1- Descripción

Las obras consisten en la construcción de Alcantarillado pluvial con tubos de Hormigón Armado.

2- Cronograma de Ejecución

	MES	MES 01			
	SEMANAS	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4
1	***TRABAJOS PRELIMINARES***				
1.1	*Marcación y replanteo*				
1.2	*Señalización de obra*				
2	***MOVIMIENTO DE SUELO***				
2.1	*Excavación de la zanja*				
2.2	*Lecho de asiento*.				
3	***ESTRUCTURA***				
3.1	*Colocación de los tubos*				
3.2	*Relleno y Terraplén*				

OBS: El cronograma obedece a los trabajos realizados sobre una calle (de manera tal a no dejar excavaciones expuestas por tiempo innecesario así como la rápida reapertura de la via)

3- Computo

Ubicación: Bernardino Benítez e/ Mcal. Estigarribia y P. Christophersen

Item	Código	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad
1		TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1		*Marcación y replanteo*	gl	1
1.2		*Señalización de obra*	gl	1
2		MOVIMIENTO DE SUELO		
2.1		*Horas Retro Excavadora**	hs	
3		ESTRUCTURA		
3.1		*Tubos de H°A° de 0,40 mts de diámetro*	un	276

Ubicación: Itapúa e/ Pedro Christophersen y Chile

Item	Código	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad
1		TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1		*Marcación y replanteo*	gl	1
1.2		*Señalización de obra*	gl	1
2		MOVIMIENTO DE SUELO		
2.1		*Horas Retro Excavadora**	hs	
3		ESTRUCTURA		
3.1		*Tubos de H°A° de 0,40 mts de diámetro*	un	195

Ubicación: Mcal. Estigarribia e/ Misiones y Alto Paraná

Item	Código	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad
1		TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1		*Marcación y replanteo*	gl	1
1.2		*Señalización de obra*	gl	1
2		MOVIMIENTO DE SUELO		
2.1		*Horas Retro Excavadora**	hs	
3		ESTRUCTURA		
3.1		*Tubos de H°A° de 0,40 mts de diámetro*	un	265

Ubicación: Central e/ Perú y Paraguay

Item	Código	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad
1		TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1		*Marcación y replanteo*	gl	1
1.2		*Señalización de obra*	gl	1
2		MOVIMIENTO DE SUELO		
2.1		*Horas Retro Excavadora**	hs	
3		ESTRUCTURA		
3.1		*Tubos de H°A° de 0,40 mts de diámetro*	un	120

Ubicación: Calle "L" e/ Ruta graneros del Sur y Calle "G"

Item	Código	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad
1		TRABAJOS PRELIMINARES		
1.1		*Marcación y replanteo*	gl	1
1.2		*Señalización de obra*	gl	1
2		MOVIMIENTO DE SUELO		
2.1		*Horas Retro Excavadora**	hs	
3		ESTRUCTURA		
3.1		*Tubos de H°A° de 1,20 mts de diámetro*	un	8

4- Especificaciones técnicas

- *Descripción*

Este trabajo consistirá en la excavación, colocación y asentamiento de tubos de Hº Aº, así como el relleno compactado posterior hasta la cota de rasante. El trabajo incluirá además el bombeo o baldeo para remoción de lodo, la construcción, conservación y remoción posterior de todas las ataguías, entubaciones, apuntalamientos, etc., que sean eventualmente necesarias, el suministro, colocación y compactación del suelo seleccionado para sustituir el material inadecuado excavado todo de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad a los lugares fijados, cota de fundación, longitudes, número de líneas y dimensiones indicadas en los planos y u órdenes de la Fiscalización.

- *Materiales*

a.) **Tubos y Alcantarillas Celulares de Hormigón Armado.**

Cemento Utilizado en la fabricación

Serán de procedencia reconocida y aprobada por la contratante, con las calidades mínimas para estar sometidas a la acción de sulfatos de aguas o terrenos.

Para establecer las dosificaciones de cemento y áridos se tienen en cuenta las cargas mínimas a soportar a fisuración y a rotura.

Áridos

Para la consecución de un hormigón de buenas características mecánicas y con un buen acabado, se manejan áridos diferentes que se mezclan en distintas proporciones en función de la clase resistente del tubo y de su dimensión nominal.

Los áridos que se manejan son:

- Árido de machaqueo calizo 0/3
- Árido grueso 6/12 (80% calizo)

Las reacciones álcali-árido tienen lugar entre los álcalis presentes en el agua de los poros del hormigón y ciertos componentes reactivos existentes en algunos áridos. Como consecuencia de este proceso se producen compuestos de naturaleza expansiva que pueden dar lugar a fisuración en el hormigón.

Las reacciones álcali-árido se pueden producir cuando concurren simultáneamente la existencia de un ambiente húmedo, la presencia de un alto contenido de alcalinos en el hormigón y la utilización de áridos que contengan componentes reactivos. Para evitar las reacciones álcali-árido se deben utilizar áridos sin reactividad.

Armaduras

Las armaduras tienen una disposición geométrica en forma de espiras helicoidales electro soldadas con barras longitudinales las cuales tienen continuidad en la transición del fuste a campana.

Se emplea acero de limite elástico 2400 Kg/ cm2

El recubrimiento mínimo de las armaduras de las superficies interior y exterior de los tubos es de 20 mm.

La armadura se puede mantener exenta de corrosión, como consecuencia del efecto protector de la alcalinidad que aporta el cemento al hidratarse. Esta protección puede perderse por la acción de los iones cloruro de la materia prima.

Para que este efecto protector no se elimine por la acción de los iones cloruro se deben utilizar áridos con una cantidad máxima en % de peso de cloruros sea del 0,05 %.

b.) Mortero para unión de Alcantarillas y mampostería

Estará compuesto por una parte en volumen de cemento portland normal y tres partes de arena silícea de buena graduación y suficiente agua como para obtener una consistencia tal, que el mortero pueda ser fácilmente manejable con la cuchara de albañil y adherirse a la superficie sin escurrimientos.

La mezcla se preparará en lugares protegidos del sol, sobre superficies impermeables en cantidades solamente requeridas para su uso inmediato. El mortero que no ha sido empleado dentro de la hora del mezclado, será rechazado. No se permitirá el retemplado del mortero.

c**.) Suelo para lecho de asiento**

El suelo para sustituir el material inadecuado excavado y para el lecho de asiento, será suelo Seleccionado indicado por la fiscalización.

- *Equipos, Herramientas y Accesorios*

De acuerdo a las condiciones y dificultades que se encuentran en el sitio de la excavación, se deberá proveer el equipo y las herramientas mecánicas y manuales que se requieran, así como de puntales, tablones y todo otro elemento que permita un trabajo eficiente y seguro.

El descenso hasta el fondo de la excavación y la ubicación exacta de cada tubo, se hará por medio de grúas o retroexcavadoras.

Para la compactación del relleno posterior, se emplearán placas vibratorias mecánicas operadas manualmente complementadas con pisones manuales.

La maquinaria a utilizar para las obras de excavación y manipuleo de las alcantarillas deberá ser retro excavadora tipo oruga, con cuchara de capacidad no menor a 1 m^3.

- *Método de Ejecución*

Colocación de Alcantarilla

Excavación de la zanja

La zanja deberá ser suficientemente ancha, y tener por lo menos 0,50 m. (cincuenta centímetros) más a ambos lados que el diámetro exterior de la alcantarilla, a fin de permitir las operaciones de colocación, relleno posterior y compactación.

El fondo de la zanja será excavado 0,20m (veinte centímetros) por debajo de la cota de fundación de la alcantarilla, para permitir la colocación del lecho de asiento.

Cuando no se encuentre una cimentación adecuada a la cota establecido por el proyecto a causa de terrenos blandos o saturados, o se encuentran piedras, roca descompuestas u otro material objetable, se deberá excavar por debajo de aquel nivel hasta obtener una superficie aceptablemente uniforme y estable. Además se ampliará la zanja en un ancho práctico para continuar la excavación.

La sobre excavación antes descripta, se rellenara con suelo aprobado debidamente apisonado, para que proporcione una fundación adecuada a la alcantarilla, hasta 0,20 m (veinte centímetros) de la cota de fundación.

Si los costados de la zanja resulten manifiestamente inestables se los cortará en escalones, o se procederá a su apuntalamiento correcto.

Si hubiera que desviarse cursos de aguas existentes o desaguar aguas de inundación o freáticas, se efectuarán trabajos y operaciones necesarias a fin de mantener seco el lecho de fundación.

Lecho de asiento.

La superficie a todo lo largo de la alcantarilla deberá proporcionar una cimentación resistente y uniforme, pero suave. La línea de solera de la alcantarilla estará en conformidad con de pendiente calculada como indican los Planos.

El lecho de asiento se formará con el material indicado por el fiscalizador, sin compactar, con un espesor de 0,20 m. (veinte centímetros) el que se aumentará con otra capa de 0,10 m. (diez centímetros) a los costados, dándole la forma cóncava de acuerdo al diámetro en el caso de alcantarillas tubulares.

Se dará a la línea de alcantarilla, una contraflecha que en la mitad de su longitud, sea de 1/400 de la longitud total de la alcantarilla, pero teniendo presente la pendiente a ser conseguida.

Para la correcta colocación de las alcantarillas, se controlarán las cotas según el proyecto o lo indicado por la Fiscalización.

Colocación de los Tubos/Alcantarillas

Sobre el terreno así preparado, se asentarán los tubos y/o Alcantarillas y ensamblarán perfectamente, observando que se apoyen en toda su extensión sobre el lecho de asiento. Se tomarán precauciones especiales para el descenso de los tubos cuando ellos deban ser colocados en zanjas y su descenso se hará por medio de retros o grúas.

Colocados las alcantarillas en su posición correcta, tanto en planta como en perfil, se sellarán las juntas con el mortero de arena-cemento. En el caso de no efectuarse el relleno inmediato, se adoptaran las previsiones necesarias para que las juntas estén permanentemente húmedas y protegidas del sol.

Cualquier alcantarilla o alcantarillas que no estén en perfecto alineamiento y/o nivel, o que hayan sido dañadas en el manipuleo de colocación, serán reasentados o sustituidos.

Relleno

Luego que toda la alcantarilla haya sido asentada, sellada, y aprobada su colocación, se procederá al relleno con el suelo seleccionado, simultáneamente en ambos costados de la tubería, por capas sucesivas de 0,15 m (quince centímetros) a 0,20 m. (veinte centímetros) compactada con el equipo de pisones o placas vibratorias hasta la altura de 0.30 m. (treinta centímetros) por encima de la parte superior de la alacntarilla. El resto del relleno, podrá hacerse con el material común utilizado para el terraplén de acceso que deberá ejecutarse para dar paso al tránsito, pero hasta los 0,50 m. (cincuenta centímetros) solo será ejecutado con equipo vibratorio operado manualmente, de tal manera que no se produzca ningún desplazamiento de los tubos. El paso de equipos pesados sobre los tubos colocados será permitido una vez que se haya alcanzado un espesor mínimo de cubrimiento de 0.50m. (Cincuenta centímetros).

En los casos en que la alcantarilla se deba asentar a nivel o a poca profundidad en el terreno natural, el relleno con suelo seleccionado se iniciará simultáneamente a ambos lados de las alcantarillas en un ancho suficiente, tal que al colocar y compactar las sucesivas capas, el talud lateral nunca sea menor que V:H=1:3 y se llegue hasta la altura correspondiente a los tres cuartos de la altura de la alcantarilla, con un ancho suficiente como para permitir el desplazamiento del equipo compactador de operación manual. Luego se reincidirá la operación a ambos costados y por capas sucesivas hasta completar una altura superior a 0:30

m. (treinta centímetros) sobre los tubos, en correspondencia con la ejecución del terraplén circundante y en la forma especificada anteriormente.

Terminadas las operaciones de relleno en las proximidades de los tubos y en base a todo lo indicado precedentemente, se procederá a la ejecución del terraplén de acceso a la alcantarilla con las dimensiones y cotas indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

- ***Materiales Tubos de HºAº***

a- **Planos**

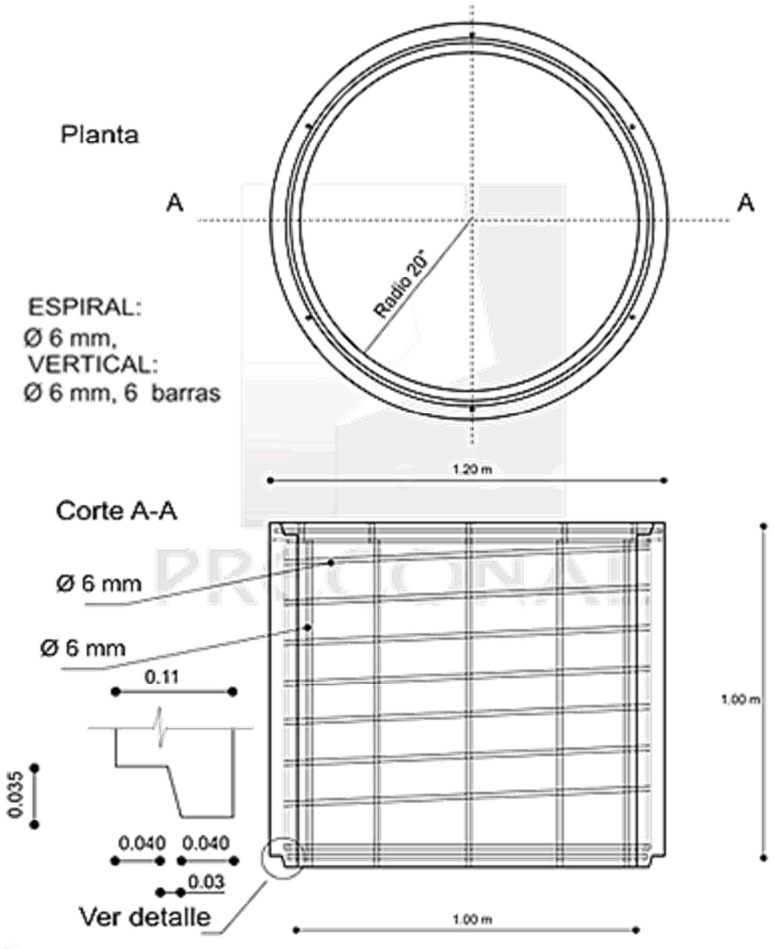
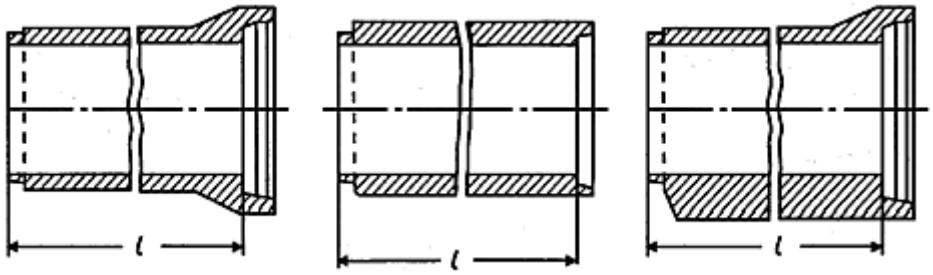


Tabla 1 Características geométricas				
DIAMETRO NOMINAL DN	DIAMETRO INTERIOR (mm.)	TOLERANCIAS (mm.)		EXPESOR DE PARED MINIMO RECOMENDADO (mm.)
		DIAMETRO INTERIOR (mm.)	ORTOGONALIDAD DE EXTREMOS	
300	300	±5	10	50
400	400	±5	10	59
500	500	±6	10	67
600	600	±6	12	75
800	800	±7	16	92
1.000	1.000	±8	20	109
1.200	1.200	±9	20	125
1.400	1.400	±10	20	142
1.500	1.500	±11	20	150
1.600	1.600	±11	20	159
1.800	1.800	±12	20	175
2.000	2.000	±13	20	192
2.500	2.500	±15	20	232
3.000	3.000	±15	20	300



MCAL. ESTIGARRIBIA
PERU
PARAGUAY
Mcal. LOPEZ
P. CHRISTOPHERSEN
CHILE
CENTRAL
ITAPUA
B. BENITEZ
RUTA GRANEROS DEL SUR