULO HIDRÁULICO - TUBERÍA RED DE DISTRIBUCIÓN DE PROYECTO

ID	TRAMO DE TUBO	NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg)	MATERIAL	HAZEN - WILLIAMS C	PERDIDAS POR FRICCIÓN (m)	VELOCIDAD (m/s)	FLUJO O GASTO (lps)
2157	T-177 (E)	N-105	N-111	55.91	3.00	PVC	150	0.052	0.244	1.11
2158	T-178 (E)	N-111	N-106	95.87	3.00	PVC	150	0.082	0.232	1.06
2160	T-179 (E)	N-106	N-112	207.66	2.50	PVC	150	0.032	0.082	0.26
2162	T-180 (E)	N-37	N-113	12.93	3.00	PVC	150	0.155	0.964	4.39
2164	T-181 (E)	N-113	N-114	88.40	3.00	PVC	150	0.368	0.544	2.48
2166	T-182 (E)	N-114	N-115	142.83	3.00	PVC	150	0.506	0.499	2.28
2168	T-183 (E)	N-115	N-116	155.68	3.00	PVC	150	0.420	0.431	1.97
2170	T-184 (E)	N-116	N-117	111.49	3.00	PVC	150	0.206	0.351	1.60
2172	T-185 (E)	N-117	N-118	57.19	3.00	PVC	150	0.082	0.306	1.40
2174	T-186 (E)	N-118	N-119	120.82	3.00	PVC	150	0.173	0.306	1.40
2176	T-187 (E)	N-119	N-120	91.17	2.50	PVC	150	0.275	0.408	1.29
2178	T-188 (E)	N-120	N-121	376.13	2.50	PVC	150	0.618	0.294	0.93
2180	T-189 (A)	N-121	N-122	174.79	3.00	PVC	150	0.004	0.034	0.16
2182	T-190 (A)	N-120	N-123	150.06	3.00	PVC	150	0.006	0.045	0.21
2184	T-191 (E)	N-113	N-124	105.90	3.00	PVC	150	0.272	0.419	1.91
2186	T-192 (E)	N-124	N-125	46.36	3.00	PVC	150	0.091	0.363	1.65
2188	T-193 (E)	N-125	N-126	135.11	3.00	PVC	150	0.221	0.329	1.50
2190	T-194 (E)	N-126	N-127	108.49	3.00	PVC	150	0.040	0.147	0.67
2192	T-195 (E)	N-127	N-128	199.68	3.00	PVC	150	0.037	0.102	0.47
2194	T-196 (A)	N-128	N-129	125.08	3.00	PVC	150	0.008	0.057	0.26
2196	T-197 (A)	N-126	N-130	190.03	3.00	PVC	150	0.043	0.113	0.52
2198	T-198 (E)	N-10	N-131	60.23	2.50	PVC	150	0.040	0.181	0.57
2199	T-199 (E)	N-131	N-66	87.20	2.00	PVC	150	0.097	0.206	0.42



2.4. MODELO HIDRÁULICO DE PROYECTO.

(Anexo en digital)





QUINTANA ROO
GOBIERNO DEL ESTADO
2016 • 2022



CAPA
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR

2.5. EQUIPO DE BOMBEO DE PROYECTO.



QUINTANA ROO
GOBIERNO DEL ESTADO
2016 • 2022



MÁS Y MEJORES
OPORTUNIDADES

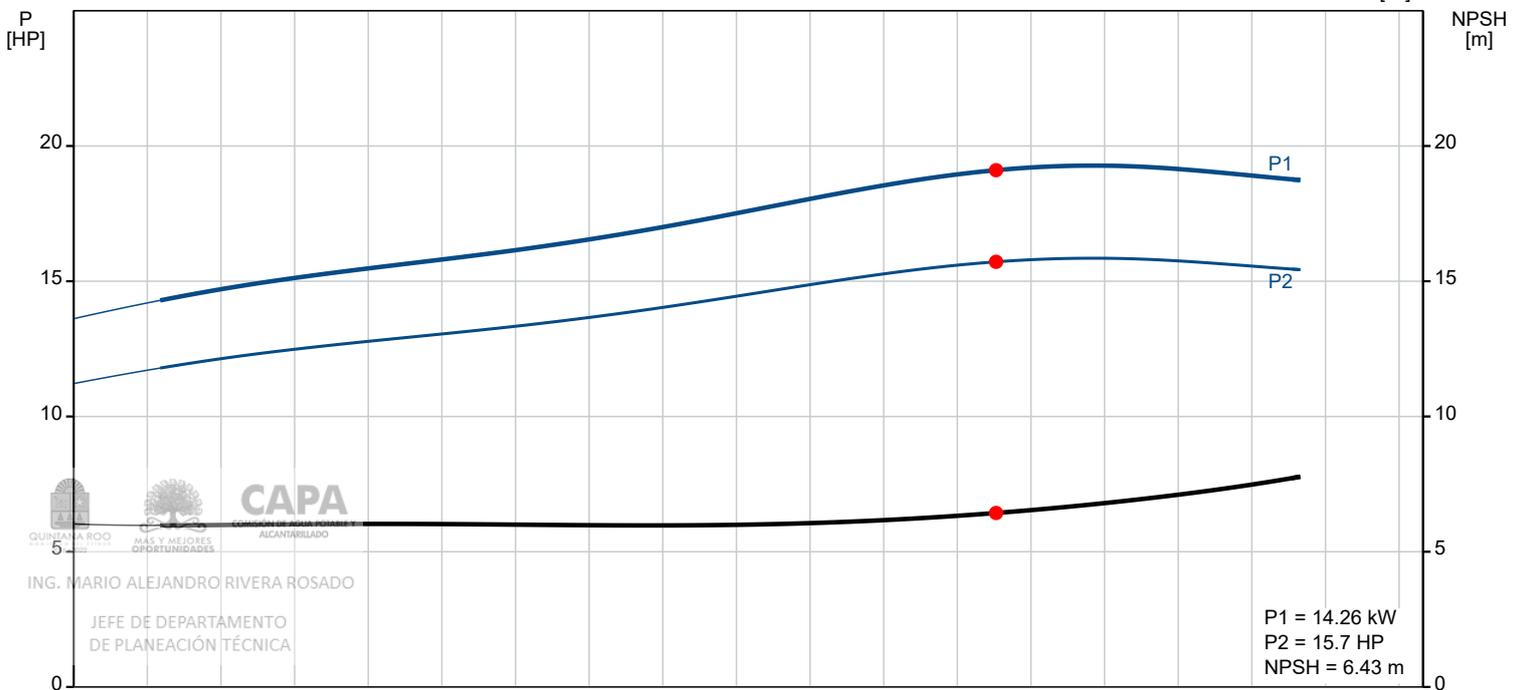
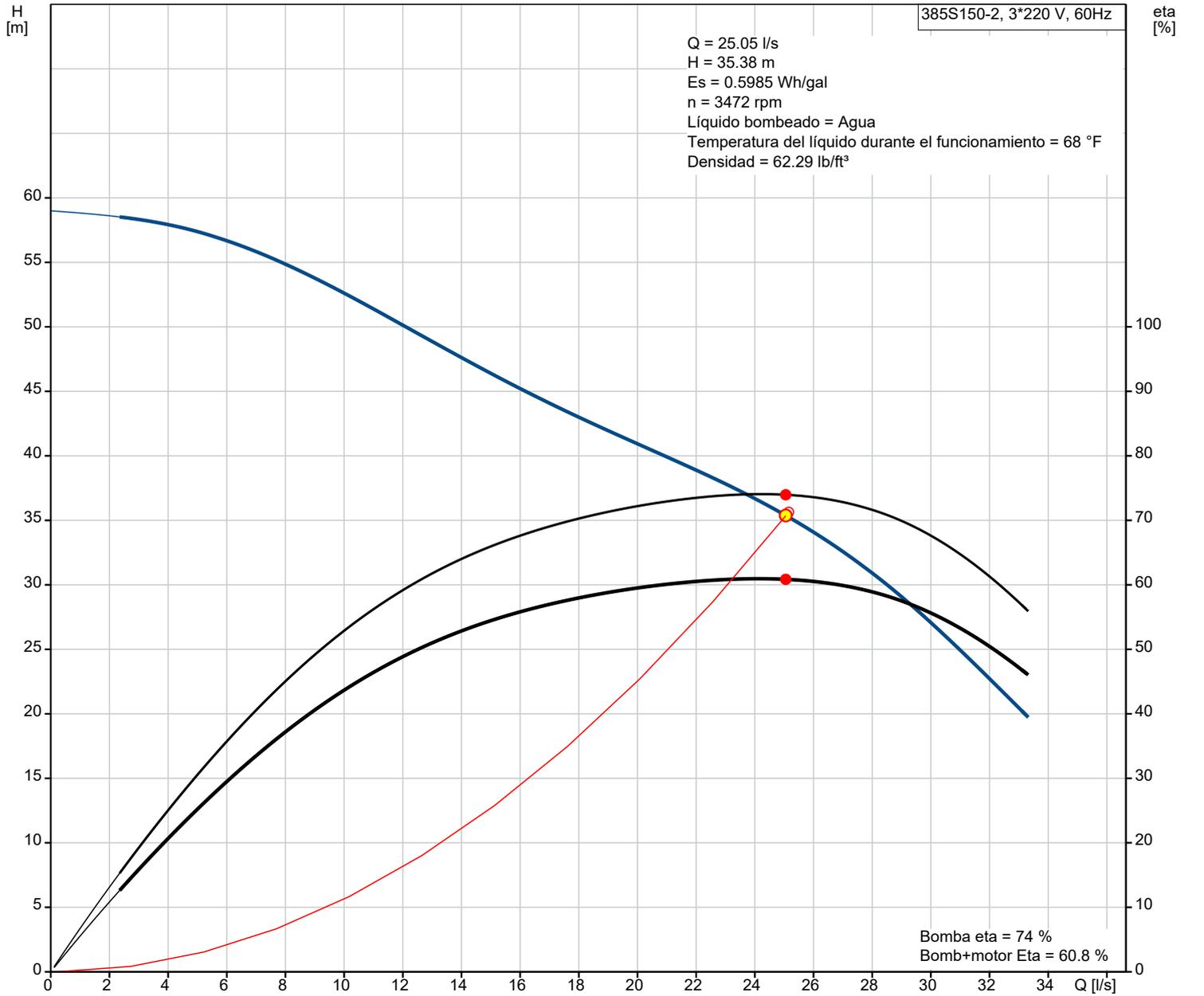
CAPA
COMISIÓN DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO

ING. MARIO ALEJANDRO RIVERA ROSADO

DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN TÉCNICA
CAPA C.P. – D.P.I.

MEMORIA DE CÁLCULO

16B73002 385S150-2 60 Hz



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



ÍNDICE

CONSIDERACIONES GENERALES.....	3
A.- RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.	5
1.- LIMPIEZA, TRAZO Y NIVELACION.....	5
2.- EXCAVACIONES.....	5
3.- PLANTILLAS.....	8
3.1.- PLANTILLA PARA TUBERIA.....	8
4.- RELLENOS.	9
4.1.- RELLENOS EN ZANJA CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION.....	9
4.2.- RELLENO ACOSTILLADO CON MATERIAL DE EXCAVACION.....	10
5.- SUMINISTRO DE TUBERIA PVC HIDRULICA SERIE INGLES	11
6.- INSTALACIÓN, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTATICA DE TUBERIA DE PVC	14
7.- PIEZAS ESPECIALES DE PVC.....	16
8.-ACARREOS, ACARREO LIBRE Y SOBRECARRERO.....	17
9.- COMPLEMENTARIOS.	18
9.1.- LETREROS.	18
9.2.-PASOS PEATONALES.....	18
9.3.-SEÑALAMIENTOS	19
10.- LIMPIEZA DE OBRA.	19
B.- CASETA DE OPERACIÓN.	19
2.- DESMANTELAMIENTO Y DEMOLICIONES.....	20
3.- MAMPOSTERÍA DE PIEDRA.....	22
4.- DADO DE CONCRETO.....	24
5.- CADENA DE DESPLANTE O DE NIVELACIÓN.	24
6.- MUROS.	25
7.- CASTILLOS.....	26
8.- ACABADOS DE MURO.....	26
9.- VENTANERIA, CANCELERÍA, PUERTAS.....	26
10.- PINTURA.	27
C.- OBRA ELECTRICA.	28
1.-NORMAS.....	28
2.- PLANOS.....	28





3.- GENERALES.....	29
4.-CANALIZACIÓN	29
5.-CONDUCTORES.....	31
6.-SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.....	32
7.-EQUIPOS.....	33
8.-PRUEBAS.....	34
9.-VERIFICACIONES Y CAMBIOS.....	34
D.- CERCADO PERIMETRAL.....	34
1.- REJA ACERO.....	34
E.- SEGURIDAD E HIGIENE.....	36
1.- RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD SANITARIA DE INMEDIATA EJECUCION PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA ENFERMEDAD POR CORONAVIRUS (COVD-19) EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO, EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION, CONSERVACION, MANTENIMIENTO Y REPARACION DE LA INFRAESTRUCTURA CRITICA EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.....	36





CONSIDERACIONES GENERALES

Los procesos constructivos considerados en las presentes especificaciones técnicas, están basados en el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) emitido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y a los lineamientos generales establecidos por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo (CAPA).

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 fabrica”.

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 los 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.

También deberá considerar el contratista dentro de sus costos indirectos las acciones necesarias para implementar y cumplir con las “RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD SANITARIA DE INMEDIATA EJECUCION PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA ENFERMEDAD POR CORONAVIRUS (COVID-19) EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO , EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION, CONSERVACION, MANTENIMIENTO Y REPARACION DE LA INFRAESTRUCTURA CRITICA EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO” , emitida por el Gobierno del Estado en el mes de Mayo del 2020.





Entre dichas acciones se deberá considerar entre otros : la capacitación del personal en seguridad e higiene relacionadas con las medidas sanitarias e higiene para evitar el covid-19, uso de termómetro para checar la temperatura del personal, instalaciones adecuadas donde haya agua, jabón líquido, toallas desinfectantes desechables, gel con alcohol o alcohol líquido, prendas de protección para el personal como mascarillas, guantes desechables y lentes protectores, túneles satinizantes en los accesos y salidas de las obras, limpieza, desinfección y satinización de áreas y vehículos de trabajo, señalización de la obra en cuanto a medidas de prevención, pañuelos desechables, registro de trabajadores con enfermedades crónicas, etc. de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones señaladas en el documento mencionado anteriormente, el cual se anexa.





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.- 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.

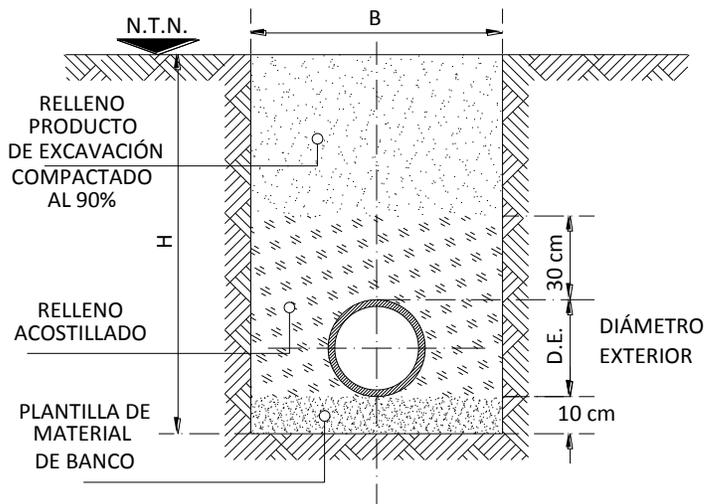
Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, o sea necesario excavar a una profundidad adicional, la excavación se llevará hasta donde lo ordene la Dependencia.

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.

En la siguiente figura se muestra el detalle y dimensionamiento de la zanja tipo a utilizar para la instalación de la tubería de PVC de proyecto.



DIMENSIONES DE ZANJA			
DIÁMETRO		ANCHO ZANJA B	PROFUNDIDAD H
MM.	PULG.	CMS.	CMS.
75	3"	40	80
100	4"	40	80
150	6"	40	80

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



- C) Las excavaciones para cimientos deberán tener la holgura mínima necesaria fijada por la Dependencia para que se pueda construir el tipo de cimentación proyectada.
- D) Los materiales resultantes de la excavación deberán emplearse o depositarse en el lugar y forma indicados por la Dependencia.
- E) 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.

3.- PLANTILLAS.

3.1.- PLANTILLA PARA TUBERIA.

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

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

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

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

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

MATERIALES PARA PLANTILLAS.

- A) Material producto de 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 alcantarillados 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.

4.- RELLENOS.

4.1.- 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 totales 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.

4.2.- 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 (pisonos 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:

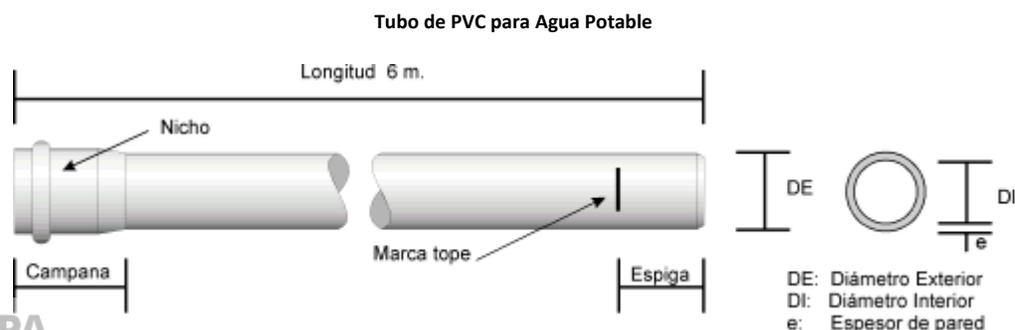
- Acarreo totales.
- La proporción de humedad necesaria para la confinación adecuada.
- El material seleccionado no tendrá piedras mayores de $\frac{3}{4}$ " y su respectivo abundamiento y desperdicios.
- Equipo adecuado.
- Herramienta.
- Mano de Obra.

5.- 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





RD - 32.5 (8.9 kg/cm²)

Diámetro Nominal mm	Diámetro exterior mm	tolerancia (+/-) mm	Espesor de pared mm	tolerancia (+) 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 embargo 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 EXTERIOR (MM)	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 mas allá de 1.50 m.

Esta manera de almacenar tubería se conoce como "camas paralelas", y es la mas 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 mas 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





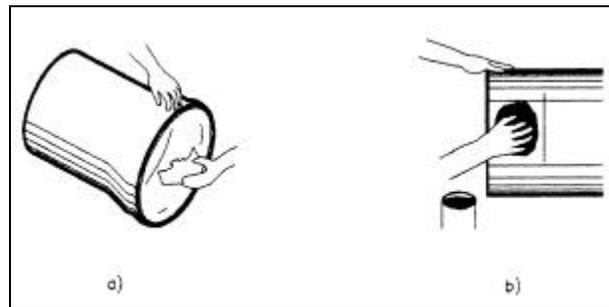
Las conexiones deben estar marcadas, por lo menos, con el diámetro o diámetros nominales, nombre del fabricante y/o norma de fabricación.

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.

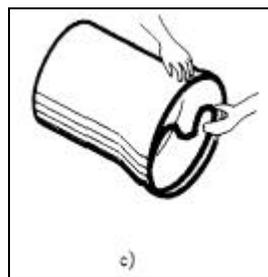
La inspección debe practicarse preferiblemente durante la descarga de los materiales.

6.- INSTALACIÓN, JUNTEO Y PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA DE PVC

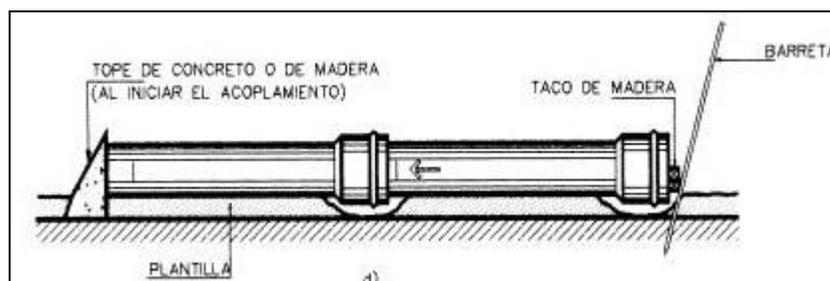
Al igual que en las tuberías anteriores se deben de limpiar y lubricar antes de la instalación las campanas, espigas y anillos de hule de los tubos a acoplar (figuras N° 8-7a y b).



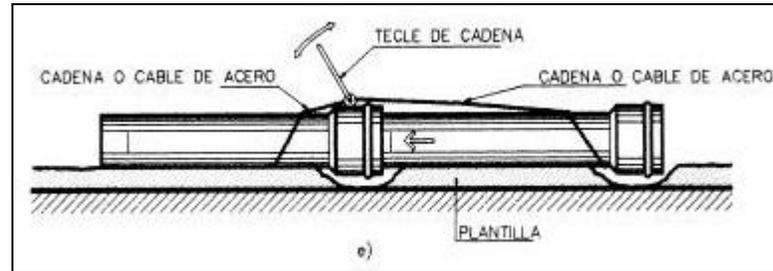
Posteriormente se introduce el anillo de hule dentro de la ranura de la campana del tubo (figura N° 8-7c), para posteriormente colocar los tubos dentro de la zanja y alinearlos, dejándolos listos para acoplar.



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 Nº 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, acarreo, traspasos 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.

7.- 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.





8.-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.

- C) 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 acarreos que se consideran serán los de los siguientes materiales:

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

Nota: dentro de ésta especificación no se consideran las Polvos, gravas, piedras y agua para concretos, mamposterías y zampeados; ni el agua para compactación de rellenos o terraplenes, pues los precios unitarios corresponden a tales conceptos de trabajo ya incluyen los acarreos 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 motoescropa.

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 motoescropa





Cuando la medición del volumen se haga en vehículos de transporte, camiones o motoescrapas, 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.

9.- COMPLEMENTARIOS.

9.1.- 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 usara 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.

Se deberán considerar dentro de los costos indirectos.

9.2.-PASOS PEATONALES

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

La estructura y detalles del paso peatonal, está 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.

Se deberán considerar dentro de los costos indirectos.





9.3.-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.

Se deberán considerar dentro de los costos indirectos.

10.- 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 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 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 dismantelar 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 dismantelamiento.

Todos los materiales provenientes de las demoliciones y/o dismantelamiento 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 mezclarán 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/cm^2 .

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 $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ de 15×20 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.

9.- VENTANERIA, 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.

10.- PINTURA.

DESCRIPCIÓN.

La pintura es un tratamiento que se aplica sobre las superficies de acabados para protección, limpiezas 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 catálogo de conceptos) y lista de materiales, así como cumplir con las normas indicadas en el punto 1.

Cuando los materiales o equipos se especifiquen por marca, fábrica, tipo, número de catálogo, 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 contratueras 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 rellena 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 oxido 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 (¾") 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 (¾") 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 apegarse 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.
- Ensamblajes 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 presencia.

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.

E.- SEGURIDAD E HIGIENE.

1.- RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD SANITARIA DE INMEDIATA EJECUCION PARA LA PREVENCION Y CONTROL DE LA ENFERMEDAD POR CORONAVIRUS (COVD-19) EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO, EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION, CONSERVACION, MANTENIMIENTO Y REPARACION DE LA INFRAESTRUCTURA CRITICA EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.





RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES

PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD SANITARIA DE INMEDIATA EJECUCIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD POR CORONAVIRUS (COVID-19) EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO, EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA CRÍTICA EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.

GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

MAYO 2020



La Secretaría de Salud y los Servicios Estatales de Salud del Estado de Quintana Roo, tomando en consideración el documento titulado “Covid-19: Medidas de Prevención en Obras” emitido por la OPS, la OMS y la UNOPS en conjunto, así como las características específicas de las obras en Quintana Roo, se tiene a bien emitir, ante la emergencia sanitaria por el brote de la enfermedad por coronavirus (COVID-19), **las siguientes recomendaciones y especificaciones que deberán implementarse en sitios de las obras de construcción, conservación, mantenimiento y reparación de la infraestructura crítica en el Estado de Quintana Roo:**

GENERALES

1. Las medidas de seguridad sanitaria dispuestas a continuación habrán de **ser observadas por el constructor o contratista de las obras**; ello no exime, que todos los trabajadores participen de forma activa en el cumplimiento de estos.
2. Designar por parte del contratista o empleador, un punto focal para implementar y monitorear las medidas de prevención.
3. Establecer un programa de trabajo que establezca turnos y horarios de obra escalonados, así como la sana distancia, debiendo evitar concentraciones mayores a 50 personas en un conteo total y distribuyendo este personal en los diferentes áreas y actividades dentro de ellas.
4. **El encargado de la obra y/o los trabajadores**, deberán evitar la entrada a toda visita/o personal externo a la obra, durante la epidemia y hasta nueva instrucción.
5. Si alguna persona involucrada en el desarrollo de la obra o trabajador de la misma se siente mal, debe quedarse en casa y notificar a su jefe inmediato vía telefónica, a efecto de evitar contacto entre los mismos.



6. Realizar pláticas diarias al inicio de la jornada laboral para tratar temas relacionado con las medidas sanitarias y de higiene que deben observarse con relación al COVID-19 a efecto de:

- Concientizar acerca de cómo prevenir la exposición y el contagio por el virus (formas de presentación, cómo evitar su propagación, síntomas y signos, etc.)
- Destacar la importancia del lavado de las manos en forma correcta y con mucha frecuencia.
- Fomentar la higiene respiratoria que permite evitar salpicaduras al estornudar, toser y limpiarse la nariz, con lo que se controla la fuente primaria del contagio.

7. Tomar la temperatura de todo el personal y asegurar que se laven las manos antes de permitir el ingreso a la obra y las oficinas de proyecto.

8. Al llegar y permanecer en el sitio de la construcción corresponderá a todos los trabajadores incluidos arquitectos, ingenieros, jefes de obra, patrones, etcétera, observar las siguientes medidas preventivas:

- Evitar el saludo de mano, abrazos y demás formas de contacto cercano en la obra.
- Mantener una distancia mínima de 1.5 metros en todo momento entre las personas en la obra (entrada a la obra, reuniones, almuerzo, etc.)

- Evitar tocarse la cara (ojos, nariz, boca) sin lavarse las manos.
- Lavarse las manos antes de comer y no compartir alimentos o bebidas con compañeros.
- No compartir cubiertos o vasos desechables; cubiertos o vasos sucios, sin haberse lavado.
- No compartir ni intercambiar sus elementos de protección personal (EPP) y herramientas de trabajo.
- Toser o estornudar cubriéndose la boca y nariz con el ángulo interno del brazo.
- Mantenerse hidratado.

9. Asegurarse de contar con los siguientes insumos en suficiente cantidad:

- Jabón líquido, toallas desinfectantes desechables, gel alcoholado y/o alcohol líquido.
- Estaciones para el lavado de manos en varios puntos de la obra (a la entrada y salida, comedor, oficinas temporales, planta de operaciones, etc.)
- Instalar baños y un lavabo por cada 5 trabajadores, con suficiente suministro de agua y medios adecuados de evacuación del agua y deberá contar mínimo con los siguientes insumos: jabón líquido en dispensadores especiales para facilitar el lavado eficaz y rápido.



- Toallas y pañuelos desechables.
- Recipientes cerrados o bolsas para el desecho de toallas y pañuelos, identificados y ubicados en varios puntos de la obra.
- Mascarillas, guantes desechables y lentes protectores.
- Termómetros a distancia o de cinta.
- Agua purificada.

10. El uso de mascarillas no deberá ser obligatorio en las obras, excepto bajo las siguientes condiciones:

- Si el personal presenta condiciones de salud crónicas (asma, diabetes, cáncer, hipertensión, etc.).
- Si el personal presenta síntomas (tos, goteo nasal, etc.).
- Si el personal es mayor de 60 años de edad.
- Si la distancia mínima entre el personal no se puede cumplir (menos de 1.5 metros).

11. El uso de guantes desechables será obligatorio en función de la naturaleza de las tareas a realizar, bajo responsabilidad del punto focal designado por el contratista. Por ejemplo: los trabajadores responsables de manipular alimentos y bebidas, en tareas de limpieza en general, conductores de vehículos, vigilantes en control de accesos, etc.



12. Asignar cuadrillas de inspección en cumplimiento a las medidas y recomendaciones establecidas de forma particular, como parte de la seguridad e higiene de la obra.

13. Seguir las instrucciones de las autoridades locales.

PREVENCIÓN

El constructor o contratista de las obras a través de su punto focal en materia de seguridad ocupacional deberá atender las siguientes medidas específicas de prevención:

1. Instalación de Túneles Sanitizantes en los accesos y salidas de las obras. Mismos que deberán contar con el certificado correspondiente.

2. Limpiar, desinfectar y sanitizar las siguientes zonas por lo menos dos veces al día:

- Superficies y objetos de trabajo tales como mesas, escritorios, teléfonos, radios de comunicación, teclados, vasos, herramientas y maquinaria, entre otros.
- El comedor y demás áreas de ingesta de alimentos o cafetería (mesas, sillas, etc.)
- Vehículos: superficies de contacto previo a su uso (puerta, timón, tablero, freno de mano, etc.).

3. Promover el correcto lavado de manos de todo el personal en la obra de manera frecuente (trabajadores/as, supervisores/as, proveedores/as, visitantes):



- Todo el personal debe lavarse las manos al entrar y al salir de la obra, y antes y después de ingerir alimentos.
- Verificar que las estaciones de lavado de manos tengan suficiente agua y jabón líquido (mínimo dos veces al día).
- Ubicar carteles sobre el lavado correcto de manos en diferentes sitios del proyecto (frentes de trabajo, oficinas temporales y el plantel de operaciones del proyecto).

4. Promover una buena higiene respiratoria:

- Ubicar carteles que promuevan una buena higiene respiratoria en diferentes sitios del proyecto, principalmente en los frentes de trabajo, oficinas temporales y el plantel de operaciones del proyecto.
- Asegurarse que haya pañuelos desechables disponibles para las personas que padecen de alergias o tos alérgica o de fumador, promoviendo el uso de pañuelos desechables de papel para taparse la boca, estornudar o limpiarse la nariz.
- Desechar los pañuelos de papel en recipientes separados y cerrados, debidamente rotulados y colocados en diferentes puntos del proyecto, manteniéndolos en recipientes o bolsas bien cerradas hasta su disposición final.

5. Elaborar un registro de los trabajadores/as que padezcan enfermedades crónicas tales como diabetes, hipertensión, problemas coronarios, asma, alergias, cáncer, etc. El registro se debe entregar al gerente del proyecto. El registro debe comprender como mínimo la siguiente información:

- Personas en situación de riesgo de salud (solamente sí o no para resguardar confidencialidad).

- Exposición a riesgos (ejemplo viajes, personas contagiadas en la familia).
- Síntomas compatibles con desarrollo del virus.

6. Organización del trabajo / Distribución de los empleados:

- Analizar los frentes de trabajo y distribuir al personal acorde a la distancia mínima.
- En casos en los que sea necesario trabajar a distancia, menor a un metro o en ambientes confinados, se deberán usar mascarillas.
- Establecer grupos de trabajo para minimizar el movimiento de personas en el área del proyecto para facilitar la trazabilidad y control, en caso de que se identifique algún posible contagio.

7. Áreas para ingesta de alimentos (comedores):

- Contar con suficientes sitios de comedor en la obra.
- Definir horarios específicos por cuadrillas o grupos para los tiempos de comidas, para evitar aglomeraciones.
- Asegurarse que las personas se sienten con un espacio de por medio entre ellas durante los tiempos de comida (se pueden marcar los espacios para sentarse).

- Garantizar que los comedores tengan zonas para lavado de manos de preferencia con agua y jabón líquido o aplicación de gel sanitizante, acción que deberá realizarse al acceder y al salir de esta área, así como de manera periódica dentro de esta, debiendo contar mínimo con los siguientes insumos: jabón líquido en dispensadores especiales para facilitar el lavado eficaz y rápido; así como toallas de papel en rollos para el secado de manos de preferencia.

8. Vestidores en el sitio de la obra:

- Habilitar un espacio definido para vestidores para hombres y mujeres en los sitios de los proyectos.
- Los trabajadores deberán cambiarse de vestimenta al ingresar y al salir del proyecto.
- Deberán retirarse mascarillas y guantes de manera segura para llevarlos a su disposición final.

9. Áreas de dormitorios y/o campamentos:

- Garantizar que con respecto al uso de dormitorios o casas en renta para los trabajadores, cuente con personal de limpieza y supervisión de planta, considerando disminuir la población dentro de los mismos y el cumplimiento de las disposiciones en materia de sana distancia.
- Garantizar que los dormitorios tengan zonas para lavado de manos de preferencia con agua y jabón o aplicación de gel sanitizante, acción que deberá realizarse al acceder y al salir del área y de manera periódica dentro de esta debiendo contar mínimo con los siguientes insumos: jabón líquido en dispensadores especiales para



facilitar el lavado eficaz y rápido; así como toallas de papel en rollos para el secado de manos de preferencia.

- Instalar baños, regaderas y un lavabo por cada 5 trabajadores, con suficiente suministro de agua y medios adecuados de evacuación del agua.

PROCESO DE TAMIZAJE AL INGRESA A LA OBRA

Al llegar a la obra, una persona asignada por el punto focal del del empleador o gerente de la obra hará las siguientes preguntas al personal:

1. ¿Ha tenido fiebre, congestión, tos o ha presentado una respiración rápida y cortada seguida de una sensación de sofocación y/o ahogo en las 2 últimas semanas?
2. ¿En su casa hay alguien que tenga estos síntomas o esté enfermo con COVID-19 (Coronavirus)?
3. ¿En su barrio o comunidad hay personas con síntomas o diagnóstico de COVID-19 (Coronavirus)?
4. ¿Ha estado en el extranjero o en contacto con personas procedentes de países, regiones o ciudades con COVID-19 (Coronavirus)?



El personal designado para realizar el cuestionario debe seguir las medidas de prevención expuestas en este lineamiento al igual que todos los trabajadores de la obra.

MEDIDAS PREVENTIVAS RELACIONADAS CON EL USO DEL TRANSPORTE

Transporte provisto por el gerente de la obra, compañía o empresa empleadora.

1. En el transporte de trabajadores/as del proyecto provisto por el empleador , se deben aplicar las siguientes medidas:
 - Aplicar medidas de limpieza y sanitización de las unidades de transporte, garantizando la limpieza y desinfección de las superficies, previamente al ascenso y posterior al descenso.
 - El/la conductor/a debe usar guantes, lavar sus manos durante la jornada laboral, y antes y después del uso de guantes.
 - El personal deberá formarse en cumplimiento de las disposiciones en materia de sana distancia, colocando marcas de distancia mínima en los puntos de ascenso y descenso, o en los paraderos.
 - Aplicar la toma de temperatura antes de abordar las unidades.
 - Colocar dispensadores de gel alcoholado en la puerta y en otro punto intermedio del vehículo.
 - Colocar recipientes para el desecho de pañuelos desechables. Estos desechos deberán ser manejados por parte de los encargados de la unidad de transporte como desechos peligrosos.



- En la medida de lo posible, mantener las ventanas abiertas para que haya suficiente ventilación, permitiendo la entrada de luz solar al interior del vehículo.
- Transportar exclusivamente pasajeros sentados manteniendo un espacio separado entre ellos.

MEDIDAS A CONSIDERAR AL ENTRAR A SU HOGAR LUEGO DE LA JORNADA LABORAL

1. Al regresar del sitio de trabajo a casa, se deberá concientizar al personal para que realice las siguientes medidas:
 - Lavarse las manos en cuanto llegue a casa.
 - No tocar ninguna superficie al ingresar a la casa.
 - Cambiar los zapatos y la ropa exterior que haya utilizado, colocándola en una bolsa para lavarla. Se deberá lavar la ropa que se haya utilizado en el sitio de trabajo y de la misma manera, se debe proceder si ha permanecido fuera de la casa.
 - Colocar las bolsas, llaves u otros elementos que haya portado en una caja o recipiente en la entrada de la casa y para limpiarlos o desinfectarlos según corresponda.

- Limpieza de teléfono celular, anteojos (lentes), reloj y demás efectos personales con toallas limpiadoras, desinfectantes, alcohol o agua y jabón según corresponda.
- Tome una ducha o lave las partes del cuerpo que hayan estado expuestas durante la permanencia fuera de la casa.
- Recordar al trabajador sobre la importancia de practicar las medidas generales de higiene personal y distanciamiento social para evitar llevar cualquier contaminación a su casa.

PROCEDIMIENTO ANTE UN CASO SOSPECHOSO DE CONTAGIO

1. Cualquier trabajador/a que presente un resfriado, aunque sea leve o fiebre por encima de **38.0 °C**, debe:
 - Avisar al supervisor/a que no está en condiciones de trabajar.
 - Permanecer en casa por lo menos 14 días. Una vez en casa, la persona con síntomas deberá seguir los protocolos establecidos por las autoridades locales.
 - Mantener un control de la temperatura mínimo dos veces al día.
 - Avisar si alguna persona de su núcleo familiar o donde vive, presenta esos síntomas e informar a su superior/a si han tomado medicamentos como paracetamol/acetaminofén, o ibuprofeno o aspirina que puedan enmascarar los síntomas.
 - En caso de identificar a alguna persona con síntomas o que haya sido enviada a su casa porque haya reportado los síntomas o algún familiar cercano o con quien viva, deberá notificar mediante un



reporte de incidente por enfermedad al encargado de Seguridad y Salud Ocupacional y al encargado de obra.

- Acudir a la unidad de salud más cercana, en caso de no contar con vehículo particular o ante cualquier duda, llamar al 800 0044 800 donde será atendido por un profesional capacitado de la Secretaría de Salud, o bien al 800 832 9198 para ser atendido por la Unidad de Inteligencia Epidemiológica.

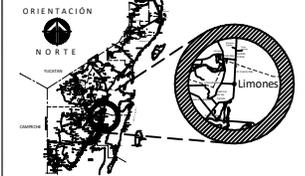
BIBLIOGRAFÍA.

1. OPS y UNOPS. 2020. COVID-19: MEDIDAS DE PREVENCIÓN EN OBRAS. Consultable: www.paho.org

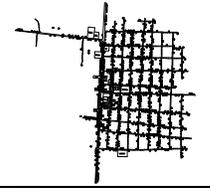
PLANOS DE CONSTRUCCIÓN



MACRO-LOCALIZACIÓN



MICRO-LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA

EQUIPAMIENTO	INFRAESTRUCTURA
CALLES PAVIMENTADAS	POZO DE CAPTACIÓN
CALLES DE TERRACERA	TANQUE ELEVADO
VIVIENDA HABITADA	
VIVIENDA EN CONSTRUCCIÓN	
VIVIENDA DESHABITADA	

OBSERVACIONES

VALIDACIÓN:

DIRECTORA LOCAL DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA EN QUINTANA ROO
MTRA. ERIKA RAMÍREZ MÉNDEZ



AUTORIZÓ:

DIRECTOR GENERAL
JAIME MOLLINADO GÓMEZ

APROBÓ:

COORDINADOR DE PLANEACIÓN
ING. ROQUE M. MARZUCA ESQUIVEL



REVISÓ:

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



ELABORÓ:

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

NOMBRE DEL PROYECTO:

AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)

UBICACIÓN:

LOC. DE LIMONES, MPIO. DE BACALAR

PLANO:

TRAZA E INFRAESTRUCTURA. PLANTA GENERAL.

CLAVE:

AP-LM-01

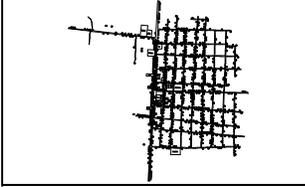
ESC: 1:3500 | ACOTACIÓN: METROS | FECHA: MAYO DE 2022 | PLANO 1 DE 7



MACRO-LOCALIZACIÓN



MICRO-LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA

INFRAESTRUCTURA		OTROS SÍMBOLOS	
	POZO DE CAPTACIÓN		TOMA DE AGUA POTABLE NORMAL
	TANQUE ELEVADO		TOMA DE AGUA POTABLE LARGA
TUBERÍA EXISTENTE			SENTIDO DE FLUIDO
	6" Ø		NODO O CRUCERO
	4" Ø		VÁLVULA DE SECCIONAMIENTO
	3" Ø		
	2.5" Ø		
	2" Ø		

OBSERVACIONES

VALIDACIÓN:
 DIRECTORA LOCAL DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA EN QUINTANA ROO
 MTRA. ERIKA RAMÍREZ MÉNDEZ



AUTORIZÓ:
 DIRECTOR GENERAL
 JAIME MOLLINADO GÓMEZ

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



REVISÓ:
 DIRECTOR DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
 ING. OSCAR A. ALVAREZ VÁZQUEZ

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



NOMBRE DEL PROYECTO:
 AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)

UBICACIÓN:
 LOC. DE LIMONES, MPIO. DE BACALAR

PLANO:
 RED DE DISTRIBUCIÓN Y TOMAS DE AGUA POTABLE EXISTENTE. PLANTA GENERAL.

CLAVE:
AP-LM-02

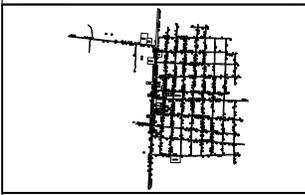
ESC: 1:3500 | ACOTACIÓN: METROS | FECHA: MAYO DE 2022 | PLANO 2 DE 7



MACRO-LOCALIZACIÓN



MICRO-LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA

POZO DE CAPTACION	TANQUE ELEVADO	TUBERIA EXISTENTE	TUBERIA DE PROYECTO	TRAMADO	SENTIDO DE FLUJO
6" Ø	4" Ø	3" Ø	2 1/2" Ø	2" Ø	3" Ø
6" Ø	4" Ø	3" Ø	2 1/2" Ø	2" Ø	3" Ø
No. DE NODO	NODO O CRUCERO	TUBERIA EXISTENTE	TUBERIA DE SUSTITUCION	TUBERIA DE ASPIRACION	TUBERIA PRIMERA ETAPA
No. DE NODO	NODO O CRUCERO	TUBERIA SEGUNDA ETAPA	NODO O CRUCERO	NODO O CRUCERO	NODO O CRUCERO

OBSERVACIONES

VALIDACIÓN:
 DIRECTORA LOCAL DE LA COMISION NACIONAL DEL AGUA EN QUINTANA ROO
 MTRA. ERIKA RAMIREZ MENDEZ



AUTORIZÓ:
 DIRECTOR GENERAL
 JAIME MOLLINADO GOMEZ

APROBÓ:
 COORDINADOR DE PLANEACION
 ING. ROQUE M. MARZUCA ESQUIVEL



REVISÓ:
 DIRECTOR DE PLANEACION DE INFRAESTRUCTURA
 ING. OSCAR A. ALVAREZ VAZQUEZ

ELABORÓ:
 JEFE DE DEPARTAMENTO DE PLANEACION TECNICA
 ING. MARIO A. RIVERA ROSADO



NOMBRE DEL PROYECTO:
 AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)

UBICACION:
 LOC. DE LIMONES, MPIO. DE BACALAR

PLANO:
 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE PROYECTO. PLANTA GENERAL.

CLAVE:
 AP-LM-03

ESC: 1:3500 ACOTACION: METROS FECHA: MAYO DE 2022 PLANO 3 DE 7



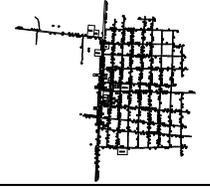
ING. MARIO ALEJANDRO RIVERA ROSADO
 JEFE DE DEPARTAMENTO DE PLANEACION TECNICA



MACRO-LOCALIZACIÓN



MICRO-LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA

INFRAESTRUCTURA	POZO DE CAPTACIÓN	TANQUE ELEVADO	TUBERÍA EXISTENTE	TUBERÍA DE PROYECTO
			6" Ø	6" Ø
			4" Ø	4" Ø
			3" Ø	4" Ø
			2 1/2" Ø	3" Ø
			2" Ø	3" Ø
				3" Ø

OBSERVACIONES

Observaciones area.

VALIDACIÓN:
 DIRECTORA LOCAL DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA EN QUINTANA ROO
 MTRA. ERIKA RAMÍREZ MÉNDEZ



AUTORIZÓ:
 DIRECTOR GENERAL
 JAIME MOLLINADO GÓMEZ

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



REVISÓ:
 DIRECTOR DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
 ING. OSCAR A. ALVAREZ VÁZQUEZ

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



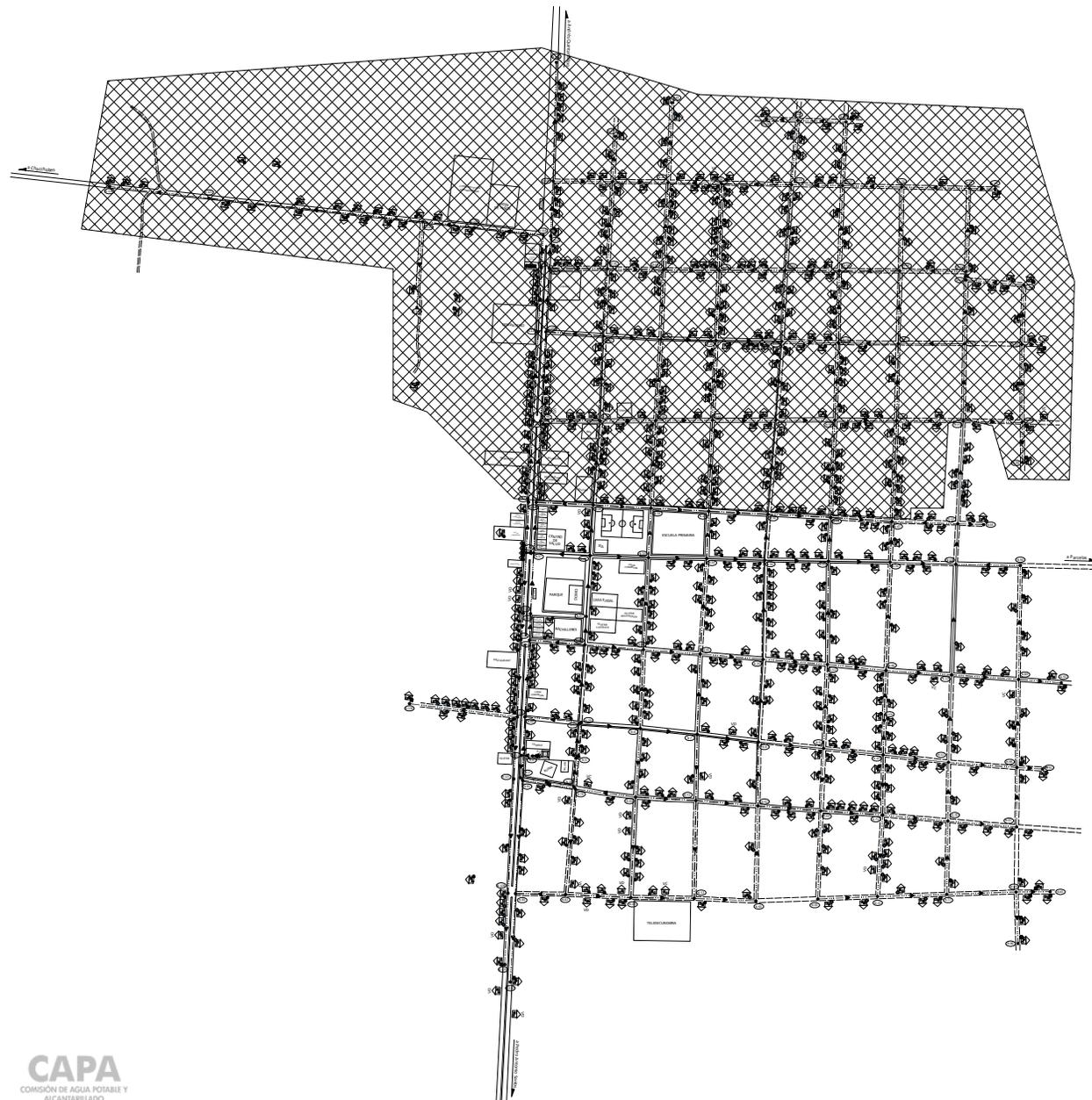
NOMBRE DEL PROYECTO:
 AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)

UBICACIÓN:
 LOC. DE LIMONES, MPIO. DE BACALAR

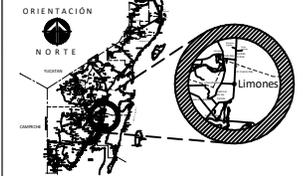
PLANO:
 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE PROYECTO, PLANTA GENERAL. PRIMERA ETAPA

CLAVE:
 AP-LM-04

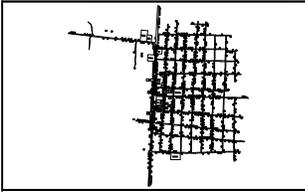
ESC: 1:3500 | ADOCIÓN: METROS | FECHA: MAYO DE 2022 | PLANO 4 DE 7



MACRO-LOCALIZACIÓN



MICRO-LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA

<p>INFRAESTRUCTURA</p> <p>POZO DE CAPTACION</p> <p>TANQUE ELEVADO</p>	<p>NOMENCLATURA EN TUBERÍAS Y NODOS</p> <p>SENTIDO DE FLUJO</p> <p>No. DE NODO</p> <p>NODO O CRUCERO</p>
<p>TUBERÍA EXISTENTE</p> <p>6" Ø</p> <p>4" Ø</p> <p>3" Ø</p> <p>2.5" Ø</p> <p>2" Ø</p>	<p>OTROS SÍMBOLOS</p> <p>TOMA DE AGUA - SUSTITUCIÓN</p> <p>TOMA DE AGUA - SUSTITUCIÓN</p> <p>TOMA DE AGUA - NUEVA</p> <p>SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO</p>
<p>TUBERÍA DE PROYECTO</p> <p>6" Ø</p> <p>4" Ø</p> <p>3" Ø</p>	

OBSERVACIONES

1. PARA LA SUSTITUCIÓN DE TOMAS DE AGUA EXISTENTES EN VIVIENDAS HABITADAS, ÚNICAMENTE SE LES CAMBIARÁ LA TOMA POR COMPLETO (ABRACADERA, TUBO RAMAL, ADAPTADOR DE COMPRESIÓN) AQUELLAS DONDE SE ESTÁ SUSTITUYENDO TRAMOS DE TUBERÍA.
2. PARA EL CASO DE LAS TOMAS DE AGUA (INDIVIDUALES O LARGAS) DE LAS VIVIENDAS DESHABITADAS, TERRENS SIN CONSTRUCCIÓN Y DEMÁS EQUIPAMIENTO (ESCUELAS, TEMPLOS, IGLESIAS, COMERCIOS, ETC.) QUE SE VIAN AFECTADOS POR LA AMPLIACIÓN O SUSTITUCIÓN DE TUBERÍA, SE DEBERÁ HACER SU REPOSICIÓN, A MENOS QUE EL ORGANISMO OPERADOR Y/O AUTORIDAD LOCAL, REQUIERAN LO CONTRARIO.
3. LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN QUE INICIA DEL POZO DE CAPTACION Y TERMINA EN EL NODO N. 5, DEBERÁ ESTAR LIBRE DE TOMAS DE AGUA POTABLE.

VALIDACIÓN:

DIRECTORA LOCAL DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA EN QUINTANA ROO
MTRA. ERIKA RAMÍREZ MÉNDEZ



AUTORIZÓ:

DIRECTOR GENERAL
JAIME MOLLINADO GÓMEZ

APROBÓ:

COORDINADOR DE PLANEACIÓN
ING. ROQUE M. MARZUCA ESQUIVEL



REVISÓ:

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



ELABORÓ:

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

NOMBRE DEL PROYECTO:

AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)

UBICACIÓN:

LOC. DE LIMONES, MPIO. DE BACALAR

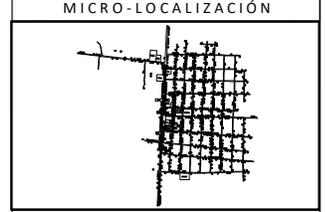
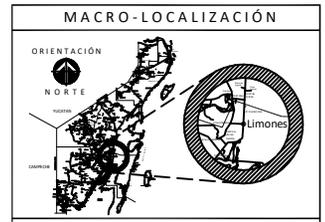
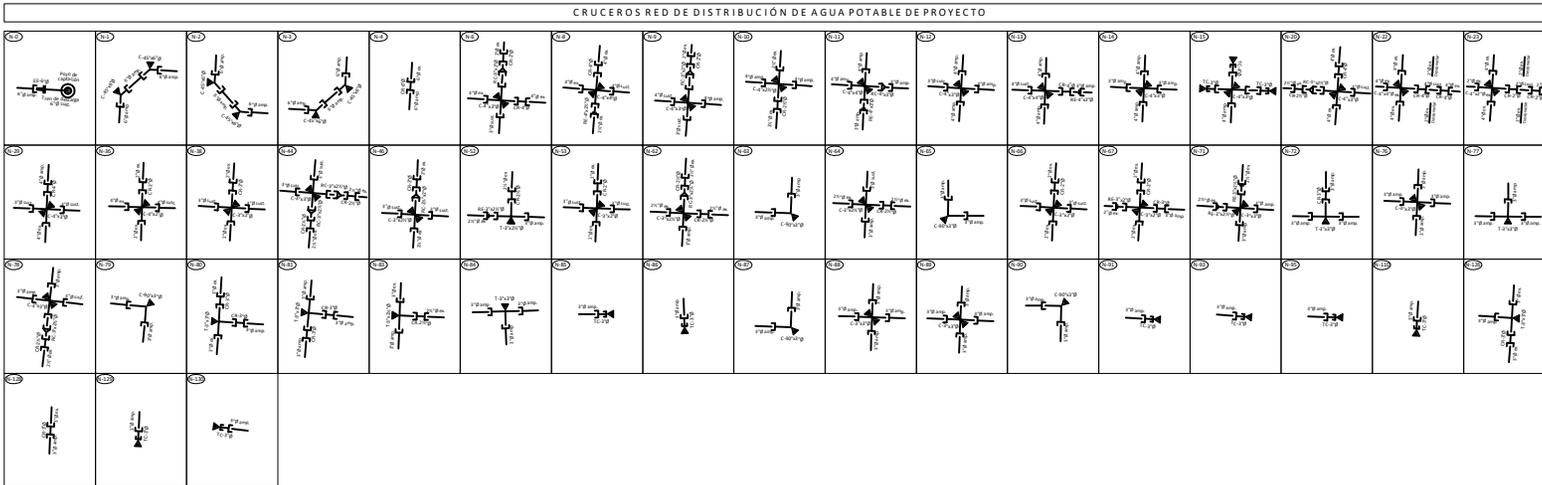
PLANO:

RED DE DISTRIBUCIÓN Y TOMAS DE AGUA POTABLE DE PROYECTO. PLANTA GENERAL.

CLAVE:

AP-LM-05

ESC: 1:3500 ACOTACIÓN: METROS FECHA: MAYO DE 2022 PLANO 5 DE 7



SIMBOLOGÍA

	Tubería Existente		Reducción Espiga de PVC
	Tubería de Ampliación		Tapon Campana de PVC
	Tubería de Sustitución		Extremidad Espiga de PVC
	Cruce de PVC		Extremidad Campana de PVC
	Tee de PVC		Válvula de Seccionamiento de Fo.Fo
	Codo de PVC de 90°		Atraca de concreto
	Codo de PVC de 45°		Nivel de Piso Terminado
	Codo de PVC de 1.25"		Nivel de Terreno Natural
	Codo de PVC de 22°		Nivel Estático
	Cople de Reparación de PVC		Nivel Dinámico
	Reducción Campana de PVC		

OTROS SÍMBOLOS

	Nivel de Piso Terminado
	Nivel de Terreno Natural
	Nivel Estático
	Nivel Dinámico

OBSERVACIONES

VALIDACIÓN:
DIRECTORA LOCAL DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA EN QUINTANA ROO
MTRA. ERIKA RAMÍREZ MÉNDEZ

AUTORIZÓ:
DIRECTOR GENERAL
JAIME MOLLINADO GÓMEZ

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

REVISÓ:
DIRECTOR DE PLANEACIÓN DE INFRAESTRUCTURA
ING. OSCAR A. ALVAREZ VÁZQUEZ

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

NOMBRE DEL PROYECTO:
AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)

UBICACIÓN:
LOC. DE LIMONES, MPIO. DE BACALAR

PLANO:
CRUCEROS Y DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA LÍNEA Y RED DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE PROYECTO.

CLAVE:
AP-LM-06

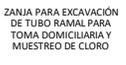
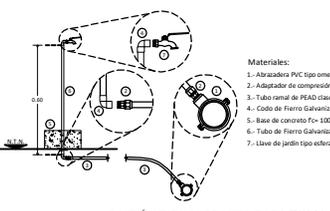
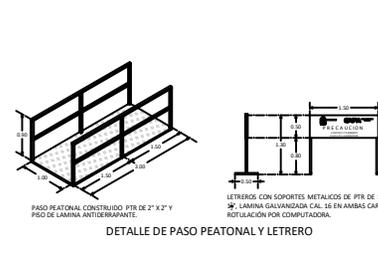
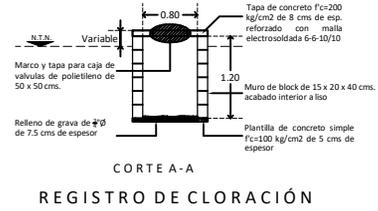
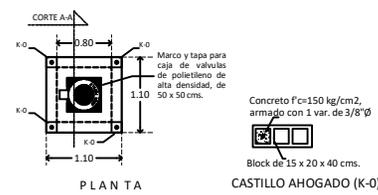
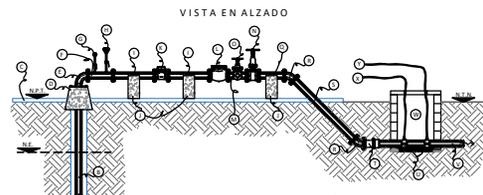
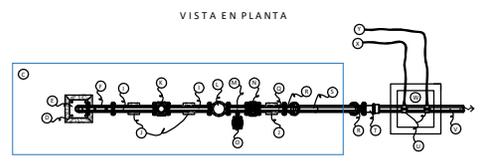
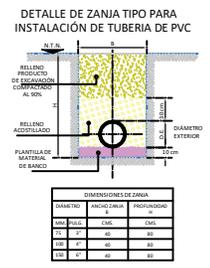
ESC.: 1:50 ACOLOCACIÓN: METROS FECHA: MAYO DE 2022 PLANO 6 DE 7

DIMENSIONES PARA ATRAQUES DE CONCRETO

Ø NOMINAL DE LA PRESA	ALTIMETRA	LADO "A"	LADO "B"	VOLUMEN
75	1	30	30	0.07
100	2	30	30	0.08
150	3	30	30	0.09

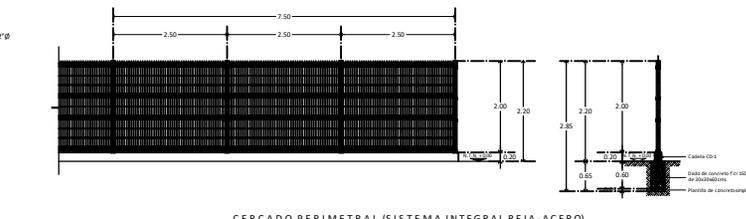
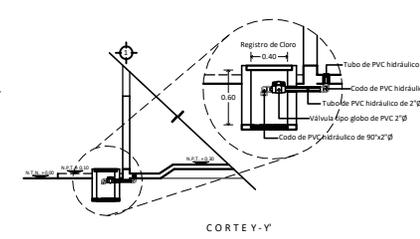
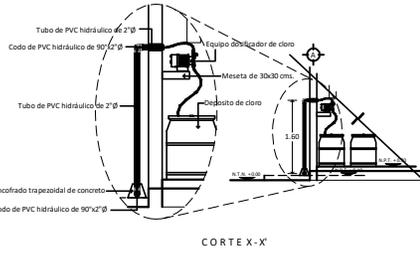
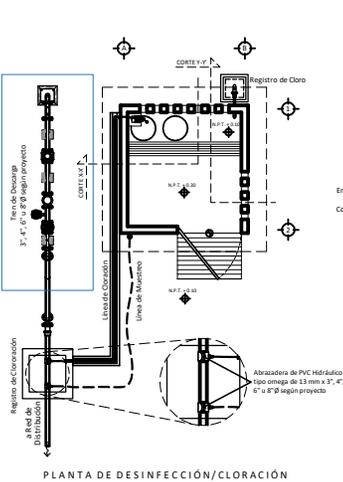
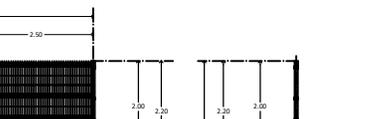
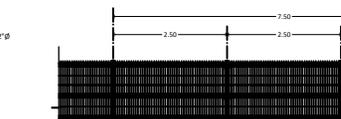
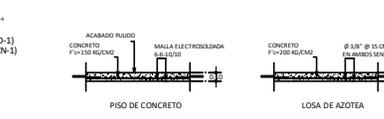
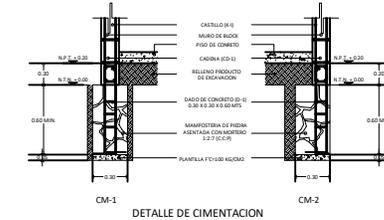
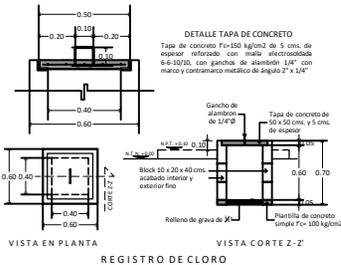
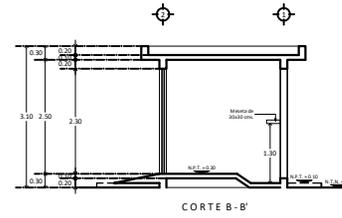
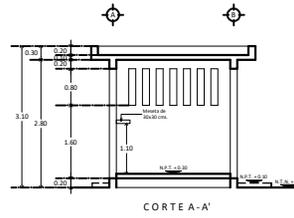
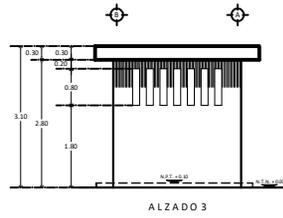
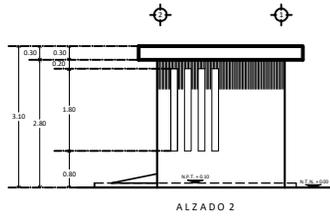
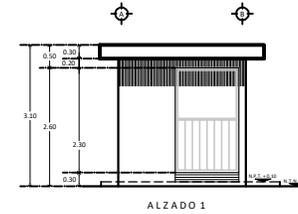
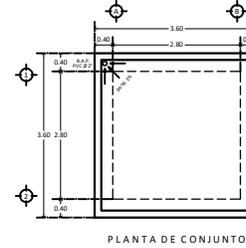
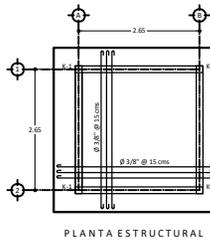
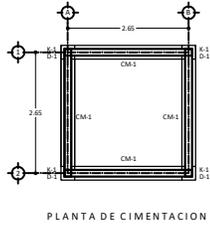
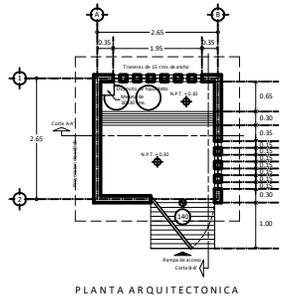
NOTAS:

- Las FICLAS OBTENIDAS DEBERÁN ESTAR ALINEADAS Y NIVELADAS ANTES DE COLOCAR LOS ATRAQUES LOS CUYOS QUADRAMAS RESPETIVAMENTE APOYADOS AL FONDO Y LADO DE LA ZANJA
- LOS ATRAQUES DEBERÁN COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HICERLA PERMANENTE HIDROFÁTICA DE LAS TUBERÍAS
- LOS ATRAQUES DE DEBERÁN COLOCARSE ANTES DE HICERLA PERMANENTE DE LAS ZANJAS (PRESIONES DE TRÁNSITO MENORES DE 7 kg/cm²)



ING. MARIO ALEJANDRO RIVERA ROSADO

JEFE DE DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN TÉCNICA



SIMBOLOGIA

N.P. ± 0.20	NIVEL DE PISO TERMINADO	* LA CIMENTACION PUEDE SER INTERMEDIA (CM-1) O COLGANTE (CM-2) DEPENDIENDO LA UBICACION DE LA CASITA DE OPERACION.
N.T.N. ± 0.00	NIVEL DE TERRENO NATURAL	* EL ARREGLO DE LA LINEA DE CLORACION Y DE MUESTRO DEPENDE DEL ARREGLO DE LA PLANTA DE CONJUNTO DEL PISO DE CAPTACION DE PROYECTO.
B.A.P.	BALIA AGUA PLUVIAL	
140	ANCHO DE PUERTA	

OBSERVACIONES

VALIDACION:
DIRECTORA LOCAL DE LA COMISION NACIONAL DEL AGUA EN QUINTANA ROO
MTRA. ERIKA RAMIREZ MENDEZ

AUTORIZO:
DIRECTOR GENERAL
JAIME MOLLINEDO GOMEZ

APROBO:
COORDINADOR DE PLANTACION
ING. ROQUE M. MARZUCA ESQUIVEL

REVISO:
DIRECTOR DE PLANEACION DE INFRAESTRUCTURA
ING. OSCAR A. ALVAREZ VAZQUEZ

ELABORO:
JEFE DE DEPARTAMENTO DE PLANEACION TECNICA
ING. MARIO A. RIVERA ROSADO

NOMBRE DEL PROYECTO:
AMPLIACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE LIMONES, MUNICIPIO DE BACALAR. (PRIMERA ETAPA DE DOS)

UBICACION:
LOC. DE LIMONES, MPIO. DE BACALAR

PLANO:
CASITA DE OPERACION, PLANTAS ARQUITECTONICAS - ESTRUCTURALES Y DETALLES CONSTRUCTIVOS.

CLAVE:
AP-LM-07

ESC: 1:50 ACOLOCACION: METROS FECHA: MAYO DE 2022 PLANO 7 DE 7



ING. MARIO ALEJANDRO RIVERA ROSADO

JEFE DE DEPARTAMENTO DE PLANEACION TECNICA