

Por medio del presente informe se da respuesta a la nota DEIA-DEEIA-AC-0097-1408-2020, del 14 de agosto de 2020, por la cual se solicita a la empresa Costa Norte LNG Terminal, S. de R.L., información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto “Estación de Carga de Camiones Cisterna de Gas Natural Licuado”.

1. La Dirección de Costas y Mares (DICOMAR), a través de la nota **DICOMAR-293T-2020**, menciona lo siguiente: *"Para prevenir la afectación del área de manglar la empresa debe presentar diseño de los sistemas de drenajes y estudios hidrológicos que demuestren que la obra no afectará la conexión hidrológica de los manglares aledaños"*.

Por lo anterior descrito se le solicita:

- a) Presentar diseño de los sistemas de drenajes y estudios hidrológicos que demuestren que la obra no afectará la conexión hidrológica de los manglares aledaños.

**R/.** Dando respuesta a la pregunta de la Dirección de Costas y Mares (DICOMAR), donde señala: *"Para prevenir la afectación del área de manglar la empresa debe presentar diseño de los sistemas de drenajes y estudios hidrológicos que demuestren que la obra no afectará la conexión hidrológica de los manglares aledaños"* y solicitan presentar diseño de los sistemas de drenajes y estudios hidrológicos que demuestren que la obra no afectará la conexión hidrológica de los manglares aledaños, tenemos a bien responder:

La conectividad hidrológica de los manglares aledaños al proyecto, que propicia su permanencia en el área, se basa en los balances de agua actualmente existentes y relacionados a dos masas de agua, por una parte tenemos la presencia de las aguas salobres del denominado Canal Francés y por otro lado, se encuentran los aportes de aguas de lluvia provenientes de la carretera al Muelle 16 y su entorno, ya que efectivamente hoy en día existe un canal pluvial en la margen Este de dicha carretera que a su vez tiene un punto de descarga hacia los manglares cerca de los terrenos del proyecto.

Dicha conectividad hidrológica no se verá afectada por las obras de construcción de los canales de drenaje, en vista que los procedimientos constructivos y su alineamiento no interrumpirán los flujos de agua salobre y pluvial que actualmente confluyen en el área de manglar. En vista que el proyecto, como se mencionó en el estudio de impacto ambiental en evaluación, contempla la construcción de dos canales de drenaje independientes, al momento de entrar en funcionamiento el proyecto, se

contará con una distribución de las aguas de lluvia entre estos dos canales o vertientes. Una parte de las aguas será conducida en sentido Oeste, hacia un canal existente de la terminal Costa Norte, el cual descarga hacia la Bahía Limón y otra parte de las aguas serán recolectadas por el segundo canal y conducidas en sentido Este hacia el límite del proyecto, donde se interconectará a un proyecto de drenaje pluvial que movilizará las aguas por debajo de la carretera hacia el Muelle 16, y cuyo punto de descarga corresponde a un canal pluvial existente que fue construido como parte de las mejoras realizadas a dicho camino, el cual a su vez tiene actualmente un punto de descarga hacia la zona de manglar, donde descargan las aguas pluviales y escorrentía provenientes de los sectores de Telfers Tanks y Petroport y zonas intermedias.

Con relación al drenaje pluvial al cual serán descargadas parte de las aguas de lluvia provenientes del área del proyecto en evaluación, el mismo será desarrollado dentro del área de servidumbre del camino, de tal manera que la empresa Costa Norte LNG Terminal S. de R.L., sometió al Ministerio de Obras Públicas, para la revisión y aprobación, los planos de diseño pluvial del área en cuestión desde el 19 de diciembre de 2019, siendo aprobados el pasado 20 de febrero de 2020, por el Departamento de Revisión de Planos de la Dirección de Estudios y Diseños del Ministerio de Obras Públicas de Panamá mediante Nota REG.# 3827 (2020)

Debido a que el Ministerio de Obras Públicas no tiene dentro de sus proyecciones la construcción de sistemas de drenaje, sin la construcción de caminos, la obra del canal de descarga de las aguas pluviales del proyecto en la servidumbre del camino debe ser construida por el Promotor del Proyecto, tal y como lo estipuló el MOP en la nota de revisión y aprobación de los planos Nota REG.# 3827 (2020).

En la información aprobada por el MOP, se presentan los planos con el análisis y cálculos de escorrentía del área y/o cálculos hidrológicos e hidráulicos de los sistemas y diseño de tuberías y canales del área en análisis. Según consta en nota REG.# 3827 (2020) y planos aprobados por el Departamento de Revisión de Planos del Ministerio de Obras Públicas.

Básicamente, el sistema de tubos y canales de drenaje recibe y tiene la capacidad de desalojar las aguas de escorrentía que serán manejadas por el canal de drenaje del cargadero de cisternas que descarga en sentido Este, así como también el aporte del sistema de incendio en una eventual utilización de este. Este aporte de escorrentía no implica un volumen adicional negativo significativo a la escorrentía del área, ya que la superficie de escorrentía que maneja dicho canal, antes

mencionado, es significativamente mayor. Tampoco se estima que la construcción de este proyecto afectará la conexión hidrológica de los manglares aledaños, dado que la descarga final de agua pluvial se produce de forma lateral y perpendicular a la Vía Telfer, donde los componentes del sistema fueron diseñados de tal manera que se integren a la topografía actual y al canal pluvial existente evitando la interrupción de los flujos de agua de lluvia de este sector, que siempre han descargado en los manglares existentes y sin afectar directa o indirectamente el área de manglar.

En el **Anexo 1** de este documento, se adjunta vista de planta del proyecto donde se observan los canales de drenaje considerados, así como planos aprobados por el Ministerio de Obras Públicas relacionados con el proyecto de drenaje.

2. En el punto **2.2 Breve descripción del proyecto, obra o actividad** (pág. 17 del EsIA), se menciona: "*Se habilitará un camino de acceso de hormigón (pavimento rígido), de aproximadamente 700 metros ...*" descripción que se menciona nuevamente en la pág. 31 del EsIA. Sin embargo, en el punto **5.4.2 Construcción/ejecución** (pág. 72 del EsIA), se detalla: "*La construcción del proyecto implica la adecuación de aproximadamente 72 metros dentro del área operativa de la Central Termoeléctrica LNG Costa Norte, como camino de acceso...*", descripción que se detalla igualmente en la págs. 73 y 77 del EsIA. Por lo antes descrito, se le solicita:

a) Aclarar la longitud de camino de acceso que forma parte del alcance del EsIA en evaluación.

**R/.** Se aclara que el camino de acceso que forma parte del alcance del EsIA tiene una longitud total de 72 metros.

3. En el **5.2.1 Área de Influencia del Proyecto, Área de Influencia Directa (AID)**, se indica: "*...Dentro del área de influencia directa evaluada, se incluye la huella de afectación constituida por el polígono de 1.53 hectáreas que se utilizarán para las instalaciones de la Estación de Carga, además de 0.11 hectáreas que corresponden a la huella del camino de acceso que se acondicionará para facilitar la movilización de los camiones en el sitio...*". No obstante, la verificación de coordenadas proporcionada por la Dirección de Sistema de Información Ambiental (DIAM), detalla: "*... se generó un polígono con una superficie de 1 ha + 5,339.75 m<sup>2</sup>...*", por lo que se desconoce la ubicación del 0.11 ha (1100 m<sup>2</sup>) del camino de acceso a habilitar.

Tomando en consideración la respuesta dada a la pregunta (2) de la presente información aclaratoria, se le solicita:

- a) Presentar coordenadas de ubicación del área del camino de acceso que forma parte del alcance del EsIA en evaluación.
- b) Presentar línea base (física y biológica) del camino de acceso que forma parte del alcance del EsIA, en caso de que el mismo se ubique fuera del área del levantamiento de la línea base reflejado en el EsIA (pág.93 del EsIA).
- c) Presentar identificación de los impactos y medidas de mitigación del camino de acceso que forma parte del alcance del EsIA, en caso de que el mismo se ubique fuera del área del levantamiento de la línea base reflejado en el EsIA (pág.93 del EsIA).

**Nota:** Presentar las coordenadas solicitadas en DATUM WGS-84 y formato digital (Shape File u Excel donde se visualice el orden lógico y secuencia de los vértices), de acuerdo a lo establecido en la Resolución No. DM-0221-2019, de 24 de junio de 2019.

**R/.** En primera instancia, se aclara que el proyecto “Estación de Carga de Camiones Cisterna de Gas Natural Licuado” será desarrollado en un polígono que ocupa una superficie total de 1.53 ha, dentro de la cual se ubicarán todos los componentes que lo conforman, incluyendo el camino de acceso, es decir, que la superficie de 0.11 ha señalada en la pregunta corresponde al camino y se encuentra incluida dentro del polígono mencionado. Por esto, las coordenadas del polígono a ser intervenido, donde se incluye la ubicación del camino de acceso, se corresponden con las coordenadas incluida en el EsIA en evaluación, las cuales se vuelven a presentar en el Anexo 2 del presente documento.

Como resultado de que la superficie a ser ocupada por el camino de acceso se encuentra localizada dentro del área de estudio considerada en el EsIA en evaluación, el levantamiento de información de línea base para dicha superficie, así como los impactos y las medidas de mitigación relacionados con el camino de acceso, son parte de la información presentada en dicho estudio (Capítulos 6 al 10).



## **ANEXOS**

## **ANEXO 1**

**VISTA DE PLANTA DE LOS CANALES DE DRENAJE  
PLANOS APROBADOS POR EL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN NACIONAL DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

SEÑORES

**GAS NATURAL ATLANTICO / COSTA NORTE LNG TERMINAL**

E

S.

M.

NOMBRE DEL PROYECTO: PLANTA DE GENERACIÓN DE CICLO COMBINADO – PANAMÁ COSTA NORTE.

PROPIETARIO: GAS NATURAL ATLANTICO / COSTA NORTE LNG TERMINAL.

LOCALIZACION DEL PROYECTO: CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL, PROVINCIA DE COLÓN.

PROFESIONAL RESPONSABLE: ING. DANIEL A. VASQUEZ.

FECHA DE REVISIÓN: 20 DE FEBRERO DE 2020.

REVISIÓN DE:

1 – SISTEMA PLUVIAL PROPUESTO, TUBO DE 24 PULGADAS DE DIÁMETRO DE HORMIGÓN REFORZADO, TUBO DE 1.00 M. DE DIÁMETRO PVC Y CANAL PLUVIAL DE HORMIGÓN, DE ACUERDO A LO INDICADO EN EL PLANO.

2- SERVIDUMBRE PLUVIAL DE 2.00 M., INDICADA EN EL PLANO.

XX

NOTA:

\* EL PROMOTOR O CONTRATISTA DEL PROYECTO, TIENE QUE COORDINAR PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS CON LA DIRECCIÓN NACIONAL DE INSPECCIÓN DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS CON LA FINALIDAD DE QUE, PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO, ÉL CONTRATISTA CUMPLA CON LO ESTIPULADO EN LA LEY # 11 DEL 27 DE ABRIL DE 2006, Y EN LA RESOLUCIÓN # 68 DEL 05 DE JULIO DE 2006, QUE LA IMPLEMENTA.

\* EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE CUALQUIER AFECTACIÓN O DAÑO QUE SUFRA LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE DE LA CALLE, POR LOS TRABAJOS A EJECUTAR Y DEBERÁ REPONER LOS MISMOS A SU COSTO MEJOR O IGUAL A LO EXISTENTE.

\* ESTA REVISIÓN CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA PLUVIAL PROPUESTO, NO INCLUYE MOVIMIENTO DE TIERRA, ASPECTOS DE VIALIDAD, ACCESOS, CARRILES DE ACELERACION Y DESACELERACIÓN.

\* EL PROMOTOR O EL CONTRATISTA DEL PROYECTO TIENE LA RESPONSABILIDAD DE ATENDER Y DAR SOLUCIÓN A CUALQUIERA SITUACIÓN DE DRENAJES PLUVIALES, QUE SE PUEDA PRESENTAR POSTERIORMENTE A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

\* EN NUESTROS ARCHIVOS REPOSA UN DOCUMENTO FIRMADO DEL ACUERDO ENTRE LAS PARTES INVOLUCRADAS, LA EMPRESA PROPIETARIA DEL DISEÑO PROPUESTO Y LOS PROPIETARIOS DE LAS TUBERIAS DE METAL EXISTENTES, UBICADAS AGUAS ABAJO DEL PROYECTO EN EL PUNTO DONDE SE COLOCARA EL TUBO DE PVC DE 1.00 M. DE DIÁMETRO, LA CUAL EXIME DE RESPONSABILIDAD AL M.O.P.

La revisión de este plano, rige únicamente para el sistema pluvial, calles y/o la servidumbre pluvial.

Al iniciarse los trabajos, el contratista está obligado a informar, inmediatamente, a las oficinas de la Dirección Nacional de Inspección y solicitar la inspección de los mismos.

(Fundamento Legal de la Ley No. 35 del 30 de junio de 1978.) De no acogerse a esta disposición legal, la autoridad correspondiente aplicará la sanción.

REVISO:  \_\_\_\_\_

TEC. ING. CÁNDIDO AGUDO S.

VERIFICO:  \_\_\_\_\_

JEFE DEL DEPTO. ING. ERICK PORTUGAL B.

ACEPTO: ING. DÁMASO A. DOMINGUEZ  
DIRECTOR NACIONAL DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

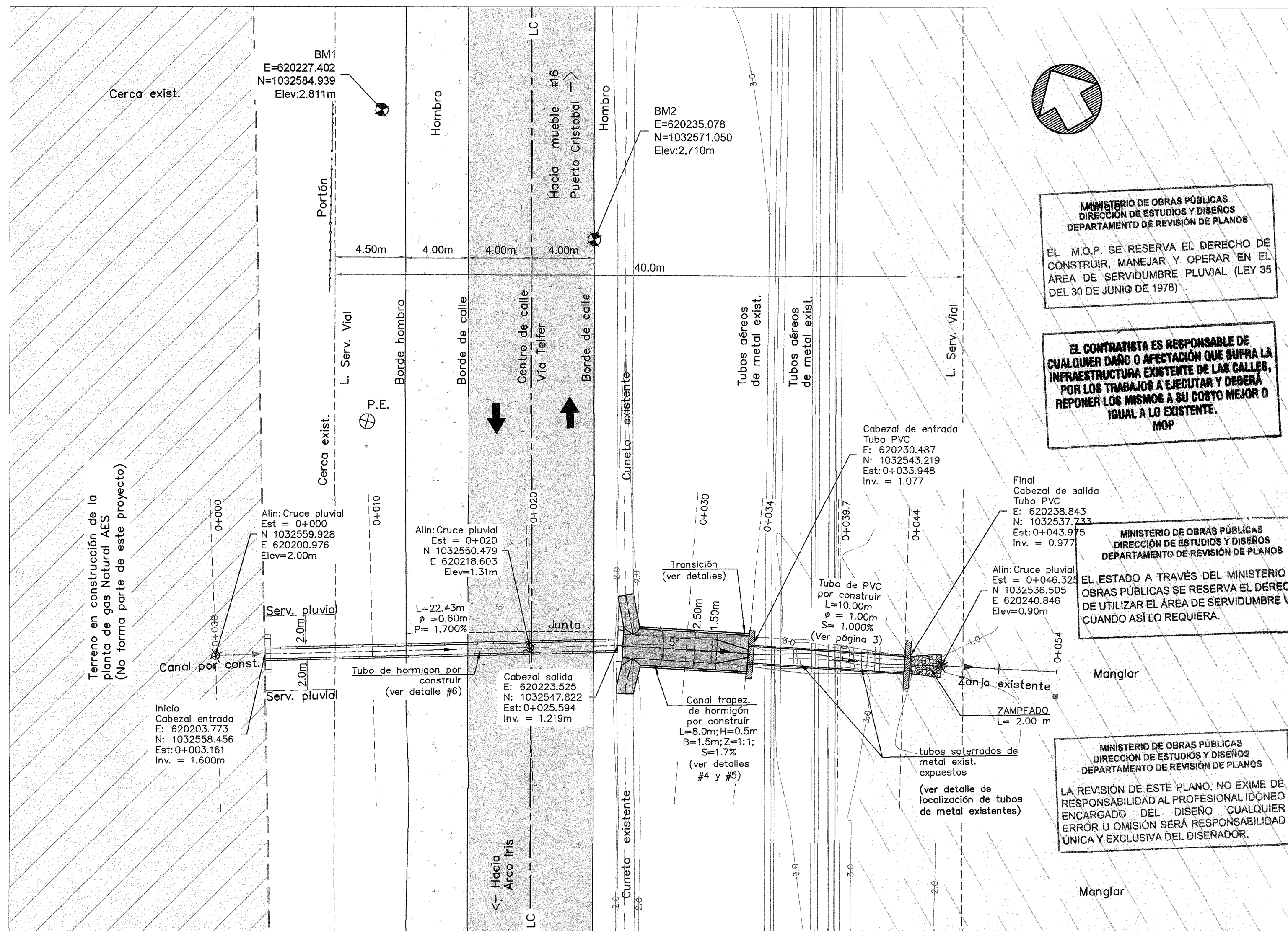
RECIBIDO POR: \_\_\_\_\_

CÉDULA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

REG. # 3827 (2020).



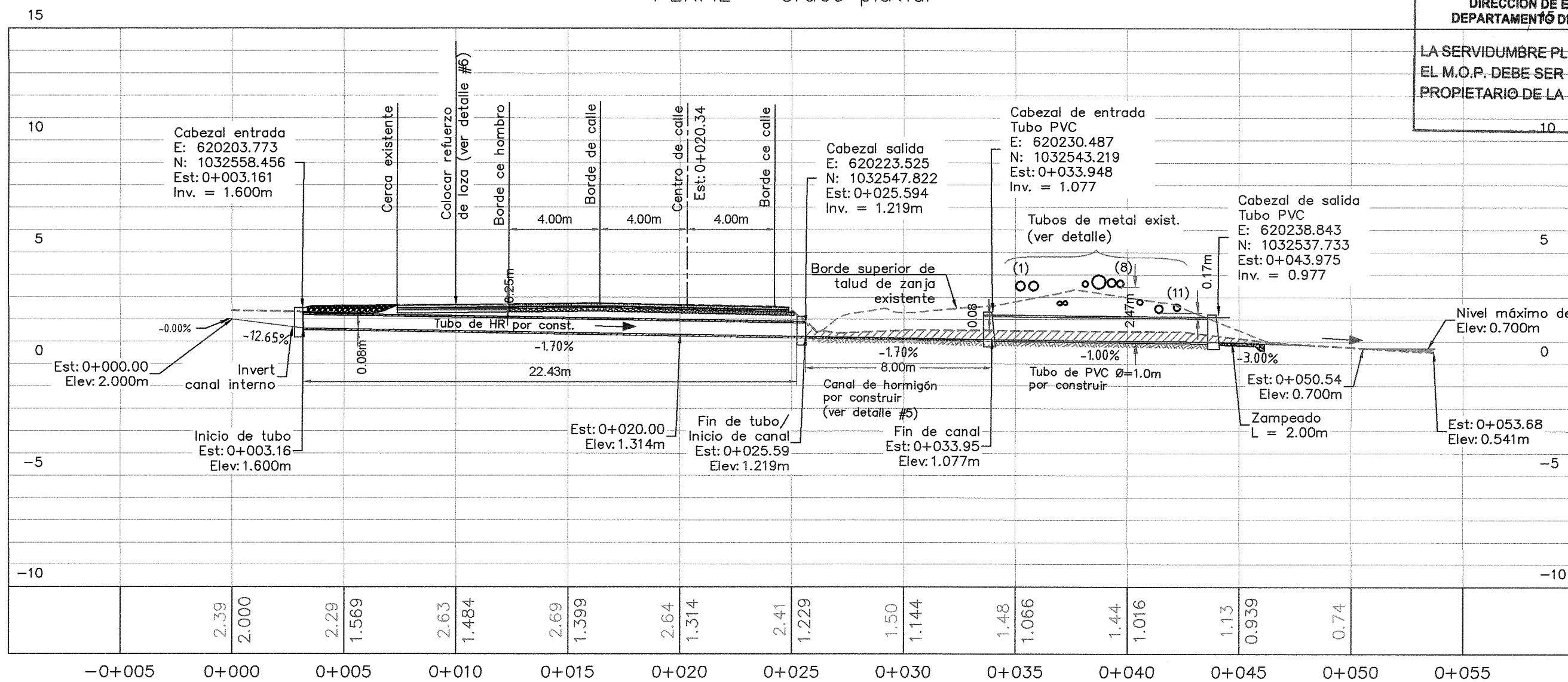


PLANTA CRUCE PLUVIAL  
ESCALA 1:200

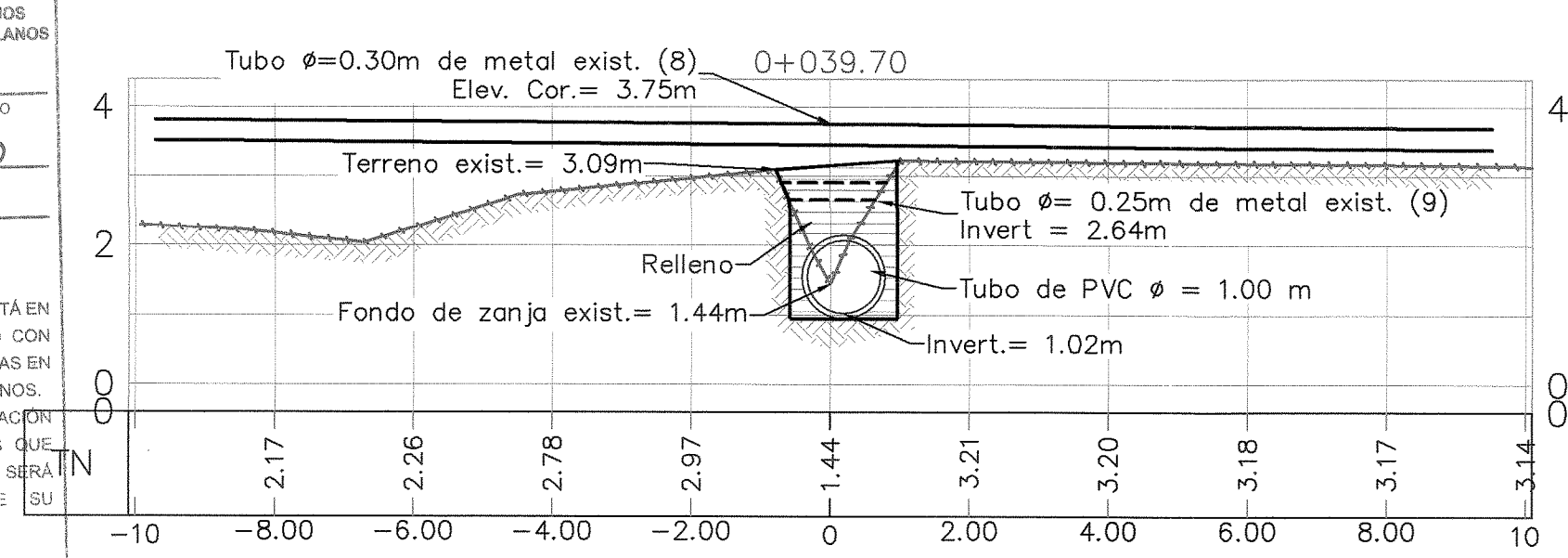
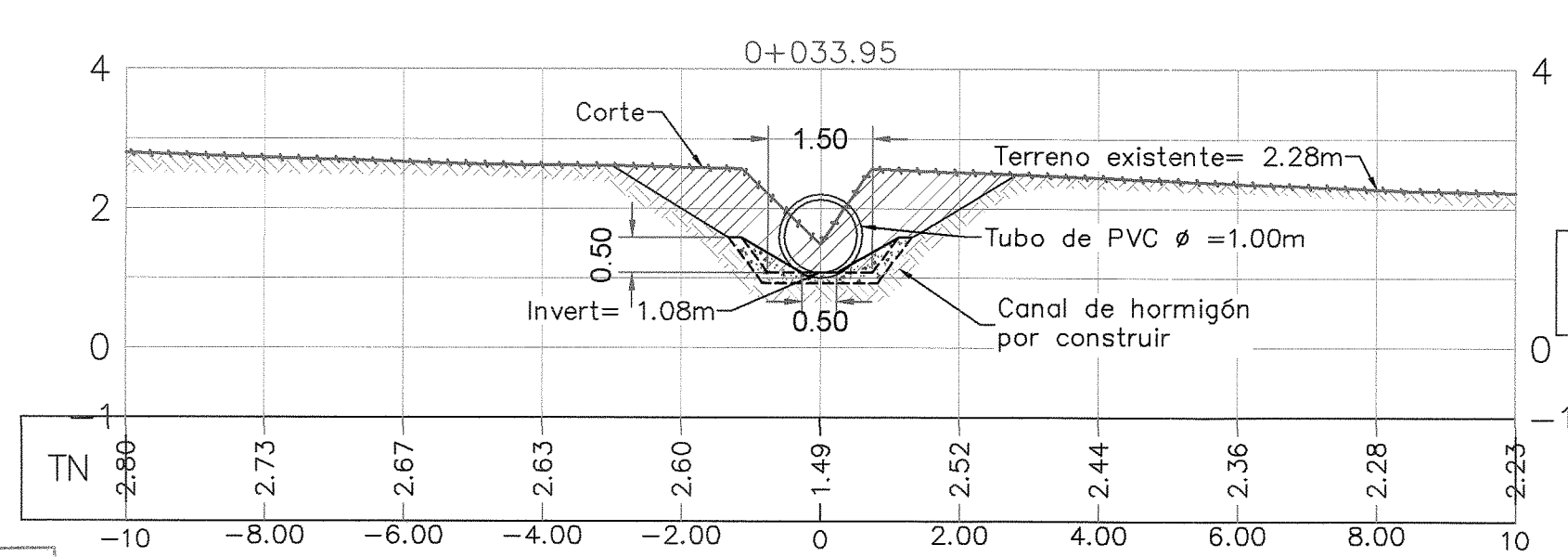
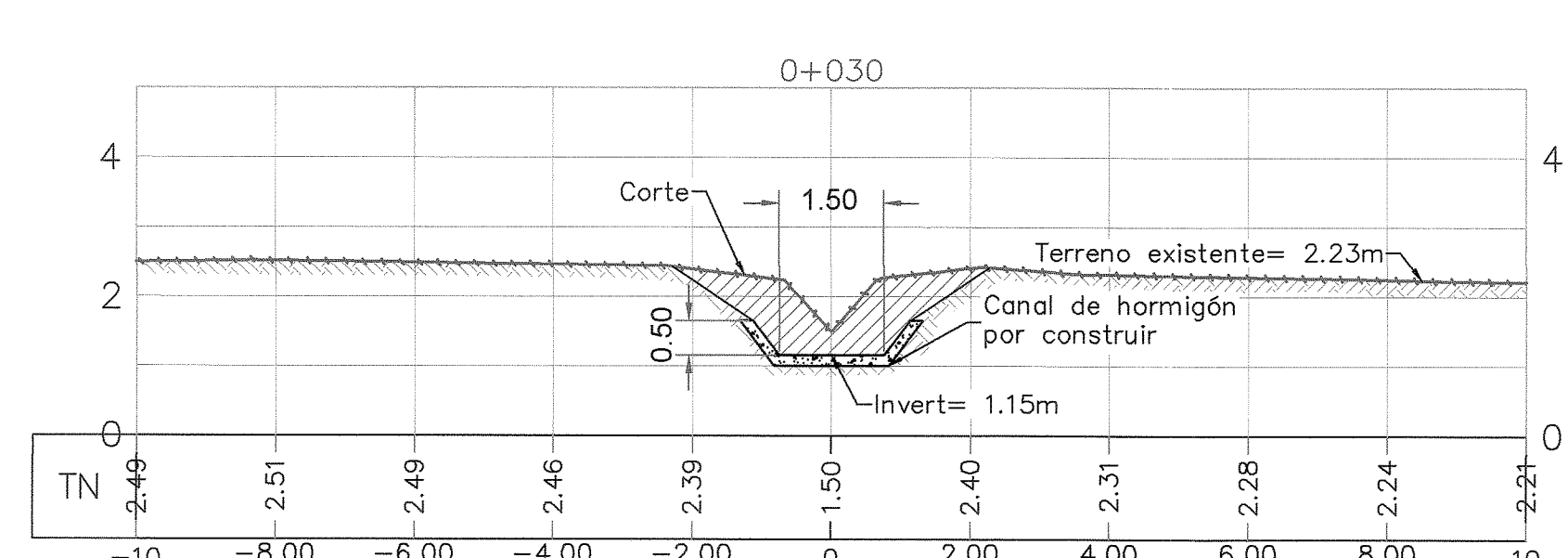
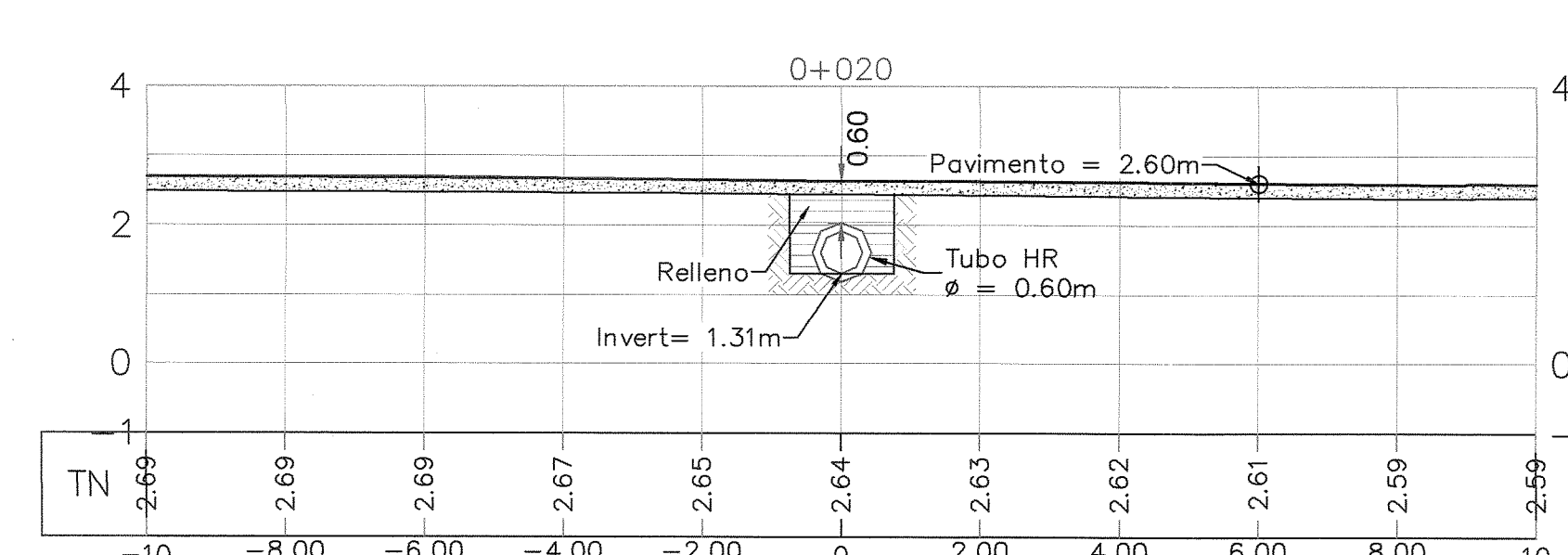
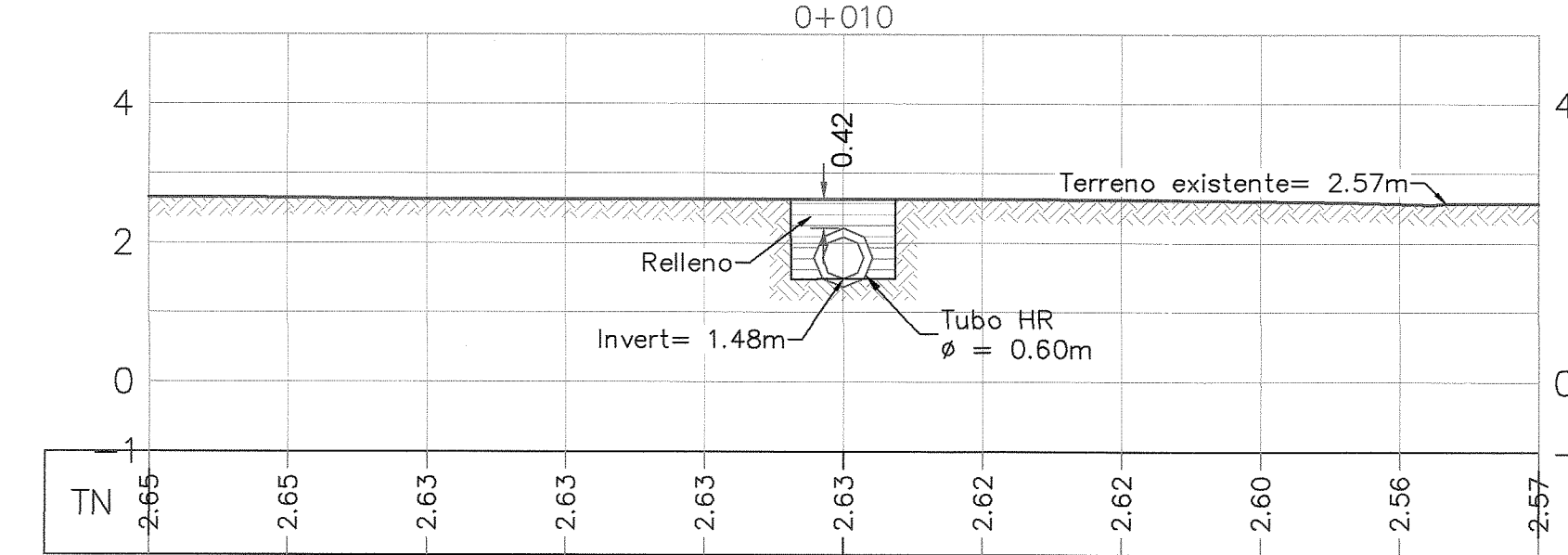
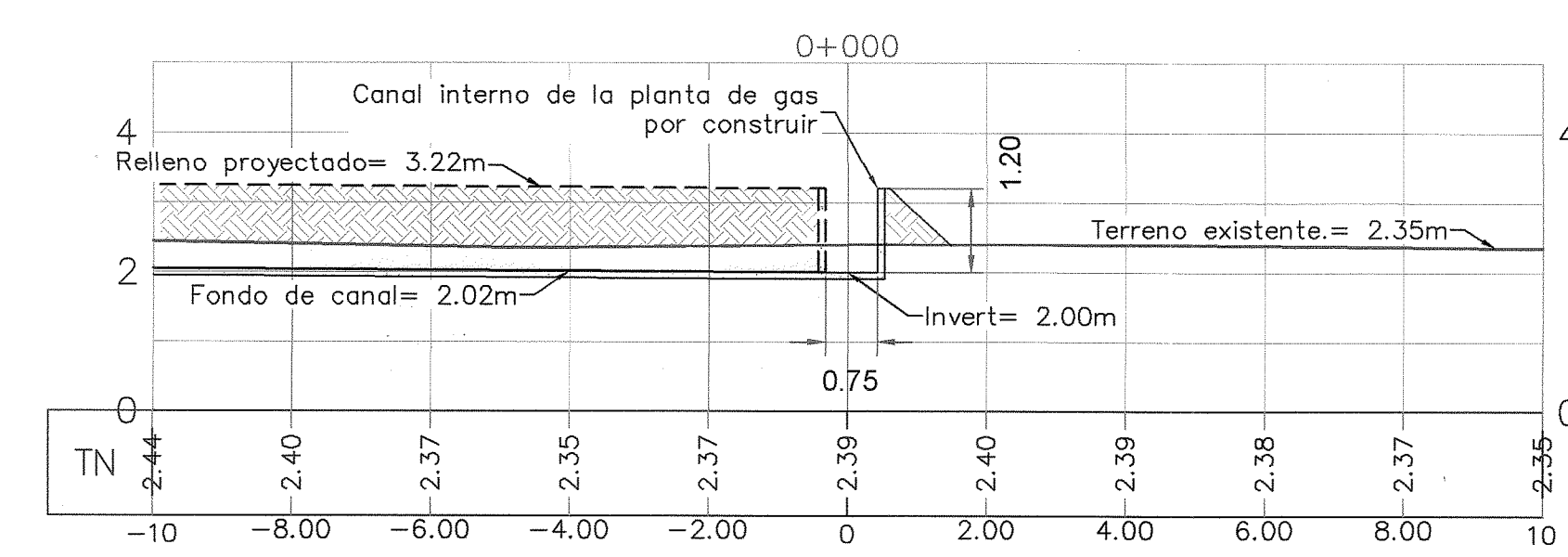
CUALQUIER OMISIÓN, FALSEDAD  
Y/O ERROR EN LA INFORMACIÓN  
SUNISTRADA EN ESTOS  
PLANOS, PUEDE DAR POR ANULA-  
DA ESTA APROBACIÓN M.O.P.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS  
LA SERVIDUMBRE PLUVIAL DEMARCADA POR  
EL M.O.P. DEBE SER MONUMENTADA POR EL  
PROPIETARIO DE LA FINCA.

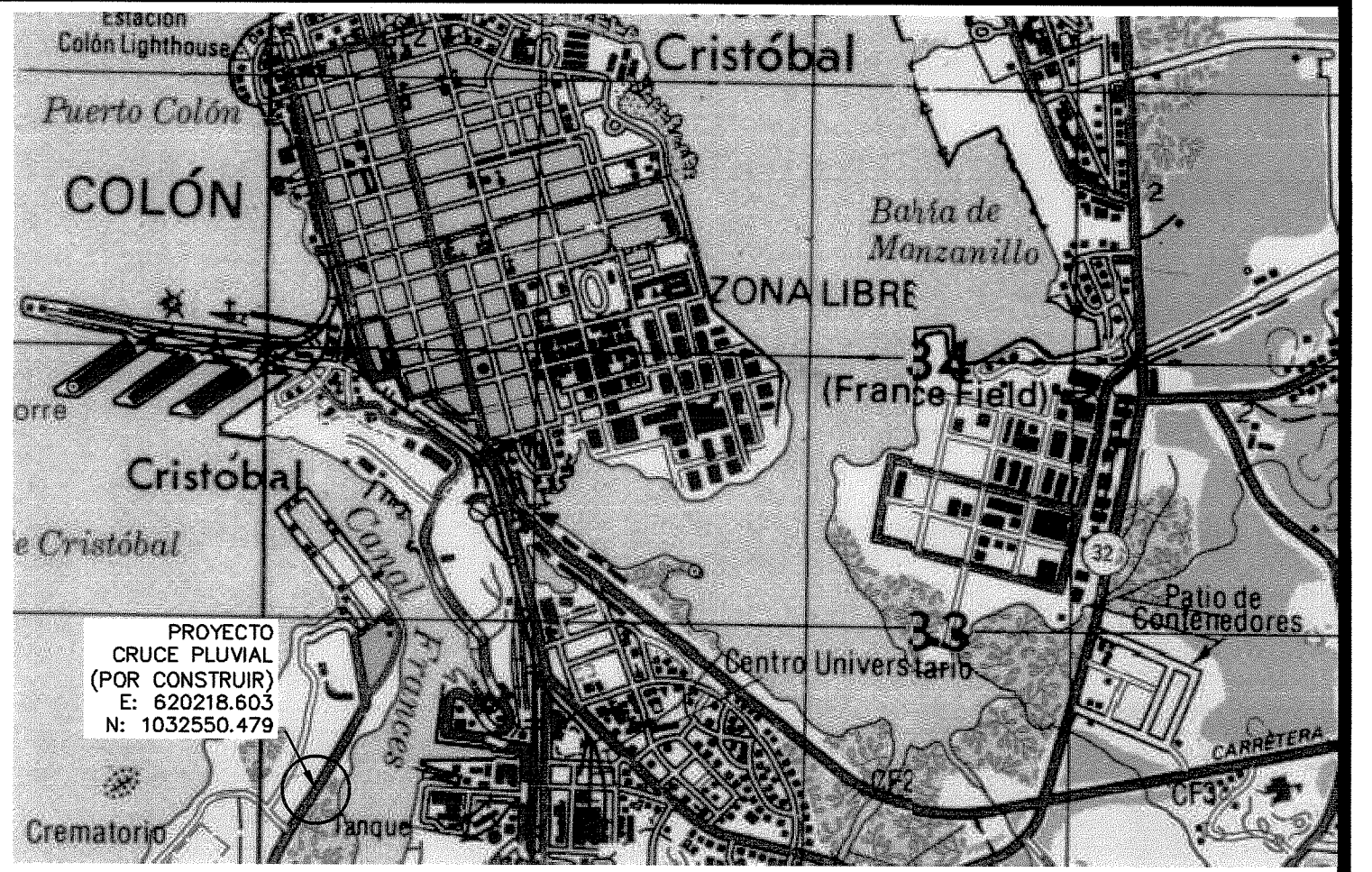
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS  
TODA CANALIZACIÓN DE CURSOS DE AGUAS  
MOSTRADAS EN LOS PLANOS REVISADOS  
DEBERÁN DE CONSTRUIRSE ANTES O  
SIMULTANEAMENTE AL DESARROLLO DE LA  
OBRA



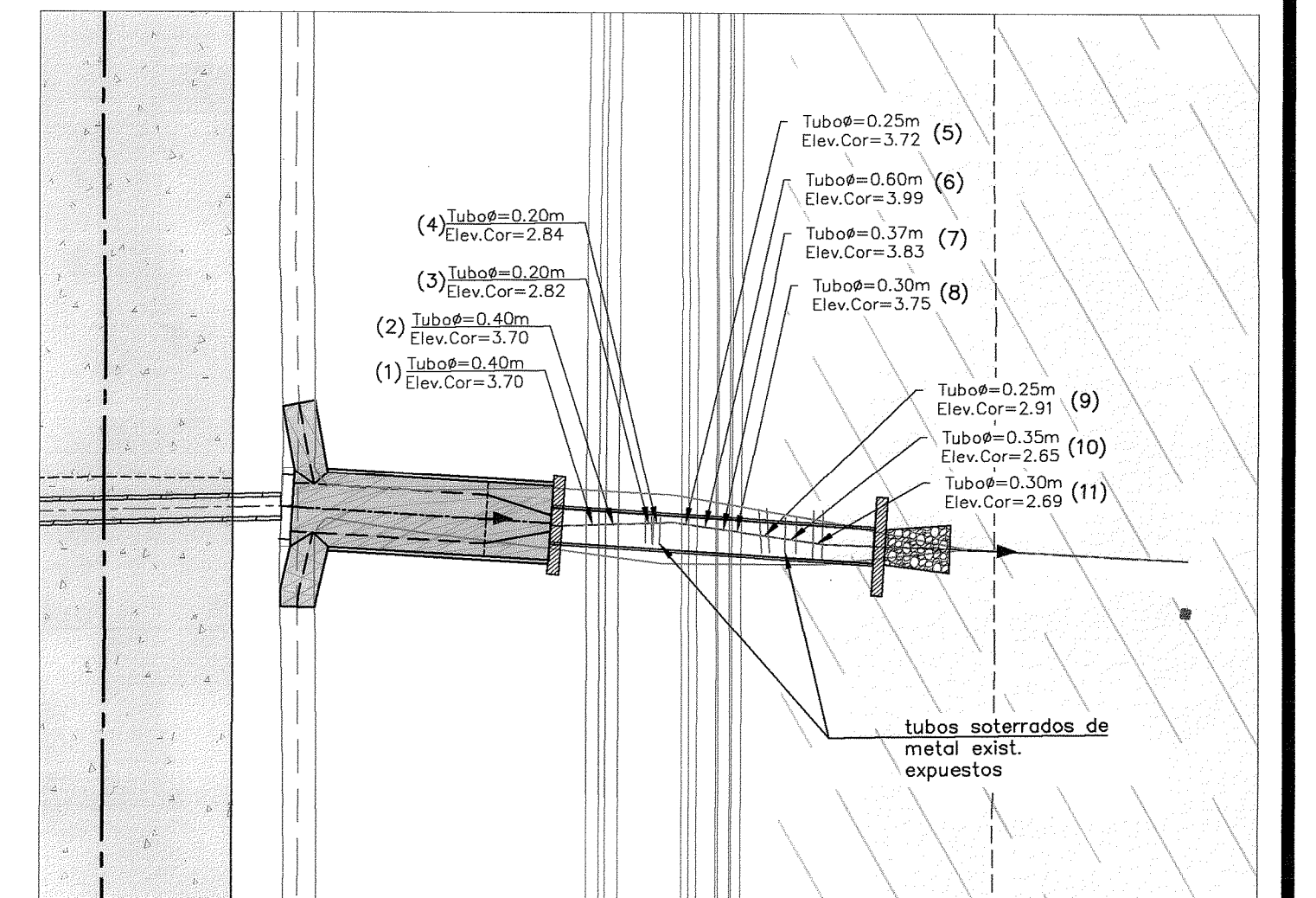
PERFIL CRUCE PLUVIAL  
ESCALA 1:200



SECCIONES TRANSVERSALES  
ESCALA 1:100

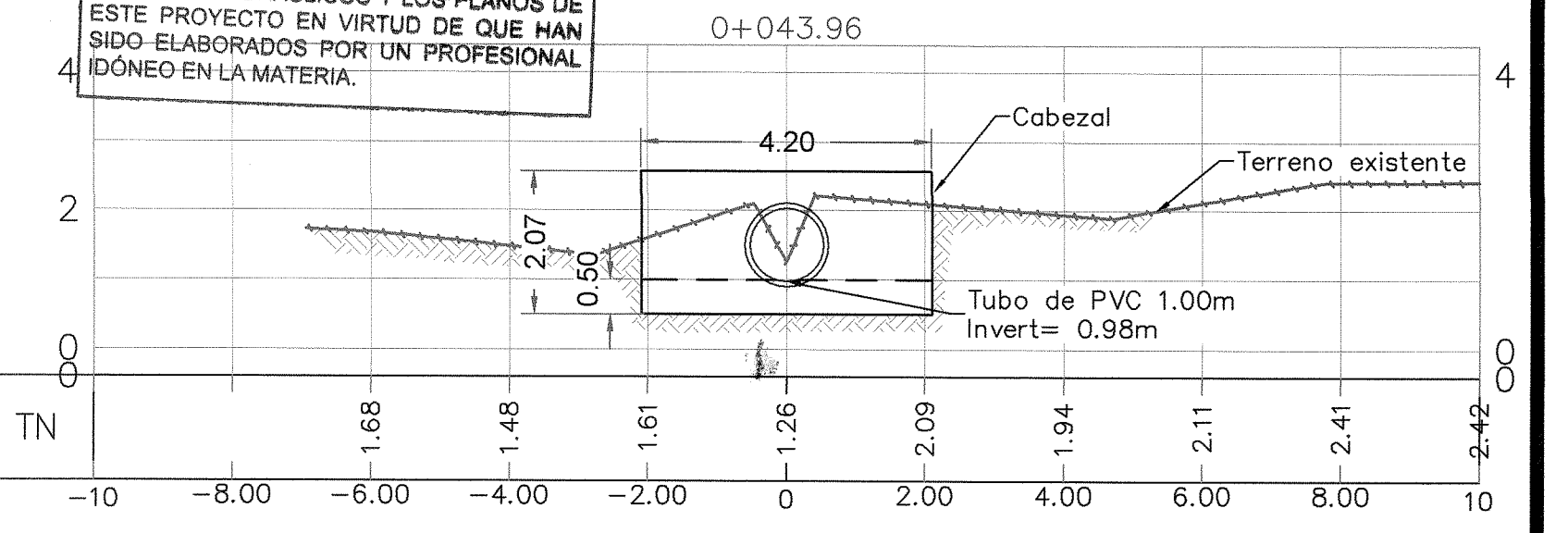


LOCALIZACIÓN REGIONAL (IGNTG 4244-III)  
ESCALA 1:25000



LOCALIZACIÓN DE TUBOS DE METAL EXISTENTES  
ESCALA 1:200

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS  
SE ACEPTA LA PRESENTACIÓN DE LOS  
CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y LOS PLANOS DE  
ESTE PROYECTO EN VIRTUD DE QUE HAN  
SIDO ELABORADOS POR UN PROFESIONAL  
IDÓNEO EN LA MATERIA.



NOTAS:

- EL CRUCE PLUVIAL RECIBIRÁ LAS AGUAS DEL SISTEMA DE DRENAJE INTERNO, POR CONSTRUIR, DE LA PLANTA DE GAS NATURAL. NO ES UN CRUCE AGUAS DE UN CAUCE NATURAL.
- LAS OBRAS EN CONSTRUCCIÓN DENTRO DEL TERRENO LA PLANTA DE GAS NATURAL, INCLUYENDO LAS CANALIZACIONES PROYECTADAS COMO PARTE DEL DRENAJE INTERNO, NO FORMAN PARTE DE ESTE PROYECTO. ESTE SE HA PROYECTADO SÓLO CON CARACTER ILUSTRATIVO.
- EL CONSTRUCTOR DEBERÁ TENER LAS PRECAUCIONES DEBIDAS DADA LA EXISTENCIA DE 11 TUBOS DE METAL LONGITUDINALES A LA VÍA COLINDANTES A LA ZONA DE MANGLAR. DETALLE DE LOCALIZACIÓN EN PLANO.
- EL NIVEL MÁXIMO DE MAREA PARA LA ZONA DE DESCARGA ES DE 0.70 M.S.N.M. POR LO QUE LA DESCARGA DEL CANAL NO SE VE AFECTADA POR LA MISMA.
- SE DEBE REFORZAR LA LOZA DE LA VÍA DEBIDO A QUE NO SE CUMPLEN CON EL RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE 0.45M EXIGIDO POR EL MOP PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PLUVIALES.
- VER DETALLES EN HOJA #2 Y #3.
- LA TOPOGRAFÍA FUE LEVANTADA POR TERCEROS.
- BM GEODÉSICO UTILIZADO: CR-PMA-COL-103A IGNTG

DANIEL A. VASQUEZ JIMENEZ  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 83-006-054

REVISIÓN	FECHA	REVISADO POR:
1	19/11/2019	D. VASQUEZ Y ASOCIADOS
2	16/12/2019	D. VASQUEZ Y ASOCIADOS

Asociados, S.A.

PROYECTO  
CRUCE PLUVIAL- AES COSTA NORTE LNG TERMINAL  
Ubicación:  
Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cristobal.

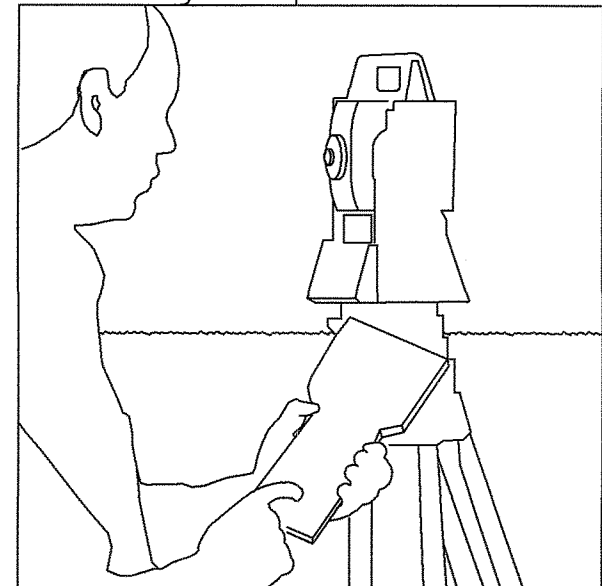
CONTENIDO:  
PLANTA PERFIL  
CRUCE PLUVIAL

DISEÑADO POR: DV ASOCIADOS	DIBUJADO POR: DV ASOCIADOS	PROPIETARIO: AES CORPORATION
REVISADO POR: DANIEL A. VASQUEZ J.	FECHA: DICIEMBRE 2019	HOJA: 01 / 03



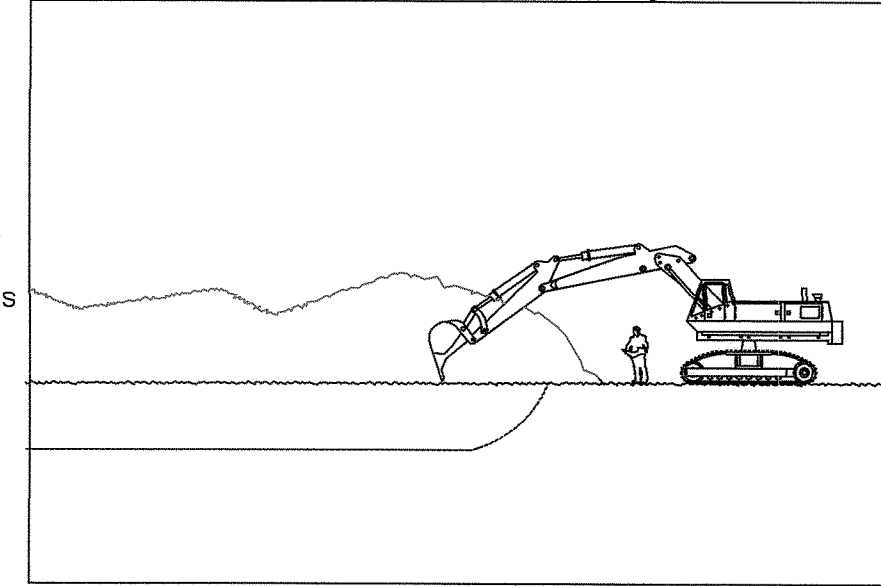
HOJA DE INSTALACION  
DE TUBERIAS PVC.

Trabajos preliminares

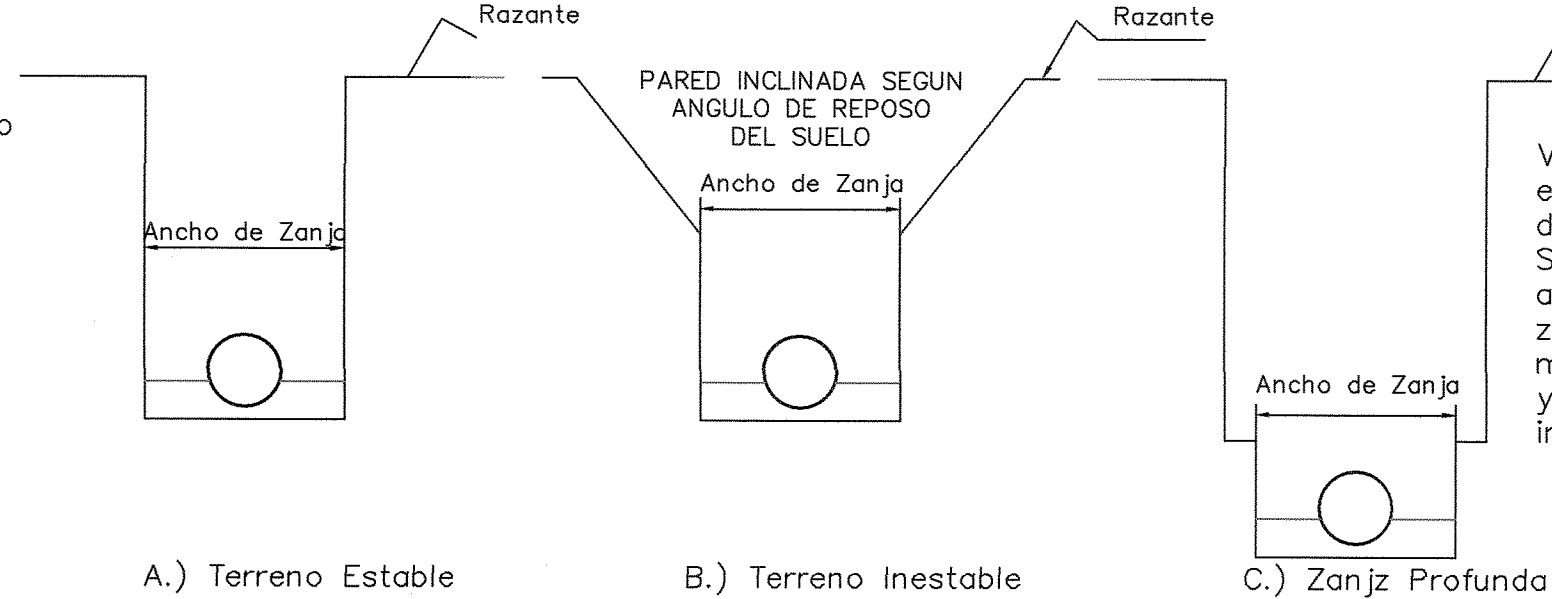


•Demarcar el alineamiento, profundidad y pendiente requeridas según el diseño, así como los anchos de zanja según la tabla.

Excavación de la zanja

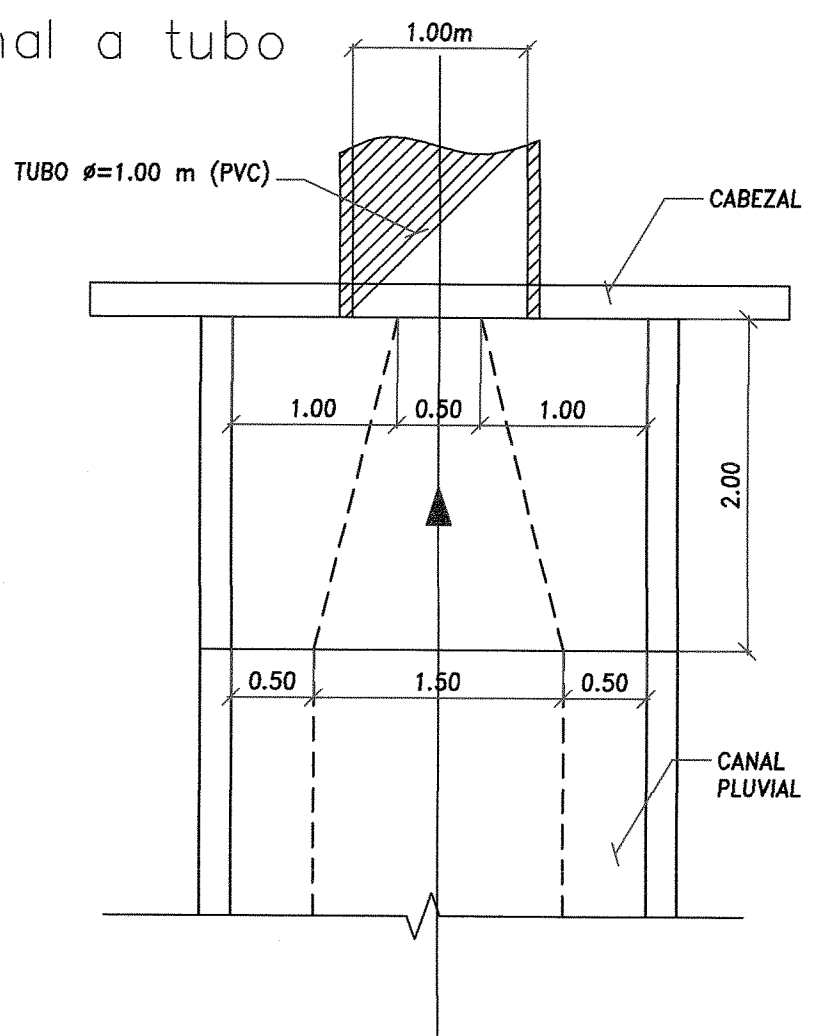
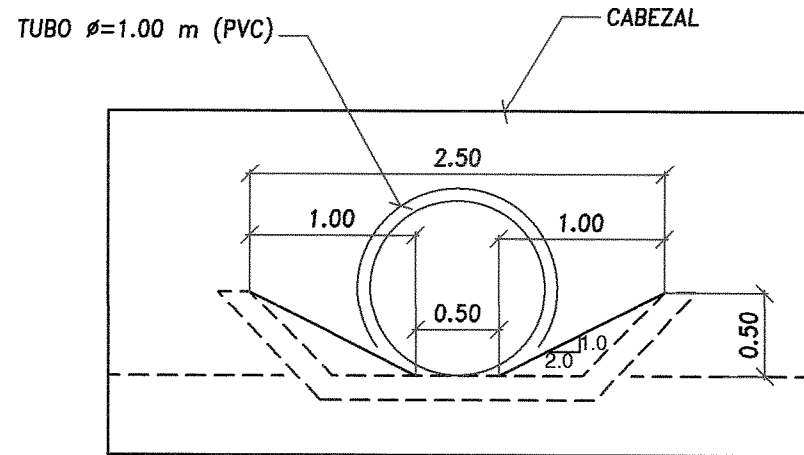


Verificar el ancho de zanja según la tabla.  
•Cuidar que el material extraído se coloque a 60 cm mínimo de la zanja.  
•En caso de presencia de agua consultar con el Dep.Técnico de AMANCO



Tipos de zanjas

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS  
EL ESTADO A TRAVÉS DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS SE RESERVA EL DERECHO DE UTILIZAR EL ÁREA DE SERVIDUMBRE VIAL CUANDO ASÍ LO REQUIERA.



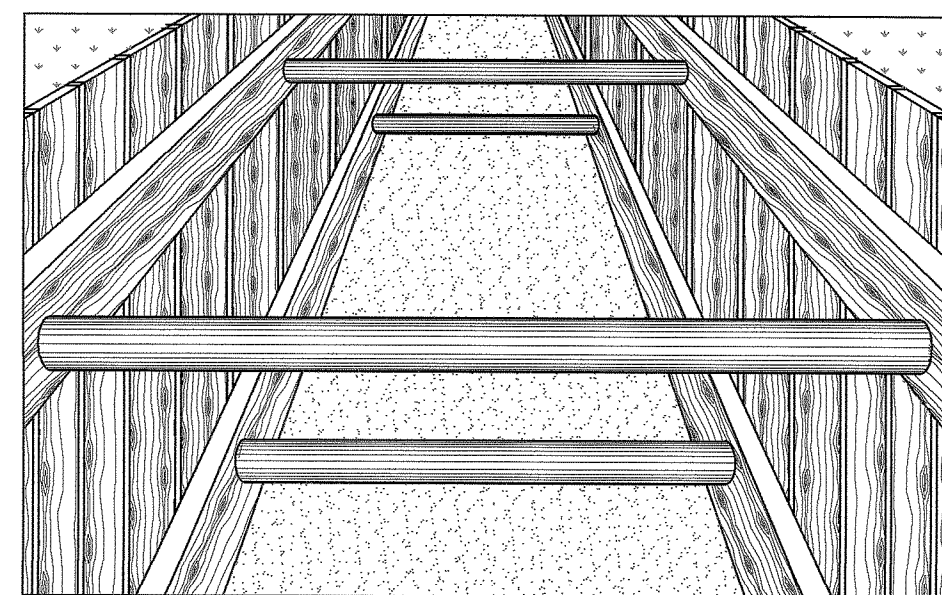
Ancho mínimo de la zanja

Diámetro de tubería		Ancho de Zanja		Diámetro de tubería		Ancho de Zanja	
mm.	Plg.	Metros	Plg.	mm.	Plg.	Metros	Plg.
100	4	0.50	20	675	27	1.16	46
150	6	0.55	22	750	30	1.25	48
200	8	0.62	24	825	33	1.35	50
250	10	0.67	26	900	36	1.45	54
300	12	0.75	28	1000	42	1.55	60
375	15	0.80	32	1200	48	1.80	66
450	18	0.90	36	1350	54	2.00	72
525	21	1.00	40	1500	60	2.20	78
600	24	1.10	44				

Profundidades máximas de instalación de NOVAFORT Y NOVALOC

MODULO DE REACCION DEL SUELO E' Kg/cm^2 (psi)	NOVAFORT		NOVALOC	
	SIN CARGA VIVA METROS (PIES)	SIN CARGA VIVA METROS (PIES)	SIN CARGA VIVA METROS (PIES)	SIN CARGA VIVA METROS (PIES)
3.5 (50)	3.0 (10.0)	N R	1.20 (4.0)	NR
14.0 (200)	5.10 (17.0)	5.10 (17.0)	3.6 (12.0)	3.6 (12.0)
28.0 (400)	7.50 (25.0)	7.50 (25.0)	7.50 (25.0)	7.50 (25.0)
70.0 (1000)	9.0* (30.0)	9.0* (30.0)	9.0* (30.0)	9.0* (30.0)
140.0 (2000)	9.0* (30.0)	9.0* (30.0)	9.0* (30.0)	9.0* (30.0)
210.0 (3000)	9.0* (30.0)	9.0* (30.0)	9.0* (30.0)	9.0* (30.0)

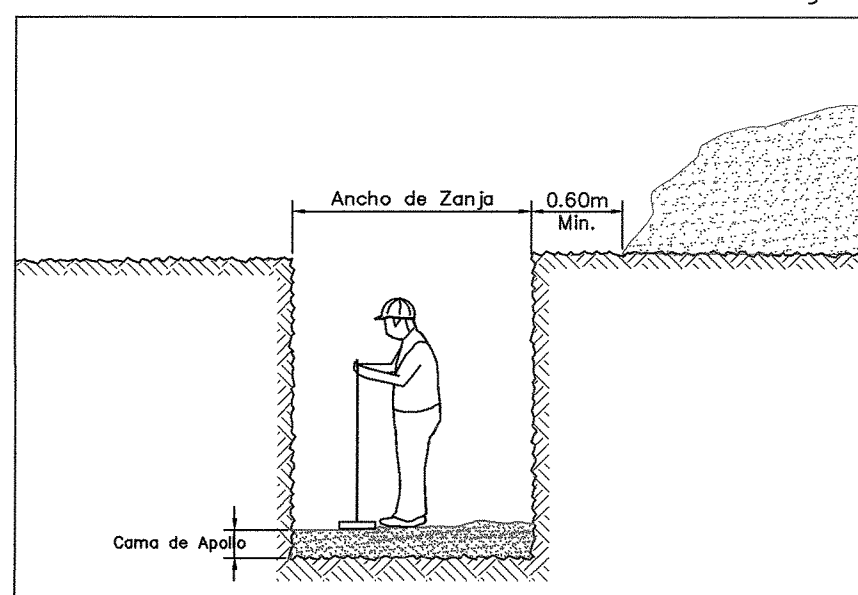
AMANCO recomienda...



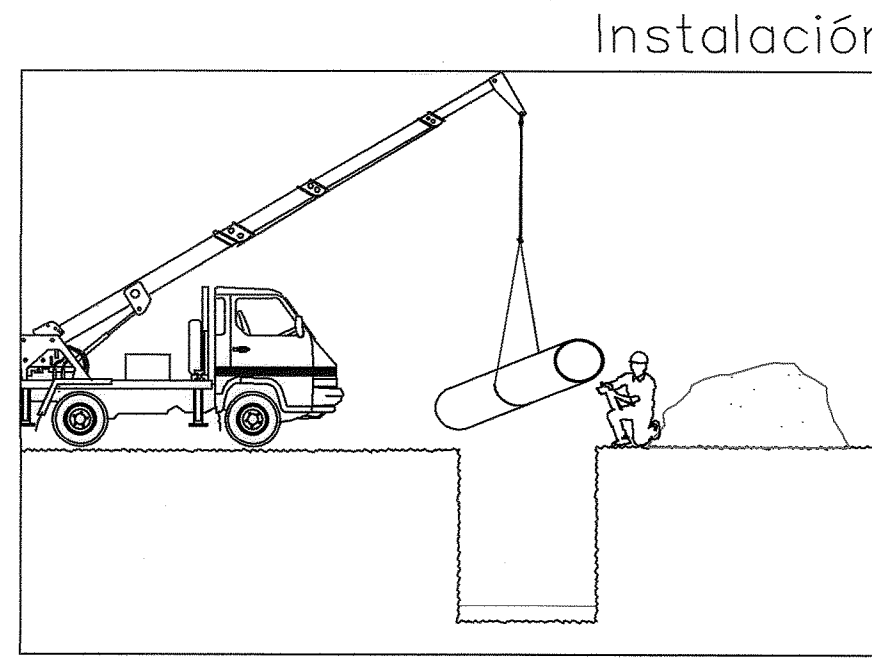
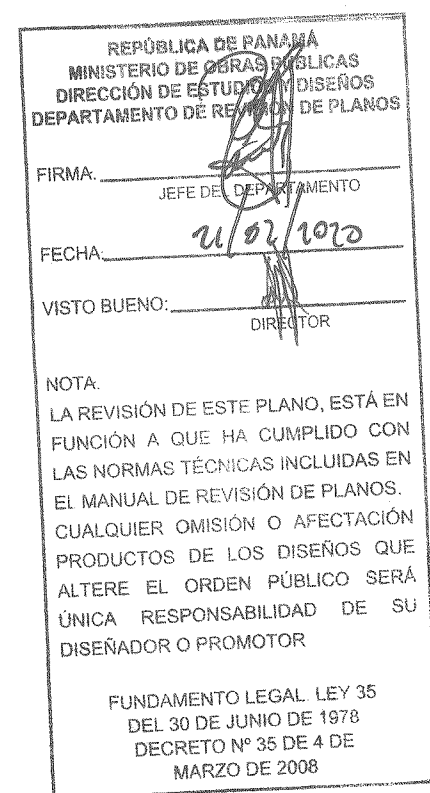
la protección de las paredes de la zanja en suelos inestables, granulares o arenosos y cuando se trabaje a profundidades mayores de 2,00 m.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS  
EL M.O.P. SE RESERVA EL DERECHO DE CONSTRUIR, MANEJAR Y OPERAR EN EL ÁREA DE SERVIDUMBRE PLUVIAL (LEY 35 DEL 30 DE JUNIO DE 1978)

Encamado o fondo de zanja

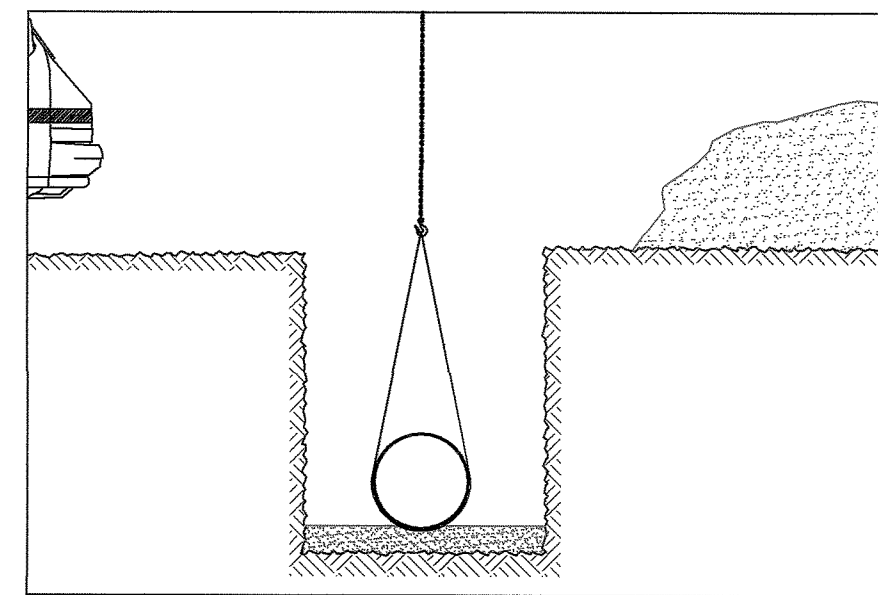


Proveer un apoyo firme, estable y uniforme para la tubería con un espesor mínimo de 10 cm de material libre de piedras, manteniendo la pendiente del fondo de la zanja de acuerdo con el diseño original. En caso de que existan rocas, escombros o cualquier otro material no recomendado en el piso de la zanja, excávase una profundidad mínima de 15 cm (6") por debajo del nivel de zanja, reemplácese con material apropiado para lograr un apoyo firme y estable a la tubería. Compactar el material de encamado a un mínimo de 90% Proctor Estándar.

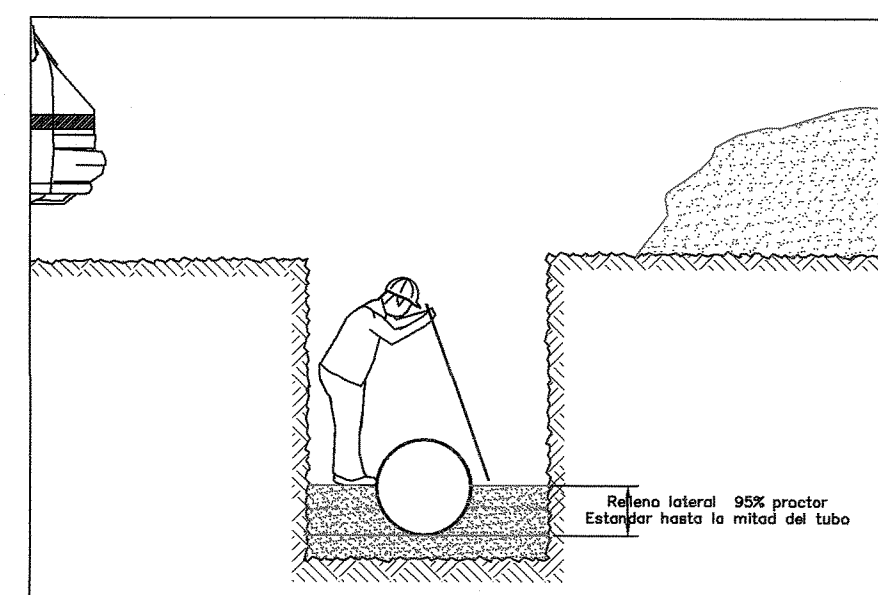


Movilizar la tubería hasta la zanja, ya sea manualmente si el peso lo permite o con equipo mecánico, sobre todo si la excavación es profunda.

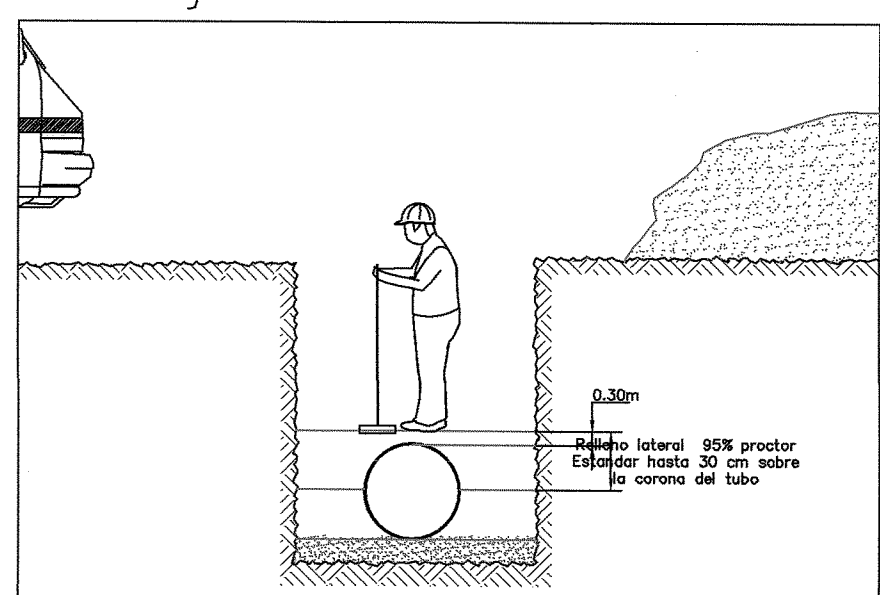
Instalación de la tubería



Colocar el tubo cuidadosamente en el fondo de la zanja. Verificar que el tubo repose en toda su longitud.

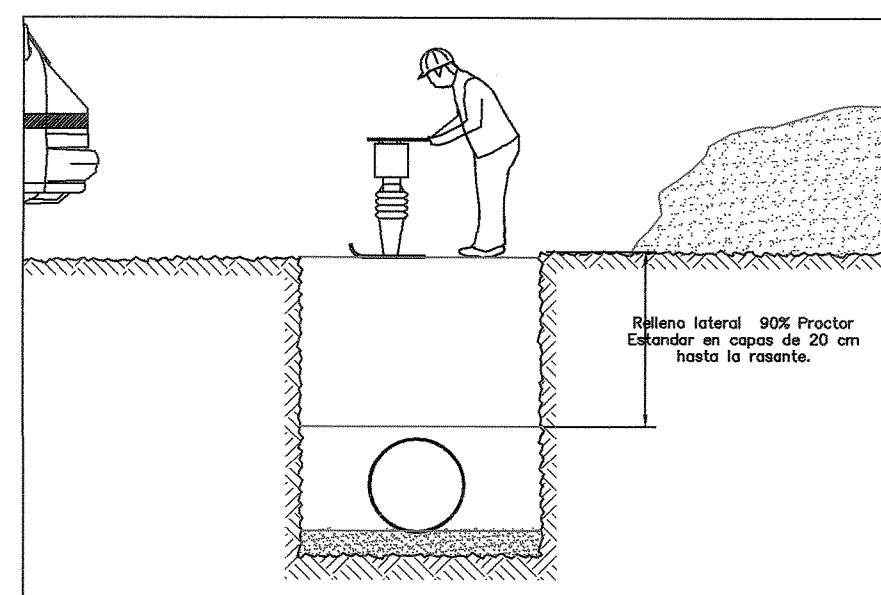
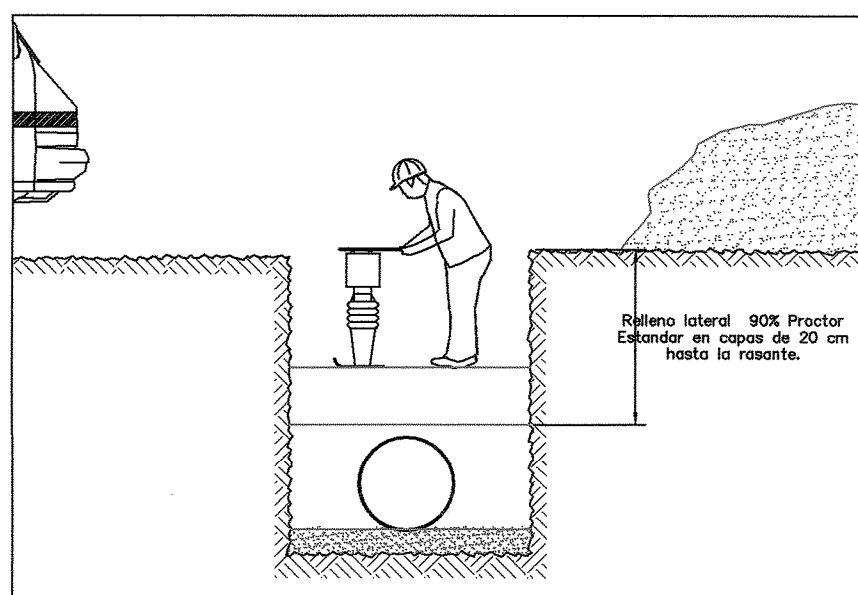


1- Relleno lateral  
Colocar material selecto en capas delgadas de 15cm, hasta la mitad del tubo y compactar cada capa manualmente hasta alcanzar un mínimo del 95% de Proctor Estándar.  
Tomar las precauciones necesarias para evitar el movimiento de la tubería durante la colocación del material, rellenando en forma simultánea a ambos lados.



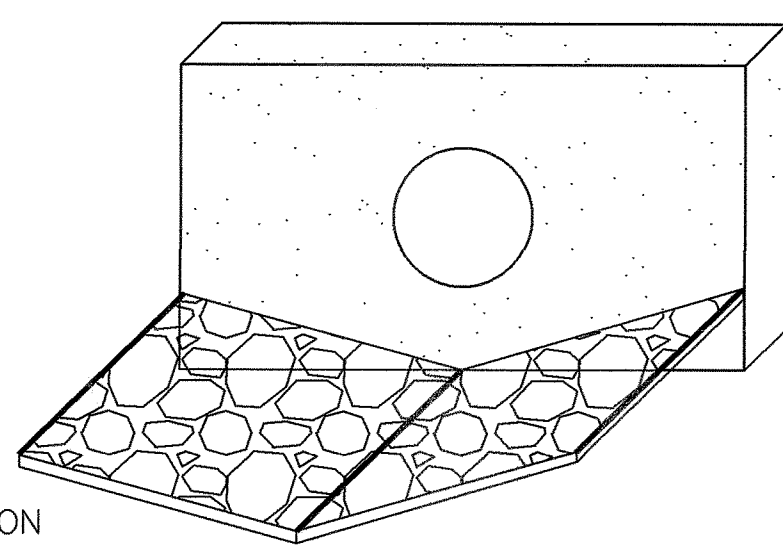
2- Relleno inicial  
Por encima de la línea media del tubo y hasta una altura de 30 cm (mínimo 15 cm) sobre su corona, colóquese el material de relleno en capas uniformes de 15 cm de espesor y compactése manualmente hasta alcanzar un mínimo de 95% de Proctor Estándar.

Relleno en zonas con tráfico vehicular



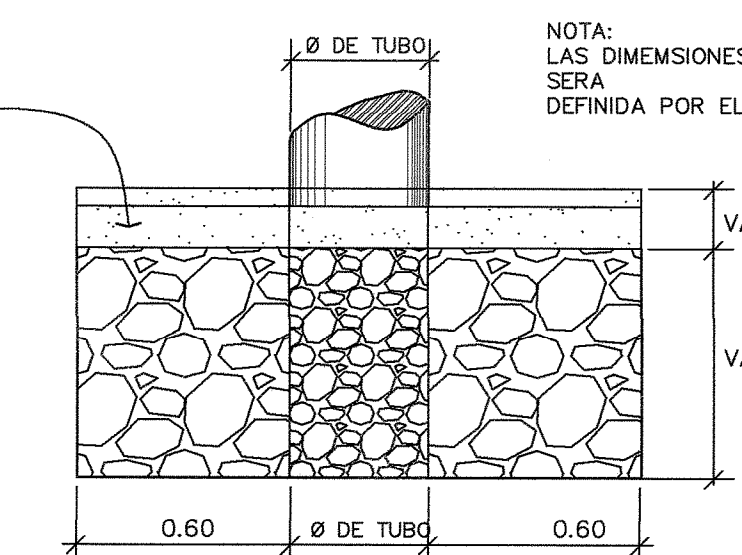
En zonas con tráfico vehicular: •Colocar material nativo en capas uniformes de 15 cm y compactarlo manualmente o con equipo mecánico hasta nivel de rasante. •Alcanzar un mínimo de 90% de compactación.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS  
LA SERVIDUMBRE PLUVIAL DEMARCADA POR EL M.O.P. DEBE SER MONUMENTADA POR EL PROPIETARIO DE LA FINCA.



ELEVACION

CABEZAL DEL TUBO



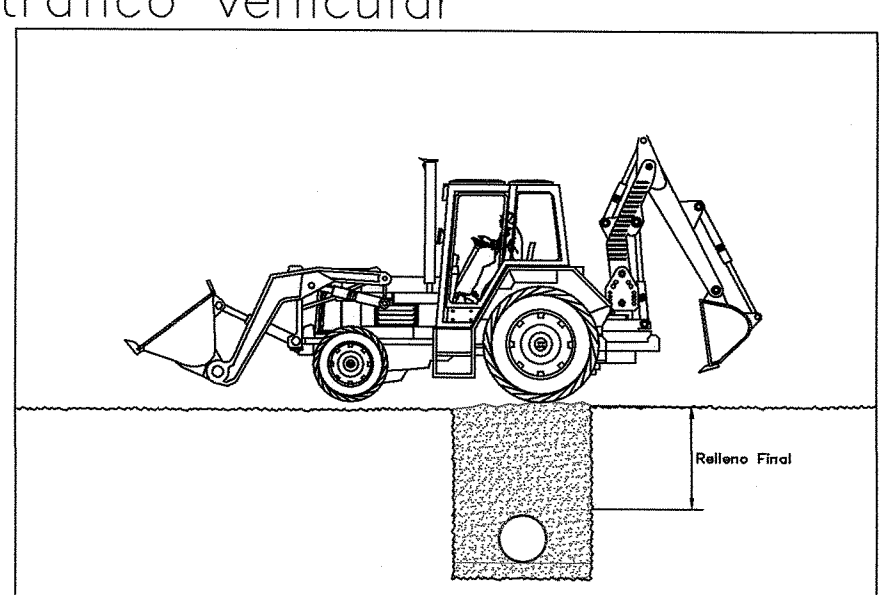
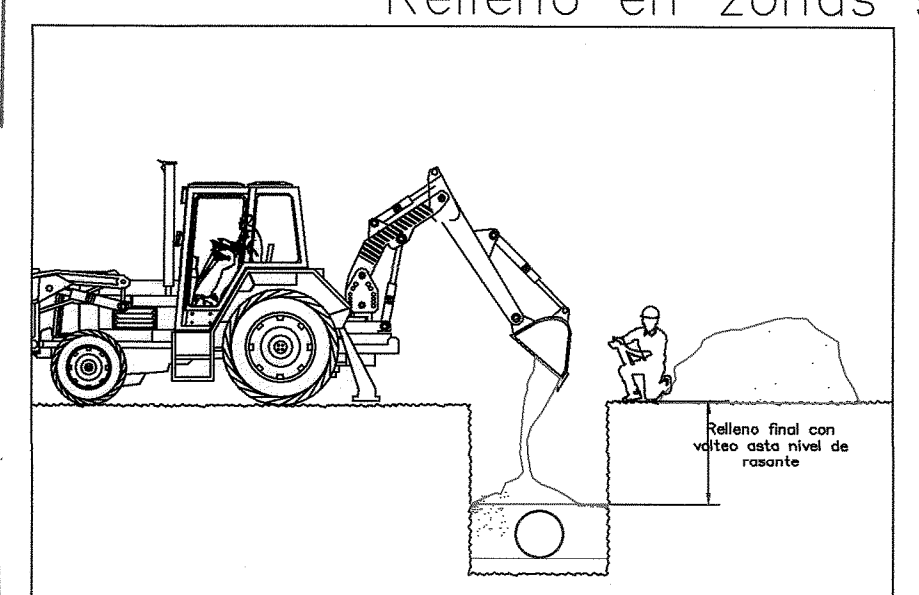
PLANTA

DETALLE DE ZAMPEADO EN ENTRADA Y SALIDA DE TUBOS

CUALQUIER OMISIÓN, FALSDAD Y/O ERROR EN LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA EN ESTOS PLANOS, PUEDE DAR POR ANULADA ESTA APROBACIÓN M.O.P.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS  
LA REVISIÓN DE ESTE PLANO, NO EXIME DE RESPONSABILIDAD AL PROFESIONAL IDÓNEO ENCARGADO DEL DISEÑO. CUALQUIER ERROR U OMISIÓN SERÁ RESPONSABILIDAD ÚNICA Y EXCLUSIVA DEL DISEÑADOR.

Relleno en zonas sin tráfico vehicular



Relleno en zonas sin tráfico vehicular  
En zonas libres de tránsito vehicular, el relleno final podrá realizarse mediante volteo manual o mecánico. Continuar el relleno hasta la rasante, dejando un borde o lomo para compensar el asentamiento ocasionado por la consolidación del relleno en el tiempo. Puede utilizarse llanteo para la conformación final de la superficie como se muestra en las figuras siguientes:

DANIEL A. VASQUEZ JIMENEZ  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 83-906-054  
LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959  
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

REVISIÓN	FECHA	REVISADO POR:
1	19/11/2019	D. VASQUEZ Y ASOCIADOS
2	16/12/2019	D. VASQUEZ Y ASOCIADOS

Asociados, S.A.

PROYECTO  
CRUCE PLUVIAL- AES COSTA NORTE LNG TERMINAL  
Ubicación:  
Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cristobal.

CONTENIDO:  
HOJA DE DETALLES  
INSTALACION DE TUBERIAS  
DE PVC

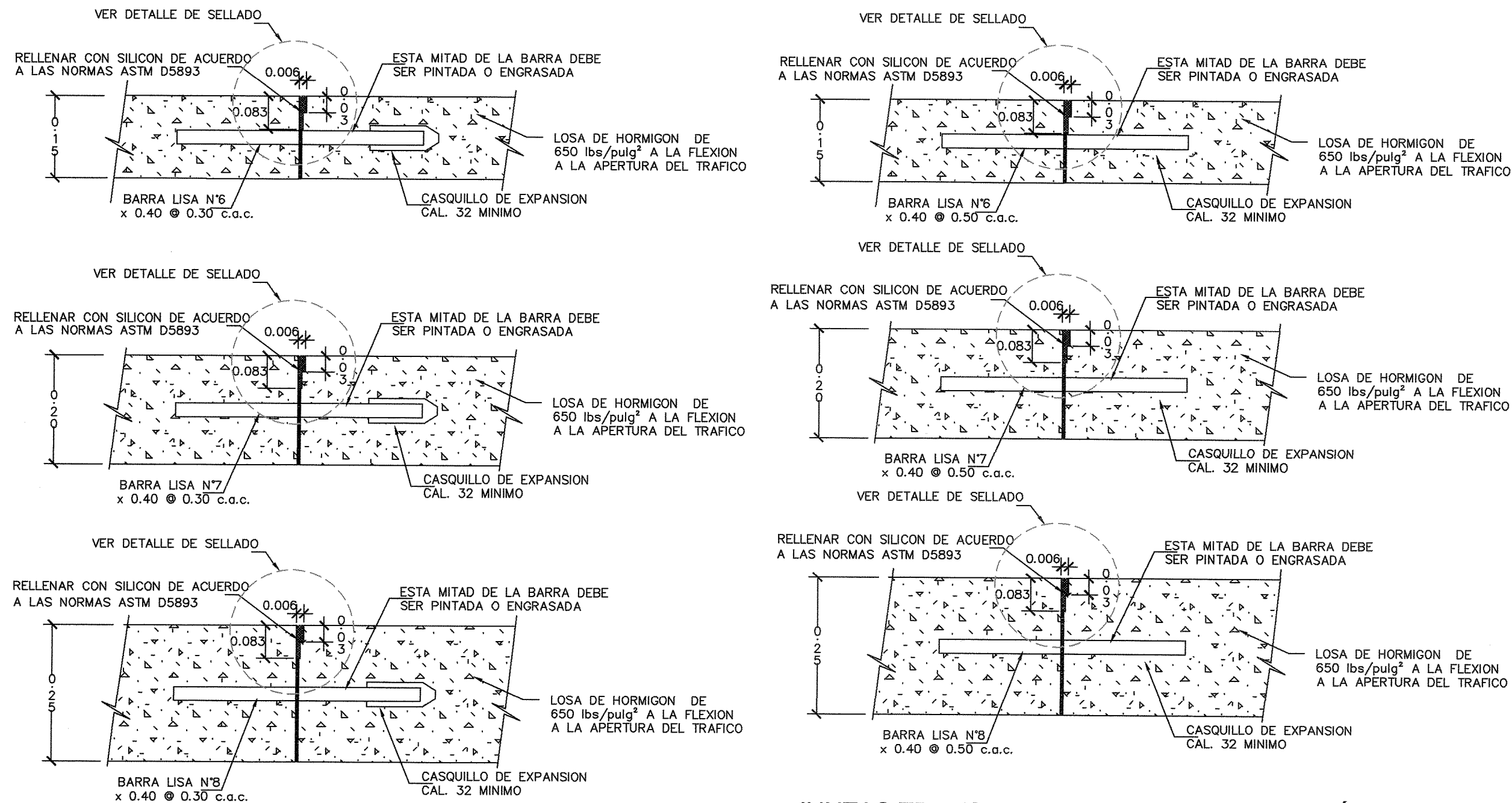
DISEÑADO POR:  
DV ASOCIADOS  
REVISADO POR:  
DANIEL A. VASQUEZ J.

DIBUJADO POR:  
DV ASOCIADOS  
FECHA:  
DICIEMBRE 2019

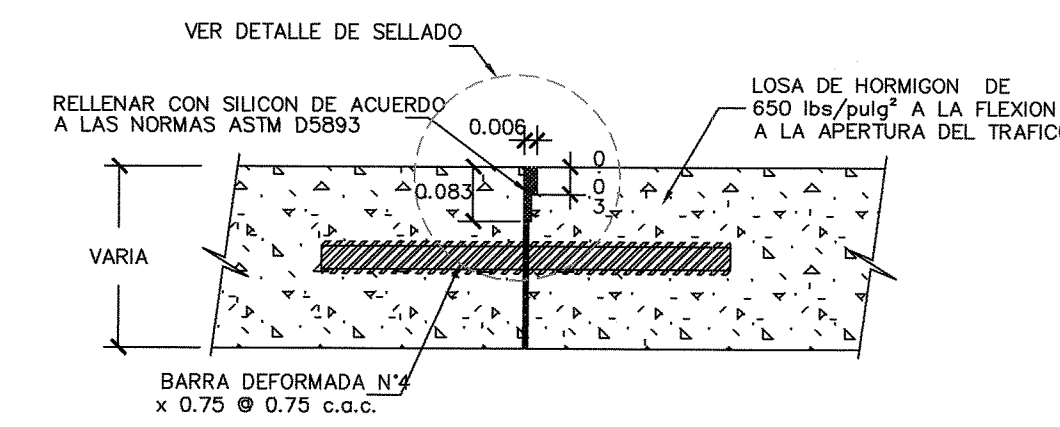
PROPIETARIO:  
AES CORPORATION  
HOJA:  
03 / 03



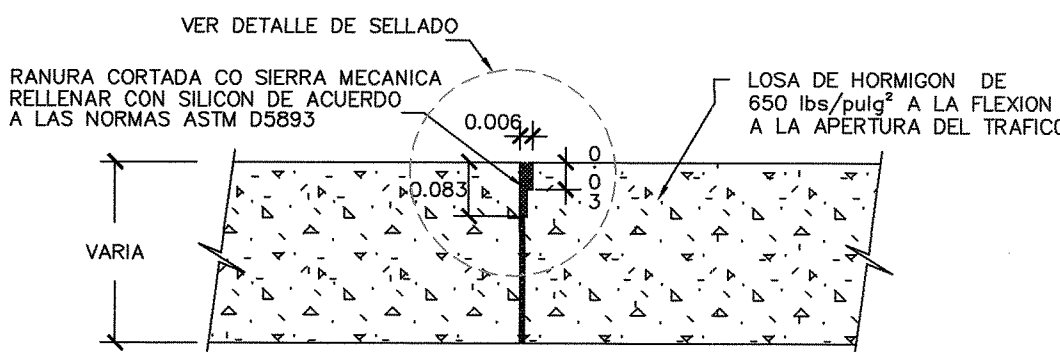
CABEZALES PARA TUBOS DE DRENAJES



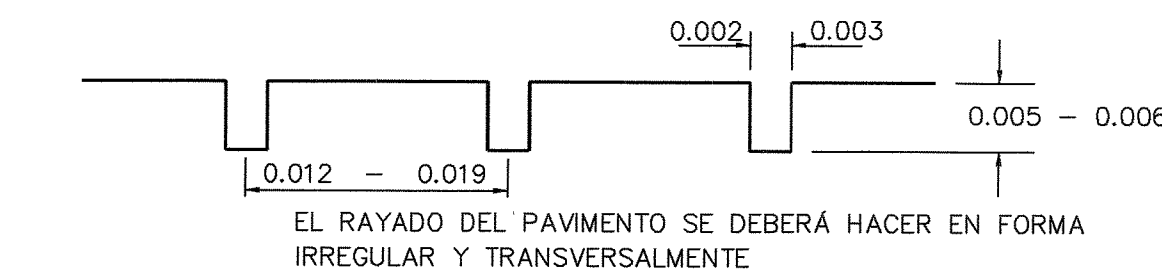
JUNTAS DE EXPANSIÓN SEGÚN ESPESOR DE LOSA



JUNTA LONGITUDINAL DE CONSTRUCCIÓN



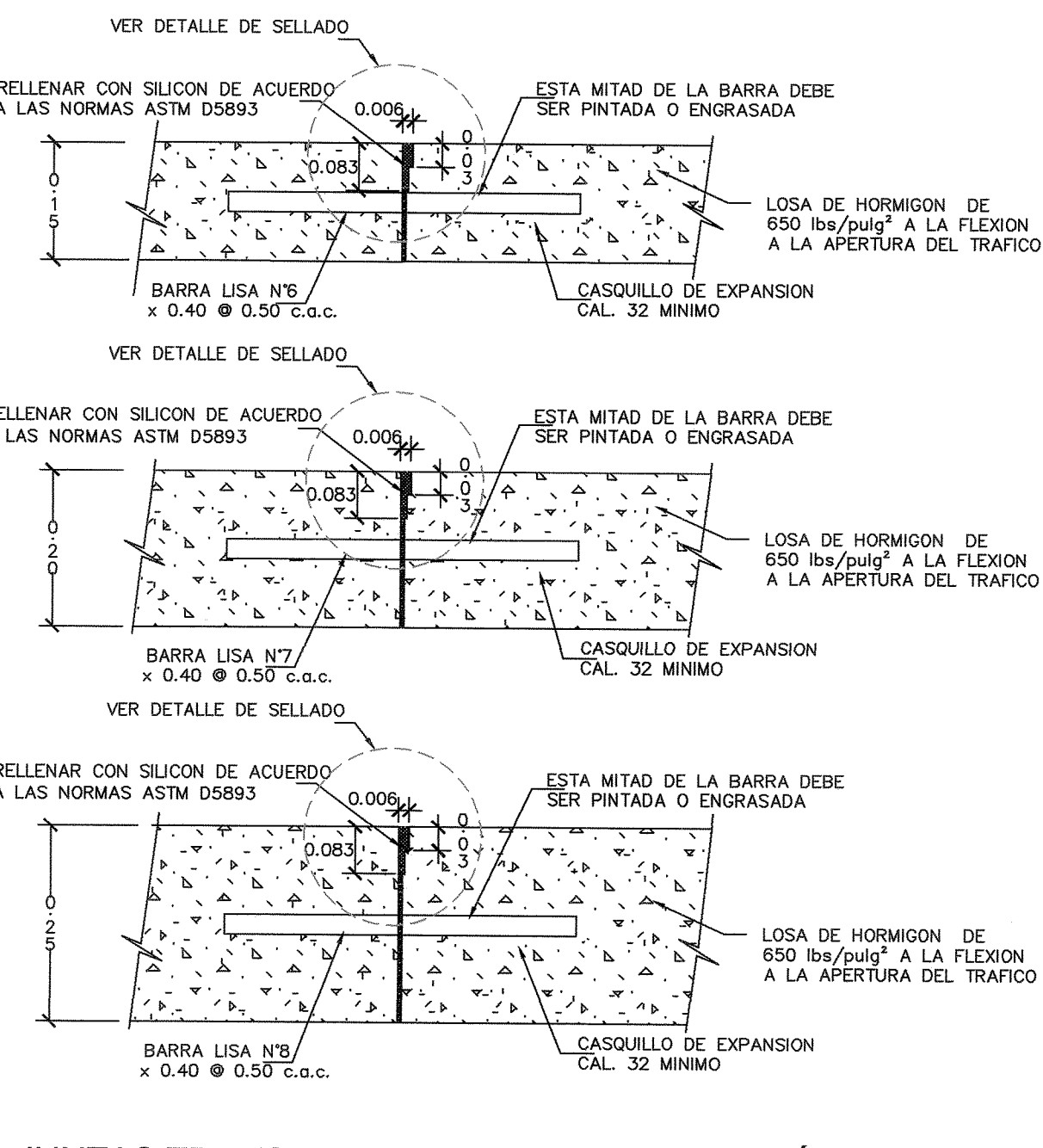
JUNTA DE CONTRACCION



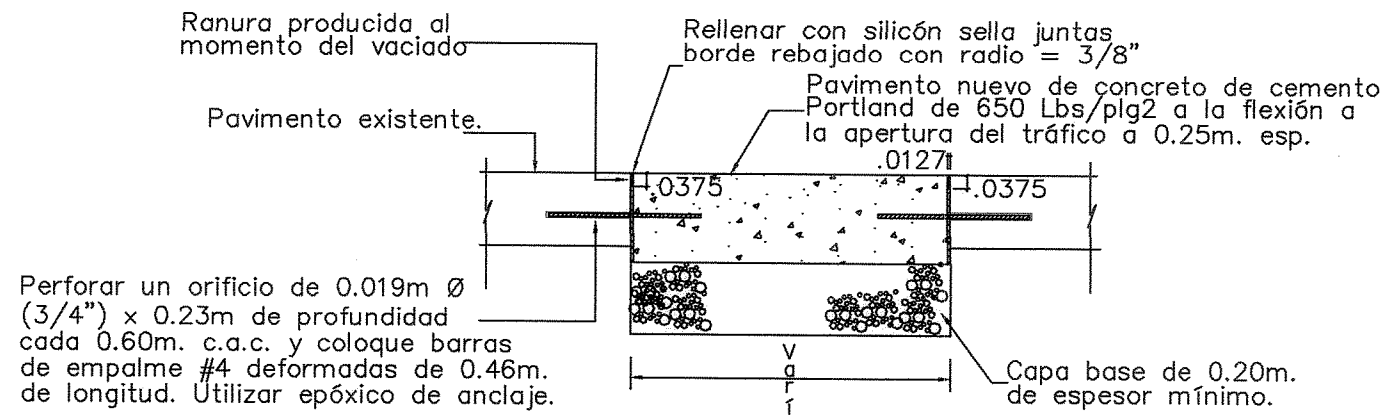
DETALLE DE RAYADO DE PAVIMENTO

DETALLE DE JUNTAS Y EMPALME DE LOSAS (DETALLE #1)

ESCALA S/E

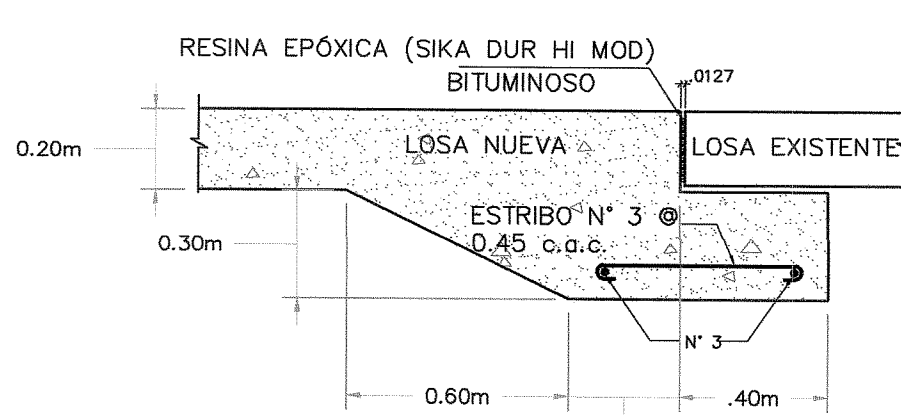


JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN ESPESOR DE LOSA

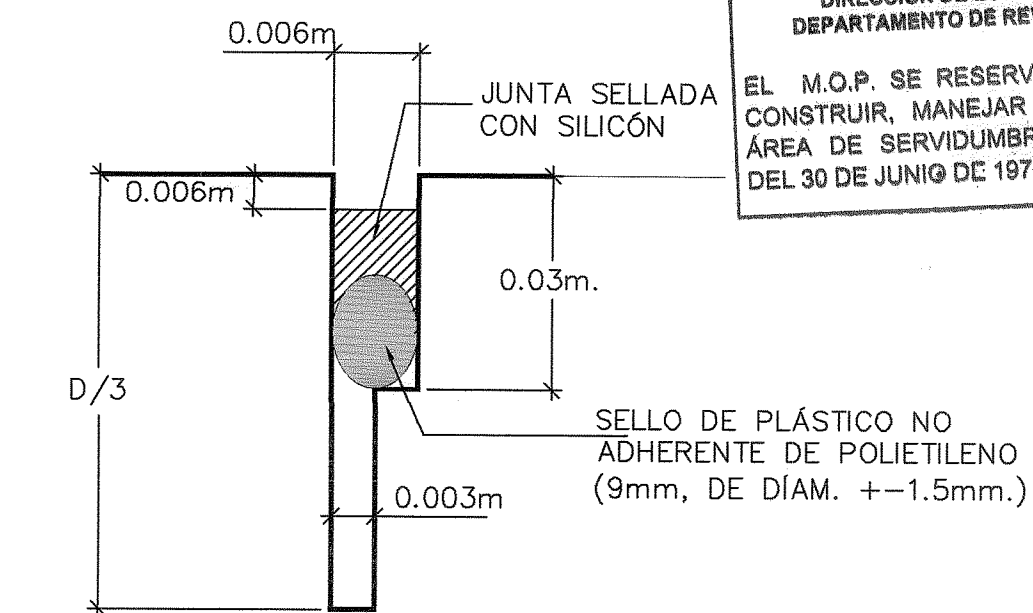


DETALLES DE REPOSICIÓN DE LOSAS

NOTA: CUANDO LA REPOSICIÓN DE LOSA SEA PARCIAL, DE ACUERDO AL ÁREA DETERMINADA POR EL INSPECTOR, SE SEGUIRÁ LO DISPUESTO EN EL CAPÍTULO 53, REPOSICIÓN DE LOSAS DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND, DEL MANUAL DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES



DETALLES DE EMPALME DE LOSA



DETALLES DE SELLADO DE JUNTA

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

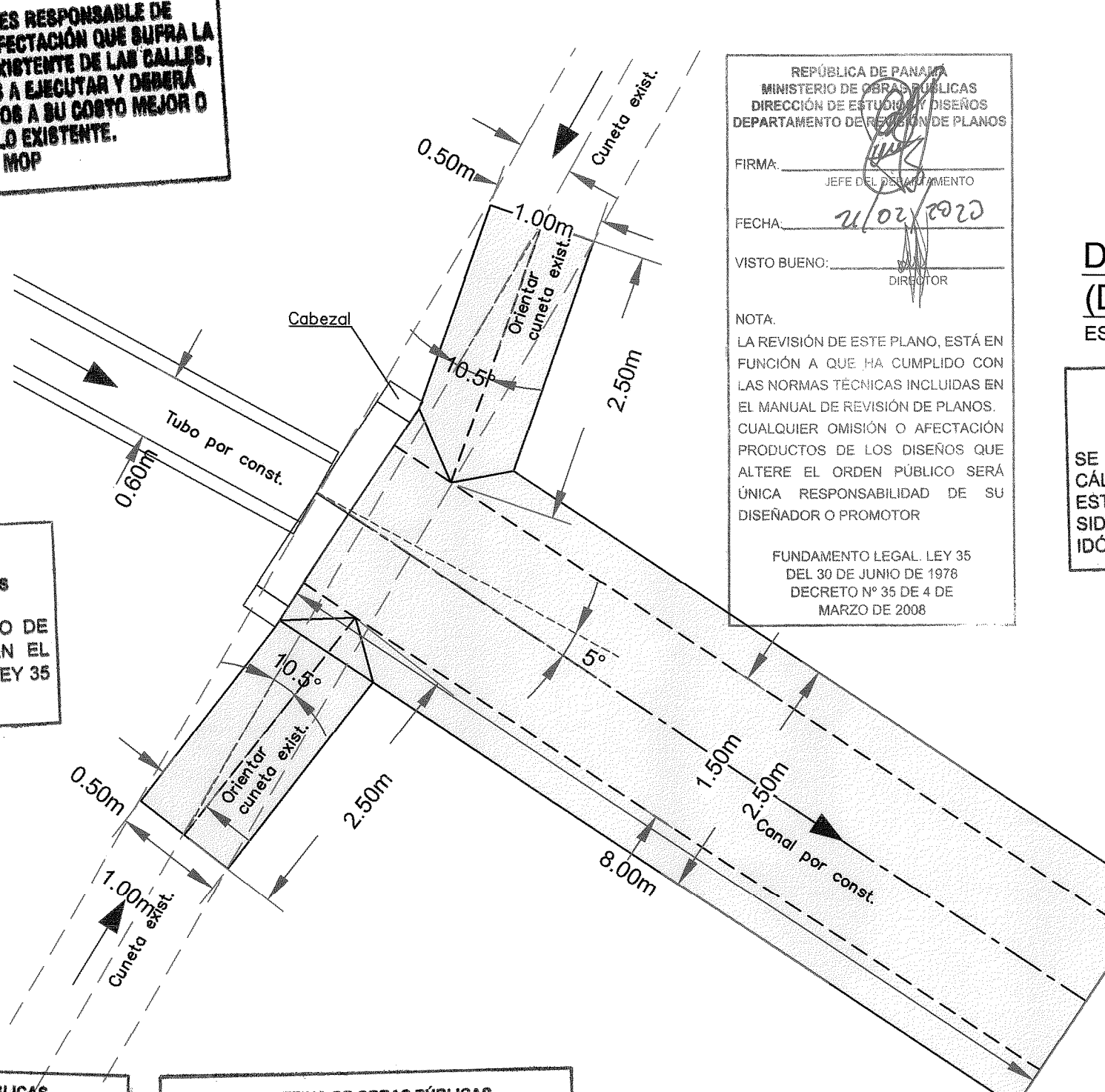
EL M.O.P. SE RESERVA EL DERECHO DE CONSTRUIR, MANEJAR Y OPERAR EN EL ÁREA DE SERVIDUMBRE PLUVIAL (LEY 35 DEL 30 DE JUNIO DE 1978)

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

TODA CANALIZACIÓN DE CURSOS DE AGUAS MOSTRADAS EN LOS PLANOS REVISADOS DEBERÁN DE CONSTRUIRSE ANTES O SIMULTÁNEAMENTE AL DESARROLLO DE LA OBRA

DETALLE DE SEÑALIZACIÓN VIAL (DETALLE #2)

ESCALA S/E



DETALLE DE DESCARGA A CANAL (DETALLE #4)

ESCALA S/E

DATOS Y CANTIDADES PARA DOS CABEZALES															
DISEÑO		HORMIGON										MAESTRERIA CON MORTERO			
		TUBO SIMPLE					TUBO DOBLE					TUBO SIMPLE		TUBO DOBLE	
D	A	H	B	L	HORM m3	ACERO Kg	L	HORM m3	ACERO Kg	L	HORM m3	ACERO Kg	B	L	MAMP m3
0.45	0.18	1.07	0.35	1.83	0.93	29.73	2.58	1.23	43.74	3.33	1.53	57.76	0.35	1.52	0.82
0.60	0.26	1.32	0.43	2.44	1.76	38.55	3.44	2.32	56.54	4.44	2.88	74.54	0.45	1.93	1.48
0.75	0.33	1.57	0.53	3.05	3.03	47.38	4.30	3.99	69.35	5.55	4.96	91.32	0.50	2.34	2.41
0.90	0.41	1.82	0.61	3.66	4.69	56.21	5.16	6.19	82.15	6.66	7.70	106.10	0.60	2.75	3.70
1.06	0.48	2.07	0.71	4.27	7.00	65.03	6.02	8.25	95.06	7.77	11.50	124.87	0.70	3.15	5.33
1.20	0.56	2.32	0.81	4.88	9.98	73.98	6.88	13.28	107.74	8.88	16.46	141.65	0.80	3.57	7.47

NOTAS GENERALES "H" CABEZALES DE HORMIGON

Hormigón : Todo el hormigón será clase "A" y se colocará en sacco.

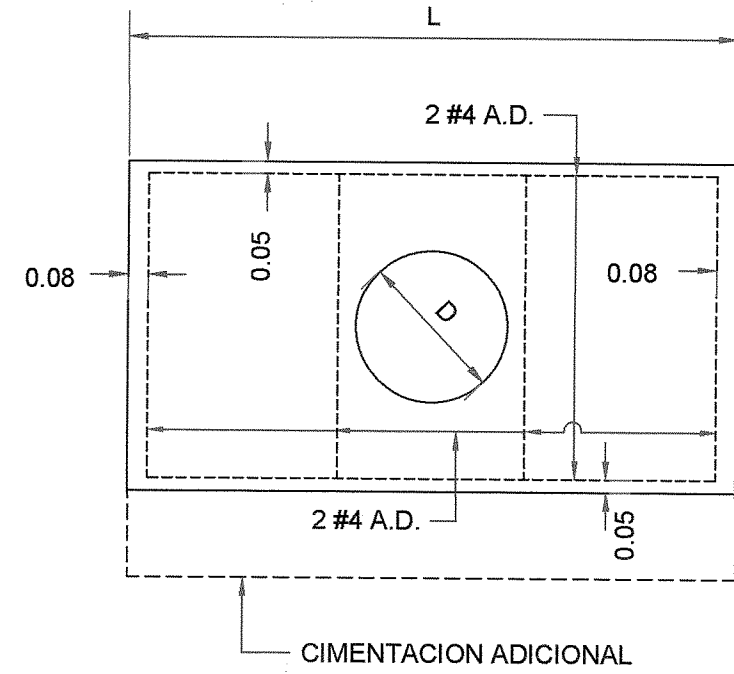
Acero : Deberá satisfacer las especificaciones de la A.S.T.M. A-615-68, Serán barras deformadas de grado estructural o intermedio. Las barras se colocarán a 0.05 m en la cara exterior del hormigón, a menos que se indique otra cosa.

Todas las barras se mantendrán fijas al espaciamiento mostrado en este plano durante las operaciones del vaciado.

Cantidades : Las cantidades aquí indicadas son para estimados solamente.

ESTA TABLA HA SIDO ADOPTADA DEL MANUAL DE APROBACION DE PLANOS DEL M.O.P.

NOTA : Se colocarán cimientos adicionales cuando las condiciones del terreno así lo requieran. La profundidad de los cimientos será determinada por el Ingeniero en el campo. Todos los cabezales deberán colocarse paralelos a la línea central de la vía. Para informaciones adicionales véase "NOTAS GENERALES (H y M)"



ELEVACION Y PERFIL DE CABEZAL TUBO SIMPLE (DETALLE #3)

ESCALA 1:33.3

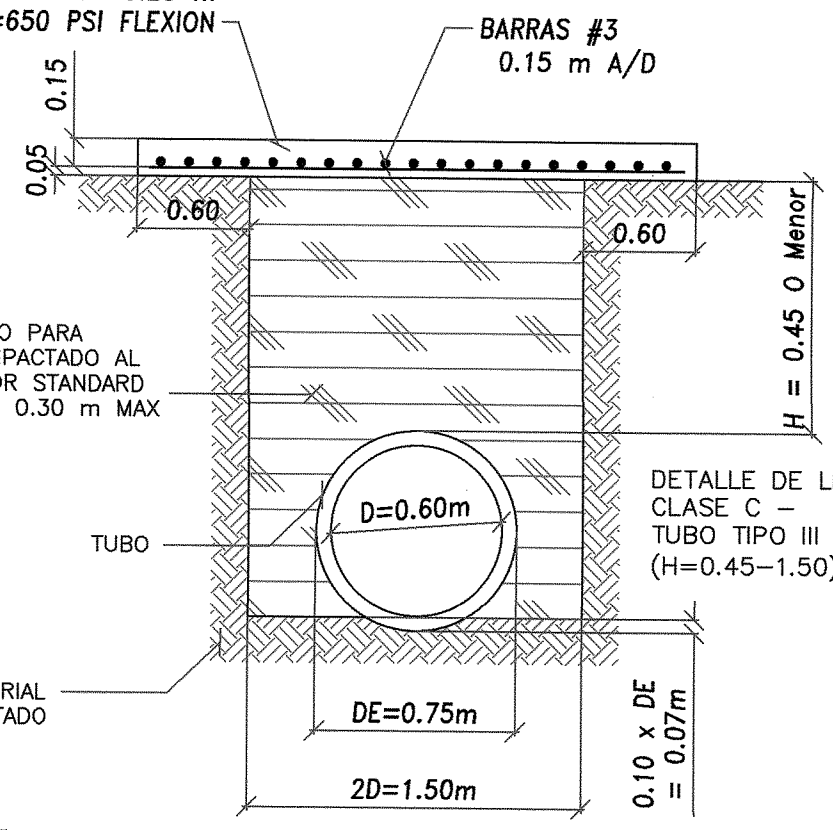
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

EL ESTADO A TRAVÉS DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS SE RESERVA EL DERECHO DE UTILIZAR EL ÁREA DE SERVIDUMBRE VIAL CUANDO ASÍ LO REQUIERA.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

LA REVISIÓN DE ESTE PLANO, NO EXIME DE RESPONSABILIDAD AL PROFESIONAL IDÓNEO ENCARGADO DEL DISEÑO CUALQUIER ERROR U OMISIÓN SERÁ RESPONSABILIDAD ÚNICA Y EXCLUSIVA DEL DISEÑADOR.

PAVIMENTO DE HORMIGON e= 0.20 m F<sub>c</sub> = 650 PSI FLEXION



DETALLE DE REFUERZO DE LOSA PARA H<0.45 (DETALLE #6)

ESCALA 1:40

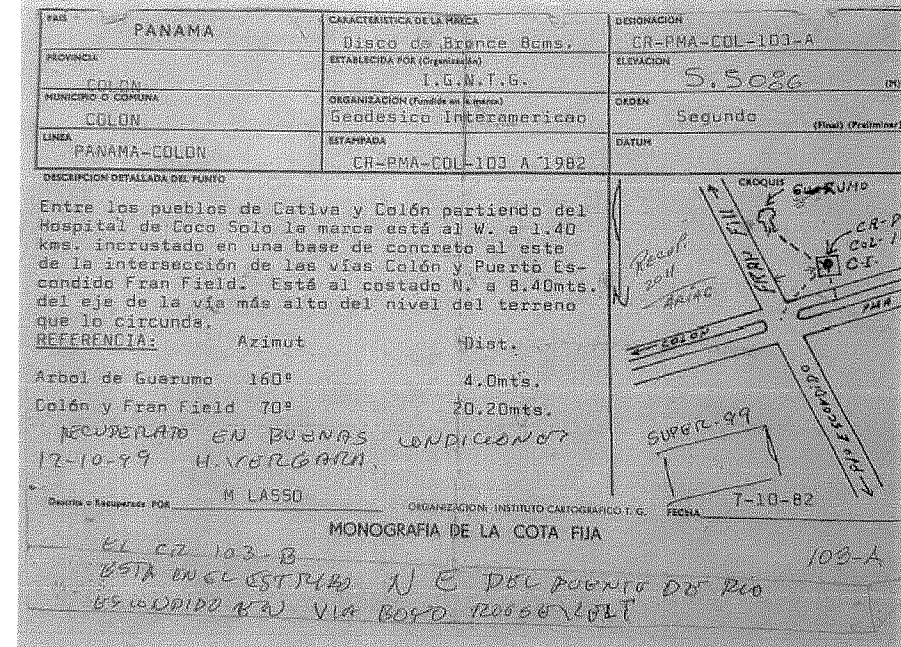
DETALLE DE CUNETA SECCION C-C (DETALLE #5)

ESCALA S/E

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

SE ACEPTA LA PRESENTACIÓN DE LOS CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y LOS PLANOS DE ESTE PROYECTO EN VIRTUD DE QUE HAN SIDO ELABORADOS POR UN PROFESIONAL IDÓNEO EN LA MATERIA.

CUALQUIER OMISIÓN, FALSDAD Y/O ERROR EN LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA EN ESTOS PLANOS, PUEDE DAR POR ANULADA ESTA APROBACIÓN M.O.P.



BM GEODESICO CR-PMA-COL-103A IGNTG (DETALLE #7)

ESCALA S/E

DANIEL A. VASQUEZ JIMENEZ  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 83-008-054

FIRMA

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959  
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

REVISIÓN	FECHA	REVISADO POR:
1	19/11/2019	D. VASQUEZ Y ASOCIADOS
2	16/12/2019	D. VASQUEZ Y ASOCIADOS

Asociados, S.A.

PROYECTO  
CRUCE PLUVIAL- AES COSTA NORTE LNG TERMINAL

Ubicación:  
Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cristobal.

CONTENIDO:  
HOJA DE DETALLES  
CRUCE PLUVIAL

DISEÑADO POR:  
DV ASOCIADOS

REVISADO POR:  
DANIEL A. VASQUEZ J.

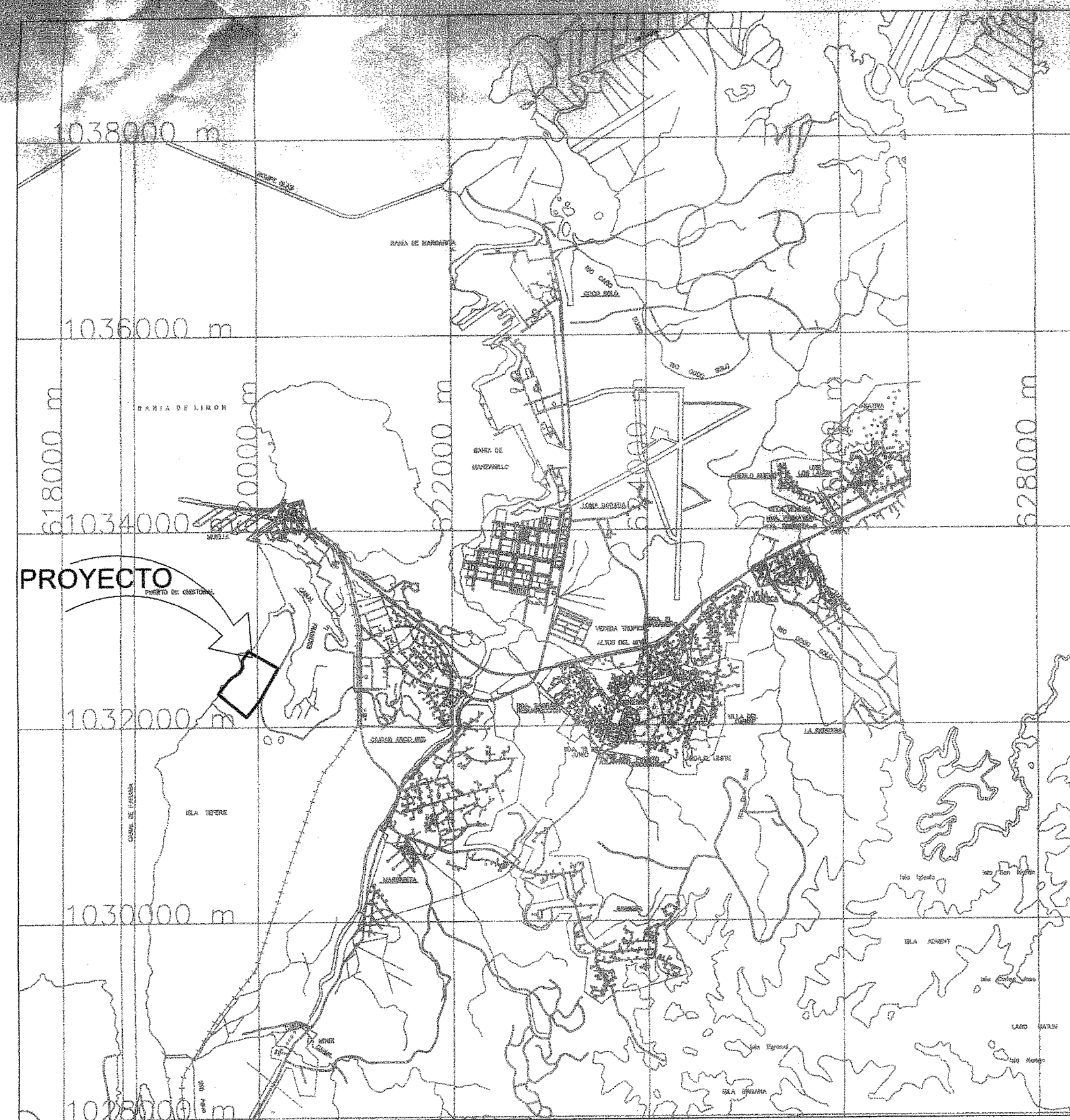
DIBUJADO POR:  
DV ASOCIADOS

FECHA:  
DICIEMBRE 2019

PROPIETARIO:  
AES CORPORATION

HOJA:  
02 / 03





LOCALIZACIÓN REGIONAL  
ESCALA= 1/50000

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

TODA CANALIZACIÓN DE CURSOS DE AGUAS  
MOSTRADAS EN LOS PLANOS REVISADOS  
DEBERÁN DE CONSTRUIRSE ANTES O  
SIMULTANEAMENTE AL DESARROLLO DE LA  
OBRA

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

CONTENIDO DE: SISTEMA PLUVIAL Y  
LA REVISIÓN: REVISIÓN PLUVIAL

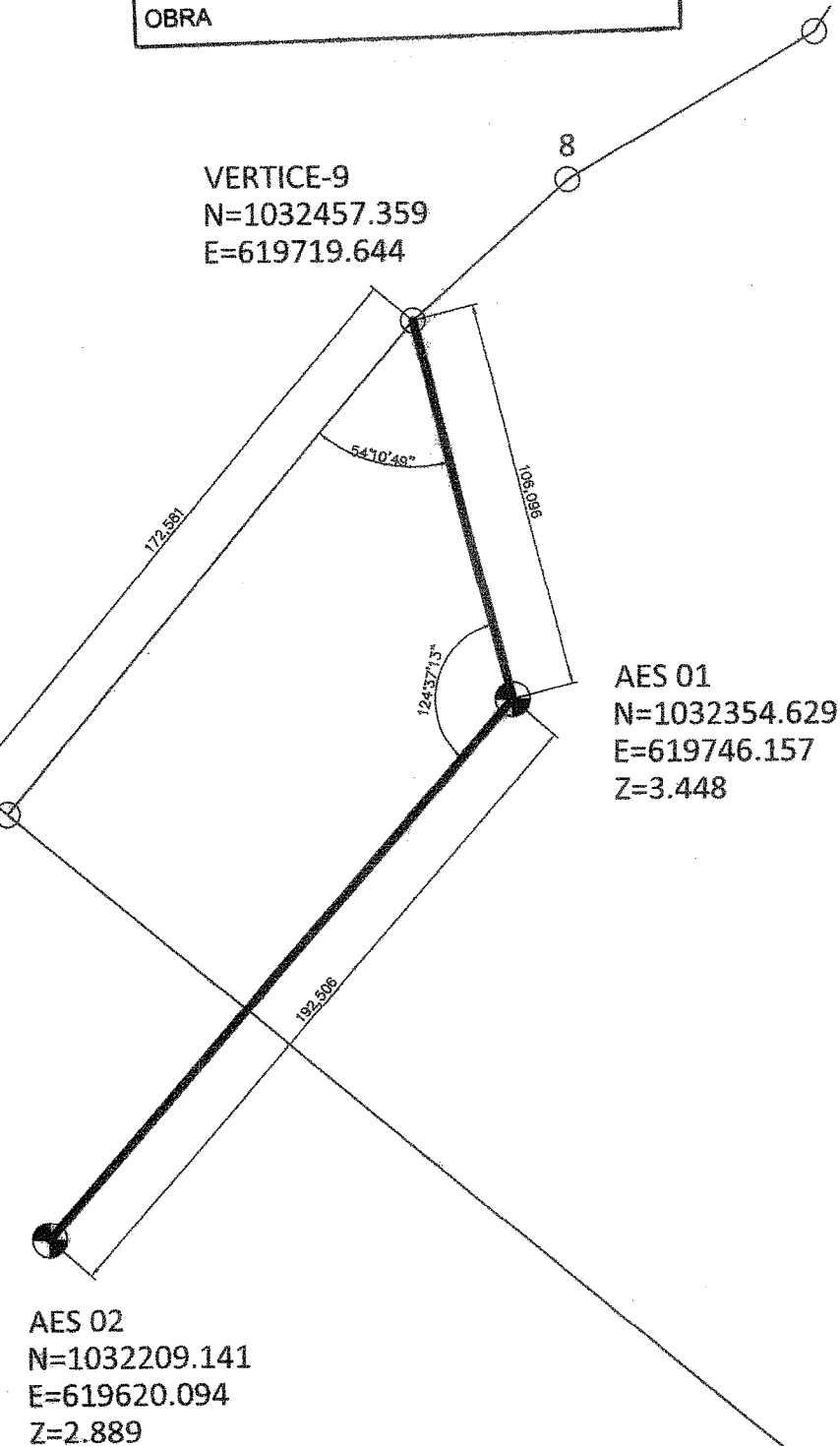
REVISADO POR: [Firma]

FECHA: 20 DE FEBRERO DE 2020

Nº DE REGISTRO: REG-3827 (2020)

VERTICE-9  
N=1032457.359  
E=619719.644

VERTICE-10  
N=1032324.592  
E=619609.384



PUNTOS DE REFERENCIA  
ESCALA= 1/2000

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

LA SERVIDUMBRE PLUVIAL DEMARCADA POR  
EL M.O.P. DEBE SER MONUMENTADA POR EL  
PROPIETARIO DE LA FINCA.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

EL M.O.P. SE RESERVA EL DERECHO DE  
CONSTRUIR, MANEJAR Y OPERAR EN EL  
ÁREA DE SERVIDUMBRE PLUVIAL (LEY 35  
DEL 30 DE JUNIO DE 1978)

AES 02  
N=1032209.141  
E=619620.094  
Z=2.889

RESTO DE FINCA A  
CONSECIÓN DE PANAMA  
PORTS COMPANY S.A.

REVISIÓN DE:  
① SISTEMA PLUVIAL Propuesto, TUBO DE 450mm, TUBO DE 600mm, DE PVC Y CANAL PLUVIAL DE ALUMINIO, DE ACUERDO A LOS DISEÑOS DE PLANOS.  
② SERVIDUMBRE PLUVIAL DE 20m, JUSTADA EN EL PLANO, M.O.P. 20 DE FEBRERO DE 2020.

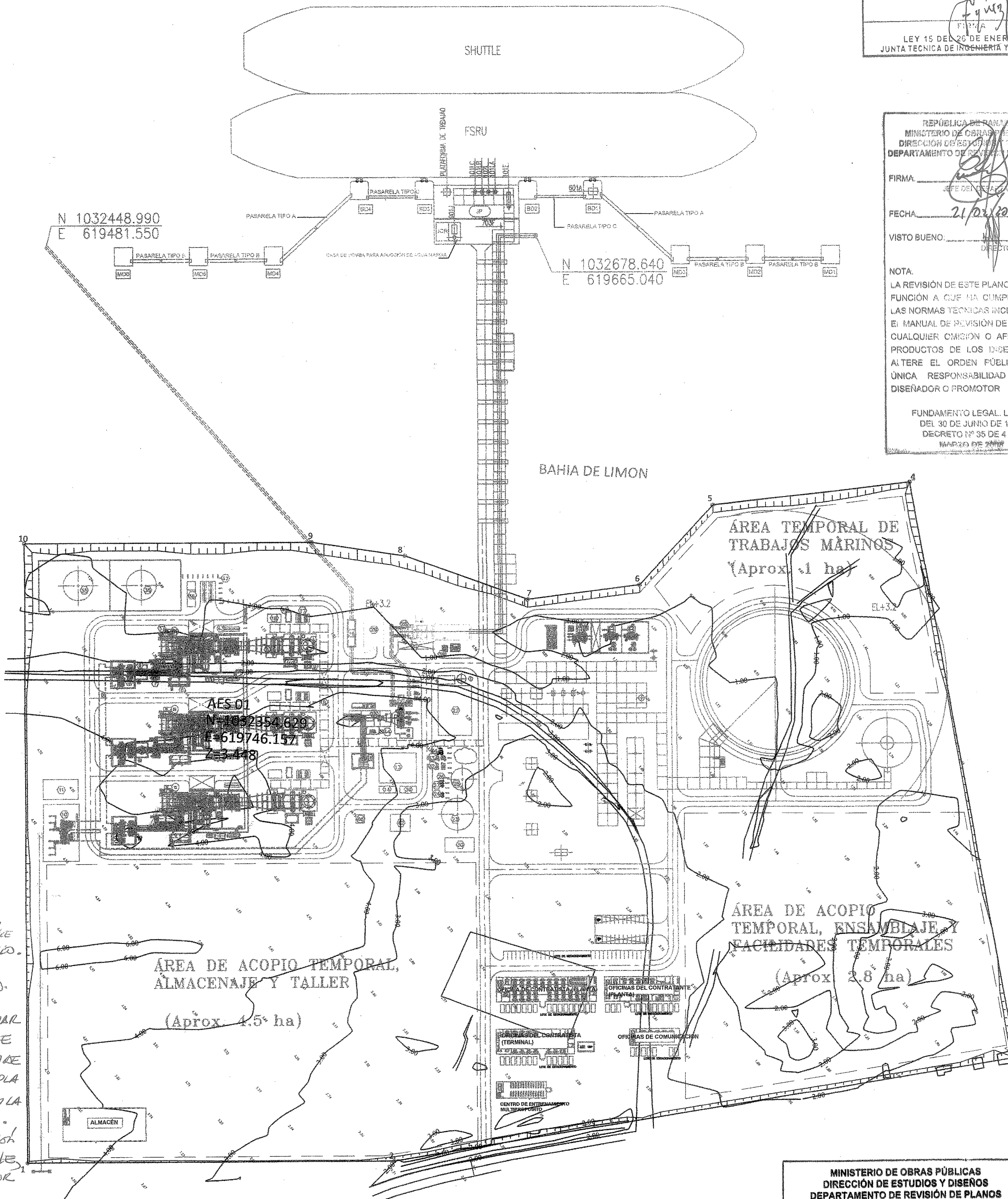
NOTAS:  
① EL PROMOTOR O EL CONTRATISTA DEL PROYECTO TIENE QUE COORDINAR PREVIAMENTE AL INICIO DE LOS TRABAJOS CON LA DIRECCIÓN NACIONAL DE INSPECCIÓN DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS CON LA FUNDACIÓN QUE PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO, EL CONTRATISTA CUMPLA CON LO ESTIPULADO EN LA LEY N.º 11 DEL 27 DE ABRIL DE 2006, Y EN LA RESOLUCIÓN N.º 68 DEL 5 DE JULIO DE 2006 QUE LA IMPLEMENTA.  
② EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE CUALQUIER AFECTACIÓN O DAÑO QUE SUFRAN LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE DE LA CALLE POR LOS TRABAJOS A EJECUTAR Y DEBERÁ REPARAR LOS MISMOS MEJOR O IGUAL A LO EXISTENTE.  
③ ESTA REVISIÓN CORRESPONDE ÚNICAMENTE A LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA PLUVIAL PROPUESTO, NO INCLUYE MOVIMIENTO DE TIERRA, ASPECTOS DE VIALIDAD, ACCESOS, CARRILES DE ACELERACIÓN Y DESACELERACIÓN.  
④ EL PROMOTOR O EL CONTRATISTA DEL PROYECTO TIENE LA RESPONSABILIDAD DE ATENDER Y DAR SOLUCIÓN A CUALQUIERA SITUACIÓN DE DISEÑOS PLUVIALES QUE SE PUEDA PRESENTAR POSTERIORMENTE A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.  
⑤ EN NUESTROS ARCHIVOS REPOSO UN DOCUMENTO FIRMADO DEL ACUERDO ENTRE LAS PARTES INVOLUCRADAS, LA EMPRESA PROPIETARIA DEL DISEÑO PROPUESTO Y LOS PROPIETARIOS DE LAS TUBERÍAS DE METAL EXISTENTES, UBICADA AGUAS ADELANTE DEL PROYECTO EN EL PUNTO DONDE SE COLOCARÁ EL TUBO PVC DEL 400mm DE DIÁMETRO, LA CUAL EXISTE DE RESPONDER SUBSISTIDO AL M.O.P. 20 DE FEBRERO DE 2020.

ÁREAS		
ÁREA TOTAL	200,220.96	m2
ÁREA (POLIGONO DE CONSTRUCCIÓN)	195,544.37	m2
ÁREA DE CALLES	19,318.37	m2
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN CERRADA	30,248.40	m2
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN ABIERTA	145,977.60	m2

EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE  
CUALQUIER DAÑO O AFECTACIÓN QUE SUFRAN LA  
INFRAESTRUCTURA EXISTENTE DE LAS CALLES,  
POR LOS TRABAJOS A EJECUTAR Y DEBERÁ  
REPARAR LOS MISMOS A SU COSTO MEJOR O  
IGUAL A LO EXISTENTE.  
MOP

LOCALIZACIÓN GENERAL  
ESCALA= 1/2000

COORDENADAS EN WGS 84		
Nombre	Norte proyeccion (m)	Este proyeccion (m)
1	1032086.812	619895.711
2	1032256.209	620036.387
3	1032582.104	620227.684
4	1032455.135	619919.126
5	1032656.506	619856.979
6	1032591.927	619865.379
7	1032534.68	619828.929
8	1032495.073	619761.79
9	1032457.359	619719.644
10	1032324.592	619609.384
Projection: UTM North-Zone 17: 84W to 78W		
Geoid: EGM96		



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

EL ESTADO A TRAVÉS DEL MINISTERIO DE  
OBRAS PÚBLICAS SE RESERVA EL DERECHO  
DE UTILIZAR EL ÁREA DE SERVIDUMBRE VIAL  
CUANDO ASÍ LO REQUIERA.

REVISADO DE SEGURIDAD  
FECHA: 20 DE FEBRERO DE 2020

COORDENADAS EN NAD 27		
Nombre	Norte proyeccion (m)	Este proyeccion (m)
1	1031883.099	619878.736
2	1032052.496	620019.412
3	1032378.391	620210.709
4	1032551.422	619902.151
5	1032452.793	619840.004
6	1032388.214	619848.404
7	1032330.967	619811.954
8	1032291.360	619744.815
9	1032253.646	619702.669
10	1032120.879	619592.409
Projection: Zona:		
Geoid: EGM96		
Datum: UTM NAD27-ACP		

NOTAS  
TERRENO DADO EN CONSECION A PANAMA  
PORTS COMPANY S.A. MEDIANTE LEY N.º 3 DE  
10 DE ENERO DE 1997  
A SU VEZ UN ACUERDO DE USO ENTRE  
PANAMA PORTS COMPANY Y GAS NATURAL  
ATLANTICO / COSTA NORTE LNG TERMINAL  
PARA SU DESARROLLO.

NOTAS  
1. TODAS LAS DIMENSIONES EN METROS.  
2. GL +0.00 = FL -0.20 = EL +3.20  
3. EL TAMAÑO DE LOS EQUIPOS Y PLATAFORMAS SON SÓLO  
INDICATIVOS, SE REVISARÁN BASADOS EN LOS DETALLES Y  
DIBUJOS DE LOS PROVEEDORES.  
4. LA UBICACIÓN Y TAMAÑO DE VARIOS EDIFICIOS Y EQUIPOS QUE  
SE MUESTRAN SON SÓLO INDICATIVOS Y ESTÁN SUJETOS A  
CAMBIOS DURANTE LA ETAPA DE INGENIERÍA DE DETALLE.  
5. LOS PUNTOS DE REFERENCIA ESTÁN DEBIDAMENTE  
MONUMENTADOS.  
6. EL RUMBO ES MAGNÉTICO.  
7. LAS COORDENADAS SON LAS QUE SE MUESTRAN EN LOS  
CUADROS.  
8. DATOS DE ELEVACIÓN MSL (NIVEL MEDIO DEL MAR).

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

LA REVISIÓN DE ESTE PLANO, NO EXIME DE  
RESPONSABILIDAD AL PROFESIONAL IDÓNEO  
ENCARGADO DEL DISEÑO, CUALQUIER  
ERROR U OMISIÓN SERÁ RESPONSABILIDAD  
ÚNICA Y EXCLUSIVA DEL DISEÑADOR.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

SE ACEPTA LA PRESENTACIÓN DE LOS  
CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y LOS PLANOS DE  
ESTE PROYECTO EN VIRTUD DE QUE HAN  
SIDO ELABORADOS POR UN PROFESIONAL  
IDÓNEO EN LA MATERIA.

CUALQUIER OMISIÓN, FALSEDAD  
Y/O ERROR EN LA INFORMACIÓN  
SUMINISTRADA EN ESTOS  
PLANOS, PUEDE DAR POR ANULA-  
DA ESTA APROBACIÓN M.O.P.

DANIEL A. VÁSQUEZ JIMÉNEZ  
INGENIERO CIVIL  
Licencia N.º 3.905.054

LEY 15 DEL 20 DE ENERO DE 1969  
JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

REPUBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS  
DEPARTAMENTO DE REVISIÓN DE PLANOS

FIRMA: [Firma]

FECHA: 21/02/2020

VISTO BUENO: [Firma]

NOTA:  
LA REVISIÓN DE ESTE PLANO, ESTÁ EN  
FUNCIÓN A QUE HA CUMPLIDO CON  
LAS NORMAS TÉCNICAS INCLUIDAS EN  
EL MANUAL DE DIVISION DE PLANOS.  
CUALQUIER OMISIÓN O AFECTACIÓN  
PRODUCTOS DE LOS DISEÑOS QUE  
ALTERE EL ORDEN PÚBLICO SERÁ  
ÚNICA RESPONSABILIDAD DE SU  
DISEÑADOR O PROMOTOR

FUNDAMENTO LEGAL LEY 35  
DEL 30 DE JUNIO DE 1978  
DECRETO 1738 DE 4 DE  
MAYO DE 2006

REVISADO POR: [Firma]  
FECHA: 21/02/2020

Sello de Aprobación de Plano Original

BOISEROS REP. DE PANAMÁ  
DISEÑADO POR: [Firma]  
FECHA: 30 JUN 2017

LUIS O. ADCOX MOLINA  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA N.º 2006-008-070

LEY 15 DEL 20 DE ENERO DE 1969  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

SUZANNE MARIE VIAL CH.  
ARQUITECTA  
Licencia N.º 96-001-019

LEY 15 DEL 20 DE ENERO DE 1969  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

01 ABRIL 2016 COORDENADAS EN NAD 27

No. CONTRATO: DISEÑADO POR:  
ESCALA: INDICADAS DIBUJADO POR:

CONTRATISTA:  
ICONSA  
INGENIERIA CONTINENTAL S.A.

Proyecto: PLANTA DE GENERACION DE CICLO COMBINADO - PANAMA COSTA NORTE

Propiedad de: GAS NATURAL ATLANTICO / COSTA NORTE LNG TERMINAL

Ubicación: ISLA TELFERS CORREGIMIENTO DE CRISTOBAL PROVINCIA DE COLON

Aprobado: [Firma]  
DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPALES

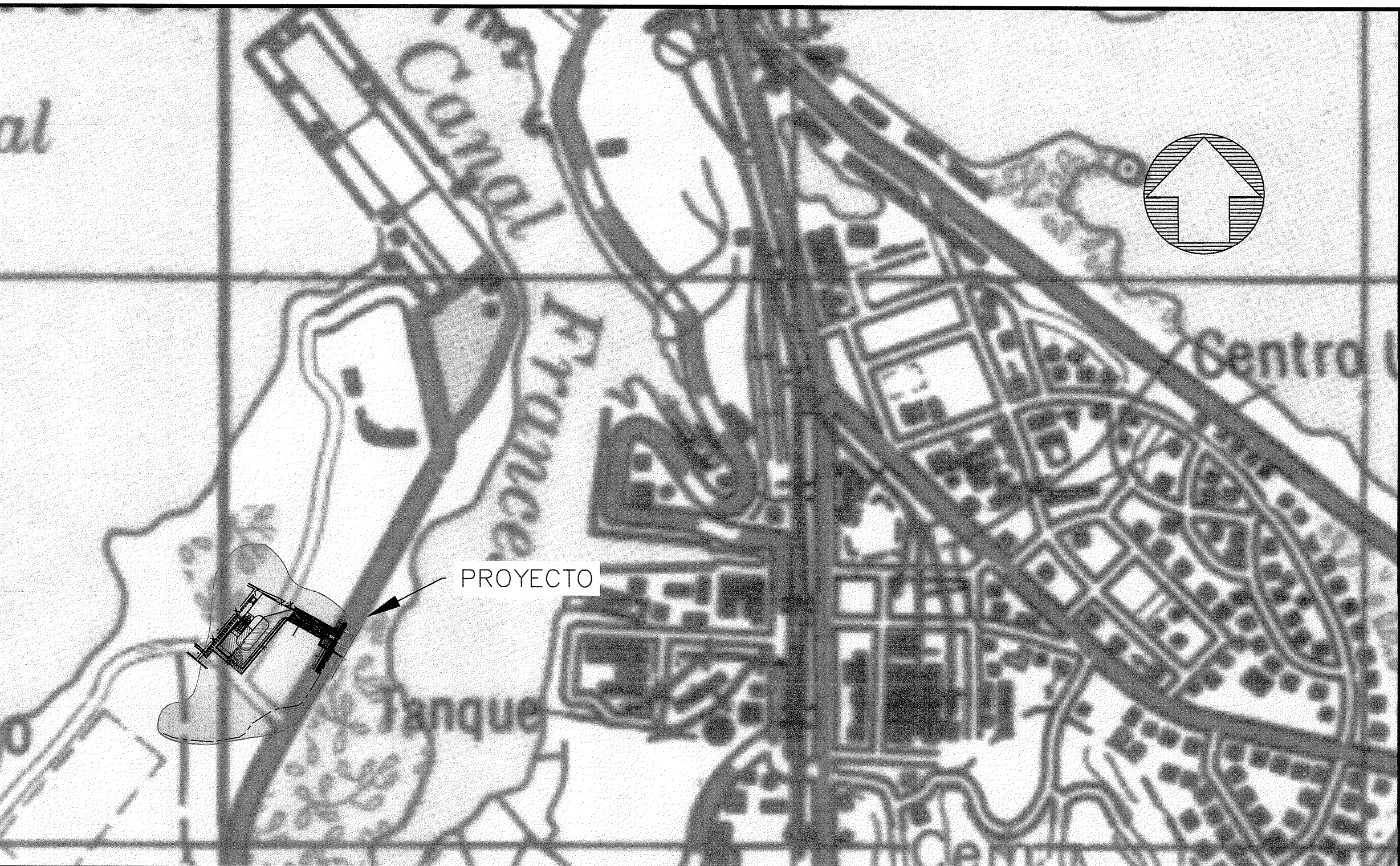
AES  
posco E&C  
POSCO Engineering & Construction Co., Ltd.

Contenido: PLANTA DE LOCALIZACION REGIONAL Y AMARRE GEODESICO

"Todos los derechos de este documento y la información contenida en él, son reservados. Su reproducción, uso o distribución a terceros sin autorización expresa está estrictamente prohibido." POSCO E&C - ICONSA

AES-1-20-12-PL-0001  
PROY.: 16-602 Hoja: 01 Total: 393





CAUDAL PLUVIAL	<b>Q interno=</b>	0.51 m <sup>3</sup> /s
CAUDAL DEL SISTEMA DE INCENDIO	<b>Q incendio=</b>	0.06 m <sup>3</sup> /s
CAUDAL TOTAL	<b>Q total=</b>	0.71 m <sup>3</sup> /s (Q=0.57+25% margen seg.)

<b>Ah</b>	seccion hidráulica	<b>H+</b>	Altura inicial
<b>Rh</b>	radio hidráulico	<b>H-</b>	Altura final
<b>S</b>	pendiente m/m	<b>L</b>	longitud de conducto
<b>N</b>	coeficiente de rugosidad	<b>D</b>	Diametro
<b>Yh</b>	Tirante		

**FORMULA**

D	0.6
H+	1.6
H-	1.22
L	22.4
N	0.013

Y max = 80%

Yh = 0.5

0      Capacidad Tubo=      M3 Seg

<b>Qmax</b> =	0.78
---------------	------

<b>Ah=</b>	0.2424888	<b>Yh=</b>	0.48
<b>Pm=</b>	1.32858		
<b>S=</b>	Ah/Pm =	0.183	
<b>Rh=</b>	1.70%		
<b>Yh=</b>	0.48		
<b>N=</b>	0.013		

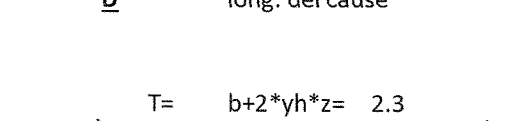
  

<b>Qmax</b> =	Ah x RH <sup>4</sup> (2/3) x RAIZ(S)
<b>V=</b>	3.227

<b>Ah</b>	seccion hidraulica	<b>C+</b>	cota superior
<b>Rh</b>	radio hidraulico	<b>C-</b>	cota inferior
<b>S</b>	pendiente m/m	<b>D</b>	long. del cause
<b>N</b>	coeficiente de rugosidad		

**FORMULA**



$T = b + 2 \cdot y \cdot z = 2.3$

$z = 1.0$

$b = 1.5$

$A = (b + z \cdot y) \cdot y = 1$

$y = 0.5$

$YH$

<b>C+</b>	1.22
<b>C-</b>	1.08
<b>D</b>	8
<b>N</b>	0.013

**Ah** = (b + z · y) · y = 0.76

**yh** = 0.4

**yh/y** = 0.800

**Pm** = b + 2 · y · zh(1 + z<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = 2.63

**Rm** = Ah/Pm = 0.29

**S** = 1.700%

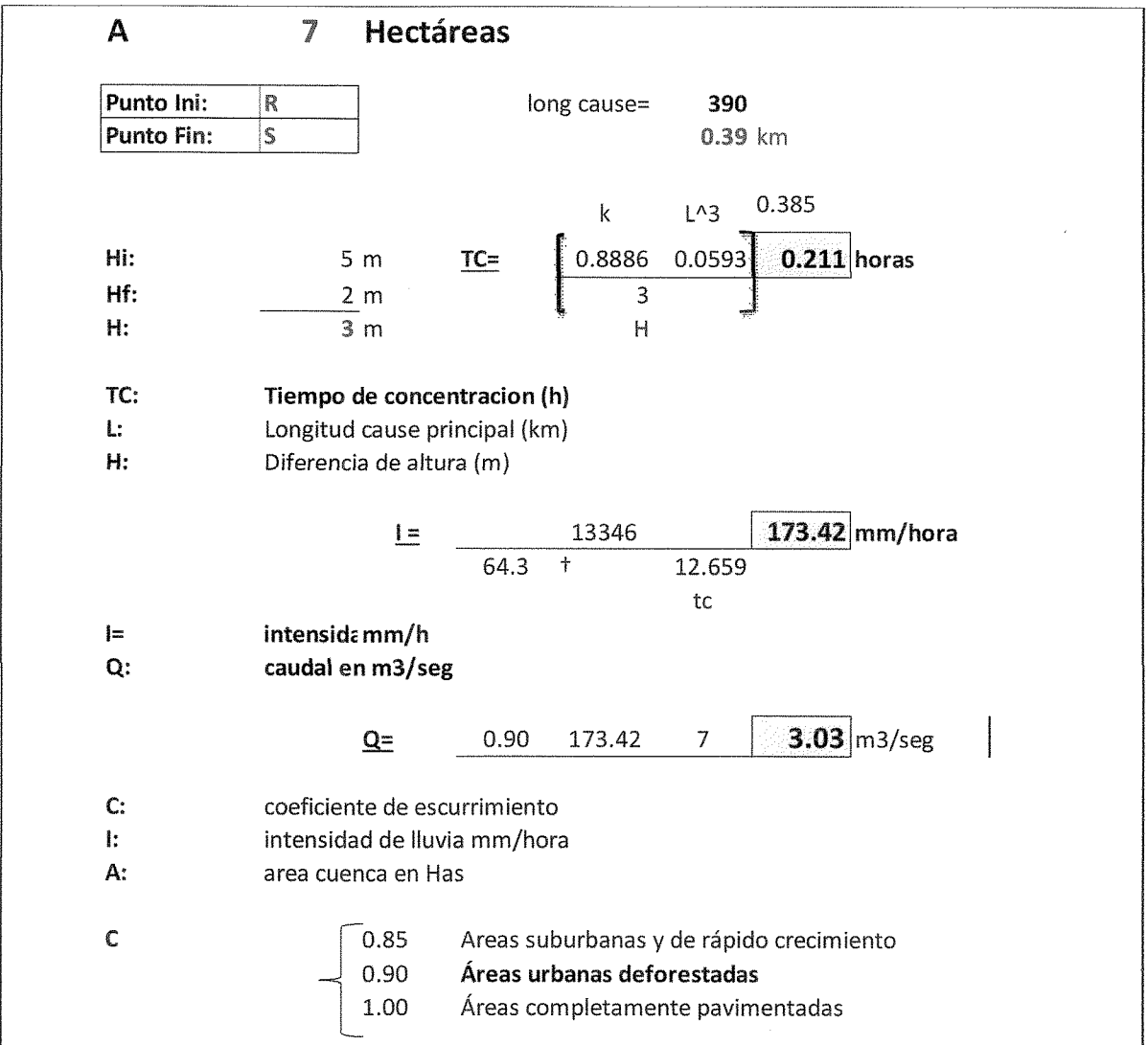
**V** = Q/Ah = 4.38

**N** = 0.013

**Qmax** = 3.3 M3 Seg

**Qmax** =  $\frac{Ah \times RH^{(2/3)} \times RAI(ZS)}{N}$

## CALCULO HIDRAULICO CANAL TRAPEZOIDAL DE HORMIGÓN ( BASE=1.5M, Z=1:1, S= 1.7%)



**CAUDAL PLUVIAL**      **Q =**      **3.03 m<sup>3</sup>/s**

**H+**      Altura inicial  
**H-**      Altura final  
**L**      longitud de conducto  
**D**      Diametro

**Ah**      seccion hidráulica  
**Rh**      radio hidráulico  
**S**      pendiente m/m  
**N**      coeficiente de rugosidad  
**Yh**      Tirante

**Y máx =**      80%  
**Yh =**      0.8

**FORMULA**

**D**      1  
**H+**      1.077  
**H-**      0.98  
**L**      10.0  
**N**      0.009

**D**      1  
**0**

Capacidad Tubo=

**Q<sub>máx</sub> =**      3.39      M3 Seg

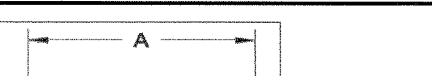
**Q<sub>máx</sub> =**      3.39      M3 Seg

**Yh =**      0.8


**Q<sub>máx</sub> =**      3.39      M3 Seg

**Yh =**      0.8

CGN TERMINAL Puerto de Cristobal	CONTENIDO: CALCULOS HIDROLOGICOS HIDRAULICOS	DISEÑADO POR: DV & ASOCIADOS	DIBUJADO POR: DV & ASOCIADOS	PROPIETARIO: AES CORPORATION
		REVISADO POR: DANIEL A. VASQUEZ J.	FECHA: DICIEMBRE 2019	HOJA: 1/1

CÁLCULOS HIDROLÓGICOS HIDRÁULICOS DRENAJE INTERNO DE ACCESO A PLANTA DE GAS NATURAL AES															PARAMETROS DE DISEÑO:											
$t = \frac{13,346}{64.3 + TC}$ $Q = \frac{C * i * A}{360}$ $q = \frac{A * Rh^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}}{n}$ $\% = \frac{q}{Q} * 100$															C=		0.90			CANAL REPELLADO			CANAL DE GRAVA			
															n=		0.015									
															n=		0.025			PERIODO DE RETORNO=					1/20 AÑOS	
LLOVISA										Sección Trapezoidal					Secc. Llena				Seccion en Uso							
TIPO DE CANAL	DE	A	T. de C. min.	AREA(Has)		Distancia (m)	C	Intensidad mm/hora	Q (m3/seg)	Area m2	Pm m	A m	B m	H m	(Rh)²/3	p (m/m)	Q (m3/s)	V (m/s)	q/Q (%)	OBSERVACION	y(critica) m	h/H %	Pm (m)	Area (m²)	Velocidad (m/s)	
				tramo	acumulado																					
CUNETA TRAPEZOIDA	C	D	5.00	0.30	0.30	30.00	0.90	192.58	0.15	0.49	P <sub>m</sub> =	3.000	P <sub>av</sub> =	3	0.33	0.33	0.00	0.35	0.72	41.66	CANAL DE GRAVA	0.22	66.90	1.89	0.25	0.58
											2.57	2.47	6.50	0.33												
CUNETA TRAPEZOIDAL	D	E	5.69	0.08	0.39	35.00	0.90	190.68	0.19	1.00	P <sub>m</sub> =	3.000	P <sub>av</sub> =	3	0.42	0.00	0.94	0.94	19.63	CANAL DE GRAVA	0.24	48.48	2.03	0.30	0.62	
											3.66	3.50	6.50	0.50												
CUNETA TRAPEZOIDA	E	F	6.31	0.37	0.76	120.00	0.90	189.01	0.36	2.65	P <sub>m</sub> =	3.000	P <sub>av</sub> =	3	0.58	0.00	3.99	1.28	10.61	CANAL DE GRAVA	0.33	38.52	2.60	0.49	0.73	
											5.94	5.66	6.50	0.86												
CANAL	F	G	7.87	0.22	0.98	95.00	0.90	184.91	0.45	0.86	P <sub>m</sub> =	0.000	P <sub>av</sub> =	0	0.43	0.00	1.37	1.59	33.23	CANAL REPELLADO	0.47	40.74	1.69	0.35	1.29	
											3.05	0.75	0.75	1.15												
CANAL	G	H	8.87	0.15	1.13	15.00	0.90	182.39	0.51	0.90	P <sub>m</sub> =	0.000	P <sub>av</sub> =	0	0.43	0.00	1.50	1.67	34.26	CANAL REPELLADO	0.50	41.53	1.75	0.37	1.38	
											3.15	0.75	0.75	1.20												

DANIEL A. VASQUEZ JIMENEZ  
INGENIERO CIVIL  
Licencia No. 83-006-054

  
FIRMA

LEY 15 DEL 26 DE ENERO DE 1959  
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

REVISIÓN	FECHA	REVISADO POR:
1	20/11/2019	D. VÁSQUEZ Y ASOCIADOS
2	27/12/2019	D. VÁSQUEZ Y ASOCIADOS

**Asociados, S.A.**

PROYECTO  
CRUCE PLUVIAL AES COSTA NORTE LGN TERMINAL  
Provincia de Colón, Distrito de Colón, Corregimiento de Cristóbal

CONTENIDO:  
CALCULOS HIDROLOGICOS  
HIDRAULICOS

DISEÑADO POR:  
DV & ASOCIADOS

DIBUJADO POR:  
DV & ASOCIADOS

FECHA: DICIEMBRE 2019

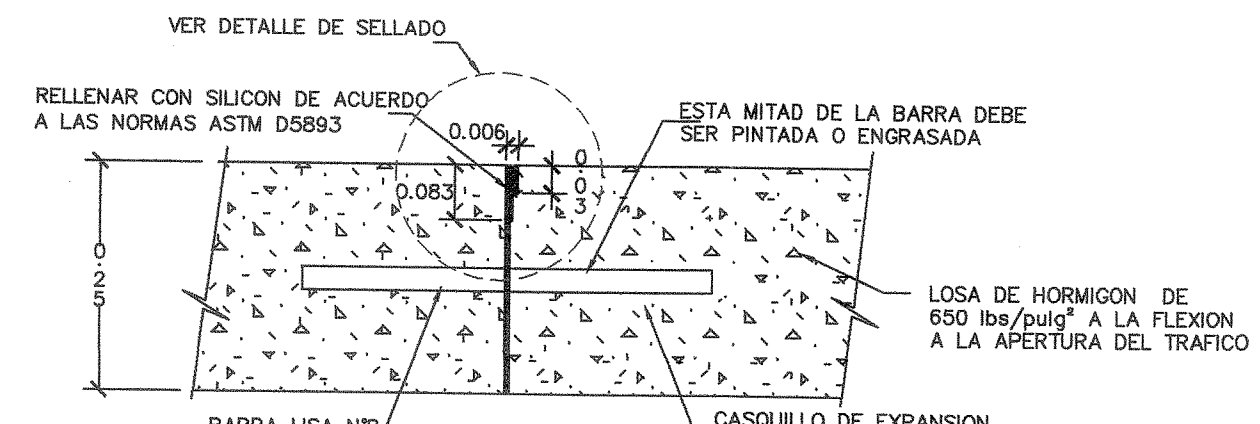
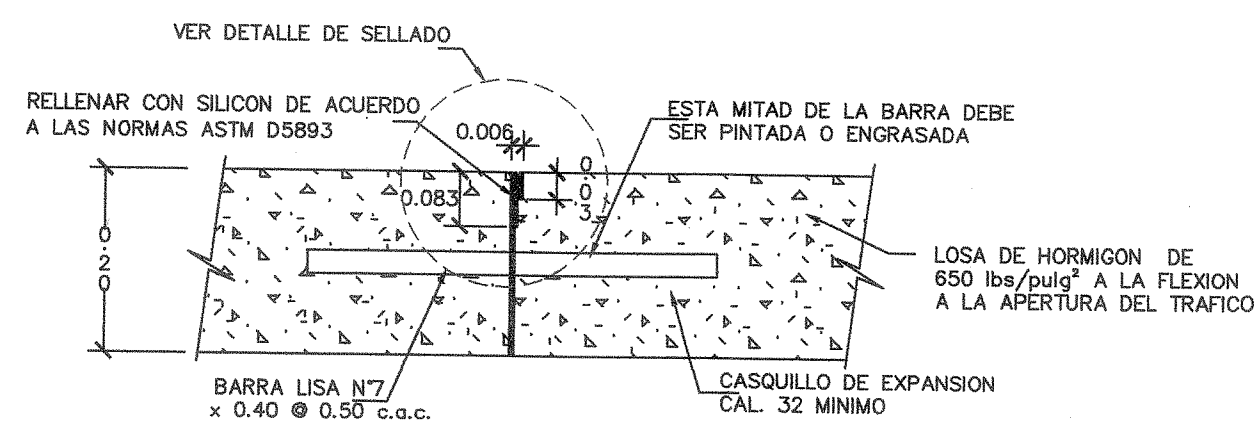
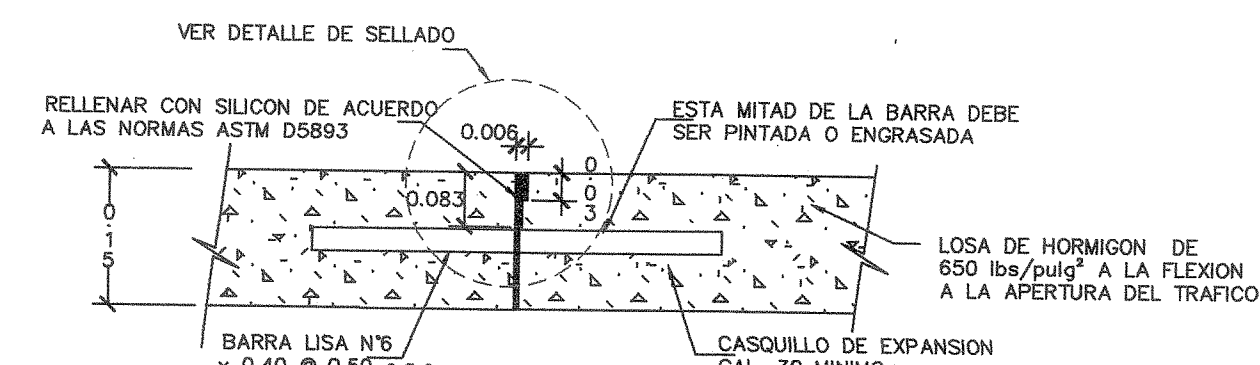
PROPIETARIO:  
AFS CORPORATION

HOJA: 1/1

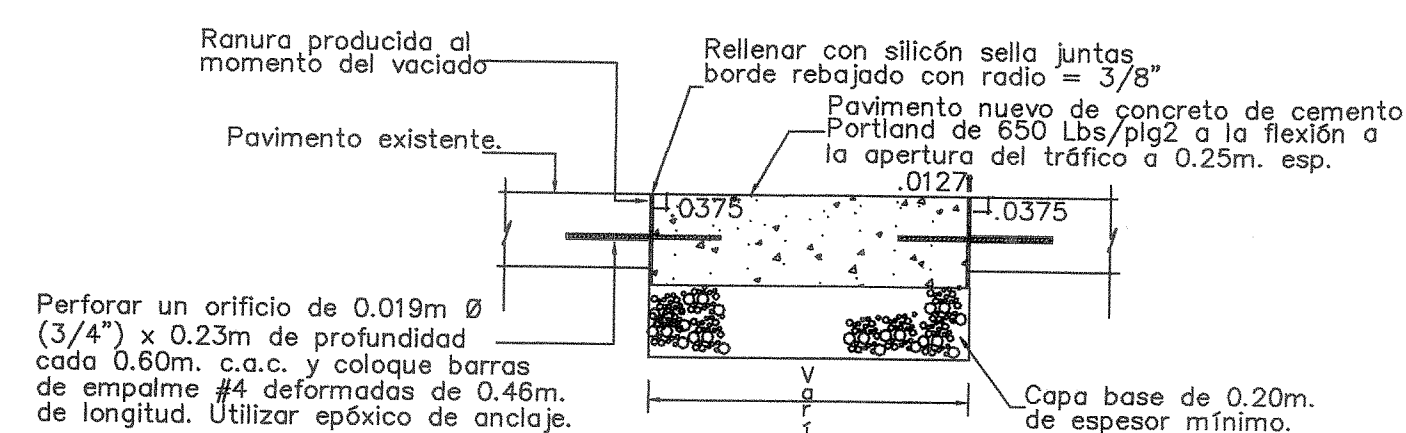








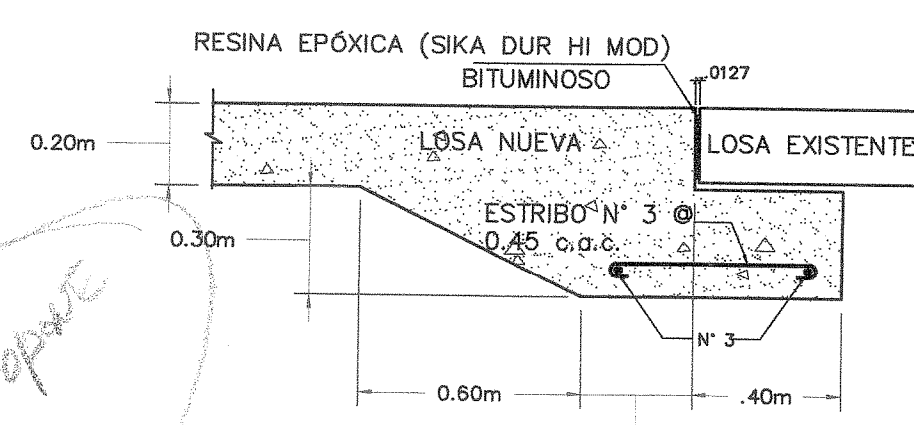
### JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN ESPESOR DE LOSA



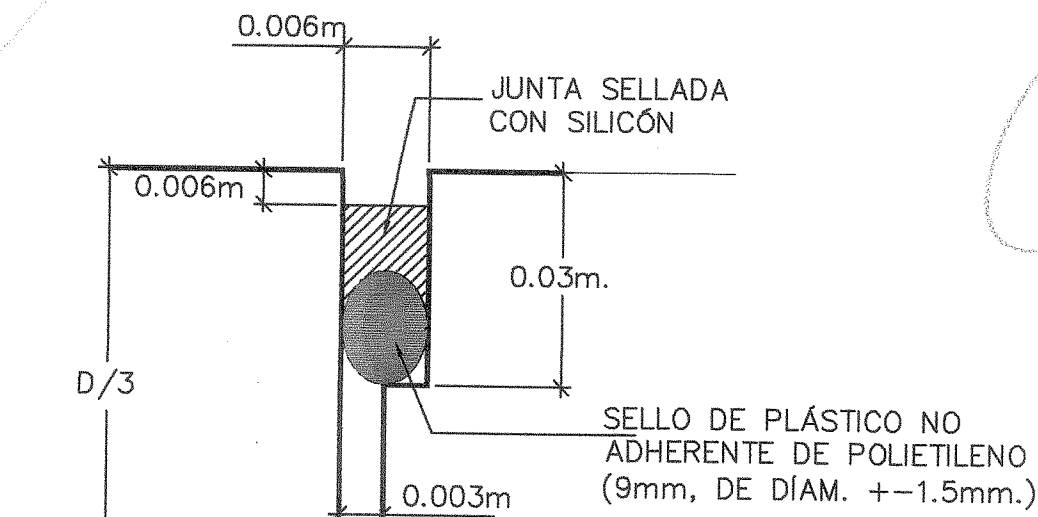
DETALLES DE REPOSICIÓN DE LOSAS

NOTA:  
CUANDO LA REPOSICIÓN DE LOSA SEA PARCIAL, DE ACUERDO  
AL ÁREA DETERMINADA POR EL INSPECTOR, SE SEGUirá LO  
DISPUESTO EN EL CAPÍTULO 53, REPOSICION DE LOSAS DE  
HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND, DEL MANUAL DE ESPECIFICACIONES  
TÉCNICAS GENERALES

### JUNTA LONGITUDINAL DE CONSTRUCCIÓN



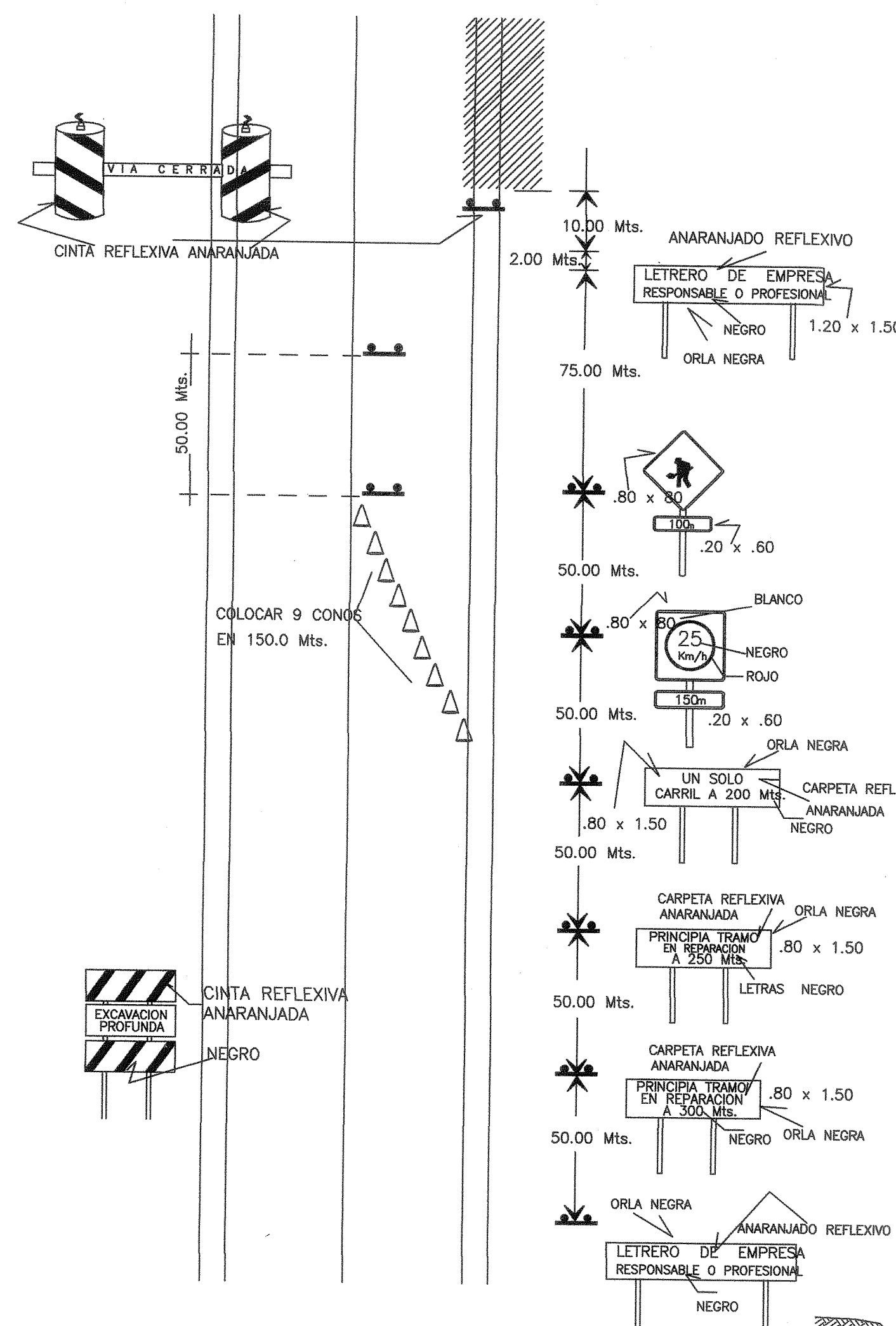
### DETALLES DE EMPALME DE LOSA



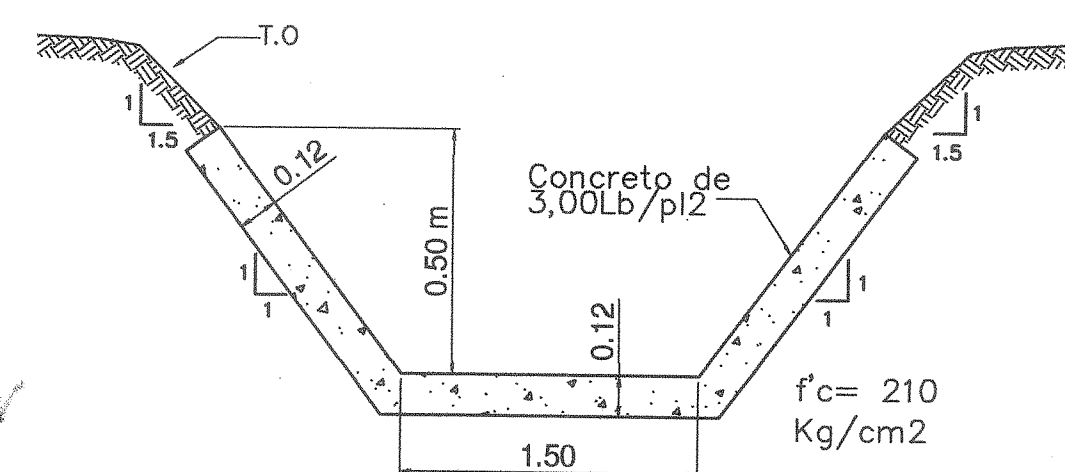
### DETALLES DE SELLADO DE JUNTA

DETALLE DE JUNTAS Y EMPALME DE LOSAS (DETALLE #1)

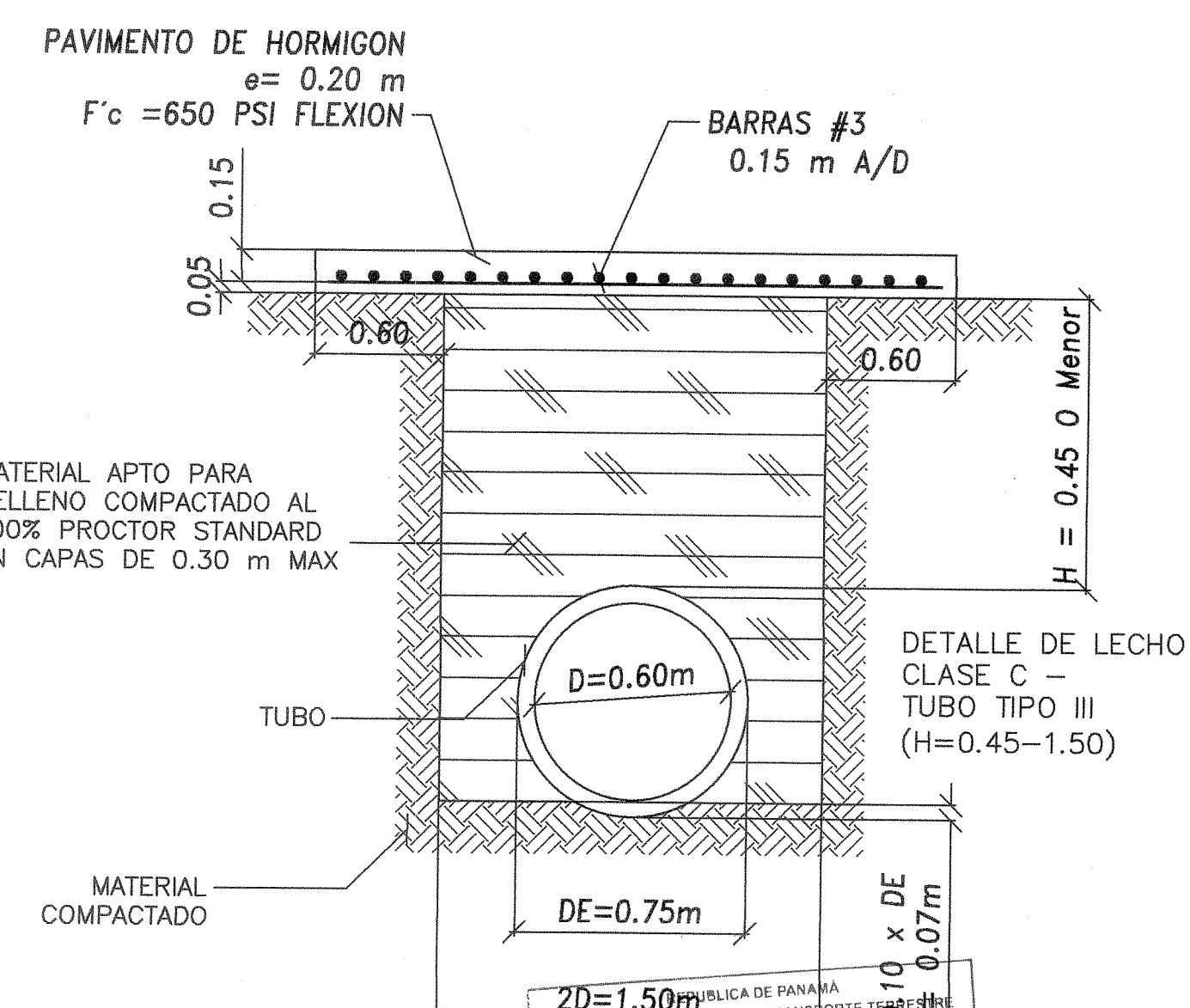
REVISIÓN	FECHA	REVISADO POR:
1	19/11 /2019	D. VASQUEZ Y ASOCIADOS
2	16/12 /2019	D. VASQUEZ Y ASOCIADOS

**DK**  
**Asociados, S.A.**

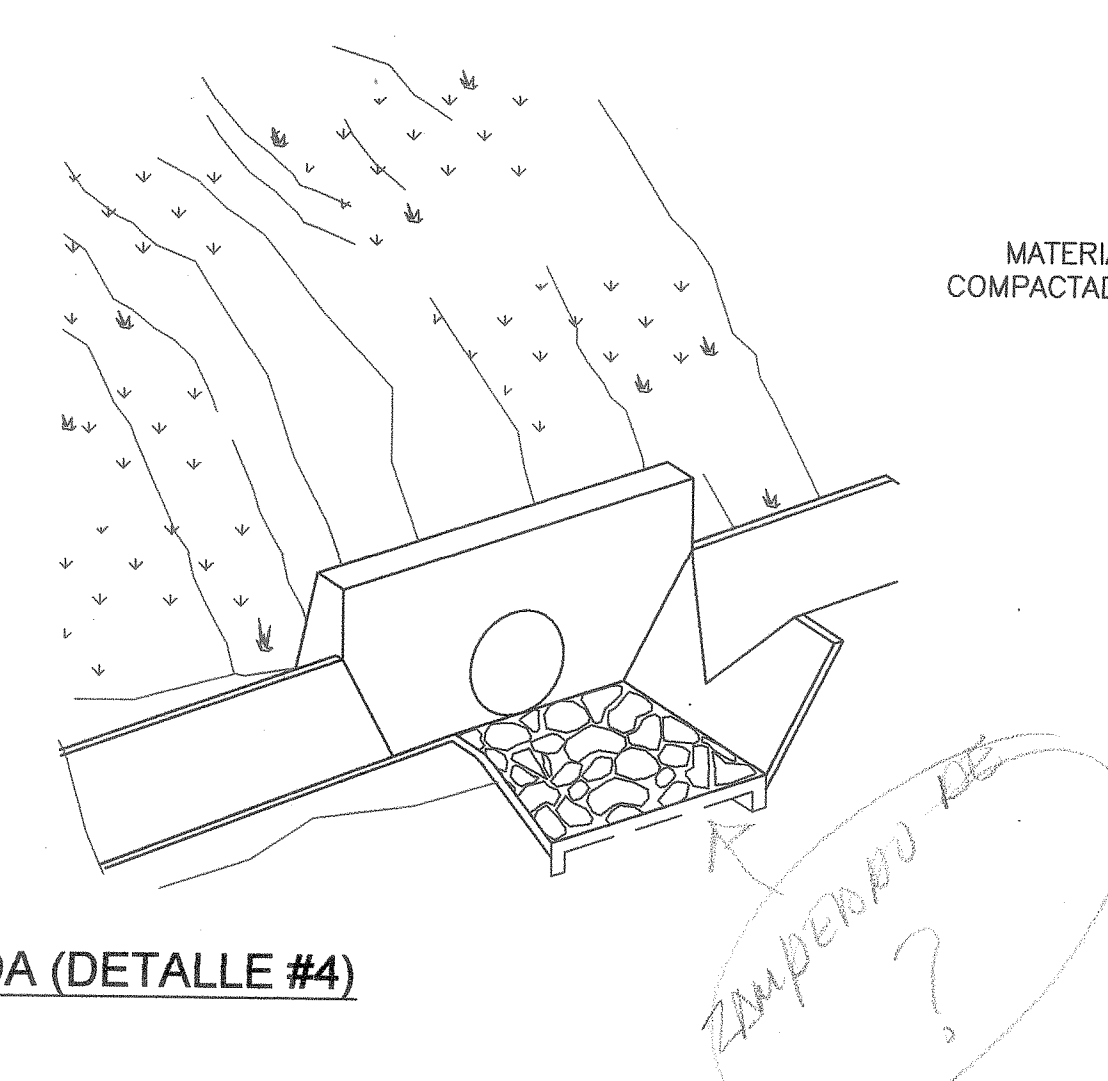
DETALLE DE SEÑALIZACIÓN VIAL (DETALLE #2)  
ESCALA S/E



DETALLE DE CUNETTA SECCION C-C  
(DETALLE #5)  
ESCALA S/E



**DETALLE DE REFUERZO DE LOSA PARA  $H < 0.45$  (DETALLE #6)**



DETALLE DE DESCARGA A CANAL DE SALIDA (DETALLE #4)

PROYECTO  
CRUCE PLUVIAL- AES COSTA NORTE LNG TERMINAL

CONTENIDO:  
HOJA DE DETALLES  
CRUCE PLUVIAL

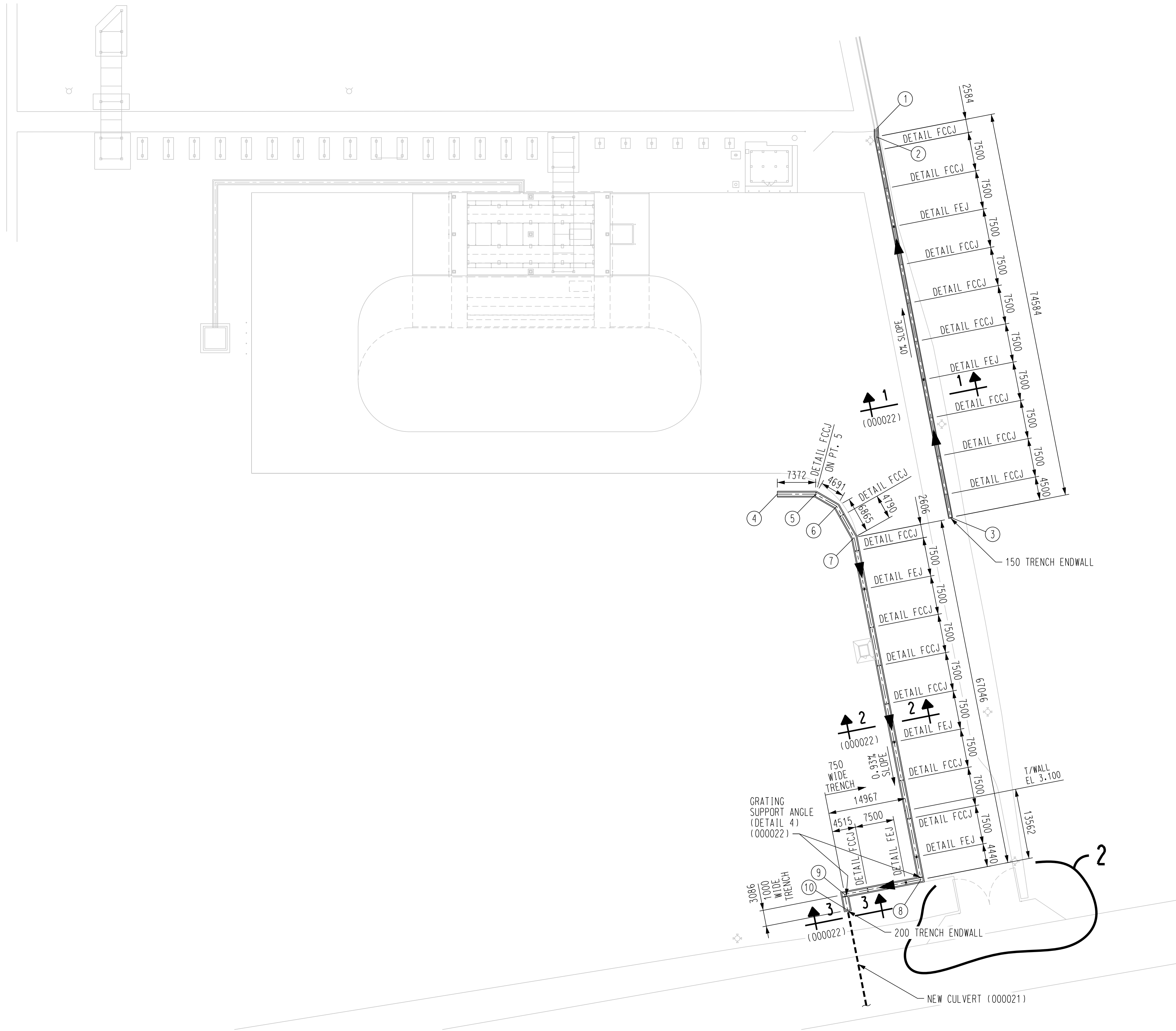
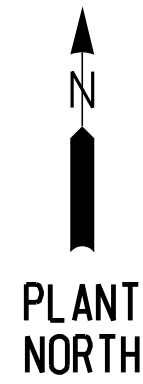
DISEÑADO POR: DV ASOCIADOS
REVISADO POR: DANIEL A. VASQUEZ

DIBUJADO POR:	DV ASOCIADOS
FECHA:	DICIEMBRE 2019

PROPIETARIO:	AES CORPORATION
HOJA:	02 / 02

02 / 02





STORM WATER TRENCH DATA TABLE				
○	EASTING	NORTHING	T/WALL EL	IL
1	562.225	210.286	(NOTE 4)	(NOTE 4)
2	562.225	208.738	3.175	2.923
3	576.512	135.535	3.175	2.923
4	543.183	140.000	3.200	2.340
5	550.555	140.000	3.160	2.271
6	554.617	137.655	3.140	2.228
7	557.984	131.672	3.100	2.164
8	570.826	65.867	2.700	1.538
9	556.136	63.000	2.400	1.398
10	556.727	59.972	2.400	1.370

NOTES

- FOR CONCRETE GENERAL NOTES SEE DWG 242329-000-CV-01-000002.
- CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM COMPRESSIVE STRENGTH OF 31 MPa AT 28 DAYS.
- USE THIS DRAWING IN CONJUNCTION WITH DWGS 242329-000-CV-07-000021 & -000022.
- NEW STORM WATER TRENCH SHALL TIE INTO AND MATCH THE T/WALL ELEVATION & INVERT LEVEL OF THE EXISTING TRENCH.

2	ISSUED FOR CONSTRUCTION REVISION	ND	SAB	RJW	12NOV19	
1	ISSUED FOR CONSTRUCTION REVISION	ND	SAB	RJW	14OCT19	
0	ISSUED FOR CONSTRUCTION	ND	SAB	RJW	27SEP19	
REV	REVISION	DRAWN	CK'D	APPD	DATE	

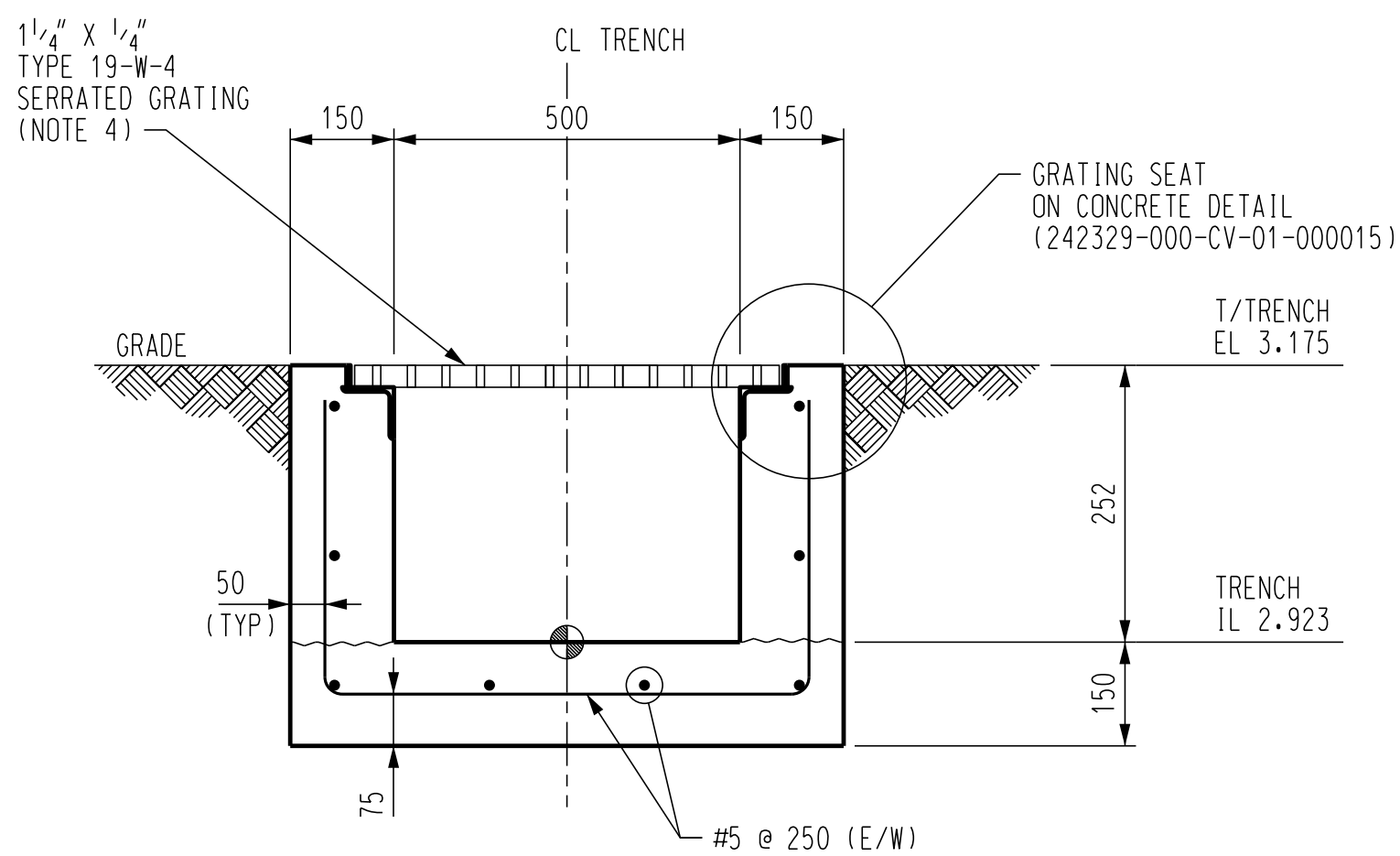


THIS DOCUMENT OR DRAWING IS THE SOLE PROPERTY AND COPYRIGHT OF MCDERMOTT AND CONTAINS CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY INFORMATION. THIS DOCUMENT OR DRAWING CANNOT BE REPRODUCED, COPIED, RETAINED OR USED, IN WHOLE OR IN PART, WITHOUT WRITTEN CONSENT OF MCDERMOTT.

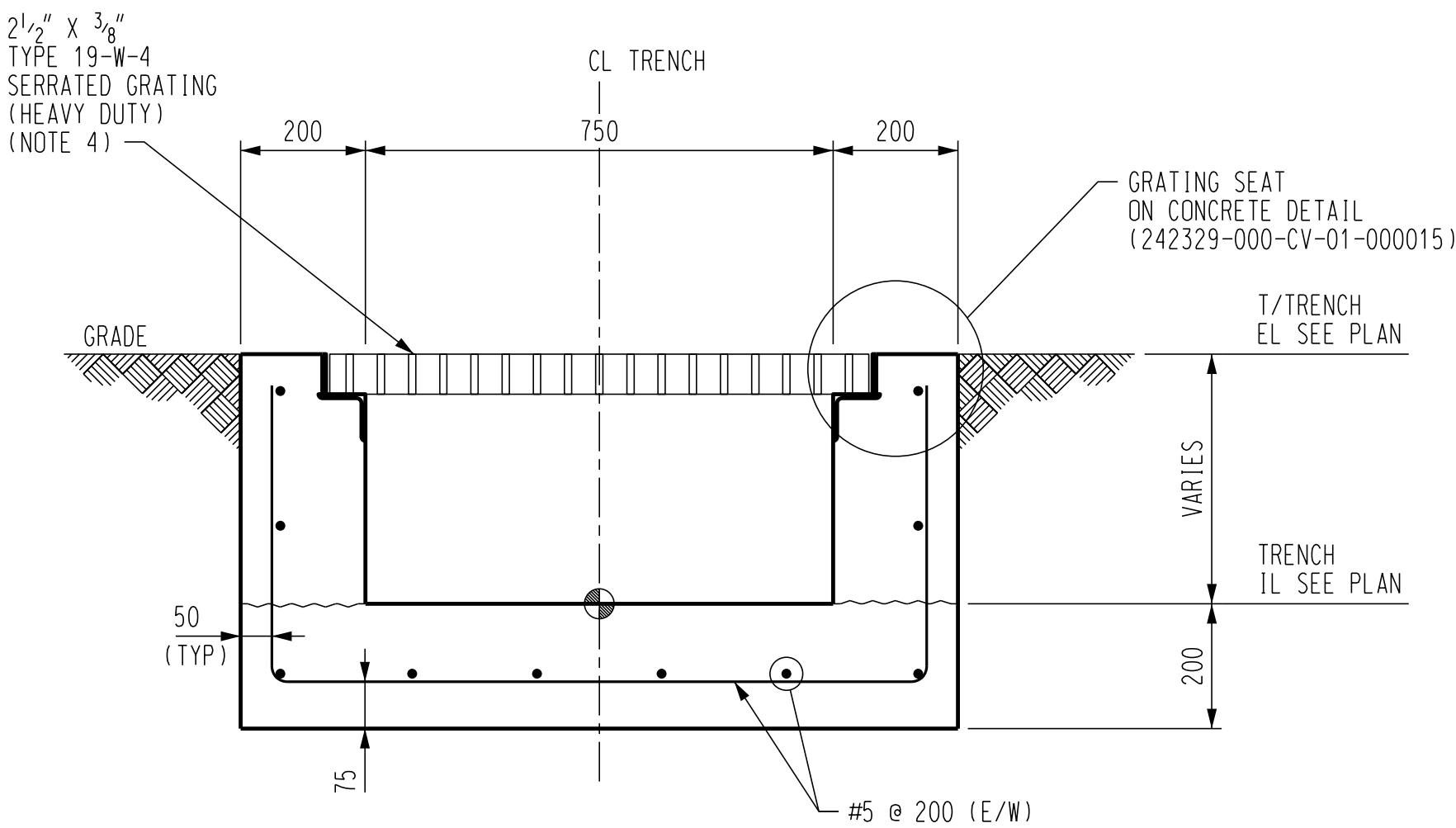
DRAWN: ND CK'D: SAB APPD: RJW DATE: 27SEP19 SCALE: AS SHOWN

STORM WATER DRAINAGE PLAN  
COSTA NORTE LNG TRUCK LOADING ADDITION  
COLON, PANAMA

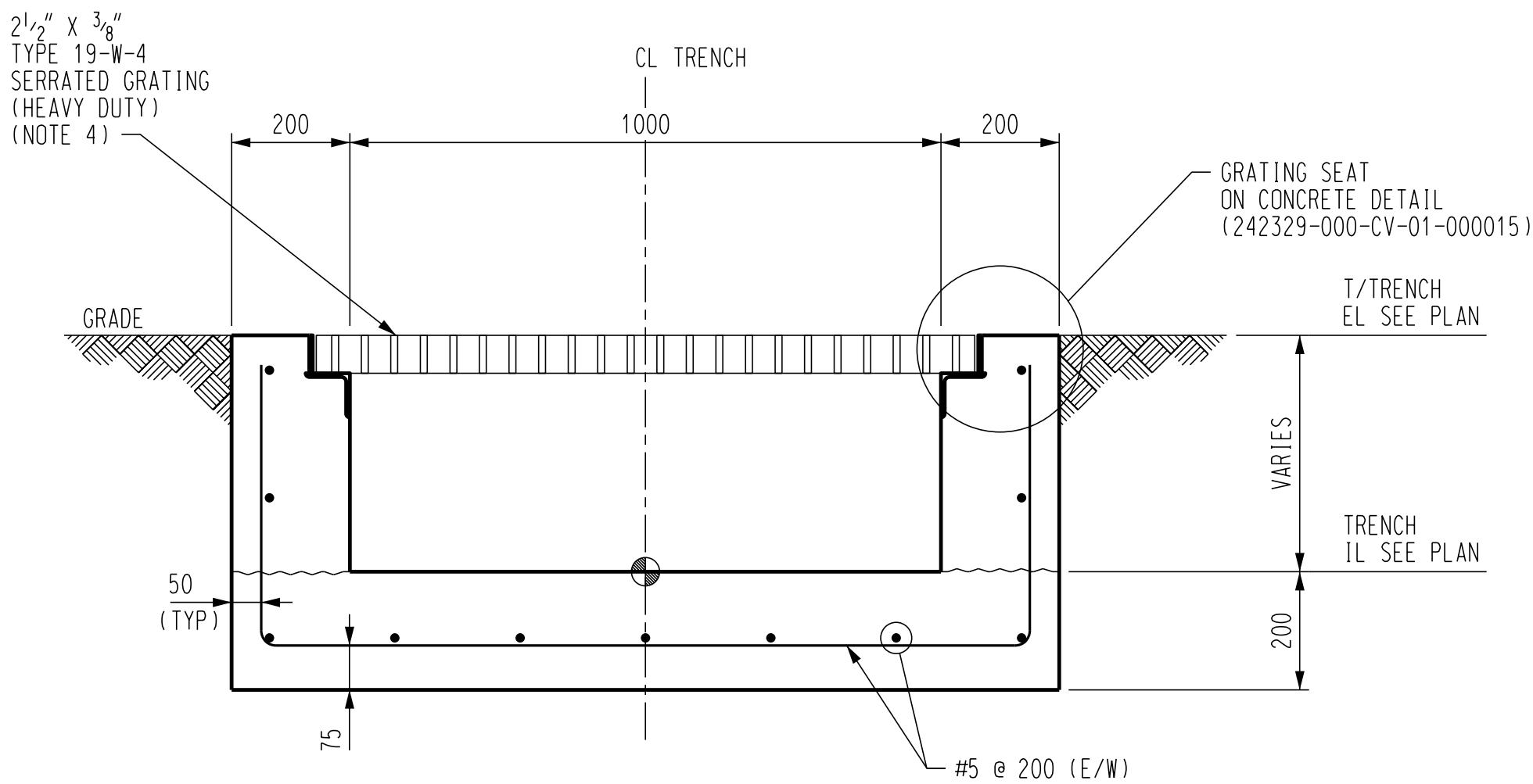
FOR: AES CORPORATION PROJECT NO: 242329  
DWG NO: 242329-000-CV-07-000020 REV: 2



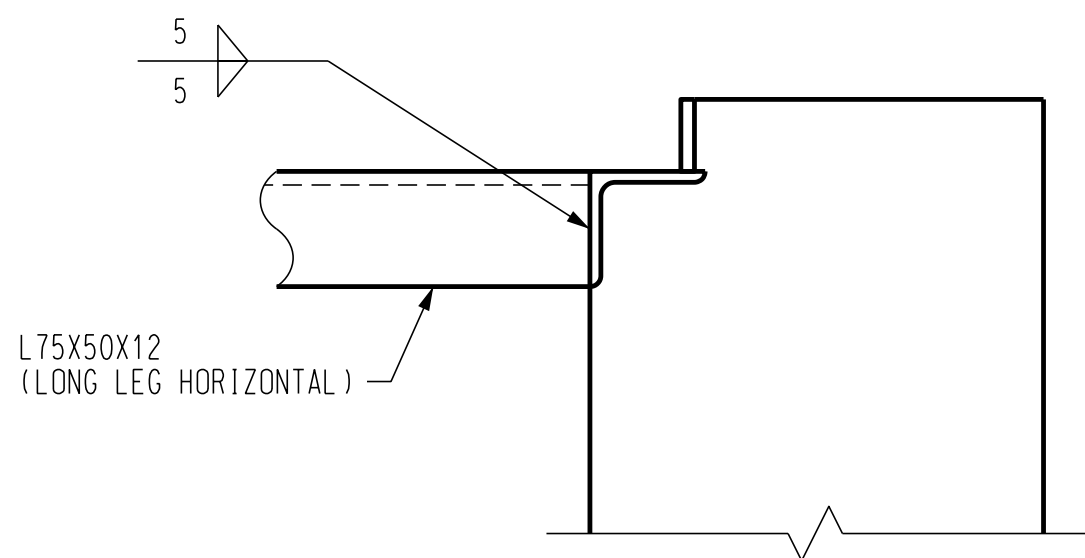
SECTION 1  
(000020)



SECTION 2  
(000020)



SECTION 3  
(000020)



DETAIL 4  
(000020)

NOTES

- FOR CONCRETE GENERAL NOTES SEE DWG 242329-000-CV-01-000002.
- CONCRETE SHALL HAVE A MINIMUM COMPRESSIVE STRENGTH OF 31 MPa AT 28 DAYS.
- USE THIS DRAWING IN CONJUNCTION WITH DWGS 242329-000-CV-07-000020 & -000021.
- ALL BEARING BAR ENDS SHALL BE Banded USING A BAR WITH A DEPTH OF 6mm LESS THAN THE GRATING BEARING BAR DEPTH. A MINIMUM OF ONE BEARING BAR EVERY 125mm SHALL BE WELDED TO THE BANDING. THE FILLET WELD SHALL BE A MINIMUM OF 3mm AND A MINIMUM OF 20mm LONG. ALL GRATING SHALL BE HOT DIP GALVANIZED AFTER FABRICATION PER ASTM A123 / A123M. GRATING MATERIAL SHALL CONFORM TO ASTM A1011 / A1011M CS TYPE B. BARS SHALL CONFORM TO ASTM A36 / A36M.

0	ISSUED FOR CONSTRUCTION	ND	SAB	RJW	27SEP19	
REV	REVISION	DRAWN	CK'D	APPD	DATE	



THIS DOCUMENT OR DRAWING IS THE SOLE PROPERTY AND COPYRIGHT OF MCDERMOTT AND CONTAINS CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY INFORMATION. THIS DOCUMENT OR DRAWING CANNOT BE REPRODUCED, COPIED, RETAINED OR USED, IN WHOLE OR IN PART, WITHOUT WRITTEN CONSENT OF MCDERMOTT.

DRAWN: ND CK'D: SAB APPD: RJW DATE: 27SEP19 SCALE: NONE

STORM WATER DRAINAGE  
SECTIONS AND DETAILS  
COSTA NORTE LNG TRUCK LOADING ADDITION  
COLON, PANAMA

FOR: AES CORPORATION PROJECT NO: 242329  
DWG NO: 242329-000-CV-07-000022 REV: 0

**ANEXO 2**  
**COORDENADAS DEL ÁREA DEL PROYECTO**



AREA DIRECTA DEL PROYECTO		
Id	COORDENADAS WGS84	
	X	Y
1	620200.337	1032597.586
2	620200.782	1032597.552
3	620201.943	1032597.584
4	620202.449	1032597.599
5	620227.120	1032582.741
6	620227.845	1032583.974
7	620234.513	1032585.799
8	620221.099	1032562.384
9	620218.609	1032558.049
10	620218.599	1032558.054
11	620218.491	1032558.129
12	620218.359	1032557.998
13	620217.645	1032557.498
14	620216.856	1032557.130
15	620216.014	1032556.904
16	620215.145	1032556.828
17	620214.277	1032556.904
18	620213.435	1032557.130
19	620212.814	1032557.405
20	620211.194	1032558.258
21	620210.809	1032557.591
22	620210.982	1032557.343
23	620211.351	1032556.553
24	620211.576	1032555.711
25	620211.652	1032554.843
26	620211.576	1032553.975
27	620211.351	1032553.133
28	620210.982	1032552.343
29	620210.696	1032551.902
30	620210.061	1032551.029
31	620209.848	1032550.756
32	620209.231	1032550.140
33	620208.517	1032549.640
34	620207.727	1032549.271

AREA DIRECTA DEL PROYECTO		
Id	COORDENADAS WGS84	
	X	Y
35	620206.886	1032549.046
36	620206.017	1032548.970
37	620205.149	1032549.046
38	620204.307	1032549.271
39	620203.738	1032549.520
40	620200.484	1032551.187
41	620200.263	1032551.307
42	620199.549	1032551.807
43	620198.933	1032552.423
44	620198.433	1032553.137
45	620198.064	1032553.927
46	620197.839	1032554.769
47	620197.763	1032555.637
48	620197.839	1032556.505
49	620198.064	1032557.347
50	620198.356	1032557.999
51	620201.325	1032563.537
52	620166.803	1032582.277
53	620151.732	1032590.447
54	620146.195	1032593.419
55	620068.720	1032499.992
56	620068.095	1032499.364
57	620067.381	1032498.865
58	620066.591	1032498.496
59	620065.749	1032498.271
60	620064.881	1032498.195
61	620064.012	1032498.271
62	620063.170	1032498.496
63	620062.381	1032498.865
64	620061.697	1032499.339
65	620014.548	1032538.272
66	620006.728	1032528.990
67	620006.118	1032528.381
68	620005.404	1032527.881
69	620004.615	1032527.513
70	620003.773	1032527.288



AREA DIRECTA DEL PROYECTO		
Id	COORDENADAS WGS84	
	X	Y
71	620002.904	1032527.212
72	620002.036	1032527.288
73	620001.194	1032527.513
74	620000.404	1032527.881
75	619999.729	1032528.349
76	619993.757	1032533.260
77	619993.121	1032533.892
78	619992.621	1032534.606
79	619992.253	1032535.396
80	619992.027	1032536.238
81	619991.951	1032537.106
82	619991.980	1032537.431
83	619980.130	1032547.043
84	619979.482	1032547.686
85	619978.982	1032548.400
86	619978.614	1032549.190
87	619978.388	1032550.032
88	619978.312	1032550.900
89	619978.388	1032551.768
90	619978.614	1032552.610
91	619978.982	1032553.400
92	619979.482	1032554.114
93	619979.589	1032554.238
94	619982.341	1032557.307
95	619982.850	1032557.799
96	619983.564	1032558.299
97	619984.354	1032558.668
98	619985.195	1032558.893
99	619986.064	1032558.969
100	619986.932	1032558.893
101	619987.774	1032558.668
102	619988.564	1032558.299
103	619989.224	1032557.844
104	620000.367	1032548.755
105	620090.882	1032654.233
106	620091.462	1032654.808

AREA DIRECTA DEL PROYECTO		
Id	COORDENADAS WGS84	
	X	Y
107	620092.176	1032655.307
108	620092.526	1032655.471
109	620111.978	1032645.265
110	620127.720	1032638.783
111	620127.784	1032638.772
112	620177.889	1032611.700
113	620178.012	1032611.631
114	620178.726	1032611.132
115	620179.342	1032610.515
116	620179.842	1032609.801
117	620180.210	1032609.011
118	620180.436	1032608.170
119	620180.462	1032607.873
120	620198.684	1032598.207
121	620199.300	1032597.905
122	620199.374	1032597.868
123	620199.463	1032597.819
124	620199.612	1032597.726
125	620199.879	1032597.682
1	620200.337	1032597.586

Fuente: Elaborador por URS a partir de la información incluida en los diseños realizados por el contratista de la obra, 2020.