



INSTITUTO COSTARRICENSE DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

TARIFA DE CONEXIÓN DE NUEVOS SERVICIOS PARA ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO SANITARIO

Propuesta de actualización

ALVARO LUIS
CASTRO QUESADA
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
ALVARO LUIS CASTRO
QUESADA (FIRMA)
Fecha: 2019.07.26 13:12:17
-05'00'

Elaborado por
Alvaro Castro Quesada

PEGGY
ALEJANDRA
BERMUDEZ
AGUILAR (FIRMA)

Firmado digitalmente por
PEGGY ALEJANDRA
BERMUDEZ AGUILAR
(FIRMA)
Fecha: 2019.07.26
07:44:02 -05'00'

Elaborador por
Peggy Bermúdez Aguilar

MAURICIO LEON
GRANADOS
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
MAURICIO LEON
GRANADOS (FIRMA)
Fecha: 2019.08.14 15:11
-05'00'

Revisado y Aprobado por
Mauricio León Granados

DIRECCIÓN DE GESTIÓN TARIFARIA
Setiembre 2019



Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
Centro de Documentación e Información
UEN Investigación y Desarrollo



**AUTORIZACIÓN INSTITUCIONAL PARA PUBLICAR TESIS, ESTUDIOS,
ARTÍCULOS Y/O INFORMES PROPIEDAD INTELECTUAL DE AyA EN EL
REPOSITORIO DIGITAL DEL CEDI**

Yo, **Eric Alonso Bogantes Cabezas**

N° Cédula: 5-251-0327

Dependencia: Gerencia General

Autorizo como Gerente General y representante legal del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) cédula jurídica 4-000-042138 al Centro de Documentación e Información (CEDI) de la UEN Investigación y Desarrollo la inclusión, publicación y difusión en su Repositorio Digital y Catálogo en línea (OPAC).

Se trata de estudios y documentos cuyos derechos intelectuales y de uso son exclusivos de nuestra institución.

E-mail: gerenciageneral@aya.go.cr **N° Teléfono:** 2242-5090



Firmado digitalmente
por ERIC ALONSO
BOGANTES CABEZAS
(FIRMA)
Fecha: 2021.06.16
17:21:24 -06'00'

Firma: _____



Contenido

1	Servicio de Acueducto	5
1.1	Justificación	5
1.2	Objetivo	7
1.3	Alcance	8
1.4	Pliego Tarifario Vigente	8
1.5	Hacia una simplificación tarifaria	8
1.6	Costos de las Interconexiones	16
1.7	Sistemas Periféricos	17
1.8	Imposibilidad material manifiesta	21
1.9	Disminución de Costos	22
1.10	Pliego Tarifario Propuesto	26
2	Servicio de Alcantarillado	28
2.1	Justificación	28
2.2	Objetivo:	29
2.3	Alcance:	29
2.4	Método: Análisis y Costeo del proceso.	29
2.5	Descripción del proceso.	29
2.5.1	Proceso constructivo:	29
2.5.2	Diámetro de la prevista	30
2.5.3	Profundidad de la línea de recolección (zanja)	32
2.5.4	Material de la Calzada.	34
2.5.5	Longitud de la prevista.	35
2.6	Mano de obra.	44
2.7	Equipo de transporte pesado	51
2.8	Equipamiento de herramienta.	55
	Costos administrativos, imprevistos y costos por tercerización	56
2.9	Costo total	57
2.10	Bibliografía.....	58
2.11	Anexos	59



Anexo N°1 Manual de procesos - Gestión de Nuevas Conexiones	60
Anexo 2 Referencia de Proveedores	72
Anexo 3 Criterio técnico de equipos de protección.	82

Índice de Tablas

Tabla 1 Número de conexiones, año 2014 según tipo de rotura y diámetro	9
Tabla 2 Número de conexiones, año 2015 según tipo de rotura y diámetro	9
Tabla 3 Número de conexiones, año 2016 según tipo de rotura y diámetro	9
Tabla 4 Costo de conexión, año 2016 por tipo detallado de conexión, colones.....	11
Tabla 5 Costo Total de conexiones, año 2016 según tipo de rotura y diámetro, colones costarricenses..	12
Tabla 6 Distribución porcentual del costo total de conexiones, año 2016 según tipo de rotura y diámetro	12
Tabla 7 Costo promedio ponderado, año 2016 según tipo de rotura y diámetro, colones costarricenses	13
Tabla 8 Costo promedio ponderado de agrupaciones propuestas año 2016 colones costarricenses.....	14
Tabla 9 Costo estimado de interconexiones varios tipos, año 2017.....	16
Tabla 10 Costo promedio de agrupaciones propuestas año 2016, colones costarricenses	17
Tabla 11 Número de conexiones, Sistemas Periféricos según tipo de rotura y diámetro año 2016	18
Tabla 12 Costo Sistemas Periféricos Región Pacífico Central, 2016, Palmares, San Ramón, Quepos, según tipo de rotura, colones costarricenses.....	18
Tabla 13 Costo Sistemas Periféricos Región Chorotega y Región Huetar, 2017, , según tipo de rotura, colones costarricenses	19
Tabla 14 Sistemas Periféricos Costo Promedio Ponderado, Regiones Pacífico Central, Chorotega y Huetar, según tipo de rotura, colones costarricenses	19
Tabla 15 Costo ponderado GAM y Sistemas Periféricos, 2016 según tipo de rotura	20
Tabla 16 Comparativo de Costos, Gran Area Metropolitana AyA, Mercado (Proyectos Turbina, Intec), colones costarricenses	23
Tabla 17 Comparativo Costos, Sistemas Periféricos, 2016 AyA, Proyectos Turbina, C&L Palmares, San Ramón, Quepos	25
Tabla 18 Comparativo Costos, Interconexiones, 2017 AyA, Proyectos Turbina, Fernández Vaglio	26
Tabla 19 Pliego Tarifario Propuesto, colones costarricenses.....	26
Tabla 20 Estadística demanda prevista	31
Tabla 21 Requerimiento de materiales y precio	32
Tabla 22 Estadística profundidad de la zanja	34
Tabla 23 Estadística capa asfáltica	35
Tabla 24 Ancho de calzada de la red vial nacional.....	36
Tabla 25 Determinación de los m ³ de la zanja	39



<i>Tabla 26 Costos de referencia para materiales de agregados</i>	40
<i>Tabla 27 Dimensiones y costos de los materiales de la calzada</i>	42
<i>Tabla 28 Registro de tiempos y movimientos</i>	44
<i>Tabla 29 Costos de cuadrilla AYA</i>	46
<i>Tabla 30 Costos de cuadrilla privada</i>	47
<i>Tabla 31 Costos de cuadrilla mixta</i>	49
<i>Tabla 32 Costos de material y equipo de protección</i>	51
<i>Tabla 33 Costos de alquiler de retroexcavador</i>	52
<i>Tabla 34 Costos por uso del vehículo</i>	53
<i>Tabla 35 Costos de consumo de combustible</i>	53
<i>Tabla 36 Costos de herramienta pesada</i>	56
<i>Tabla 37 Costos sin subcontratación</i>	57

Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1 Costo Promedio ponderado, año 2016 según tipo de rotura y diámetro, colones costarricenses</i>	14
<i>Ilustración 2 Indicador de instalación Evolución Mensual, 2012</i>	21
<i>Ilustración 3 Instalación típica</i>	30
<i>Ilustración 4 Instalación con cabos</i>	37
<i>Ilustración 5 Instalación típica corte B-B</i>	38
<i>Ilustración 6 Variación de precios de combustibles</i>	55



Tarifa de Conexión de Nuevos Servicios

1 Servicio de Acueducto

1.1 Justificación

Para cumplir con su misión el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados - AyA- debe lograr multitud de objetivos y atender una diversa gama de necesidades.

El acceso al agua potable y saneamiento implica, en forma directa, que la institución está obligada a satisfacer, en cantidad y en calidad, la demanda nacional de conexión de servicios, tanto de agua potable como de alcantarillado.

La instalación de servicios, por razones obvias, impacta directa y en forma muy visible, al usuario final del AyA.

Dicho usuario - consciente o inconscientemente – inicia su evaluación de la institución, la evaluación de la calidad de todos los servicios brindados, desde el momento en que se apersona a una de las oficinas de la institución y solicita una conexión de servicio.

Adicionalmente, la conexión de un servicio, por la externalidad negativa que puede generar (posible rotura de superficie de rodamiento e interrupción del flujo vehicular), provoca juicios de valor acerca de la institución en otras personas ajenas al servicio solicitado.

Evidentemente, también desde el punto de vista operativo las conexiones de servicios son una labor primordial dentro del funcionamiento de las oficinas, tanto del Gran Area Metropolitana -GAM- como de las oficinas regionales.

Es así como la conexión de servicios tiene un impacto doble: a lo externo de la institución de cara al usuario; y a lo interno en su operación diaria.



Por consiguiente, dicha actividad debe contar con los recursos necesarios para ejecutar su labor de una forma acorde con los estándares operativos que la normativa constructiva nacional establece, y que permita hacer frente a la cada vez más alta expectativa de calidad de servicio de cada uno de los usuarios.

A pesar del carácter estratégico que se desprende de lo anteriormente apuntado, desde 1961 -más de 50 años- solo 3 incrementos ha tenido la tarifa de conexión.

Fue hasta 1984 (Gaceta No 165) que se estableció por primera vez un cobro, cuando se fijó en 100 colones el “derecho de conexión”, tanto para acueducto como para alcantarillado. Por 23 años la institución no cobró las conexiones en forma separada.

El primer incremento en 1996 (Gaceta No 131) fue válido solo para acueducto, reflejando el orden de prioridades de ese entonces. Un segundo ajuste se dió en el 2002 (Gaceta No 60) y finalmente en el 2005 (Gaceta No 207).

Hay cierta tendencia -sin duda involuntaria- a considerar que la conexión de un servicio es la instalación del **Hidrómetro**. El Reglamento de servicio al cliente clasifica la tarifa de conexión junto a otras tarifas denominadas “conexas”, tales como tarifa de fuente pública o tarifa de servicios temporales. Esto contrasta con el carácter estratégico que se acaba de explicar.

Incluso en los casos en que tal homologación resulta apropiada, se debe, de acorde a la normativa constructiva nacional, contemplar también la instalación de la respectiva **Caja de Protección** y la lista completa de **Accesorios**.

Sin embargo, tal homologación era ya falsa en el 2005- fecha del último ajuste y hoy lo es aún más.

Además de la instalación propia del hidrómetro, la conexión de un servicio implica otras labores.



Con frecuencia es necesario realizar **roturas**, ya sea para instalación de **acometidas** de la red secundaria al hidrómetro, ya sea para instalación de **previstas** del hidrómetro al inmueble.

La complejidad y costo de dichas roturas está en función principalmente de tres factores:

- **Elemento** en que se realiza la rotura, siendo éstos por lo general, lastre, tierra, asfalto, concreto y adoquín
- **Longitud** del tramo de acometida, el cual puede llegar a los 24 metros¹
- **Diámetro** de tuberías

El diámetro de las tuberías es un factor muy importante que por sí solo incide en la complejidad y costo de la conexión.

La demanda nacional de conexiones ha experimentado cambios cualitativos -de composición- reflejo de las nuevas tendencias constructivas y urbanísticas, dentro de las cuales destaca la proliferación de condominios horizontales y verticales. Este fenómeno se aúna al crecimiento poblacional para acelerar la demanda de conexiones e interconexiones que involucran diámetros de 75 mm o más.

Es necesario destacar que diámetros superiores a 100 mm involucran la instalación de una variedad de **válvulas** que no están presentes en diámetros menores. Además, requieren de otro tipo de equipo, máxime si se debe interconectar a un **tubo madre**.

1.2 Objetivo

Analizar las variables del costo de instalación de previstas por nuevos servicios de acueducto.

¹ Se define 24 metros lineales como máximo de tramo. Longitudes mayores es más adecuado conceptualizarlas como ampliaciones y/o mejoras del sistema.



1.3 Alcance

La construcción de la tarifa cubre la instalación de nuevos servicios para todo el país.

1.4 Pliego Tarifario Vigente

El pliego tarifario aprobado en el 2005 refleja factores como tipos de roturas y distintos diámetros hasta 50 mm, aunque, obedeciendo a las circunstancias de entonces, el pliego es omiso en los casos de diámetros mayores.

Dicho pliego estableció 11 tarifas diferentes:

Tarifas Conexión (en colones)					
	12.7mm	19mm	25mm	38mm	50mm
Conexión Prevista	13789				
Rotura Lastre y Tierra	27039	30243	34938	48647	53988
Rotura Asfalto	63599	66807	71571	85252	90713

Fuente: RESOLUCIÓN RRG-5031, 27 octubre 2005

A pesar de que las 11 tarifas son una correcta racionalización de una situación más diversa -pues se promedió el efecto de diferentes longitudes del tramo de acometida para evitar que el pliego se extendiera a más de 40 tarifas diferentes-, la experiencia mostró que 11 tarifas diferentes resultan un número excesivo. Excesivo en términos de costos de inspección y en días de espera que el usuario de la institución debe asumir.

1.5 Hacia una simplificación tarifaria

A continuación, se presentan la distribución del número de conexiones para los últimos tres años, así como los costos para el último año. Esto con el fin de mostrar que existe espacio para una mayor simplificación tarifaria.



Las tablas de la 1 a la 3 presentan las cifras de instalación correspondientes a la Gran Area Metropolitana, en los años 2014, 2015 y 2016 respectivamente; detalladas por diámetros y por tipo de rotura.

Tabla 1 Número de conexiones, año 2014 según tipo de rotura y diámetro

Tipo de Rotura	Diámetro del hidrómetro (mm)					Total
	12.7	19	25	38	50	
Sin Rotura (con prevista)	2756	1	3	0	0	2760
Rotura en lastre o tierra	907	5	67	12	3	994
Rotura en asfalto o concreto o adoquín	1876	11	301	55	4	2247
Total	5539	17	371	67	7	6001

Fuente: elaboración propia con datos del Centro Técnico

Tabla 2 Número de conexiones, año 2015 según tipo de rotura y diámetro

Tipo de Rotura	Diámetro del hidrómetro (mm)					Total
	12.7	19	25	38	50	
Sin Rotura (con prevista)	2606	1	3	0	0	2610
Rotura en lastre o tierra	966	3	64	14	1	1048
Rotura en asfalto o concreto o adoquín	1933	17	323	68	2	2343
Total	5505	21	390	82	3	6001

Fuente: elaboración propia con datos del Centro Técnico

Tabla 3 Número de conexiones, año 2016 según tipo de rotura y diámetro

Tipo de Rotura	Diámetro del hidrómetro (mm)						Total
	12.7	19	25	38	50	75	
Sin Rotura (con prevista)	2681	2	3	0	0	0	2686
Rotura en lastre o tierra	937	5	67	13	3	1	1026
Rotura en asfalto o concreto o adoquín	1905	14	312	62	3	1	2297
Total	5523	21	382	75	6	2	6009



Fuente: elaboración propia con datos del Centro Técnico

Se observa claramente que el número de conexiones se concentra en gran medida en el diámetro de 12.7 mm, pues representan el 92.3%, 91.7% y 91.9% del total de los años 2014, 2015 y 2016 respectivamente.

Con respecto a los costos, la tabla No 4 contiene los costos para cada una de las 46 combinaciones de los factores antes mencionados (**Elemento** en que se realiza la rotura, **Longitud** del tramo a instalar, **Diámetro** de tuberías).



Tabla 4 Costo de conexión, año 2016 por tipo detallado de conexión, colones

	Costos
conexión prevista en 12mm	54464
conexión prevista en 19mm	46045
conexión prevista en 25mm	48559
conexión prevista en 12mm con extensión de tubería hasta 6 m	62168
conexión prevista en 19mm con extensión de tubería hasta 6 m	61505
conexión prevista en 25mm con extensión de tubería hasta 6 m	69220
lastre con extensión de acometida en 12mm hasta 8 metros	109830
lastre con extensión de acometida en 19mm hasta 8 metros	109625
lastre con extensión de acometida en 25mm hasta 8 metros	114671
lastre con extensión de acometida en 38mm hasta 8 metros	110854
lastre con extensión de acometida en 50mm hasta 8 metros	156762
lastre con extensión de acometida en 75mm hasta 8 metros	207390
lastre con extensión de acometida en 12mm más de 8 hasta 14 metros	116863
lastre con extensión de acometida en 19mm más de 8 hasta 14 metros	123003
lastre con extensión de acometida en 25mm más de 8 hasta 14 metros	130841
lastre con extensión de acometida en 38mm más de 8 hasta 14 metros	128652
lastre con extensión de acometida en 50mm más de 8 hasta 14 metros	196059
lastre con extensión de acometida en 12mm más de 14 hasta 20 metros	123655
lastre con extensión de acometida en 19mm más de 14 hasta 20 metros	136381
lastre con extensión de acometida en 25mm más de 14 hasta 20 metros	147011
lastre con extensión de acometida en 38mm más de 14 hasta 20 metros	146450
lastre con extensión de acometida en 50mm más de 14 hasta 20 metros	239236
lastre con extensión de acometida en 12mm más de 20 hasta 24 metros	128263
lastre con extensión de acometida en 19mm más de 20 hasta 24 metros	145566
lastre con extensión de acometida en 25mm más de 20 hasta 24 metros	158158
lastre con extensión de acometida en 38mm más de 20 hasta 24 metros	159152
asfalto con extensión de acometida en 12mm hasta 8 metros	153430
asfalto con extensión de acometida en 19mm hasta 8 metros	152985
asfalto con extensión de acometida en 25mm hasta 8 metros	158030
asfalto con extensión de acometida en 38mm hasta 8 metros	154214
asfalto con extensión de acometida en 50mm hasta 8 metros	196241
asfalto con extensión de acometida en 75mm hasta 8 metros	250749
asfalto con extensión de acometida en 12mm más de 8 hasta 14 metros	160222
asfalto con extensión de acometida en 19mm más de 8 hasta 14 metros	166363
asfalto con extensión de acometida en 25mm más de 8 hasta 14 metros	174200
asfalto con extensión de acometida en 38mm más de 8 hasta 14 metros	172012
asfalto con extensión de acometida en 50mm más de 8 hasta 14 metros	239418
asfalto con extensión de acometida en 12mm más de 14 hasta 20 metros	167014
asfalto con extensión de acometida en 19mm más de 14 hasta 20 metros	179741
asfalto con extensión de acometida en 25mm más de 14 hasta 20 metros	190370
asfalto con extensión de acometida en 38mm más de 14 hasta 20 metros	189809
asfalto con extensión de acometida en 50mm más de 14 hasta 20 metros	282595
asfalto con extensión de acometida en 12mm más de 20 hasta 24 metros	171623
asfalto con extensión de acometida en 19mm más de 20 hasta 24 metros	188925
asfalto con extensión de acometida en 25mm más de 20 hasta 24 metros	201517
asfalto con extensión de acometida en 38mm más de 20 hasta 24 metros	202511

Fuente: Estudio de Costos 2016, Centro Técnico



Empleando los datos de las tablas 3 y 4, se puede obtener el costo total de todas las conexiones de una clase de tipos, y también se pueden obtener los costos promedios ponderados. Dichos costos se presentan en las tablas 5, 6 y 7.

Tabla 5 Costo Total de conexiones, año 2016 según tipo de rotura y diámetro, colones costarricenses

Tipo de Rotura	Diámetro del hidrómetro (mm)						Total
	12.7	19	25	38	50	75	
Sin Rotura	¢ 146.026.305	¢ 107.550	¢ 166.339	¢ 0	¢ 0	¢ 0	¢ 146.300.193
Rot lastre/tierra	¢ 104.419.740	¢ 624.201	¢ 7.915.447	¢ 1.542.799	¢ 592.057	¢ 207.390	¢ 115.301.634
Rot asfa/concre/ad	¢ 297.148.907	¢ 2.257.995	¢ 51.263.112	¢ 10.001.113	¢ 718.254	¢ 250.749	¢ 361.640.130
Total	¢ 547.594.951	¢ 2.989.747	¢ 59.344.898	¢ 11.543.912	¢ 1.310.311	¢ 458.139	¢ 623.241.957

Fuente: elaboración propia

Tabla 6 Distribución porcentual del costo total de conexiones, año 2016 según tipo de rotura y diámetro

Tipo de Rotura	Diámetro del hidrómetro (mm)						Total
	12.7	19	25	38	50	75	
Sin Rotura	23.43%	0.02%	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	23.47%
Rot lastre/tierra	16.75%	0.10%	1.27%	0.25%	0.09%	0.03%	18.50%
Rot asfa/concre/ad	47.68%	0.36%	8.23%	1.60%	0.12%	0.04%	58.03%
Total	87.86%	0.48%	9.52%	1.85%	0.21%	0.07%	100.00%

Fuente: elaboración propia

Del cotejo de las tablas 5 y 6 es evidente que del total de poco más de 623 millones (623.241.957 colones) de costo total estimado anual del AyA por conexiones de todo tipo, casi el 48%, o 297.148.907 colones, corresponden a costo por instalación en diámetros de 12.7 mm con rotura en asfalto/concreto.

En diámetros de 12.7 mm, pero esta vez con rotura en lastre/tierra, se acumula el 16.7%, correspondientes a 104.419.740 colones, del costo total estimado anual del AyA.



Siempre en diámetros de 12.7 mm, en conexiones sin rotura hay un costo de 146.026.305 colones, o un 23,4% del costo total estimado anual del AyA por conexiones de servicios.

En resumen, casi un 88% del costo total estimado anual del AyA por conexiones de todo tipo de servicios, se explica por los costos de instalación de conexiones de 12,7 mm (o media pulgada), en alguno de sus tres tipos: rotura en asfalto/concreto, rotura en lastre/tierra, sin rotura.

En cuanto a los costos promedio ponderados los datos mostrados en la siguiente tabla 7 confirman una vez más que el tipo de rotura es un factor de consideración.

En efecto, el costo promedio ponderado es de 54.468 colones para una instalación de servicio sin rotura; es de 112.380 colones para una instalación de servicio con rotura en lastre/tierra; y de 157.440 colones para una instalación de servicio con rotura en asfalto/concreto.

A la luz de estos costos es pertinente recordar que una instalación sin rotura toma aproximadamente 30 minutos en realizarse, mientras que una instalación con rotura toma aproximadamente 90 minutos. Además, en una instalación con rotura se emplean dos cuadrillas: la cuadrilla de fontanería y una cuadrilla adicional que interviene la vía/superficie de rodamiento.

Tabla 7 Costo promedio ponderado, año 2016 según tipo de rotura y diámetro, colones costarricenses

Tipo de Rotura	Diámetro del hidrómetro (mm)						Total
	12.7	19	25	38	50	75	
Sin Rotura	¢ 54.467	¢ 53.775	¢ 55.446				¢ 54.468
Rot lastre/tierra	¢ 111.440	¢ 124.840	¢ 118.141	¢ 118.677	¢ 197.352	¢ 207.390	¢ 112.380
Rot asfa/concre/ad	¢ 155.984	¢ 161.285	¢ 164.305	¢ 161.308	¢ 239.418	¢ 250.749	¢ 157.440
Total	¢ 99.148	¢ 142.369	¢ 155.353	¢ 153.919	¢ 218.385	¢ 229.070	¢ 103.718

Fuente: elaboración propia

El comportamiento de los costos al variar el diámetro es patente si los datos contenidos en la Tabla 7 se grafican tal y como se muestran en la figura 1.

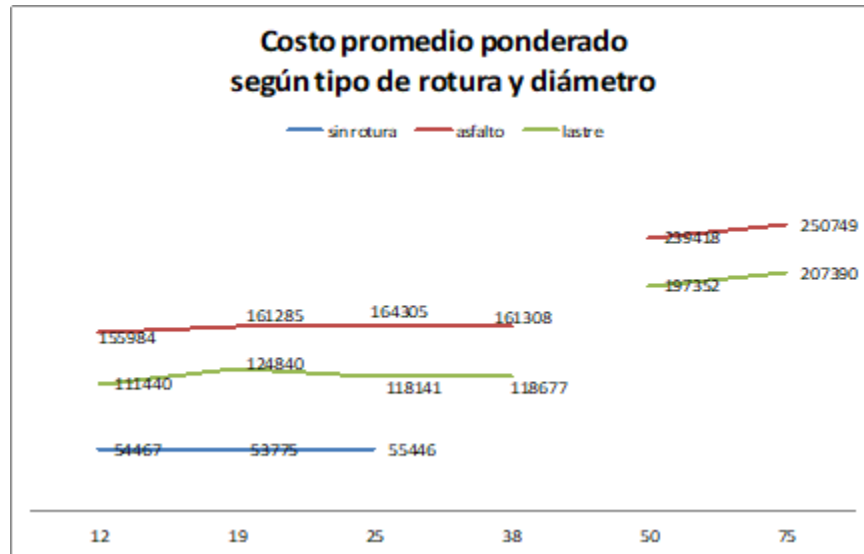


Ilustración 1 Costo Promedio ponderado, año 2016 según tipo de rotura y diámetro, colones costarricenses

De la observación de la tabla 7 y figura 1; y con base en el criterio experto de las jefaturas operativas del AyA se proponen las siguientes tres agrupaciones:

- Instalaciones de servicios sin rotura
- Instalaciones de servicios con rotura y diámetros de 12.7mm a 25mm
- Instalaciones de servicios con rotura y diámetros de 38mm a 50mm

La tabla 8 presenta el costo promedio ponderado de cada una de dichas agrupaciones.

Tabla 8 Costo promedio ponderado de agrupaciones propuestas año 2016 colones costarricenses

Agrupaciones Propuestas	Costo promedio ponderado
Sin Rotura (con prevista)	¢ 54.468
Rotura con diámetros de 12.7mm a 25 mm	¢ 143.095
Rotura con diámetros de 38mm a 50mm	¢ 158.694

Fuente: elaboración propia



Se está logrando una simplificación tarifaria importante al pasar de un pliego compuesto por 11 tarifas diferentes a un pliego de 3 tarifas.



1.6 Costos de las Interconexiones

Como ya se apuntó, nuevas tendencias urbanísticas, entre ellas destaca la figura del condominio horizontal y/o vertical, se aúnan al crecimiento poblacional para acelerar la demanda de interconexiones.

Dichas interconexiones involucran conexiones con diámetros de 75 mm a 200 mm, interconectadas a tuberías en un rango de 100 mm a 250 mm.

El actual pliego, obedeciendo a las circunstancias de entonces, es omiso al respecto.

En la tabla 9 se encuentran los costos estimados de varios tipos de interconexión producto de la combinación (tubería existente x tubería por instalar) involucrada.

Tabla 9 Costo estimado de interconexiones varios tipos, año 2017

T. existente x T. p/Instalar	Costo estimado
100mm x 75mm	¢ 950.000
150mm x 75mm	¢ 1.035.000
200mm x 75mm	¢ 1.160.000
100mm x 100mm	¢ 1.145.000
150mm x 100mm	¢ 1.130.000
200mm x 100mm	¢ 1.325.000
150mm x 150mm	¢ 1.320.000
200mm x 150mm	¢ 1.415.000
200mm x 200mm	¢ 1.515.000
250mm x 200mm	¢ 1.535.000

Fuente: Estudio de Costos 2017 Dirección de Mejoramiento y Ampliación Sistemas

De la observación de la tabla 9 y con base en el criterio experto de las jefaturas operativas del AyA se proponen las siguientes cuatro agrupaciones:

- Interconexiones de 75mm



- Interconexiones de 100mm
- Interconexiones de 150mm
- Interconexiones de 200mm

La tabla 10 presenta el costo promedio de cada una de dichas agrupaciones.

Tabla 10 Costo promedio de agrupaciones propuestas año 2016, colones costarricenses

Agrupaciones Propuestas	Costo promedio
Interconexiones de 75mm	¢ 1.048.000
Interconexiones de 100mm	¢ 1.200.000
Interconexiones de 150mm	¢ 1.368.000
Interconexiones de 200mm	¢ 1.525.000

Fuente: Tabla 9

Se advierte que si, a criterio técnico, alguna instalación en este rubro de interconexiones requiere una (o más) válvula de corte, cuyo costo es elevado; es más adecuado considerar dicha instalación como parte de una ampliación y/o mejora del sistema (la instalación de válvulas de corte forma parte de las acciones que acercan a la institución a una optimización de la sectorización y del manejo de presiones)

1.7 Sistemas Periféricos

El número de conexiones que se instalaron en Sistemas Periféricos durante el año 2016 fue de 8270 conexiones.

Como se puede corroborar en la Tabla 11, la gran mayoría se concentra en el diámetro de 12.7 mm, con lo cual sigue un comportamiento similar al Gran Area Metropolitana.

Dentro del diámetro de 12.7 mm, el tipo de instalación más frecuente es “rotura en lastre o tierra”, en este punto contrasta con el Gran Area Metropolitana que tiene como tipo más frecuente la instalación “sin rotura”



Tabla 11 Número de conexiones, Sistemas Periféricos según tipo de rotura y diámetro año 2016

Tipo de Rotura	Diámetro del hidrómetro (mm)						Total
	12.7	19	25	38	50	75	
Sin Rotura (con prevista)	1912 (incluye 19mm)	(incluido en 19mm)	0	1	0	0	1913
Rotura en lastre o tierra	4628	8	11	0	1	0	4648
Rotura en asfalto o concreto o adoquín	1686	7	4	1	11	0	1709
Total	8226	15	15	2	12	0	8270

Fuente: elaboración propia con base en reporte de conexiones de Sistema Periféricos 2016

En cuanto a los costos el estudio más reciente con que se cuenta en los Sistemas Periféricos corresponde a diciembre 2016 para la Licitación Pública 2016 LA-000040-PRI de la Región Pacífico Central, específicamente en Palmares, San Ramón y Quepos. La tabla 12 contiene los resultados de dichos costos.

Tabla 12 Costo Sistemas Periféricos Región Pacífico Central, 2016, Palmares, San Ramón, Quepos, según tipo de rotura, colones costarricenses

	Costo Región Central
Sin Rotura (con prevista) en 12.7 mm	¢ 76.715
Rotura en lastre o tierra en 12.7 mm	¢ 126.424
Rotura en asfalto o concreto o adoquín en 12.7 mm	¢ 155.374

Fuente: Estudio de Costos 2016, Unidad de Estudios y Proyectos

Dichos costos corresponden exclusivamente a diámetros de 12.7 mm pues en Sistemas Periféricos es aún mayor el peso, de las conexiones de ese diámetro en el total de conexiones, que en el Gran Area Metropolitana.

Adicionalmente y con el fin de contar con mayor información de costos, la Unidad de Gestión Tarifaria solicitó a la Unidad de Administración de Proyectos (oficio PRE-GT-2017-00188 con fecha 23 de noviembre del 2017) el cálculo de costos para las regiones



Chorotega y Huetar. Como referencia se solicitó costear un número de conexiones similar al total de conexiones del año 2016 de cada región.

La Unidad de Administración de Proyectos respondió mediante oficio UEN-AP-2017-02408 con los costos que se observan en la Tabla 13.

Tabla 13 Costo Sistemas Periféricos Región Chorotega y Región Huetar, 2017, , según tipo de rotura, colones costarricenses

	Costo Región Chorotega	Costo Región Huetar
Sin Rotura (con prevista) en 12.7 mm	¢ 32.072	¢ 43.073
Rotura en lastre o tierra en 12.7 mm	¢ 75.790	¢ 53.687
Rotura en asfalto o concreto o adoquín en 12.7 mm	¢ 210.015	¢ 124.486

Fuente: Estudio de Costos 2017, Unidad de Estudios y Proyectos

Como se desprende de las Tablas 12 y 13, los costos difieren para las tres regiones; la Unidad de Administración de Proyectos comenta que una de las razones principales es el distinto número de conexiones que se instalan en cada región.

Vale la pena resaltar el gran impacto que el número de conexiones tiene en el cálculo de costos y que se debe tomar en consideración en los procesos de contratación de las regiones Pacífico Central, Chorotega y Huetar; máxime que en cada una de estas regiones la contratación suele ser a nivel de oficina cantonal, con lo cual la distribución de los costos fijos y los costos administrativos impacta los costos a nivel de oficina cantonal.

La Tabla 14 contiene el promedio ponderado (por el número de conexiones) de los costos de las tres regiones mencionadas.

Tabla 14 Sistemas Periféricos Costo Promedio Ponderado, Regiones Pacífico Central, Chorotega y Huetar, según tipo de rotura, colones costarricenses

	Costo Promedio Ponderado
Sin Rotura (con prevista) en 12.7 mm	¢ 48.086
Rotura en lastre o tierra en 12.7 mm	¢ 76.325



Rotura en asfalto o concreto o adoquín en 12.7 mm	¢ 153.094
Rotura con diámetros de 12.7mm (promedio de las roturas)	¢ 114.710

Fuente: Elaboración propia con base en estudios de costos Unidad de Estudios y Proyectos

Las cifras de la Tabla 14 sirven como una primera referencia aproximada para los costos en Sistemas Periféricos.

Para obtener un estimado a nivel nacional, se pueden promediar los componentes equivalentes de las Tablas 8 y 14.

Según la Tabla 8 el costo **Sin Rotura (con prevista) en 12.7 mm** para la GAM es de 54.468 colones.

Según la Tabla 14 el costo **Sin Rotura (con prevista) en 12.7 mm** para Sistemas Periféricos es de 48.086 colones

Por lo anterior el costo ponderado (por el número de conexiones) nacional **Sin Rotura (con prevista) en 12.7 mm** es de 51.811 colones.

Según la Tabla 8 el costo **Rotura 12.7 a 25 mm** para la GAM es de 143.095 colones.

Según la Tabla 14 el costo **Rotura 12.7 a 25 mm** para Sistemas Periféricos es de 114.710 colones

Por lo anterior el costo ponderado (por el número de conexiones) nacional **Rotura 12.7 mm a 25 mm** es de 124.306 colones.

Las anteriores cifras se resumen en la Tabla 15

Tabla 15 Costo ponderado GAM y Sistemas Periféricos, 2016 según tipo de rotura

Agrupaciones Propuestas	GAM	S. Periféricos	Costo ponderado
Sin Rotura (con prevista)	¢ 54.468	¢ 48.086	¢ 51.811
Rotura con diámetros de 12.7mm a 25 mm	¢ 143.095	¢ 114.710	¢ 124.306

Fuente: elaboración propia con datos de las Tablas 8 y 14



1.8 Imposibilidad material manifiesta

La institución enfrenta una imposibilidad material manifiesta de operación, que le impide asumir internamente la totalidad de tareas asociadas para satisfacer la demanda de nuevas conexiones en el Gran Área Metropolitana y en las regiones de los Sistemas Periféricos.

Debido a tal imposibilidad la institución ha realizado desde el 2009 varias contrataciones; bajo diferentes figuras: licitación pública nacional en el caso del Gran Area Metropolitana, licitación pública abreviada y contratación directa en el caso de cada una de las regiones de Sistemas Periféricos; con las cuales ha hecho frente a la obligación de satisfacer la demanda nacional de conexiones.

La conveniencia operativa de dichas contrataciones quedó clara durante los meses de mayo y junio del año 2012, durante los cuales no estuvo en operación la contratación correspondiente al Gran Area Metropolitana, y el indicador de instalación se elevó a casi 18 días, desde una base de menos de 3 días en los meses de operación de la contratación.

La figura 2 permite apreciar la afectación en el indicador.

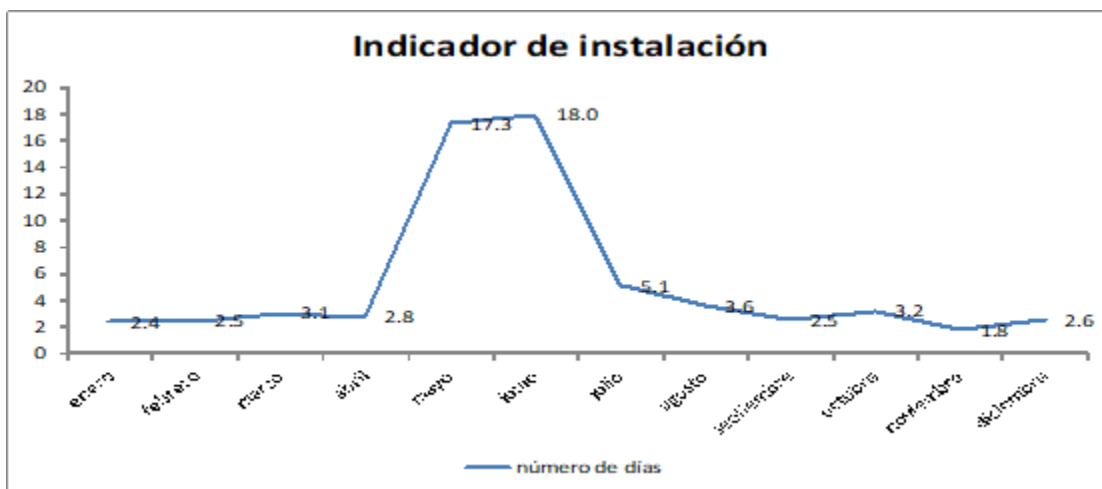


Ilustración 2 Indicador de instalación Evolución Mensual, 2012



Como aspectos importantes generales, vale mencionar que las figuras de contratación utilizadas por la institución le otorgan a la Contraloría General de la República jerarquía impropia (o control no jerárquico) sobre ésta en materia de contratación administrativa. Además, el Ministerio de Hacienda realizó en el año 2015 su segunda evaluación del Sistema de Adquisiciones Públicas de Costa Rica (la primera fue en el año 2009) mediante la metodología OECD/DAC.

1.9 Disminución de Costos

Las contrataciones no solo son convenientes desde el punto de vista operativo, sino que recurrir al mercado permite obtener disminución de costos.

A continuación, se presenta un comparativo entre los costos de los estudios de mercado efectuados por el AyA para diferentes licitaciones y los precios presentados por los oferentes en cada una de dichas licitaciones.

El comparativo se hace con las contrataciones Licitación Pública 2016 LN-000003-PRI que es la última que cubre el Gran Area Metropolitana, Licitación Pública 2016 LA-000040-PRI que es la última disponible en Sistemas Periféricos y Licitación Pública 2017 LN-000008-PRI que es la última activa para el rubro de interconexiones.



Tabla 16 Comparativo de Costos, Gran Area Metropolitana AyA, Mercado (Proyectos Turbina, Intec), colones costarricenses

	Costos AyA	Precio P. Turbina	Precio Intec
conexión prevista en 12mm	₡ 54,464.23	₡ 84,000.00	₡ 80,000.00
conexión prevista en 19mm	₡ 46,045.41	₡ 30,000.00	₡ 80,000.00
conexión prevista en 25mm	₡ 48,559.11	₡ 30,000.00	₡ 85,000.00
conexión prevista en 12mm con extensión de tubería hasta 6 m	₡ 62,168.14	₡ 45,000.00	₡ 85,000.00
conexión prevista en 19mm con extensión de tubería hasta 6 m	₡ 61,504.84	₡ 31,000.00	₡ 85,000.00
conexión prevista en 25mm con extensión de tubería hasta 6 m	₡ 69,220.38	₡ 31,000.00	₡ 85,000.00
lastre con extensión de acometida en 12mm hasta 8 metros	₡ 109,830.47	₡ 90,000.00	₡ 145,000.00
lastre con extensión de acometida en 19mm hasta 8 metros	₡ 109,625.25	₡ 60,000.00	₡ 125,000.00
lastre con extensión de acometida en 25mm hasta 8 metros	₡ 114,670.79	₡ 105,000.00	₡ 125,000.00
lastre con extensión de acometida en 38mm hasta 8 metros	₡ 110,854.49	₡ 110,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 50mm hasta 8 metros	₡ 156,762.47	₡ 80,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 75mm hasta 8 metros	₡ 207,389.85	₡ 95,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 12mm más de 8 hasta 14 metros	₡ 116,862.68	₡ 95,000.00	₡ 150,000.00
lastre con extensión de acometida en 19mm más de 8 hasta 14 metros	₡ 123,003.37	₡ 64,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 25mm más de 8 hasta 14 metros	₡ 130,840.85	₡ 120,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 38mm más de 8 hasta 14 metros	₡ 128,652.25	₡ 115,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 50mm más de 8 hasta 14 metros	₡ 196,058.63	₡ 90,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 12mm más de 14 hasta 20 metros	₡ 123,654.90	₡ 110,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 19mm más de 14 hasta 20 metros	₡ 136,381.48	₡ 73,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 25mm más de 14 hasta 20 metros	₡ 147,010.91	₡ 120,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 38mm más de 14 hasta 20 metros	₡ 146,450.02	₡ 120,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 50mm más de 14 hasta 20 metros	₡ 239,235.56	₡ 100,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 12mm más de 20 hasta 24 metros	₡ 128,263.04	₡ 110,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 19mm más de 20 hasta 24 metros	₡ 145,565.82	₡ 73,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 25mm más de 20 hasta 24 metros	₡ 158,157.61	₡ 120,000.00	₡ 130,000.00
lastre con extensión de acometida en 38mm más de 20 hasta 24 metros	₡ 159,151.99	₡ 120,000.00	₡ 130,000.00
asfalto con extensión de acometida en 12mm hasta 8 metros	₡ 153,429.92	₡ 160,000.00	₡ 175,000.00
asfalto con extensión de acometida en 19mm hasta 8 metros	₡ 152,984.71	₡ 75,000.00	₡ 160,000.00
asfalto con extensión de acometida en 25mm hasta 8 metros	₡ 158,030.24	₡ 140,000.00	₡ 185,000.00
asfalto con extensión de acometida en 38mm hasta 8 metros	₡ 154,213.94	₡ 130,000.00	₡ 160,000.00
asfalto con extensión de acometida en 50mm hasta 8 metros	₡ 196,241.15	₡ 90,000.00	₡ 160,000.00
asfalto con extensión de acometida en 75mm hasta 8 metros	₡ 250,749.31	₡ 95,000.00	₡ 160,000.00
asfalto con extensión de acometida en 12mm más de 8 hasta 14 metros	₡ 160,222.14	₡ 165,000.00	₡ 185,000.00
asfalto con extensión de acometida en 19mm más de 8 hasta 14 metros	₡ 166,362.82	₡ 80,000.00	₡ 170,000.00
asfalto con extensión de acometida en 25mm más de 8 hasta 14 metros	₡ 174,200.30	₡ 160,000.00	₡ 170,000.00
asfalto con extensión de acometida en 38mm más de 8 hasta 14 metros	₡ 172,011.71	₡ 140,000.00	₡ 170,000.00
asfalto con extensión de acometida en 50mm más de 8 hasta 14 metros	₡ 239,418.08	₡ 95,000.00	₡ 170,000.00
asfalto con extensión de acometida en 12mm más de 14 hasta 20 metros	₡ 167,014.35	₡ 175,000.00	₡ 185,000.00
asfalto con extensión de acometida en 19mm más de 14 hasta 20 metros	₡ 179,740.94	₡ 90,000.00	₡ 175,000.00
asfalto con extensión de acometida en 25mm más de 14 hasta 20 metros	₡ 190,370.36	₡ 160,000.00	₡ 175,000.00
asfalto con extensión de acometida en 38mm más de 14 hasta 20 metros	₡ 189,809.47	₡ 149,000.00	₡ 175,000.00
asfalto con extensión de acometida en 50mm más de 14 hasta 20 metros	₡ 282,595.02	₡ 95,000.00	₡ 175,000.00
asfalto con extensión de acometida en 12mm más de 20 hasta 24 metros	₡ 171,622.50	₡ 185,000.00	₡ 185,000.00
asfalto con extensión de acometida en 19mm más de 20 hasta 24 metros	₡ 188,925.27	₡ 92,000.00	₡ 185,000.00
asfalto con extensión de acometida en 25mm más de 20 hasta 24 metros	₡ 201,517.07	₡ 170,000.00	₡ 185,000.00
asfalto con extensión de acometida en 38mm más de 20 hasta 24 metros	₡ 202,511.45	₡ 150,000.00	₡ 185,000.00

Fuente: Estudio de Costos 2016 para Licitación Pública No 2016 LN-000003-PRI, Centro Técnico



La tabla 16 repite los datos de costos de la tabla 4 y le añade los precios ofertados por las dos opciones de mercado que acudieron a la licitación: Proyectos Turbina e Intec. El costo total anual se puede obtener empleando dichos costos y las cifras de conexiones de la tabla 3.

Para el caso de los costos del estudio de mercado del AyA (tal ejercicio ya se hizo y se muestra en la tabla 5 el cual se comentó en su oportunidad) es un total de 623.241.957 colones. Dichos costos no contemplan un 5% de imprevistos y para efectos de comparabilidad con las opciones de mercado se le debe añadir un 10% de utilidad, con tales ajustes el total anual es de 716.728.251 colones.

El total anual de Proyectos Turbina es de 684.620.000 colones y el total anual de Intec es 771.600.000 colones.

Se observa que el mercado como tal ofrece una opción -en ésta ocasión Proyectos Turbina- que permite una disminución de costos para la instalación de servicios en el GAM.

Las siguientes dos tablas -17 y 18- muestran los comparativos más recientes para Sistemas Periféricos y para el rubro de Interconexiones.

Se observa que en ambos casos los precios presentados por los oferentes son uniformemente inferiores a los costos del estudio de mercado efectuado por AyA; incluso antes del ajuste de imprevistos+utilidad.

Evidentemente los resultantes totales anuales también serán más bajos, permitiendo así al AyA obtener disminuciones de costos recurriendo al mercado mediante la figura de licitación pública.



Se hace ver que la institución en todas sus contrataciones proporciona el hidrómetro. La institución adquiere directamente el hidrómetro para aprovechar descuentos por la escala de compra que realiza.

Se ha dicho que “La contratación administrativa no se limita a la escogencia del contratista, debe ser asumida como un proceso conformado por diferentes etapas, donde su éxito radica en una adecuada gestión que debe estar presente en todo el ciclo de compras. La necesidad de planificar y gestionar adecuadamente la actividad de contratación administrativa debe llegar a ser una cultura institucional.” La Contratación Pública en Costa Rica: Planificación, Selección e Impugnación, MARLENE CHINCHILLA CARMÍOL, ELARD GONZALO ORTEGA PÉREZ, Cuadernos Críticos del Derecho, 1-2015. El objetivo del AyA es realizar dicha gestión de la totalidad del ciclo de compras.

Tabla 17 Comparativo Costos, Sistemas Periféricos, 2016 AyA, Proyectos Turbina, C&L Palmares, San Ramón, Quepos

	Costo AyA	Precio P. Turbina	Precio C & L
Palmares			
Sin Rotura (con prevista) en 12.7 mm	¢ 76.715	¢ 50.000	¢ 41.000
Rotura en lastre o tierra en 12.7 mm	¢ 126.424	¢ 100.000	¢ 99.000
Rotura en asfalto o concreto o adoquín en 12.7 mm	¢ 155.374	¢ 150.000	¢ 118.000
San Ramón			
Sin Rotura (con prevista) en 12.7 mm	¢ 76.715	¢ 50.000	¢ 38.000
Rotura en lastre o tierra en 12.7 mm	¢ 126.424	¢ 100.000	¢ 99.000
Rotura en asfalto o concreto o adoquín en 12.7 mm	¢ 155.374	¢ 150.000	¢ 125.000
Quepos			
Rotura en lastre o tierra en 12.7 mm	¢ 126.424	¢ 120.000	¢ 130.000
Rotura en asfalto o concreto o adoquín en 12.7 mm	¢ 155.374	¢ 160.000	¢ 150.000

Fuente: Estudio de Costos 2016 para Licitación Pública No 2016 LA-000040-PRI, U. Estudios y Proyectos



Tabla 18 Comparativo Costos, Interconexiones, 2017 AyA, Proyectos Turbina, Fernández Vaglio

T. existente x T. p/Instalar	Costos AyA	Precio P. Turbina	Precio F. V.
100 x 75	¢ 950.000	¢ 424.772	¢ 450.000
100 x 100	¢ 1.145.000	¢ 802.309	¢ 650.000
150 x 75	¢ 1.035.000	¢ 504.524	¢ 750.000
150 x 100	¢ 1.130.000	¢ 901.207	¢ 850.000
150 x 150	¢ 1.320.000	¢ 975.705	¢ 850.000
200 x 75	¢ 1.160.000	¢ 593.844	¢ 850.000
200 x 100	¢ 1.325.000	¢ 917.829	¢ 850.000
200 x 150	¢ 1.415.000	¢ 857.197	¢ 850.000
200 x 200	¢ 1.515.000	¢ 954.753	¢ 850.000
250 x 200	¢ 1.535.000	¢ 1.043.748	¢ 900.000

Fuente: Estudio de Costos 2017 para Licitación Pública No 2017 LN-00008-PRI, Mejoramiento Ampliación Sistemas

1.10 Pliego Tarifario Propuesto

En vista de todo lo hasta aquí expuesto, se propone el siguiente pliego tarifario de tarifas máximas que garanticen que la institución contará con los recursos necesarios para las contrataciones de instalación de conexiones de acueducto, tanto en el Gran Area Metropolitana como en los Sistemas Periféricos.

Tabla 19 Pliego Tarifario Propuesto, colones costarricenses

Agrupaciones Propuestas	Tarifa
Sin Rotura (con prevista)	¢ 51.811
Rotura con diámetros de 12.7 mm a 25 mm	¢ 124.306
Rotura con diámetros de 38 mm a 50mm	¢ 158.694
Interconexiones de 75mm	¢ 1.048.000
Interconexiones de 100mm	¢ 1.200.000
Interconexiones de 150mm	¢ 1.368.000



Interconexiones de 200mm

¢ 1.525.000

Fuente: elaboración propia



2 Servicio de Alcantarillado

2.1 Justificación

La instalación de una prevista para alcantarillado sanitario en el AyA se efectúa mediante contrato y bajo la administración del AyA, debiéndose observar en ambos casos la normativa vigente tanto en el tema construcción como en el tema de protección de la salud pública relacionado a la salud ocupacional. Para el estudio se consideró un único modelo siguiendo la guía del manual de procedimientos vigente, código Pr GNC-031 Conectar Servicio de Agua Residual, del macroproceso de Nuevos Clientes, proceso Gestión de Nuevas Conexiones. (Ver anexo n°1), constatado con una inspección de campo que permitió tener una visión clara del proceso, considerando los elementos que se deben vincular a cada actividad.

El proceso implica costos administrativos y costos directos por construcción de nuevas previstas siendo el mayor peso económico el proceso constructivo, por lo que se precisa en cada actividad del proceso los costos de materiales, mano de obra, equipo e insumos tanto para la actividad específica como para la actividad en general.

Se analizó la influencia de cada variable de acuerdo a la demanda registrada en los últimos treinta meses, con el objetivo de lograr eficiencia en la configuración de la tabla tarifaria, promoviendo como tarifa solo aquellas posiciones que realmente han tenido demanda y se evidencian como necesarias, sin dejar de cubrir los costos de otras posiciones que por sus características y demanda no son relevantes.

Atendiendo las variables y lo dispuesto en Reglamento Técnico: Prestación de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado Sanitario e Hidrantes (AR-PSAyA-2015), se considera prevista de alcantarillado sanitario aquellas cuyo diámetro de descarga no sea mayor de 150mm, toda vez que, la necesidad hidráulica de descarga superior a éste diámetro es considerada una extensión de ramal, cuyos costos y construcción debe ser ejecutada por el interesado, si el AyA no lo tiene contemplado en el Programa de Mejora y Expansión Continúa del Servicio.



La instalación de una nueva prevista es considerado un proceso constructivo para el cual, el AyA, como ente operador está autorizado por ley constitutiva a establecer tasas para cumplir con sus objetivos, no obstante, la Aresep solicita que este proceso esté vinculado a una tarifa.

Para lograrlo, el AyA debe por principio regulatorio revelar en sus estados financieros los verdaderos esfuerzos destinados a tal fin, sin embargo, bajo el esquema de registro contable actual, ese supuesto no es tan sencillo de discriminar, por lo que se obliga a realizar un costeo de un proceso ideal. A partir del 2019 es cuando el AyA, inicia una primera experiencia en el registro de contabilidad regulatoria, no obstante, las tarifas de estos rubros están obsoletas, siendo la última tarifa aprobada bajo la RRG-5031 del 27/10/2005.

2.2 Objetivo:

Analizar las variables del costo de instalación de previstas por nuevos servicios de alcantarillado sanitario.

2.3 Alcance:

La construcción de la tarifa cubre la instalación de nuevos servicios para todo el país.

2.4 Método: Análisis y Costeo del proceso.

2.5 Descripción del proceso.

2.5.1 Proceso constructivo:

Para determinar los costos de una prevista, se consideran las dimensiones de la zanja y de las tuberías para cuantificar los materiales observando el cumplimiento de los parámetros establecidos en la Norma Técnica para Diseño y Construcción de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, de Saneamiento y Pluvial, (NT-DCSAPSP-2017) publicada en la Gaceta n°180 del 22 de setiembre del 2017.

Teniendo en cuenta lo anterior la Dirección de Recolección y Tratamiento consideró cuatro variables de influencia en el costo, revelados inicialmente como ochenta y cinco posiciones en el concurso de Licitación Pública Nacional 2015LN-000008-PRI, para instalación de Nuevos Servicios de Alcantarillado Sanitario en la Gran Área Metropolitana, estas variables son:

1. Diámetro de la prevista como elemento pívot.
2. Profundidad de la línea de conducción
3. Material de la calzada
4. Longitud de la prevista

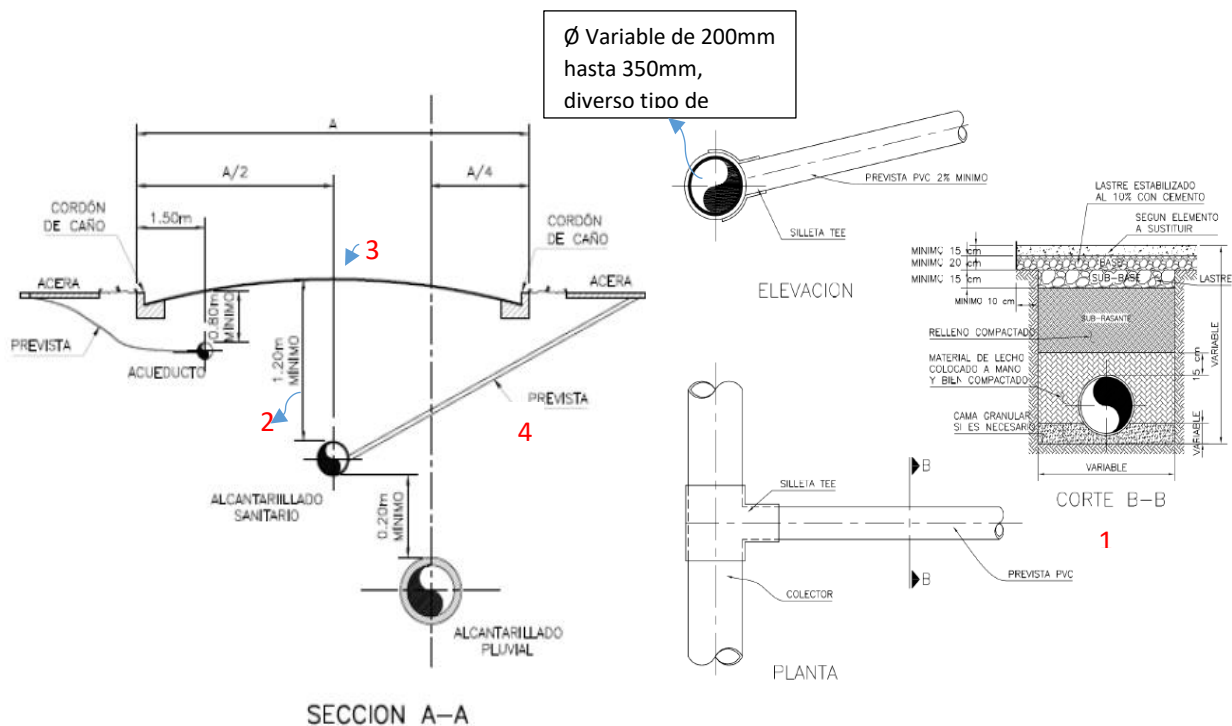


Ilustración 3 Instalación típica

Fuente: En la figura 5.3 de la NT-DCSAPSP-2017

2.5.2 Diámetro de la prevista

El análisis estadístico permitió determinar el diámetro de mayor peso en las solicitudes, siendo las de mayor frecuencia las previstas cuyo diámetro es de cien milímetros para un



total del 76.36% del total, el restante 23.64% corresponde a previstas de 150mm del diámetro, tal y como se determina en Tabla 20.

Tabla 20 Estadística demanda prevista

Diámetro	Cantidad Ejecutada en 30 meses del 2016 al 2018	Valor porcentual
100	507	76.36%
150	157	23.64%
Total general	664	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de registros de la Dirección de Recolección y Tratamiento.

De análisis de campo, se determinó que el diámetro y el material de la tubería de recolección es variable, incidiendo en el costo de la prevista únicamente en el valor de la silleta, con un máximo del 40% sobre el valor del diámetro de 150mm, no obstante, al no contar con información para determinar el peso de esa variabilidad se considera un promedio del costo de los materiales necesarios para las previstas de 100mm y 150mm.

Para determinar los costos de los materiales de PVC, se consultó a dos proveedores los cuales facilitaron la información de precios típicos de lista, advirtiéndole, que los mismos pueden variar por demanda de producto entre un 40 al 60% de descuento, esta realidad es importante valorarla por cuanto el costo de material principal puede considerarse una estrategia distinta de contratación tendiente a optimizar los costos y control de eficiencia en la instalación.



Tabla 21 Requerimiento de materiales y precio

Materiales Tubería Para Alcantarillado Sanitario color naranja F-949 ó D3034.	Código de catálogo		Precio Unitario		Precio Promedio	Cantidad	Previstas en 100mm			Previstas en 150mm		
	Durman	Amanco	Durman F949	Amanco Novafort			150x100	200x100	250x100	150x150 (2)	200x150	250x150(2)
Tubería PVC 3034 ó F949, 100 mm	2014371	915023	¢24,273.00	¢24,972.65	24,622.83	1.00	24,622.83	24,622.83	24,622.83			
Tubería PVC 3034 ó F949, 150 mm	2014372	915025	¢42,874.00	¢44,109.27	43,491.64	1.00				43,491.64	43,491.64	43,491.64
Unión de transición 100mm (Tubería sanitaria a tubería de alcantarillado)	2014714		¢20,541.14		20,541.14	1.00	20,541.14	20,541.14	20,541.14			
Unión de transición 150mm (Tubería sanitaria a tubería de alcantarillado)	2014715		¢42,134.31		42,134.31	1.00				42,134.31	42,134.31	42,134.31
Unión PVC 100mm C/C Anaranjada	2030921	915690	¢9,194.00	¢6,411.20	7,802.60	1.00	7,802.60	7,802.60	7,802.60			
Unión PVC 150mm C/C Anaranjada	2014712	915691	¢18,753.00	¢8,516.88	13,634.94	1.00				13,634.94	13,634.94	13,634.94
Silleta Tee 150x100 mm (un)	2014918		¢9,810.00		9,810.00	1.00	9,810.00					
Silleta Tee 200X100 mm (un)	2014919	940564	¢12,360.00	¢25,082.99	18,721.50	1.00	Variación % del precio por diámetro 126%	12,360.00				
Silleta Tee 250X100 mm (un)		940563		¢28,668.92	28,668.92	1.00		28,668.92				
Silleta Tee 200X150 mm (un)			¢51,676.00		51,676.00	1.00			292%	51,676.00	51,676.00	51,676.00
Codo PVC 45° D3034 100mm C/E	2013894	909700	¢4,951.00	¢5,094.36	5,022.68	1.00	5,022.68	5,022.68	5,022.68		418%	
Codo PVC 45° D3034 150mm C/E	2014866	909701	¢8,535.00	¢8,780.90	8,657.95	1.00				8,657.95	8,657.95	8,657.95
Codo PVC 90° D3034 100mm C/E	2013893	909869	¢4,951.00	¢5,094.36	5,022.68	1.00	5,022.68	5,022.68	5,022.68			
Codo PVC 90° D3034 150mm C/E	2014865	909872	¢8,973.00	¢9,232.46	9,102.73	1.00				9,102.73	9,102.73	9,102.73
Lubricante 1/4			¢3,164.00		3,164.00	1.00	3,164.00	3,164.00	3,164.00	3,164.00	3,164.00	3,164.00
TOTAL MATERIALES DE PVC							75,985.93	78,535.93	94,844.85	171,861.57	171,865.75	171,861.57
PROMEDIO COSTOS DE PREVISTAS							83,122.23			171,862.96		

(1) No se cuenta con precios de fabricantes por cuanto son figuras por pedido especial, no obstante, para efectos de hacer un estimado se considera el precio partiendo de la comparación de los incrementos de precio en figuras de tuberías.

(2) La dimensión de 150 X 150 en figuras no existe y su fabricación no se da, no obstante, eso no exime la realidad de conectar una tubería a 150mm, se considera el mismo valor de la silleta de 200 x 150.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de los proveedores.

2.5.3 Profundidad de la línea de recolección (zanja)

El segundo elemento de influencia es la profundidad, el análisis estadístico revela, la de mayor frecuencia de 1-2m, para un 85.39% y en segundo grado de importancia las de que van de 2-3m, por lo que el análisis permite simplificar las variables de profundidad a dos únicas subvariables de <2 y >2, aunque más adelante en el texto se demostrará que esta subvariable no tiene incidencia en el costo, no obstante, se detalla para demostrar



la razón por la cual no llega a esa conclusión, de manera que no sea ésta una variable que genere duda en cuanto a la incidencia en los costos.



Tabla 22 Estadística profundidad de la zanja

Profundidad	Cantidad Ejecutada en 30 meses del 2016 al 2018	Valor porcentual
1 – 2	567	85.39%
2 – 3	78	11.75%
3 – 4	12	1.81%
> 4	7	1.05%
Total general	664	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de registros de D RYT

Para determinar los costos de los materiales de agregados se considera el valor del m³ el cual se conforma por la multiplicación del lado por lado por profundidad, siguiendo las dimensiones de relleno indicadas en la figura 6.1 de la NT-DCSAPSP-2017, teniendo como pivot o medida de profundidad típica la de 2 metros.

2.5.4 Material de la Calzada.

La tercera variable de análisis del costo es el material de la calzada, en este caso la estadística arrojó que, de los cuatro tipos no existía calzada de tierra, ni la mixta concreto-asfalto, quedando tres posibles, siendo casi el mayor porcentaje las calzadas de Asfalto, por lo que aquí la excepción sería las previstas que se deban instalar en concreto, por el nivel de dificultad y la variable de costos de los materiales, no obstante, la incidencia es despreciable, además que esta visto en campo, la práctica de sustituir la capa de cemento por capa asfáltica, por lo que se llegó a la conclusión que la razón por la cual se tenía una variable de cemento era por el nivel de dificultad en el rompimiento de la calzada.



Tabla 23 Estadística capa asfáltica

Material de la calzada	Cantidad Ejecutada en 30 meses del 2016 al 2018	Valor porcentual
Asfalto	650	97.89%
Concreto	12	1.81%
Lastre	2	0.30%
Total general	664	100.00%

Fuente: Elaboración propia a partir de registros de D RYT

2.5.5 Longitud de la prevista.

En cuanto a la longitud de la prevista, la mayor consideración responde a una longitud de seis metros, siendo esta la longitud estándar de los tubos, utilizando en la mayoría de los casos el consumo de un tubo completo indistintamente de los diámetros, además varias posiciones del proceso licitatorio 2015-LN-000008-PRI, consideraba el metro adicional de construcción cuando la longitud superaba los seis metros, no obstante, del análisis de las dimensiones de las calzadas a nivel nacional publicado por el Conavi, se tiene que la mayoría de las calzadas tiene un ancho de carretera menor de siete metros lineales, siendo la mayoría redes secundarias y terciarias, según se muestra en la



Tabla 24 y Tabla 25 .



Tabla 24 Ancho de calzada de la red vial nacional

Ancho y tipo de red	Primaria	Secundaria	Terciaria	Total general	% de peso	Mitad de calzada m.	m residuo tubo
Ancho calzada <5m	3	42	117	162	13.39%	2.5	3.5
Ancho calzada 6m	24	164	241	429	35.45%	3	3
Ancho calzada 7m	70	158	99	328	27.11%	3.5	2.5
Ancho calzada 8m	53	48	18	119	9.83%	4	2
Ancho calzada 9m	11	20	3	34	2.81%	4.5	1.5
Ancho calzada 10m	8	20	1	29	2.40%	5	1
Ancho calzada 11m	11	2	0	13	1.07%	5.5	0.5
Ancho calzada 12m	6	14	0	20	1.65%	6	0
Ancho calzada 13m	3	13	0	16	1.32%	6.5	-0.5
Ancho calzada 14m	2	8	0	10	0.83%	7	-1
Ancho calzada 15m	8	8	0	16	1.32%	7.5	-1.5
Ancho calzada 16m	5	4	0	9	0.74%	8	-2
Ancho calzada 18m	8	2	0	10	0.83%	9	-3
Ancho calzada 19m	4	0	0	4	0.33%	9.5	-3.5
Ancho calzada 20m	6	0	0	6	0.50%	10	-4
Ancho calzada 21m	3	0	0	3	0.25%	10.5	-4.5
Ancho calzada 24m	2	0	0	2	0.17%	12	-6
Total general	227	503	479	1210	100.00%		
% participación	19%	42%	40%	1210			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Listado Red Vial Nacional. 2017. <http://www.conavi.go.cr>

De la



Tabla 24 se puede concluir que, el mayor porcentaje de acometidas tienen una distancia no mayor de siete metros y la línea de recolección del alcantarillado sanitario se ubica por normas de diseño a la mitad de la carretera, así, el promedio de metros lineales de construcción suele ser menor a 3.5 m, con un porcentaje del 75.95%, entonces, considerar una longitud de 6 metros, con la profundidad de 1 a 2 metros, es razonable, teniendo en cuenta que, hay casos donde es necesario el uso de figuras para acoplar la prevista a la red, toda vez que no se logra la inclinación, sugerida en diseño por la norma.

Además de lo anterior, en la visita de campo se pudo comprobar que el instalador aprovecha todo cabo o parte de tubo, de manera tal que como se demuestra en la



Tabla 24, hasta que el ancho de calzada llegue a 12 metros es que podría tener la necesidad de contar con más de un tubo, caso contrario tiene rescate de tubería por cabos que van de 3.5m hasta 0.5m. Ver Ilustración 4



Ilustración 4 Instalación con cabos.

Fuente: Fotografía 22/11/2018, Álvaro Castro, instalación alto de Guadalupe frente al Banco Nacional

Por lo anterior, considerando que el mayor porcentaje de carreteras tienen un ancho de calzada menor de 3.5m, no se considera el metro adicional, como originalmente se concibió en el proceso licitatorio inicial, toda vez que existe suficiente margen y material aprovechable que se está considerando como parte del costo estimado de las previstas y que a falta de un registro de longitud de previstas no es posible determinar con más exactitud,–¿Cuánto de éste material es aprovechable?–para considerar disminuir costos.

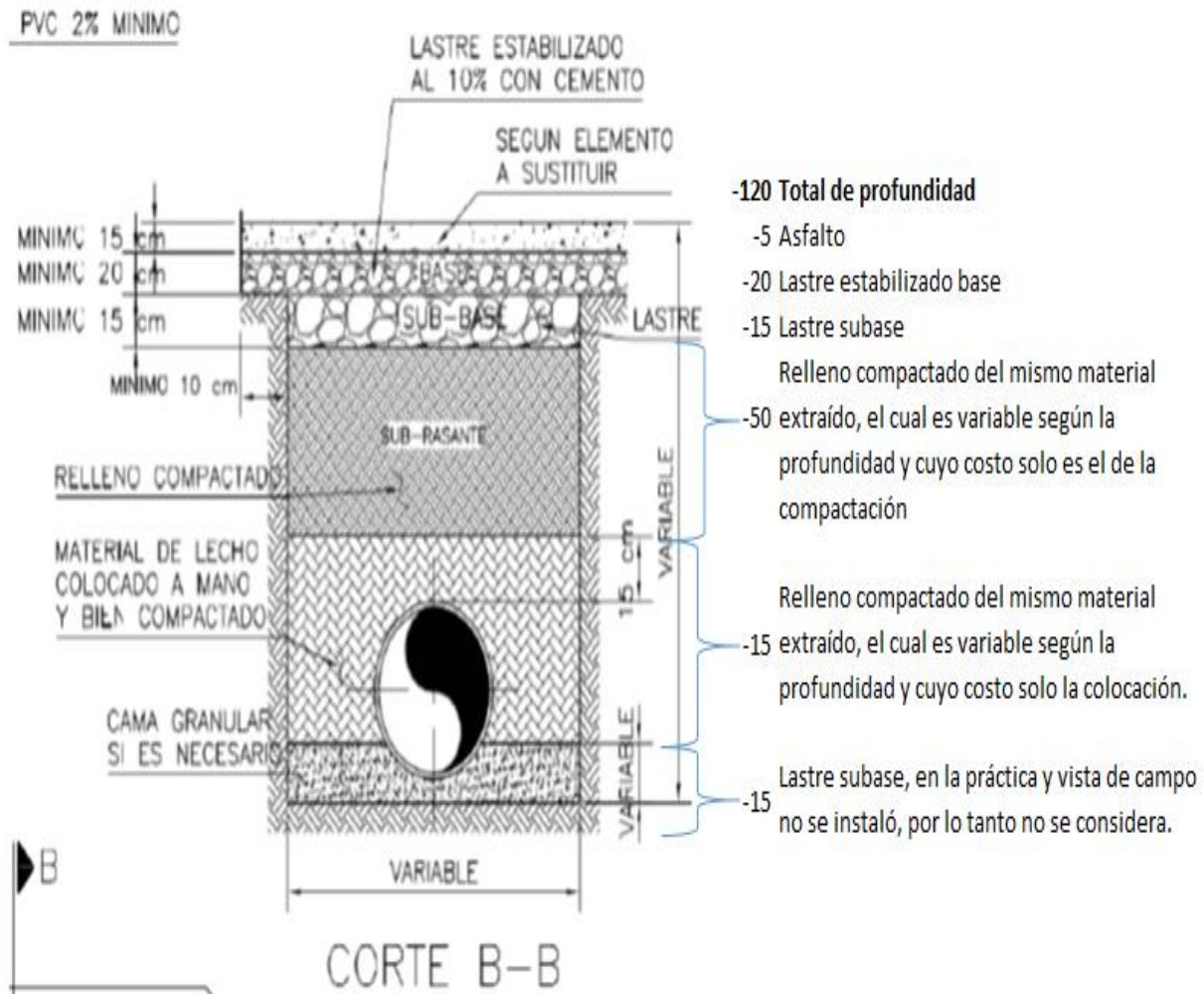


Ilustración 5 Instalación típica corte B-B

Fuente: En la figura 5.3 de la NT-DCSAPSP-2017

Teniendo las consideraciones anteriores se establece las dimensiones de zanja, la cual varia en profundidad o espesor del material para cada capa, que es un estándar para todas las acometidas sin importar su profundidad.



Tabla 25 Determinación de los m³ de la zanja

Elementos	Dimensiones Típicas			
	100	150	100	150
Diámetro de la instalación en mm	100	150	100	150
(1) Ancho de la zanja en m	0.5	0.55	0.6	0.65
(2) Profundidad en m	1.5	1.55	1.5	1.55
(3) Largo estandar en m	3.5	3.5	3.5	3.5
Cubicaje total de la sanja	2.625	2.98375	3.15	3.52625
Diferencia para redondeo	0.375	0.01625	0.35	-0.02625
Total m3 excavación	3	3	3.5	3.5
Variabilidad Zanja, por redondeo, que no es significativa para influir en los tiempos de trabajo.	14%	1%	11%	-1%

(1) Instalación de Tuberías 5.9.1.5, Norma Técnica Para Diseño Y Construcción De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable, De Saneamiento Y Pluvial, Acuerdo JD-2017-281

(2) Instalación de Tuberías 5.9.1.3, anexo 5, fig. 5.3, Norma Técnica Para Diseño Y Construcción De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable, De Saneamiento Y Pluvial. Acuerdo JD-2017-281-2

(3) Estadística de ancho de carreteras, elaboración propia a partir de cuadro de Información de la Red Vial Nacional, Conavi.

Fuente: Elaboración propia a partir del estudio de la norma.

Con la *Tabla 25* se puede concluir que la zanja típica es de 3 a 3.5m³, influida por el diámetro de la prevista. Para determinar el valor y las dimensiones de los distintos materiales se da conformidad con lo establecido por la Ilustración 4 Ilustración 4 Instalación con cabos., esto es importante para demostrar que los materiales de agregados no varían de conformidad con la profundidad, como se señaló anteriormente en el documento, debido a que son



medidas acotadas y la variabilidad de la profundidad de la zanja se rellena con el material del lecho de trabajo.

Para determinar el precio se consideró los valores promedios ofertados en diferentes concursos licitatorios, conforme se presenta en la *Tabla 26*

Tabla 26 Costos de referencia para materiales de agregados.

Concurso	Descripción	Fecha de adjudicación	n° Resolución ó n° Pedido	Unidad de medida	adjudicados	Oferta	Costo Promedio
Lastre							
2018CDC-00014-PRC	COMPRA DE AGRAGADOS CEMENTO, ASFALTO EN FRIO, ARENA,PIEDRA, LASTRE PARA LA RCO	19/04/2018	1100048202	m³	10,578.00		14,175.87
2017FTC-00003-PRC	COMPRA DE ARENA PIEDRA Y LASTRE PARA LA RCO	23/05/2017	4500032789	m³	5,752.00	13,000.00	
2017FTB-00003-PRB	ADQUISICION DE MATERIAL (ARENA FINA Y LASTRE) PARA PROYECTO	23/05/2017	4500032779	m³	5,808.20		
2017FTS-00016-PRI	SUMINISTRO DE 200M3 DE LASTRE PARA EL PROYECTO INDIGENA MALEKU	10/03/2017	4500032703	m³	26,555.00	28,391.25	
N/A	Oferta de CEMEX	09/01/2018	N/A	m³	9,146.61		
Asfalto (I)							
2018CDC-00014-PRC	COMPRA DE AGRAGADOS CEMENTO, ASFALTO EN FRIO, ARENA,PIEDRA, LASTRE PARA LA RCO	19/04/2018	1100048202	kg.	274.59		286.58
2018CDH-00085-PRH	SUMINISTRO DE ASFALTO EN FRÍO	14/08/2018	1100048202	kg.	224.96	359.00	
2018CDG-00011-PRG	COMPRA DE ASFALTO EN FRIO AYA REGIÓN CHOROTEGA	17/04/2018	8500001953	kg.	240	246.00	
N/A	Oferta de Grupo Asfáltica	08/01/2019	N/A	kg.		374.94	
Cemento							
2018CDC-00014-PRC	COMPRA DE AGRAGADOS CEMENTO, ASFALTO EN FRIO, ARENA,PIEDRA, LASTRE PARA LA RCO	19/04/2018	1100048202	unidad	7,165.33		7,165.33

Fuente: Elaboración propia a partir de la información publicada en la página www.aya.go.cr/proveduria/SitePages/expedienteDigital

Siguiendo la línea de construcción del documento, se presenta en las siguientes tablas las dimensiones de cada capa de material indicado en Ilustración 4, comparando dos tipos de profundidades de la capa de asfalto esto por cuanto, si bien, en la norma se indica



una profundidad de 15cms, la realidad es que la capa varia, siendo el espesor mínimo de 5cms, así solicitado en la licitación única que ha sido publicada para estos efectos (2015LN-000008-PRI).



Tabla 27 Dimensiones y costos de los materiales de la calzada.

Necesidad Asfalto				
Diámetro de acometida	100	150	100	150
Ancho de la sanja en ml (1)	0.5	0.5	0.65	0.65
Profundidad en ml (4)	0.15	0.05	0.05	0.15
Largo estandar en ml (3)	3.5	3.5	3.5	3.5
Cubicaje total de la sanja	0.2625	0.0875	0.11375	0.34125
Conversión a kilos (5)	570	190	250	750
Valor del kilo	286.58	286.58	286.58	286.58
Costo total de una sanja típica	€163,352.01	€54,450.67	€71,645.62	€214,936.86
Costo promedio	€126,096.29			
Necesidad Lastre				
Diámetro de acometida	100	150	100	150
Ancho de la sanja en ml (1)	0.5	0.5	0.65	0.65
Profundidad en ml (4)	0.35	0.35	0.35	0.35
Largo estandar en ml (3)	3.5	3.5	3.5	3.5
Cubicaje total de la sanja	0.6125	0.6125	0.79625	0.79625
Costo por m3	€14,175.87	€14,175.87	€14,175.87	€14,175.87
Precio total de una sanja típica	€8,682.72	€8,682.72	€11,287.54	€11,287.54
Costo promedio	€9,985.13			

(1) Instalación de Tuberías 5.9.1.5, Norma Técnica Para Diseño Y Construcción De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable, De Saneamiento Y Pluvial, Acuerdo JD-2017-281.

(2) Instalación de Tuberías 5.9.1.3, anexo 5, fig. 5.3, Norma Técnica Para Diseño Y Construcción De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable, De Saneamiento Y Pluvial. Acuerdo JD-2017-281-2

(3) Estadística de ancho de carreteras, elaboración propia a partir de cuadro de Información de la Red Vial Nacional, Conavi.

(4) El asfalto se coloca una capa de 5 cms sobre la capa de lastre. , Norma Técnica Para Diseño Y Construcción De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable, De Saneamiento Y Pluvial. Acuerdo JD-2017-281-2.

(5) Según los parámetros de densidad y utilizando la herramienta de cálculo de estimación de asfalto ubicada en: www.asfaltoezstreet.com.co/calc/

Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de la Norma.





2.6 Mano de obra.

Otro elemento importante, es el tiempo destinado a la construcción, lo que implica mano de obra y los riesgos que ella conlleva, por estar clasificada esta actividad como insalubre. El Ing. Daniel Granados Miller de la Dirección de Recolección y Tratamiento efectuó las mediciones de tiempos y movimientos para cada actividad, teniendo una muestra de doce previstas, siendo el tiempo invertido en actividades de operación fue de doscientos cuarenta y ocho minutos, sin considerar, el desplazamiento por el retorno al plantel y las actividades propias de limpieza y mantenimiento de herramienta, la cuales incrementan el tiempo de sesenta minutos más para un total de **cinco horas y diez minutos**.

Tabla 28 Registro de tiempos y movimientos.

Cuadro Resumen de actividades		
Evento	Numero	Tiempo (min)
Operación	12	248
Registro	0	0
Inspección	2	4
Total	14	252

Fuente: Elaboración Ing. Daniel Granados Miller, Dirección de Recolección y tratamiento.

Teniendo en cuenta la medición de tiempos y movimientos se tiene por comprobado que, una cuadrilla de tres personas en campo, tiene la capacidad de ejecutar al menos una prevista diaria y por las características de logística del trabajo, nivel de insalubridad, no es viable iniciar una segunda prevista para aprovechar las ocho horas laborales que se establecen como jornada típica, siendo claro que el tiempo necesario para iniciar el trabajo y terminarlo obligaría a ejecutar la obra con el pago de horas extras, encareciendo el costo de la mano de obra y violentando el resguardo de la salud pública.

Además de lo anterior es importante señalar lo establecido en la convención colectiva en cuanto a jornadas consideradas insalubres, para las cuales se establecen seis horas, así, se puede establecer el tiempo de ejecución en seis horas, no solo respaldado en la lógica



de la operación del trabajo que fue la que probablemente dio vida la legalidad y aceptación de la disposición en la convención colectiva, sino también en la legalidad.

Siendo que el AyA, actualmente no ejecuta las obras de previstas de alcantarillado sanitario en el área metropolitana, que son la mayoría, pero si ejecuta las de la periferia se consideró necesario homologar los puestos establecidos para cuadrilla del AyA, con los establecidos por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social(MTSS) y teniendo en cuenta todos los costos indirectos que la afectan, como son el aguinaldo, las vacaciones, el costo por cesantía etc.

Las diferencias radican en la cantidad de personal que se asigna en la cuadrilla, en tanto que el AYA funciona con cuadrillas de seis personas y la empresa privada con cuadrilla de cuatro trabajadores, pues el AyA agrega el supervisor para completar la cuadrilla a seis personas, para constituir así los valores de una cuadrilla mixta, el segundo factor está en el pago de los rubros de peligrosidad, salario escolar y expensa, rubros que se suponen no son pagados en el sector privado, aunque al menos el rubro de peligrosidad, si es regulado por el Consejo de Salud Ocupacional del Ministerio de Trabajo.

La *Tabla 29* revela el costo para el AyA, y el costo estimado en la empresa privada que ejecuta actualmente la licitación y el costo tres (mixta) se revela en la tabla n°12 es el híbrido de composición del costo de mano de obra directa por la ejecución de la empresa privada y la supervisión del AYA.

A manera de resumen las tablas revelan que el costo de mano de obra por instalación de una prevista sería de ¢191.695 (ciento noventa y un mil seiscientos noventa y cinco mil), si la ejecutara la cuadrilla del AyA y de ¢147.754.25 (ciento cuarenta y siete mil setecientos cincuenta y cuatro con 25/100), ejecutada por la cuadrilla subcontratada, este es uno de los elementos diferenciadores del costo, para una diferencia absoluta de ¢43.940 (cuarenta y tres mil novecientos cuarenta), siendo esto un 23% menos.

Tabla 29 Costos de cuadrilla AYA

Instalación de Nuevos Servicios de Alcantarillado Sanitario

Costo de mano de obra cuadrilla del AYA

Cantidad	Mano de Obra	Salario Mensual nominal (1)	5% de peligrosidad según el acuerdo JD 2003-336	Sub-total para estimar costos siguientes	Cuota Patronal Seguridad Social 26.33% (2)	Costo Cesantía FARG 5% (2)	Salario Escolar 8.19% (2)	Costo estimado de aguinaldo 1/12 (2)	Sub-Total antes de determinar las vacaciones	Costo estimado mensual de vacaciones 20.33/12, (F=1.69), (3)	Total mensual	Sueldo diario / 21.5 días (4)	Costo de expensa	Total salario por hora, factor 6 horas (5)	Costo diario, incluye costo de expensa
1	Jéfe Técnico	472,850.00	23,642.50	496,492.50	130,726.48	24,824.63	40,662.74	41,374.38	734,080.71	41,353.21	775,433.92	36,491.01	3,605.00	8,270.64	40,096.01
1	Técnico Especialista	430,850.00	21,542.50	452,392.50	119,114.95	22,619.63	37,050.95	37,699.38	668,877.39	37,680.09	706,557.48	33,249.76	3,605.00	7,536.02	36,854.76
1	Técnico Sistemas	395,050.00	19,752.50	414,802.50	109,217.50	20,740.13	33,972.32	34,566.88	613,299.32	34,549.20	647,848.52	30,486.99	3,605.00	6,909.84	34,091.99
1	Oficial Experto	327,950.00	16,397.50	344,347.50	90,666.70	17,217.38	28,202.06	28,695.63	509,129.26	28,680.95	537,810.21	25,308.72	3,605.00	5,736.19	28,913.72
2	Oficial General	288,500.00	14,425.00	302,925.00	79,760.15	15,146.25	24,809.56	25,243.75	447,884.71	25,230.84	473,115.55	22,264.26	3,605.00	5,046.17	51,738.52
6	Totales	1,915,200.00	95,760.00	2,010,960.00	529,485.77	100,548.00	164,697.62	167,580.00	2,973,271.39	167,494.29	3,140,765.68	147,800.74	18,025.00	33,498.86	191,695.00

Notas;

(1) Los sueldos refieren al Índice salarial del AYA del segundo semestre del 2018.

(2) Sobre los sueldos se aplican los porcentajes de cuota patronal para la seguridad social el cual es del 26.33%, el 5% por el traslado al gasto de cesantía mensualmente de conformidad con el art. 4 del Reglamento del Fondo de Ahorro Retiro Garantía, el 8.19% por salario escolar art. 43 de la Convención Colectiva y el aguinaldo a razón de un doceavo de mes.

(3) Para determinar el costo mensual por vacaciones se aplica al primer subtotal mensual el factor de 1.69, resultado de considerar un derecho de vacaciones las cuales responden a un promedio de 20.33 días por año, según el Art.9 Convención Colectiva del AYA, cual tiene un plan de vacaciones escalonado que va de los 15 a los 26 días por año.

(4) Para determinar el costo de mano de obra efectivo diario se divide el total del sueldo por el factor de 21.5 días que corresponden a los días efectivos promedio laborados por mes.

(5) Para determinar el costo efectivo por hora de la mano de obra se tiene que la jornada en este tipo de actividades es de seis horas nominales incluidos los tiempos de descanso, con lo que las horas efectivas son cinco horas, así se divide el sueldo diario por cinco horas.

Fuente: Elaboración propia



Tabla 30 Costos de cuadrilla privada

Costo de mano de obra cuadrilla del proveedor

Cantidad	Mano de Obra	Salario Mensual nominal (1)	5% de peligrosidad según el acuerdo JD 2003-336	Cuota Patronal Seguridad Social 26.33% (2)	Costo Cesantía 5.85% (2)	Salario Escolar 8.19% (2)	Costo estimado de aguinaldo 1/12 (2)	Sub-Total antes de determinar las vacaciones	Costo estimado mensual de vacaciones 12/12, (F=0.83), (3)	Total mensual	Sueldo diario / 21.5 días (4)	Costo de expensa	Total salario por hora, factor 5 horas (5)	Salario efectivo mensual	Costo diario, incluye costo de expensa
1	Jéfe Técnico	394,241.70	N/A	103,803.84	23,063.14	N/A	32,853.48	553,962.15	18,465.41	572,427.56	26,937.77	3,605.00	3,693.08	808,133.02	30,542.77
1	Técnico Especialista	334,251.90	N/A	88,008.53	19,553.74	N/A	27,854.33	469,668.49	15,655.62	485,324.10	22,838.78	3,605.00	3,131.12	685,163.44	26,443.78
0	Técnico Sistemas		N/A			N/A		0.00						0.00	0.00
1	Oficial Experto	334,251.90	N/A	88,008.53	19,553.74	N/A	27,854.33	469,668.49	15,655.62	485,324.10	22,838.78	3,605.00	3,131.12	685,163.44	26,443.78
1	Oficial General	301,822.50	N/A	79,469.86	17,656.62	N/A	25,151.88	424,100.86	14,136.70	438,237.55	20,622.94	3,605.00	2,827.34	618,688.31	24,227.94
4	Totales	1,364,568.00		359,290.75	79,827.23	0.00	113,714.00	1,917,399.98	63,913.33	1,981,313.32	93,238.27	14,420.00	12,782.67	2,797,148.21	107,658.27

Notas;

- (1) Los sueldos refieren al Índice salarial de referencia en el Decreto N°40743-MTSS, publicado en La Gaceta 228, Alcance N°291 del 01 de diciembre del 2017. Rige 1º de enero del 2018.
- (2) Sobre los sueldos se aplican los porcentajes de cuota patronal para la seguridad social el cual es del 26.33%, el 5.85% como parte del costo de cesantía mensualmente de conformidad con el art. 29-31 Código de trabajo, el salario escolar se considera incluido en el sueldo mensua y el aguinaldo a razón de un doceavo de mes.
- (3) Para determinar el costo mensual por vacaciones se aplica al primer subtotal mensual el factor de 1, según el Art.153 Código de trabajo.
- (4) Para determinar el costo de mano de obra efectivo diario se divide el total del sueldo por el factor de 21.5 días que corresponden a los días efectivos promedio laborados por mes.
- (5) Para determinar el costo efectivo por hora de la mano de obra se tiene que la jornada en este tipo de actividades es de seis horas nominales incluidos los tiempos de descanso, con lo que las horas efectivas son cinco horas, así se divide el sueldo diario por cinco horas.

Fuente: Elaboración propia





Tabla 31 Costos de cuadrilla mixta

Costo de mano de obra cuadrilla por proveedor bajo supervisión del AYA.

Ente	Salario Mensual nominal (1)	5% de peligrosidad según el acuerdo JD 2003-336	Sub-total para estimar costos siguientes	Cuota Patronal Seguridad Social 26.33% (2)	Costo Cesantía FARG 5% (2)	Salario Escolar 8.19% (2)	Costo estimado de aguinaldo 1/12 (2)	Sub-Total antes de determinar las vacaciones	Costo estimado mensual de vacaciones 20.33/12, (F=1.69), (3)	Total mensual	Sueldo diario / 21.5 días (4)	Costo de expensa	Total salario por hora, factor 5 horas (5)	Salario efectivo mensual	Costo diario, incluye costo de expensa
AYA	472,850.00	23,642.50	496,492.50	130,726.48	24,824.63	40,662.74	41,374.38	734,080.71	41,353.21	775,433.92	36,491.01	3,605.00	8,270.64	1,094,730.25	40,096.01
Empresa Privada	1,364,568.00	0.00	0.00	359,290.75	79,827.23	0.00	113,714.00	1,917,399.98	63,913.33	1,981,313.32	93,238.27	0.00	12,782.67	2,797,148.21	107,658.27
Total	1,837,418.00	23,642.50	496,492.50	490,017.23	104,651.85	40,662.74	155,088.38	2,651,480.69	105,266.55	2,756,747.24	129,729.28	3,605.00	21,053.31	3,891,878.46	147,754.28

Fuente: Elaboración propia

Seguridad ocupacional.

La labor de instalación de previstas de alcantarillado sanitario está considerada una labor insalubre y con alto riesgo para la salud de quienes la desempeñan y su entorno, por esta razón es indispensable implementos para la protección de sus vidas por la exposición que tienen los trabajadores a contaminantes que pueden ser transmitidos por el aire o el tacto, ante esto se pidió el criterio de la Dirección de Salud Ocupacional para determinar los implementos necesarios que debe tener todo trabajador destacado en labores de alcantarillado sanitario, así como la regulación que aplica.(ver anexo 3)

Del informe se extrajo los elementos indicados para obtener los precios y costearlos.

Para efectos de establecer el costo por prevista se consideró el equipamiento de los trabajadores con una frecuencia estimada que se puede considerar razonable, para efectos de presupuesto, concluyendo que el costo por año por trabajador es de ¢146.798.07(ciento cuarenta y seis mil setecientos noventa y ocho con 07), ejecutando en promedio doscientos sesenta y cinco previstas, para un valor unitario de ¢553.95 (quinientos cincuenta y tres con 95/100).



Tabla 32 Costos de material y equipo de protección

Descripción	Unidad empaque ó medida	Cantidad	Precio por unidad	Impuesto de ventas 13%	Precio final	Precio por unidad	Frecuencia cada año	Costo por año , por trabajador	Costo estimado por prevista a razón de 265 previstas promedio por año.
GUANTE TEJIDO RECUBIERTO DE LATEX TALLA L PAR-2	Un par	1	1,107.70	144.001	1,251.70	1,251.70	24	30,040.82	113.36
V-SEG-300585 CASCO PROTECTOR AMARILLO SUSPENSION MATRAC UND	unidad	1	2,875.00	373.75	3,248.75	3,248.75	1	3,248.75	12.26
V-SEG-AD2N95OVA MASCARILLA DESC VAPORES ORG Y CARBON ACTIV	Caja con 12 unidades	12	16,700.00	2171	18,871.00	1,572.58	48	75,484.00	284.85
V-SEG-RT110AF MONOGAFA CLARA ANTIEMPAÑANTE C/ BANDA ELA	Unidad	1	5,075.00	659.75	5,734.75	5,734.75	2	11,469.50	43.28
V-SEG-9AZUH36 CALZADO DE SEGURIDAD TIPO ALTO T# 36 AZURITE PAR-	Unidad	1	14,900.00	1937	16,837.00	16,837.00	1	16,837.00	63.54
V-SEG-EF803 OREJERA TIPO DIADEMA DE 23 DECIBELES UND 1.00	Unidad	1	1,500.00	195	1,695.00	1,695.00	2	3,390.00	12.79
V-SEG-CHTA2"LR CHALECO TIPO ARNES DE 2" UNITALLA UND	Unidad	1	2,800.00	364	3,164.00	3,164.00	2	6,328.00	23.88
								<u>146,798.07</u>	<u>553.95</u>

Nota: De conformidad con los implementos básicos según criterio de la Dirección de Salud Ocupacional, elaborado por la Ing. Catalina Vargas Castillo, 1 con aprobación del Lic. Francisco González Chaves.

2 Los precios indicados son de referencia para los cuales colaboró la empresa Renta Especial de Equipo de Construcción S.A. (Reeco) 12778 de fecha 08/01/2019.

3 Se considero un valor de 265 previstas instaladas que corresponden al promedio de instalaciones de enero 2016 a julio 2018, sin cosiderar metros

Fuente: Elaboración propia a partir de referencia de los proveedores.

2.7 Equipo de transporte pesado

Para la colocación de previstas se debe considerar el equipo de transporte para el personal y el traslado de equipos, este equipo se compone de un pick up, un retroexcavadora y un compresor, todos estos equipos suelen ser rentados, por lo que, para efectos de estimar su costo, se considera el alquiler diario que equivalente igualmente al costo de instalación de una prevista.

Para obtener la razonabilidad de estos costos se consideró el valor promedio del alquiler por hora de retroexcavador a razón de cinco horas diarias considerando el promedio de costo ofertado en las licitaciones de referencia para el período 2018, se aclara que el alquiler de retroexcavadora es completo es decir en su precio está implícito los costos de operador, el mantenimiento y el combustible.



Tabla 33 Costos de alquiler de retroexcavador

Concurso	Descripción	Fecha de adjudicación	n° Resolución ó n° Pedido	Unidad de medida	Precios Ofertados ó adjudicados		Promedio
2018CDB-00092-PRB	SERVICIO DE MAQUINARIA BACK HOE EN LA CANTONAL DE CORREORES. MODALIDAD DE HORAS	28/11/2018	Resolución 2018-0051	Hora	19,000.00		27,400.00
2018CDB-00079-PRB	SERV ALQ DE BACK HOE PARA LABORES DE OP Y MANT DEL SISTEMA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCIÓN EN SAN VITO	09/11/2018	Ofertas	Hora	26,000.00	27,000.00	
2018CDC-00049-PRC	SERV ALQUILER BACK HOE PARA LABORES DE OPER Y MANT DE SIST AGUA POTABLE RCO	24/08/2018	Solicitud de Pedido 1900006460	Hora	35,000.00	30,000.00	

Fuente: Elaboración propia a partir de la información publicada en la página www.aya.go.cr/proveduria/SitePages/expedienteDigital

El equipo del compresor necesario para el rompimiento de carretera se consideró la cotización n° 1921 de Aluma Systems Costa Rica, S.A. a razón de \$38.50 por día, considerando el tipo de cambio de \$610 se tiene un costo de ¢23.485 (veintitrés mil cuatrocientos ochenta y cinco colones mensuales).

Para estimar el costo por el uso de vehículo se hace el análisis de la información estadística de preparada por el centro de servicios del apoyo del AYA en el Estudio Técnico para la Renta de Vehículos año 2019 consignado con el oficio GG-CSA-2019-00039, determinando un costo diario de ¢22.993.92 (veintidós mil novecientos noventa y tres colones con 92)



Tabla 34 Costos por uso del vehículo

Camión Doble Cabina Tracción 4X4, 3.6 Toneladas, marca Hino.

Costo de Compra de Unidades AyA(1)	₡ 50,176,000.00
Depreciación mensual considerando vida útil de 10 años	₡ 418,133.33
Costo de Mantenimiento por mes(2)	₡ 81,666.67
Seguro x mes(4)	₡ 3,403.08
GPS mensual(5)	₡ 19,600.00
Bateria (6)	₡ 6,550.25
Llantas (7)	₡ 30,213.75
Derecho de Circulación	₡ 38,274.92
Costo de mantenimiento y depreciación mensual	₡ 597,842.00
Costo por uso diario a razón de 26 días laborales	₡ 22,993.92

Fuente: Estudio Técnico para la Renta de Vehículos año 2019 GG-CSA-2019-00039

Teniendo la consideración el tipo de vehículo utilizado para este tipo de labor, el cual es similar al utilizado por el contratista, se tiene un estimado de rendimiento de 8.5km/litro, según las especificaciones del fabricante, el tramo de traslado o recorrido en el área metropolitana se tiene contemplado una distancia de 20 kilómetros promedio hasta destino según establecido en el cartel (2015LN-000008-PRI), así a razón de dos desplazamientos se considera un promedio de traslado de veinte kilómetros y con un margen de error del 10% para un total de 22 kilómetros de recorrido.

El combustible de estos vehículos es diésel, así se consideró el valor del diésel el dato mayor del precio aprobado para el 2018, siendo que, según los datos históricos de Recope, el costo del mismo ha tenido una tendencia al alza, por esa razón no se consideró el último valor, sino el precio más alto establecido para el año 2018.

Tabla 35 Costos de consumo de combustible

Costo del litro de diesel	599.00
Desplazamiento por instalación	22
Costo consumo de Diesel	13,178.00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del fabricante.





Ilustración 6 Variación de precios de combustibles



2.8 Equipamiento de herramienta.

Para la instalación de prevista se requiere de equipo de trabajo pesado para el rompimiento de carreteras y otras seguridades, este equipo se deteriora por el trabajo pesado por lo que se consideró estimar el valor de descuento o depreciación teniendo la vida útil del proyecto a razón de setecientos setenta previstas proyectadas por el total del proyecto, teniendo en cuenta que el promedio real ejecutado en treinta y un meses de ejecución ha sido de veintiún previstas mensuales.



La *Tabla 36* demuestra que el valor del deterioro de los equipos puede considerarse por un valor de siete mil doscientos noventa y un colones por previstas.

Tabla 36 Costos de herramienta pesada

Descripción	Ref.	Unidad empaque ó medida	Cantidad	Precio por unidad	Impuesto de ventas 13%	Precio final	Valor en colones ₡ (tc 615 vrs \$1)	%Depreciación considerando como factor el estimado de previstas del contrato 822
APISONADOR HYUNDAI MOTOR HONDA GX160 5.5 HP	Reeco 12877 18/01/19	Un par	1	2,200.00	286.00	\$2,486.00	1,528,890.00	1,985.57
CORTADORA PARA CONCRETO EDCO MOTOR ROBIN 7 H	Reeco 12877 18/01/19	unidad	1	2,875.00	373.75	\$3,248.75	1,997,981.25	2,594.78
DEMOLEDOR 27KG 2,000W 1,000 GPM 69 JOULE HEXAG	Reeco 12878 18/01/19	Unidad	12	1,526,212.80	198,407.66	₡1,724,620.46	1,724,620.46	2,239.77
CINCEL HEXAGONAL PLANO 1-1/8" X 15 3/4" X 3 1/8 BO	Reeco 12878 18/01/19	Unidad	1	79,827.34	10,377.55	₡90,204.89	90,204.89	117.15
CINCEL HEXAGONAL PUNTA 1-1/8" X 20" LARGO BOSC	Reeco 12878 18/01/19	Unidad	1	39,474.79	5,131.72	₡44,606.51	44,606.51	57.93
CONO JUNIOR REFORZADO TRICAPA 91CM CON BASE N	Reeco 12878 18/01/19	Unidad	12	10,000.00	1,300.00	₡135,600.00	135,600.00	176.10
Pala convencional	EPAen línea 18/01/2019	Unidad	3	9,895.00	1,286.35	₡33,544.05	33,544.05	43.56
Pala duples	EPAen línea 18/01/2019	Unidad	2	15,950.00	2,073.50	₡36,047.00	36,047.00	46.81
Pico	EPAen línea 18/01/2019	Unidad	2	9,995.00	1,299.35	₡22,588.70	22,588.70	29.34
								<u>29.34</u>
								<u>₡7,291.02</u>

¹ Nota: Se considero como factor el promedio de previstas instaladas durante la ejecución del contrato sin considerar las de metro adicional, por cuanto estas son una extensión de prevista, todo para el período que va de enero 2016 a julio 2018.

² No se considera el factor de depreciación establecido por el Ministerio de Hacienda por cuanto estos equipos tiene poca vida utilizable debido al desempeño de trabajo pesado.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del proveedor.

Costos administrativos, imprevistos y costos por tercerización.

Para efectos de costos indirectos se tomó como criterio de experto considerar un 2% de costos imprevistos sobre los costos directos de materiales y mano de obra, el porcentaje de costos administrativo se considera en un 12% de conformidad con el estándar establecido por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, decreto ejecutivo n°18636-MOPT, en cuanto a la utilidad posible de contratista se estima un costo de 10% sobre el costo de los materiales, mismo porcentaje que suelen



establecer los contratistas como expectativa y que configura un costo para la construcción de la prevista.

2.9 Costo total

Teniendo en cuenta los valores del costo de instalación se concluye en dos tipos de instalación, las previstas con salidas en 100mm y 150 mm de diámetro, además de lo anterior el primer supuesto considera la ejecución de instalación por un tercero, el segundo supuesto considera la ejecución completa por parte del AYA, donde la diferencia es menor en una relación de 9.38% y 13.75% de menos para cada tipo de instalación, esto debido a la disminución de costos de material por compras a mayor escala, que se compensan con los costos de mano de obra y el hecho de que AyA, no debe considerar el porcentaje de utilidad que sí tendría el contratista.

Tabla 37 Costos sin subcontratación

Tipo de instalación	Contratista				AyA			
	100mm diámetro		150mm diámetro		100mm diámetro		150mm diámetro	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Materiales PVC	83,122.23	11.35%	171,862.96	20.40%	41,561.12	5.67%	85,931.48	10.20% *
Materiales Agregados	14,175.87	1.94%	14,175.87	1.68%	14,175.87	1.94%	14,175.87	1.68%
Lastre	9,985.13	1.36%	9,985.13	1.18%	9,985.13	1.36%	9,985.13	1.18%
Cemento	7,165.33	0.98%	7,165.33	0.85%	7,165.33	0.98%	7,165.33	0.85%
Bacheo	126,096.29	17.21%	126,096.29	14.96%	126,096.29	17.21%	126,096.29	14.96% *
Mano de obra	147,754.28	20.17%	147,754.28	17.53%	191,695.00	26.17%	191,695.00	22.75%
Equipo de salud ocupacional	553.95	0.08%	553.95	0.07%	553.95	0.08%	553.95	0.07%
Equipo pesado y herramienta menor	7,291.02	1.00%	7,291.02	0.87%	7,291.02	1.00%	7,291.02	0.87%
Back hoe a razón de 5 horas de uso.	135,000.00	18.43%	135,000.00	16.02%	135,000.00	18.43%	135,000.00	16.02% *
Arrendamiento de compresor	23,485.00	3.21%	23,485.00	2.79%	23,485.00	3.21%	23,485.00	2.79% *
Arrendamiento Vehículo	22,993.92	3.14%	22,993.92	2.73%	22,993.92	3.14%	22,993.92	2.73%
Costo de combustible	13,178.00	1.80%	13,178.00	1.56%	13,178.00	1.80%	13,178.00	1.56%
Costo estimado promedio antes de costos indirectos	590,801.02	80.65%	679,541.75	80.65%	593,180.62	80.97%	637,550.98	75.66%
Imprevistos y costos indirectos 2%	11,816.02	1.61%	13,590.83	1.61%	11,863.61	1.62%	12,751.02	1.51%
Costos administrativas 12%	70,896.12	9.68%	81,545.01	9.68%	71,181.67	9.72%	76,506.12	9.08% *
Costos de utilidad de la empresa 10%	59,080.10	8.06%	67,954.17	8.06%				
TOTAL	732,593.26	100.00%	842,631.77	100.00%	676,225.91	92.31%	726,808.12	86.25%
Diferencia					-56,367.36	-7.69%	-115,823.64	-13.75%

*Variables que se pueden afectar si cambia la metodología o logística.



Fuente: Elaboración propia

2.10 Bibliografía.

Aliaxis Company (Durman), Manual técnico para TUBOS PVC de Doble Pared, ASTM F949 / A ASHTO M-304 para Alcantarillado Sanitario, pluvial y para carreteras, (sf).

AMANCO, Manual Técnico Tubosistemas. (sf).

ARESEP, Reglamento Técnico: Prestación de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado Sanitario e Hidrantes, (AR-PSAyA-2015).

AYA, Norma Técnica para Diseño y Construcción de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, de Saneamiento y Pluvial, Acuerdo Junta Directiva 2017-281 (NT-DCSAPSP-2017), Gaceta n°180 del 22 de setiembre del 2017.

AYA, Licitación Pública Nacional 2015LN-000008-PRI, para instalación de Nuevos Servicios de Alcantarillado Sanitario en la Gran Área Metropolitana.

CFIA, Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones (Edición 2017).

Ley 7593, ARESEP, 08/08/2015

Ley 2726 Constitutiva Del AYA, 7/7/2006.


Red Vial Nacional. 2017. <http://www.conavi.go.cr>



2.11 Anexos



Anexo N°1 Manual de procesos - Gestión de Nuevas Conexiones

	CONECTAR SERVICIO DE AGUA RESIDUAL		MACROPROCESO: Nuevos Clientes PROCESO: Gestión de Nuevas Conexiones
			Código: Pr GNC-031
Fecha de aprobación:	Fecha de vigencia:	Fecha de la próxima revisión:	N° de página:
			1 de 1
		N° de versión: 01	
Revisión y aprobación final:			

CONTENIDO

I. OBJETIVO.....	2
II. ALCANCE.	2
III. TERMINOLOGÍA.	2
IV. RESPONSABLES	4
V. NORMATIVA APLICABLE.	4
VI. DESCRIPCIÓN.	5
VII. CONTROL DE REGISTROS.....	11
VIII. HISTORIAL DE CAMBIOS	11
IX. ANEXOS.....	11



	CONECTAR SERVICIO DE AGUA RESIDUAL		MACROPROCESO: Nuevos Clientes PROCESO: Gestión de Nuevas Conexiones
			Código: Pr GNC-031
Fecha de aprobación:	Fecha de vigencia:	Fecha de la próxima revisión:	N° de página:
			1 de 11
		N° de versión: 01	
Revisión y aprobación final:			

CONTENIDO

I. OBJETIVO.....	2
II. ALCANCE.....	2
III. TERMINOLOGÍA.....	2
IV. RESPONSABLES.....	4
V. NORMATIVA APLICABLE.....	4
VI. DESCRIPCIÓN.....	5
VII. CONTROL DE REGISTROS.....	11
VIII. HISTORIAL DE CAMBIOS.....	11
IX. ANEXOS.....	11



	CONECTAR SERVICIO DE AGUA RESIDUAL		MACROPROCESO: Nuevos Clientes PROCESO: Gestión de Nuevas Conexiones Código: Pr GNC-031
Fecha de aprobación:	Fecha de vigencia:	Fecha de la próxima revisión:	N° de página:
			2 de 11

I. OBJETIVO.

Realizar la conexión el nuevo servicio de alcantarillado sanitario de la acometida a la red general administrada por AyA.


II. ALCANCE.

Aplica para las solicitudes de nuevos servicios de alcantarillado sanitario de la Gran Área Metropolitana que cuenten con la aprobación de la solicitud y de la caja de registro domiciliar con sifón construida por el usuario.

III. TERMINOLOGÍA.

- **Extensión de ramal:** Instalación de tubería nueva.
- **Profundidad:** El nivel en el que se encuentra la tubería de alcantarillado sanitario, medido en los pozos de registro desde la rasante del terreno hasta el fondo de la canaleta.
- **Diámetro:** Medida de la tubería.
- **Tirante hidráulico:** Altura de la lámina de agua.
- **Niveles de terreno:** Variaciones topográficas entre puntos de la superficie del suelo.
- **Memoria de cálculo:** Documento proporcionado por el solicitante, debidamente firmado por el profesional responsable de las obras (idóneo según reglamentación del CFIA); donde se indica principalmente el caudal generado por el proyecto y demás parámetros de diseño; que justifica técnicamente la capacidad de la red sanitaria existente y/o de la extensión de ramal requerida para la interconexión.
- **Cordón de caño:** Borde u orilla de la acera, punto donde se interconecta la acometida con el niple de la caja de registro domiciliar con sifón.
- **Acometida:** Es la longitud de tubería que se instala o sale desde la red general hasta la caja de registro domiciliar con sifón. Es el tramo de tubería que llega hasta el cordón de caño, o lo



	CONECTAR SERVICIO DE AGUA RESIDUAL		MACROPROCESO: Nuevos Clientes PROCESO: Gestión de Nuevas Conexiones Código: Pr GNC-031
Fecha de aprobación:	Fecha de vigencia:	Fecha de la próxima revisión:	N° de página:
			3 de 11

que es lo mismo, al límite donde inicia al área de paso peatonal público donde normalmente se ubica la acera. Esta tubería es de 100 mm (4") o de 150 mm (6").

- **Red General:** Arreglo de tuberías y pozos de registro que se instalan en la vía pública y frente a las propiedades. Estas tuberías son en diámetros de 150 mm (6") y 200 mm (8").
- **Caja de Registro Domiciliario con Sifón:** Elemento rectangular construido bajo el nivel de la acera, a la cual se dirigen las aguas residuales de la edificación para ser interconectadas a la red de recolección sanitaria. La misma tiene dos funciones importantes que son el control de olores y el de dar mantenimiento a la acometida. Existen cuatro tipos de planos de construcción de caja de registro con sifón los cuales varían por la posición de la Tee o bien por el diámetro de la acometida.
- **Tee de salida hacia la acometida sanitaria:** Elemento con forma de "T" que se utiliza para direccionar el flujo del agua o realizar la unión de dos tuberías que confluyen a un mismo punto, tiene como función determinar si la acometida sale de manera directa (se ubica la tee de forma horizontal) o se debe construir con un bajante para salvar algún obstáculo (se ubica la tee de forma vertical).
- **Niple:** Trozo de tubería que se utiliza para realizar la conexión de los accesorios que componen el sifón de la caja de registro.
- **Retroexcavador:** Máquina que se utiliza para realizar excavaciones en terrenos.
- **Capa de rodamiento:** Es la última capa que se aplica en las carreteras y es por donde circulan los vehículos.
- **Compresor con rompedora:** Máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como gases y los vapores, se le adiciona una rompedora que trabaja con aire comprimido y se utiliza para realizar la demolición de la capa de rodamiento.
- **Varilla con punta hechiza:** Varilla de metal acondicionada con una punta en su extremo, es confeccionada por el personal de campo.
- **Tubo recolector:** Tubería de PVC que recolecta las aguas residuales.
- **Silleta:** Figura de PVC que se utiliza para realizar la conexión de la prevista sanitaria a la red general de recolección de agua residual.
- **PVC:** Policloruro de vinilo.



	CONECTAR SERVICIO DE AGUA RESIDUAL		MACROPROCESO: Nuevos Clientes PROCESO: Gestión de Nuevas Conexiones
			Código: Pr GNC-031
Fecha de aprobación:	Fecha de vigencia:	Fecha de la próxima revisión:	N° de página:
			4 de 11

Iç. RESPONSABLES

Responsable	Descripción
Ejecutivo Alcantarillado Sanitario	Realizar los registros y consultas en el Sistema Comercial y completar base de datos con la información recolectada en el campo
Director Alcantarillado Sanitario.	Coordina, supervisa y realiza programación y logística para ejecutar la conexión del nuevo servicio.
Inspector Alcantarillado Sanitario.	Supervisar la cuadrilla mientras realiza la conexión del nuevo servicio de alcantarillado sanitario
Cuadrilla de Alcantarillado	Realizar la conexión del Nuevo Servicio de Alcantarillado sanitario de la acometida hasta la red general.

ç. NORMATIVA APLICABLE.


- Reglamento Técnico "Prestación de los Servicios de Acueducto, Alcantarillado Sanitario e Hidrantes (AR-PSAyA-2015)"
- Reglamento para la Prestación de los Servicios de AyA (R.P.S. AYA).
- Normas técnicas del AyA
- Reglamentación técnica para el diseño y construcción de Urbanizaciones, Condominios y Fraccionamientos
- Código de Instalaciones Hidráulicas y sanitarias (CFIA).
- Manual de cierre de vías del MOPT
- Ley constitutiva del AyA
- Ley General de Salud

çI. DESCRIPCIÓN.

Este procedimiento puede ser llevado a cabo en los siguientes casos:

Instituto Costarricense de Acueducto y Alcantarillados
+506 2242-5000 *www.aya.go.cr
Pavas, San José, Costa rica



	CONECTAR SERVICIO DE AGUA RESIDUAL		MACROPROCESO: Nuevos Clientes PROCESO: Gestión de Nuevas Conexiones
			Código: Pr GNC-031
Fecha de aprobación:	Fecha de vigencia:	Fecha de la próxima revisión:	N° de página:
			5 de 11

a) Cada vez que el usuario solicite un nuevo servicio de alcantarillado sanitario y este sea aprobado en los siguientes tipos:

- Tipo 2-5 (cuando es en asfalto, en ruta nacional)
- Tipo 2-4 (cuando es en asfalto, en ruta cantonal)
- Tipo 2-3 (cuando es en lastre)
- Tipo 2-2 (cuando es en tierra)
- Tipo 2-1 aquellos donde la acometida de alcantarillado sanitario se encuentra instalada y solo hay que construir la caja de registro para interconectar la red interna con la red pública.

b) Cuando el solicitante cumpla con los requisitos legales expuestos en el artículo 25 del Reglamento para la Prestación de los Servicios de AyA.

c) Cada vez que sea aprobada la caja de registro con sifón.

d) Producto de alguna otra labor de mantenimiento que así lo requiera según sea el caso.



	CONECTAR SERVICIO DE AGUA RESIDUAL		MACROPROCESO: Nuevos Clientes PROCESO: Gestión de Nuevas Conexiones Código: Pr GNC-031
Fecha de aprobación:	Fecha de vigencia:	Fecha de la próxima revisión:	N° de página:
			7 de 11


N°	Actividad	Responsable	Unidad	Documentos de Referencia
6	Coloca dispositivos de seguridad en la carretera y utiliza equipo de seguridad personal (guantes, chalecos, casco, orejeras, gafas de seguridad, mangas).	Cuadrilla de A.S.	Mantenimiento Civil	
7	Ubica la caja de registro con sifón en la acera para introducir un cable y medir a qué distancia llega el niple. Nota: Dependiendo del tipo de caja o de la posición de la "T" se deberá profundizar el bajante o se saca de la boca de último tubo de la caja.	Cuadrilla de A.S.	Mantenimiento Civil	
8	Inspecciona los pozos de registro para determinar la profundidad de la tubería recolectora, la dirección del flujo y además revisar si la red general opera en forma adecuada. Nota: La profundidad se determina abriendo los pozos de registro más cercanos y midiendo con una cinta métrica desde la calle hasta el piso del Pozo.	Cuadrilla de A.S.	Mantenimiento Civil	
9	Abre las tapas de los pozos de registro y así determinar la profundidad de la tubería recolectora y la dirección del flujo se debe tomar en cuenta lo siguiente: Nota: En algunos casos dependiendo del tipo de terreno y la profundidad (si es falso) se abre en forma de talud Para evitar problemas de derrumbes en las zanjas y posibles aterros.	Cuadrilla de A.S.	Mantenimiento Civil	



	CONECTAR SERVICIO DE AGUA RESIDUAL		MACROPROCESO: Nuevos Clientes PROCESO: Gestión de Nuevas Conexiones
			Código: Pr GNC-031
Fecha de aprobación:	Fecha de vigencia:	Fecha de la próxima revisión:	N° de página:
			8 de 11


N°	Actividad	Responsable	Unidad	Documentos de Referencia
10	Traza las líneas guías de 60 cm. de ancho aprox. o del tamaño del balde del retroexcavador (Back-hoe), desde el cordón de acera hasta el centro de la calle, ubica los pozos de registro, marca la línea probable de la red general y con esa línea y la caja de registro del cliente se saca la línea perpendicular.	Cuadrilla de A.S.	Mantenimiento Civil	
11	Realiza la excavación desde la línea del colector hacia la acera. Si una vez picada y removida la capa del asfalto se encuentra otra capa de rodamiento, en este caso se deberá utilizar el Back Hoe y el compresor con rompedora. Cuando esta llegue entre 40 cm y 60 cm de profundidad se debe verificar por medio de una varilla con punta (hechiza) si existen otros sistemas (agua potable, alcantarillado pluvial o tubería de telefonía o energía,) para que no sean dañados.	Cuadrilla de A.S.	Mantenimiento Civil	
12	Solicita el envío de lastre necesario, a través de la Central de Radio y avisa al responsable de dicha actividad.	Cuadrilla y Central Radio	Mantenimiento Civil	
13	Mide y corta el tramo de tubería a utilizar (una vez alcanzada la profundidad requerida) Nota: Deberá utilizar codos de 45° o 90°	Cuadrilla de A.S.	Mantenimiento Civil	



	CONECTAR SERVICIO DE AGUA RESIDUAL		MACROPROCESO: Nuevos Clientes PROCESO: Gestión de Nuevas Conexiones
			Código: Pr GNC-031
Fecha de aprobación:	Fecha de vigencia:	Fecha de la próxima revisión:	N° de página:
			9 de 11


N°	Actividad	Responsable	Unidad	Documentos de Referencia
14	Perfora el tubo mediante el uso del taladro y recolector, coloca y pega la silleta según las especificaciones del fabricante (presenta la silleta tee en el tubo recolector para marcar la perforación). El tubo se perfora de forma manual, con una segueta o con una cortadora que se utiliza con un taladro de batería. La silleta se coloca a presión sobre la tubería y se le coloca pegamento para PVC, además se amarra con alambre negro.	Cuadrilla de A.S.	Mantenimiento Civil	
15	Instala el tubo de la prevista y lo acopla al niple de la caja de registro domiciliario con sifón. El tubo de la prevista se acopla con el niple que deja el cliente, generalmente por medio de campana y espiga.	Cuadrilla de A.S.	Mantenimiento Civil	
16	Rellena con lastre en capas de 30 cm, compactadas hasta 10 cm por debajo del borde inferior del pavimento existente, rellena los restantes 30 cm con lastre-cemento hasta el nivel de rasante.	Cuadrilla de A.S.	Mantenimiento Civil	
17	Limpia el sitio dejando los escombros en algún lugar que no obstaculice el paso y señala con cinta de prevención alrededor de los mismos para que sean retirados por Mantenimiento de Vías.	Cuadrilla de A.S.	Mantenimiento Civil	
18	Completa la orden de servicio con los datos de la instalación.	Inspector A.S.	Mantenimiento Civil	O/S



	CONECTAR SERVICIO DE AGUA RESIDUAL		MACROPROCESO: Nuevos Clientes PROCESO: Gestión de Nuevas Conexiones Código: Pr GNC-031
Fecha de aprobación:	Fecha de vigencia:	Fecha de la próxima revisión:	N° de página:
			10 de 11

N°	Actividad	Responsable	Unidad	Documentos de Referencia
19	Registra en agenda del sistema comercial la información del servicio instalado, realiza el seguimiento de la solicitud N.S. A.S. (atención al cliente-solicitud del servicio-seguimiento) y actualiza la O/S en el sistema comercial.	Ejecutivo Alcantarillado Sanitario	Mantenimiento Civil	Ver procedimiento S.C.I PAC0200 y O/S
20	Actualiza hoja de cálculo de "Control de Instalación de N.S."	Ejecutivo Alcantarillado Sanitario	Mantenimiento Civil	Hoja de cálculo "Control de Instalación de N.S."
21	Genera orden de servicio en el módulo de gestión de averías en OPEN, para recolección de escombros y reposición de asfalto y envía correo a las áreas correspondientes.	Ejecutivo Alcantarillado Sanitario	Mantenimiento Civil	
22	Archiva orden de servicio.	Ejecutivo Alcantarillado Sanitario	Mantenimiento Civil	
	FIN DEL PROCEDIMIENTO			



	CONECTAR SERVICIO DE AGUA RESIDUAL		MACROPROCESO: Nuevos Clientes PROCESO: Gestión de Nuevas Conexiones Código: Pr GNC-031
Fecha de aprobación:	Fecha de vigencia:	Fecha de la próxima revisión:	N° de página:
			11 de 11

ϷII. CONTROL DE REGISTROS

Registro	Almacenamiento	Acceso	Tiempo de retención	Disposición final
Hoja de cálculo "Control de Instalación de N.S."	Digital: "\\10.2.4.146\Nuevos Servicios (Compartida)"	Limitado	Sin definir	Sin definir

ϷIII. HISTORIAL DE CAMBIOS

Versión	Justificación de los Cambios	Descripción de los cambios
1	Documento Original	Documento Original





Anexo 2 Referencia de Proveedores


MEXICHEM COSTA RICA S.A.
 Cédula Jurídica: 3-101-338564-09
 Teléfono: 2209-3263/Fax: 2209-3209
 La Asunción de Belén, 300 mts Oeste del Mall Real Cariari.



Fecha:	11 de Diciembre de 2018	Proforma N°.:JCG1260
Nombre del Cliente:	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS	
Dirección:	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCT	Cliente No.: 32600
Referencia:	PRECIOS NOVAFORT	Teléfono: 2242-5000
Contacto:	Peggy Bermudez Aguilar	Celular:
Email:		Fax: 2242-5000
		#N/A

Item N°	Código SAP	Descripción	Cant	Ud	Precio Unitario	Total
1	915023	TB PVC NOVAFORT 100MM-4"X6M NA C/EMP	1	UN	€24,972.65	€24,972.65
2	915025	TB PVC NOVAFORT 150MM-6"X6M NA C/EMP	1	UN	€44,109.27	€44,109.27
3	915028	TB PVC NOVAFORT 200MM-8"X6M NA C/EMP	1	UN	€69,078.41	€69,078.41
4	909869	CODO 90 PVC NOVAF 100MM-4" GRIS	1	UN	€5,094.36	€5,094.36
5	909872	CODO 90 PVC NOVAF 150MM-6" GRIS	1	UN	€9,232.46	€9,232.46
6	909700	CODO 45 PVC NOVAF 100MM-4" GRIS	1	UN	€5,094.36	€5,094.36
7	909701	CODO 45 PVC NOVAF 150MM-6" GRIS	1	UN	€8,780.90	€8,780.90
8	916110	YE RED PVC NOVAF 150X100MM-6X4" GR C/EMP	1	UN	€30,879.24	€30,879.24
9	916111	YE RED PVC NOVAF 200X100MM-8X4" GR C/EMP	1	UN	€46,695.16	€46,695.16
10	916077	YE PVC NOVAF COL 200X150MM-8X6" GRIS	1	UN	€59,019.32	€59,019.32
11	916076	YE PVC NOVAF 150 MM-6" GRIS C/EMP	1	UN	€19,369.66	€19,369.66
12	4149	EMP HU NOVAF 100 MM-4" NE	1	UN	€280.92	€280.92
13	4173	EMP NOVAF 6"	1	UN	€530.45	€530.45
14	4174	EMP NOVAF 8"	1	UN	€1,015.81	€1,015.81
15	914295	TE M PVC NOVAF 100 MM-4" GR C/C	1	UN	€12,396.61	€12,396.61
16	914296	TE M PVC NOVAF 150 MM-6" GR C/C	1	UN	€22,712.49	€22,712.49
17	914298	TE M PVC NOVAF 200 MM-8" GR C/EMP	1	UN	€63,469.73	€63,469.73
18	916037	YE M PVC NOVAF 100 MM-4" GR C/EMP	1	UN	€14,267.24	€14,267.24
19	916038	YE M PVC NOVAF 150 MM-6" GR C/C	1	UN	€40,516.57	€40,516.57
20	916039	YE M PVC NOVAF 200 MM-8" GR C/C	1	UN	€127,850.41	€127,850.41
		Tee Reducida producida con Tubería SDR-32.5 Campana Meza	1			
21	914405	TE RED M PVC NOVAF 150X100MM-6X4" GR C/C	1	UN	€36,835.66	€36,835.66
22	914406	TE RED M PVC NOVAF 200X100MM-8X4" GR C/C	1	UN	€40,121.36	€40,121.36
23	914426	TE RED M PVC NOVAF 200X150MM-8X6" B C/EMP	1	UN	€53,170.75	€53,170.75
		Unión utilizada para hacer transiciones de NOVAFORT a tuber	1			
24	915683	UNION TRAN M PVC NOVAF-D2241 4" GR C/E	1	UN	€4,208.14	€4,208.14
25	915684	UNION TRAN M PVC NOVAF-D2241 6" GR C/C	1	UN	€6,523.89	€6,523.89
26	915686	UNION TRAN M PVC NOVAF-D2241 8" GR C/E	1	UN	€11,029.04	€11,029.04
		Unión producida con Tubería SDR-17 Campana Mecánica	1			
27	915471	UNION M PVC NOVAF 100MM-4" GR C/EMP	1	UN	€2,710.18	€2,710.18



Mexichem.

MEXICHEM COSTA RICA S.A.
Cédula Jurídica: 3-101-338564-09



Teléfono: 2209-3263/Fax: 2209-3209
La Asunción de Belén, 300 mts Oeste del Mall Real Cariari.

Fecha:	11 de Diciembre de 2018	Proforma N°.:JCG1260
Nombre del Cliente:	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS	
Dirección:	INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCT	Cliente No.: 32600
Referencia:	PRECIOS NOVAFORT	Teléfono: 2242-5000
Contacto:	Peggy Bermudez Aguilar	Celular:
Email:		Fax: 2242-5000
		#N/A

Item N°	Código SAP	Descripción	Cant	Ud	Precio Unitario	Total
28	915473	UNION M PVC NOVAF 150MM-6" GR C/C	1	UN	€7,716.79	€7,716.79
29	915475	UNION M PVC NOVAF 200MM-8" GR C/EMP	1	UN	€11,253.62	€11,253.62
30		Unión utilizada para hacer transiciones de NOVAFORT a tuber	1			
31	915690	UNION TRAN M PVC NOVAF-D3034 4" NA C/E	1	UN	€6,411.20	€6,411.20
32	915691	UNION TRAN M PVC NOVAF-D3034 6" NA C/E	1	UN	€8,516.88	€8,516.88
33	915692	UNION TRAN M PVC NOVAF-D3034 8" NA C/C	1	UN	€9,981.85	€9,981.85
34			1			
35	913009	RED M PVC NOVAF 150X100MM-6X4" GR C/E	1	UN	€22,524.95	€22,524.95
36	913010	RED M PVC NOVAF 200X100MM-8X4" GR C/E	1	UN	€26,784.60	€26,784.60
37	913011	RED M PVC NOVAF 200X150MM-8X6" GR C/E	1	UN	€28,080.52	€28,080.52
38			1			
39	940564	SILLETA NOVAFORT 200X100 - 8"X4"	1	UN	€25,082.99	€25,082.99
40	940563	SILLETA NOVAFORT 250X100 - 10"X4"	1	UN	€28,668.92	€28,668.92
41	914205	TAPON M PVC NOVAF 100MM-4" B C/EMP	1	UN	€789.63	€789.63
42	914207	TAPON M PVC NOVAF 150MM-6" B C/EMP	1	UN	€20,181.02	€20,181.02
43	914209	TAPON M PVC NOVAF 200MM-8" GR C/EMP	1	UN	€43,180.06	€43,180.06

CUENTAS BANCARIAS: B.C.R. # 238870-4 / B.N.C.R. # 214824-5	Subtotal €	€ 999,137.98
	Impuesto de ventas	€ 129,887.94
	Total €	€ 1,129,025.91

Valor en letras:

Forma de pago:	A definir
Tiempo de entrega:	A definir
Validez de la oferta:	15 días naturales.
Lugar de entrega:	A definir

NOTA: Las órdenes de compra para facturar, favor enviarlas al fax 2209-3300



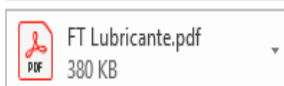
martes 15/01/2019 03:24 p.m.

Juan Murillo Tsijli <Jumurillo@alixis-la.com>

RE: contacto **Durman**

Para Peggy Bermudez Aguilar

Respondió a este mensaje el 16/01/2019 10:21 a.m..



Estos códigos son de silleta, pero los utilizamos solamente cuando es necesario por un asunto de espacio o porque ya está instalado. Lo que utilizamos y de hecho el AyA en los proyectos de saneamiento ya ejecutados, ha solicitado se utilicen las tee reducida. Que como ve es lo que le indico los precios.

Le estaré enviando más información a la brevedad y por supuesto tenemos que pactar una cita, nos parece muy importante.

Por otro lado se cotiza solamente F949, ya que veo que indican en las descripciones F949 ó D3034. Ese último también lo podemos fabricar pero es más económico el F949.

Otro detalle es que como tanto la tubería como los accesorios en F949 son campana empaque (junta mecánica) se requiere de lubricante. Este se vende en cuartos y tiene precio aproximado de CRC 2800 más IV. Adjunto la ficha técnica del lubricante también.

Pos.	Qty	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Precio Un/FINAL
1	1	2014371	TUBO PVC ALCANTARILLADO ASTM F949 4" NA	₡ 24,273.00
2	1	2014372	TUBO PVC ALCANTARILLADO ASTM F949 6" NA	₡ 42,874.00
3	1	2030921	UNION PVC 100MM(4") F-949 CC BL	₡ 9,194.00
4	1	2014712	UNION PVC 150MM(6") F-949 CC BL	₡ 18,753.00
5	1	2013919	TE RED PVC 150MM(6")X100MM(4")F949 CC BL	₡ 35,802.00
6	1	2013923	TE RED PVC 200MM(8")X100MM(4")F949 CC BL	₡ 38,994.00
7	1	2014138	TE RED PVC 250MM(10")X100MM(4")F949 CCBL	₡ 71,495.00
8	1	2013979	TE RED PVC 200MM(8")X150MM(6")F949 CC BL	₡ 51,676.00
9	1	2015045	TE RED PVC 300MM(12")X150MM(6")F949 CCBL	₡ 139,391.00
10	1	2013894	CODO PVC 100MM(4")X45° F949 CC BL	₡ 4,951.00
11	1	2014866	CODO PVC 150M(6")X45° F949 CC BL	₡ 8,535.00
12	1	2013893	CODO PVC 100MM(4")X90° F949 CC BL	₡ 4,951.00
13	1	2014865	CODO PVC 150M(6")X90° F949 CC BL	₡ 8,973.00
14	1	2030921	UNION PVC 100MM(4") F-949 CC BL	₡ 9,194.00
15	1	2014712	UNION PVC 150MM(6") F-949 CC BL	₡ 18,753.00



RENTA EMPRESARIAL DE EQUIPO DE CONSTRUCCION S.A.

Cédula Jurídica 3-101-106031

Tel: 2257 7074 Fax: 2257 7390

Apartado Postal 11115-1000

E-mail: mercadeo@reecosa.com www.reecosa.com

Barrio Cuba, de la Estación de Servicio, 200 m al este, SJ, CRC

COTIZACIÓN N° 12778

FECHA 08/01/2019

CRÉDITO 30.00 Días

Cliente:	C-01813 - INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
Proyecto:	03 - OFICINAS
Atención a:	PEGGY BERMUDEZ
Teléfonos:	Correo: pbermudez@aya.go.cr

CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	% DESC.	TOTAL	
V-SBG-700SLC/L	GUANTE TEJIDO RECUBIERTO DE LATEX TALLA L	PAR-2	1.00	1,107.70	10.00%	1,107.70	
V-SBG-300585	CASCO PROTECTOR AMARILLO SUSPENSION MATRAC	UND	1.00	2,875.00	10.00%	2,875.00	
V-SBG-AD2N05OVA	MASCARILLA DESC VAPORES ORG Y CARBON ACTIV (CAJ	1.00	10,700.00	10.00%	10,700.00	
V-SBG-RT110AF	MONOGAFA CLARA ANTIEMPAÑANTE C/ BANDA ELA	UND	1.00	5,075.00	10.00%	5,075.00	
V-SBG-9AZUH36	CALZADO DE SEGURIDAD TIPO ALTO T# 36 AZURITE	PAR-1	1.00	14,900.00	10.00%	14,900.00	
V-SBG-EP803	ORBEJERA TIPO DIADEMA DE 23 DECIBELES	UND	1.00	1,500.00	0.00%	1,500.00	
V-SBG-CHTA2"LR	CHALECO TIPO ARNES DE 2" UNITALLA	UND	1.00	2,800.00	10.00%	2,800.00	
Observaciones:						SUB TOTAL:	€44,957.70
						DESCUENTO:	€4,345.77
Requisitos: -Enviar orden de compra de acuerdo a cotización por fax o correo electrónico		Notas Importantes: - No se aplica Nota de Crédito por devolución anticipada de equipo en factura inicial. - En todo equipo se cobrarán los días feriados, sábados y domingos.				I.V. 13%:	€5,279.56



RENTA EMPRESARIAL DE EQUIPO DE CONSTRUCCION S.A.
 Cédula Jurídica 3-101-106031
 Tel: 2257 7074 Fax: 2257 7390
 Apartado Postal 11115-1000
 E-mail: mercadeo@reecosa.com www.reecosa.com
 Barrio Cuba, de la Estación de Servicio, 200 m al este, SJ, CRC

COTIZACIÓN N° 12877

FECHA 18/01/2019

CRÉDITO 30.00 Días

Cliente:	C-01813 - INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
Proyecto:	03 - OFICINAS
Atención a:	PEGGY BERNUDEZ
Teléfonos:	. Correo: pbermudez@aya.cr

CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	% DESC.	TOTAL		
V-MAQ-HYBH850	AFISONADOR HYUNDAI MOTOR HONDA GX100 5.5 HP	UND	1.00	2,200.00	10.00%	2,200.00		
V-MAQ-30100	CORTADORA PARA CONCRETO EDCO MOTOR ROBIN 7.1	UND	1.00	2,135.00	10.00%	2,135.00		
Observaciones:						SUB TOTAL:	\$4,335.00	
						DESCUENTO:	\$433.50	
Requisitos: -Enviar orden de compra de acuerdo a cotización por fax o correo electrónico. -Los precios en la orden de compra deben venir en la moneda cotizada.						Notas Importantes: - No se aplica Nota de Crédito por devolución anticipada de equipo en factura inicial. - En todo equipo se cobrarán los días feriados, sábados y domingos. - Si el equipo es devuelto con algún daño se cobrará la reparación y limpieza si este	I.V. 13%:	\$507.20



RENTA EMPRESARIAL DE EQUIPO DE CONSTRUCCION S.A

Cédula Jurídica 3-101-106031

Tel: 2257 7074 Fax: 2257 7390

Apartado Postal 11115-1000

E-mail: mercadeo@reecosa.com www.reecosa.com

Barrio Cuba, de la Estación de Servicio, 200 m al este, SJ, CRC

COTIZACION N° 12878

FECHA 18/01/2019

CRÉDITO 30.00 Días

Cliete:	C-01813 - INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS		
Proyecto:	03 - OFICINAS		
Atención a:	PEGGY BERMUDEZ		
Teléfonos:	.	Correo:	pbermudez@aya.cr

CÓDIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	% DESC.	TOTAL
V-MAQ-0130603	DEMOLEDOR 27KG 2,000W 1,000 GPM 60 JOULE HEXAG	UND	1.00	1,526,212.80	0.00%	1,526,212.80
V-SBG-VICEJ0092	CONO JUNIOR REFORZADO TRICAPA 91CM CON BASE N	UND	1.00	10,000.00	10.00%	10,000.00
V-MAQ-0130279	CINCEL HEXAGONAL PLANO 1-1/8" X 15 3/4" X 3 1/8 BO	UND	1.00	79,827.34	0.00%	79,827.34
V-MAQ-0111003	CINCEL HEXAGONAL PUNTA 1-1/8" X 20" LARGO BOSC	UND	1.00	39,474.79	0.00%	39,474.79
Observaciones:						SUB TOTAL: :1,655,514.93
						DESCUENTO: €1,000.00
Requisitos: -Enviar orden de compra de acuerdo a cotización por fax o correo electrónico.		Notas Importantes: - No se aplica Nota de Crédito por devolución anticipada de equipo en factura inicial. - En todo equipo se cobrarán los días feriados, sábados y domingos.				I.V. 13%: €215,086.93



Aluma Systems Costa Rica, S.A.

La Uruca, de la Agencia Suzuki, 200 metros norte,
100 este, 100 norte y 50 este, San José, Costa Rica

San José: 2242-2929

Guanacaste: 2666-3392 / Parrita 2242-2962

info_cr@aluma.com

www.aluma.cr

Aluma SYSTEMS

A BRAND COMPANY

Cotización #1921

Ciente:	Proyecto:	Ubicacion/Zona		
Instituto Costarricense de A y A	No detalla	No detalla		
Atencion:	Direccion de correo electronico:	Telefono		
Peggy Bermudez	pbermudez@aya.go.cr			
	Asesor Tecnico	Forma de pago	Concepto	Vigencia
Daniela Amaya	Manuel Azofeifa	Alquiler	21/01/2019	8 días

CANT. DÍAS	DESCRIPCIÓN	TARIFA	PRECIO UNITARIO POR DÍA	PRECIO TOTAL
30	Compresor de aire atlas copco 185 cfm	MENSUAL	\$ 38,50	\$ 1.155,00
			TOTAL	\$ 1.155,00

CONDICIONES:

****La cotización no incluye combustible, ni operador del equipo.**

- 1) La entrega del equipo está sujeta a disponibilidad, previa confirmación.
- 2) Tiempo de atención para reporte de averías es de 24 Hrs de Lunes a Viernes.
- 3) Esta proforma tiene fines informativos y de cotización menor, por lo tanto no implica ningún compromiso para la empresa.
- 4) La tarifa corresponde al plazo indicado en esta oferta y no aplican créditos por retornos anticipados durante el primer periodo de facturación.
- 5) Las tarifas están establecidas con base a un horario normal de trabajo en caso de sobrepasar el número de horas se hará un recargo proporcional sobre los excedentes. La base es la siguiente: 1 día (8 horas), 1 semana (40 horas) o 1 mes (200 horas)
- 6) El equipo deberá ser entregado a Aluma Systems con la misma cantidad de combustible con la que fue entregada al arrendatario, de lo contrario se procederá a cobrar el faltante con un 20% de recargo adicional sobre el precio de mercado
- 7) Es deber del arrendatario, notificar a Aluma sobre la devolución del equipo a través del correo electrónico o fax, en caso de que se incumpla este proceso, el alquiler continuará bajo las mismas condiciones pactadas en esta cotización.
- 8) Se procederá a realizar la factura por daños que se comprueben hayan sido causados al equipo por mala operación o negligencia del usuario; por lo que se enviará el costo de la reparación y fotografías adjuntas del daño causado al equipo.
- 9) El despacho del equipo queda sujeto al estatus crediticio con la compañía.

Agradeciendo la atención a la presente, nos ponemos a su disposición para cualquier consulta adicional.

10) No incluye transporte

Atentamente,


Daniela Amaya S.



jueves 17/01/2019 07:03 a.m.

Juan Murillo Tsijli <Jumurillo@alixis-la.com>

RE: contacto **Durman**

Para  Peggy Bermudez Aguilar

Hola doña Peggy.

Y si disculpas no le envié lo de la unión de transición.

Estos son los códigos y precios al público general, incluyendo el 13% del IV. Es transición de norma ASTM D2241 (tubería gris normal sanitaria) a norma F949. Para este material puede tomar un 55% aproximadamente de descuento (aplicado sin el IV) para que se dé una idea a modo de presupuesto.

TRANSICIÓN



mm	Código	Precio
100	2014714	20,541.14
150	2014715	42,134.31
200	2018153'	59,221.04



Calculadora de Trabajo

Dimensiones proporcionadas

Largo: 3.5 m Ancho: 0.65 m Profundidad: 150 mm

Resultado

Area: m²
Volumen: m³
 Toneladas de EZ Street



Calculadora de Trabajo

Dimensiones proporcionadas

Largo: 3.5 m Ancho: 0.5 m Profundidad: 50 mm

Resultado

Area: m²
Volumen: m³
 Toneladas de EZ Street



Calculadora de Trabajo

Dimensiones proporcionadas

Largo: 3.5 m Ancho: 0.65 m Profundidad: 50 mm

Resultado

Area: m²
Volumen: m³
 Toneladas de EZ Street



Calculadora de Trabajo

Dimensiones proporcionadas

Largo: 3.5 m Ancho: 0.5 m Profundidad: 150 mm

Dimensiones **Resultado** Cotización

Resultado

Area: m²
Volumen: m³
 Toneladas de EZ Street



<https://www.asfaltoezstreet.com.co/calculadora/>, (17/01/2019)

Grupo Asfaltica S.R.L.

San Jose, C.R. 2290-1435 (tono fax) Apt.Postal 10107

FECHA 08/01/2019

Valida 08/07/2019

CED : 3-102-583870

Instituto Costarricense de Acueducto y Alcantarillados
Peggy Bermudez Aguilar

ENTREGA :

Cantidad	Descripcion	Precio	Monto
1	Bolsas Asfalto en Frio EZ STREET de 22.67 kg	€8.500,00	€8.500,00
	Impuesto Incluido		
SUB TOTAL			€8.500,00

Precio: Ocho mil Quinientos colones 00/100

No Incluye
Instalacion
No Transporte

Si tiene cualquier pregunta referente a su cotizacion, por favor contacte a:

Felix Becerra, 8841 1963, felix@grupoasfaltica.com

Jose Sanchez 8841-1981 jose@grupoasfaltica.com

Rocio Holland

Representante legal _____

**GRACIAS POR LA OPORTUNIDAD DE PROVEER ESTA COTIZACION Y CONFIAMOS QUE
NOS DE PREFERENCIA CON SU PEDIDO**



Anexo 3 Criterio técnico de equipos de protección.

Dirección Salud Ocupacional



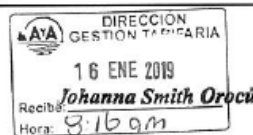
14 de Enero 2019

Criterio Técnico de Equipos de Protección Personal y Útiles de Resguardo o Seguridad para las Actividades de Trabajo de Conexión de Nuevos Servicios de Alcantarillado Sanitario

En respuesta de la solicitud realizada por la Lic. Peggy Bermudez Aguilar de Gestión Tarifaria, se procede a emitir el siguiente criterio técnico.

Con base en las actividades de trabajo establecidas en el documento de referencia que corresponde al procedimiento de trabajo para la instalación de nuevos servicios de alcantarillado sanitario de la acometida a la red general administrada por AyA, fotografías referidas y experiencia en inspecciones de campo de las profesionales de esta Dirección en actividades de trabajo de esta naturaleza, a continuación, se refiere la lista de equipos de protección personal y útiles de resguardo avalados y recomendados por la Dirección de Salud Ocupacional, según perfil de riesgos de las actividades de trabajo que deben ser desarrolladas para la conexión de nuevos servicios de alcantarillado sanitario:

N°	Categoría	Familia	Tipo de Equipo
10	Básico	Manos	Guante de nitrilo floqueado corto 18" Talla S
11	Básico	Manos	Guante de nitrilo floqueado corto 18" Talla M
12	Básico	Manos	Guante de nitrilo floqueado corto 18" Talla L
13	Básico	Manos	Guante de nitrilo floqueado corto 18" Talla XL
19	Básico	Manos	Guante industrial de nitrilo
20	Básico	Manos	Guantes de cuero de cabrito/cuero vacuno Talla M
21	Básico	Manos	Guantes de cuero de cabrito/cuero vacuno Talla L
22	Básico	Manos	Guantes de cuero de cabrito/cuero vacuno Talla XL
23	Básico	Manos	Guantes de cuero de cabrito/cuero vacuno Talla XXL
29	Básico	Manos	Guantes antivibración talla L
30	Básico	Manos	Guantes antivibración talla XL
31	Básico	Manos	Guantes antivibración talla XXL
38	Básico	Visual	Lentes de seguridad claro con sello facial
39	Básico	Visual	Lentes de seguridad oscuro con sello facial
41	Básico	Visual	Sobre Lente de seguridad claro
43	Básico	Cabeza	Casco de seguridad



1

Anexo 1 Criterio técnico de Equipos de Protección



Dirección Salud Ocupacional

45	Básico	Cabeza	Complemento: barbiquejo dieléctrico
✓ 49	Básico	Auditiva	Orejera adaptable al casco
✓ 51	Básico	Respiratoria	Respirador desechable gases y vapores
53	Básico	Cuerpo	Traje tipo TYVEK protección química y biológico talla M
54	Básico	Cuerpo	Traje tipo TYVEK protección química y biológico talla L
55	Básico	Cuerpo	Traje tipo TYVEK protección química y biológico talla XL
56	Básico	Cuerpo	Traje tipo TYVEK protección química y biológico talla XXL
✓ 57	Básico	Señalización	Chaleco de seguridad cruzado
93	Señalización	Señalización	Cono de seguridad 28" (Plegable)
94	Señalización	Señalización	Cono de seguridad 28" Polietileno
97	Señalización	Señalización	Cinta amarilla de Precaución
99	Señalización	Señalización	Cinta de peligro roja
100	Señalización	Señalización	Señal de prevención "trabajos en carretera"
103	Señalización	Señalización	Barriles o estañones
104	Señalización	Señalización	Barricada en Polietileno
105	Señalización	Señalización	Señales de mano (paletas de alto y siga)
121	Altura	Altura	Arnés de 3 puntos con línea de vida con absorbedor Talla M
122	Altura	Altura	Arnés de 3 puntos con línea de vida con absorbedor Talla L
123	Altura	Altura	Arnés de 3 puntos con línea de vida con absorbedor Talla XL
129	Alturas	Alturas	Punto anclaje nylon 1,8 mts o más.
130	Alturas	Alturas	Línea de vida autoretráctil 6 mts
155	Brigada	Rescate	Foco para casco
156	Químico	Espacios confinados	Monitor de gases para espacios confinados
163	Altura	Altura	Conector de anclaje temporal para uso en concreto
	Básico	Pies	Calzado de Seguridad dieléctrico con Certificado norma ASTM F2412-11 (Zapato tipo media caña, con puntera no metálica con resistencia a impacto de 200 J y a la compresión de 15 KN)
✓	Básico	Pies	Bota de hule

Fuente: Lista de implementos y equipos de protección personal aprobados por la Dirección de Salud Ocupacional para periodo 2018-2022.

Dirección Salud Ocupacional

A continuación, se indican las especificaciones y requerimientos técnicos básicos que deben tener los equipos de protección personal que deben ser brindados a todo trabajador que ejecute actividades relacionadas a la institución:

Posición 10-13 Guante de nitrilo floqueado

- Fabricado en nitrilo flockado.
- Los guantes provistos en su parte interna de material que ayude en la absorción del sudor y mantenga las manos frescas durante el uso (flockado).
- Totalmente impermeable
- Espesor: 22 milésimas de pulgada.
- Largo de 18" (± 1 pulg).
- Grosor de al menos 22 milésimas de pulgada.
- Disponibles en tallas: S, M, L, XL o su equivalencia.
- Para ser usados con productos químicos, materiales abrasivos; en actividades de mantenimiento y pintura.
- Palma rugosa para facilitar el agarre de objetos húmedos y proporcionar facilidad para la manipulación de objetos secos o húmedos.
- Resistencia moderada al punzonado, cortes y abrasivos.
- Equipo certificado en las siguientes normas:
 - CE EN 388 "Guantes de protección contra riesgos mecánicos"
 - CE EN 374-3 "Guantes para protección contra productos químicos y microorganismos"
 - CE EN 374-2 "Guantes para protección contra productos químicos y microorganismos"
 - CE EN 374-1 "Guantes para protección contra productos químicos y microorganismos"
 - ANSI/ISEA 105-2008 "The American National Standards Institute and the International Safety Equipment Association"



Posición 19 Guante industrial de nitrilo

- Guante de lona recubierto de nitrilo.
- Longitud del guante 24-26 cm
- Resistente a grasas y aceites
- Con puño de seguridad





Dirección Salud Ocupacional

- Grosor 1.40 mm
- Certificado: UNE EN 388

Posición 20-23 Guantes de cuero cabrito/cuero vacuno

- Fabricado en cuero.
- Grosor de cuero de la palma 0.50 mm o más sin que pierda flexibilidad y agarre.
- Largo: 25-29 cm.
- Dedo pulgar tipo ala
- Tallas disponibles L y XL
- Certificado: UNE EN 388



Posición 29-31 Guante Antivibración

- Guante con almohadilla en palma y dedos
- Guante de dedo completo
- Para uso en labores con maquinaria y equipo como herramientas de mano e impacto, equipo utilizado en construcción, entre otros.
- Certificado: UNE EN ISO 10819
- Tallas: L, XL, XXL o su equivalencia

Posición 38 Lentes de seguridad claro con sello facial

- Lente claro con capacidad de oscurecer en exteriores por exposición a sol.
- Con protección contra los impactos, el sol, el viento, polvo y los desechos transportados por el aire
- Normas técnicas ANSI Z87.1. (Alto impacto)
- Las patillas deben ser removibles para cambiar por una banda elástica con sistema de cierre por medio de ganchos en la parte posterior del lente
- Lente antiempañante, con sistema antirayaduras y protección UV
- Las patillas con 3 posiciones de ajuste.
- Lentes de policarbonato de alta abrigo y protección lateral integral para brindar un ajuste cómodo y protección.
- El lente debe contar con un borde para lograr un sello facial
- Debe contar con ventilación indirecta

Dirección Salud Ocupacional

Posición 39 Lentes de seguridad oscuro con sello facial

- Lente oscuro
- Proporcionar protección contra los impactos, el sol, el viento, polvo y los desechos transportados por el aire
- Normas técnicas ANSI Z87.1. (Alto impacto)
- Las patillas deben ser removibles para cambiar por una banda elástica con sistema de cierre por medio de ganchos en la parte posterior del lente
- Lente Antiempañante, con sistema antirayaduras y protección UV
- Las patillas deben contar con 3 posiciones
- Lentes de policarbonato de alta abrigo y protección lateral integral para brindar un ajuste cómodo y protección.
- El lente debe contar con un borde de TPE para lograr un sello facial
- Debe contar con ventilación indirecta

Posición 41 Sobre lente de seguridad claro (para uso sobre lente medicado)

- Lente claro
- Para ser colocados encima del antejo óptico o medicado
- Liviano
- Resistente al impacto.
- Cumple con las normas técnicas ANSI Z87.1. CDA Z94.3



Posición 43 Casco de seguridad

- Cuatro puntos de suspensión
- Sistema de ajuste tipo ratchet
- Con capacidad universal para colocar accesorios como: barbiquejo, orejera, máscara para soldar, otros
- De polietileno de alta resistencia
- Color amarillo
- Ala completa o ancha
- Suspensión de cuatro puntos
- Normativa ANSI y CSA
- Tipo I, Dieléctrico clase E.





Dirección Salud Ocupacional

Posición 45 Repuesto de barbiquejo

- Confeccionado en nylon o algodón.
- Sujeta barbilla debe estar confeccionado en plástico.
- Ajustable
- Con ganchos en sus extremos
- Dieléctrico



Posición 49 Orejera adaptable para casco

- Brindar Atenuación de ruido (NRR) 27- 30 dB
- Adaptable al casco
- Brindar protección al oído externo a través de los cojines de espuma
- Certificación ANSI S3 19



Posición 51 Respirador Desechable para Gases y Vapores

- Respirador descartable
- Con válvula de respiración
- Filtro para gases y vapores orgánicos
- Cintas elásticas
- Certificado NIOSH y/o EN

Posición 53-56 Traje tipo TYVEK

- Traje tipo quimono de una pieza para protección de riesgo químico y biológico.
- Con costuras termo selladas o soldadas por ultrasonidos
- Buena resistencia física y al desgarre
- Con característica transpirable.
- Cierre frontal con cremallera y solapa adhesiva.
- Con elástico en capucha, puño, tobillos y cintura.
- Con resistencia a productos químicos inorgánicos y cáusticos.
- Cumplir con la siguiente normativa:
 - Tipo 3: UNE EN 14605, ropa impermeable a líquidos.
 - Tipo 4: UNE EN 14605, ropa impermeable a aerosoles.
 - Tipo 5: UNE EN ISO 13982-1, Dry particle suit



Dirección Salud Ocupacional

- EN14126, barrera frente a agentes infecciosos.
- EN1073-2, barrera frente a partículas radiactivas.
- EN1149, ropa antiestática.
- Tallas: M, L, XL, XXL

Posición 57 chaleco de seguridad cruzado

- Bandas de nylon de 2" de ancho
- Material reflectivo color verde limón de 4 cm de ancho colocado en el centro de cada banda
- Bandas cruzadas en la espalda.
- Al frente cuenta con 2 bandas verticales y en la parte posterior dos bandas cruzadas en forma de equis
- Cierre tipo velcro
- Cuenta con una banda elástica a cada lado de la banda horizontal para un mayor ajuste
- Disponibilidad de tallas



Posición 93 Cono de seguridad 28" (Plegable)

- Fabricado en material resistente al sol y agua
- Conos de 28" en color naranja con dos cintas reflectivas
- Elaborados con malla flexible y base de caucho resistente
- Debe incluir líneas reflectivas de alta visibilidad (dos líneas).



Posición 94 Cono de seguridad 28" Polietileno

- El cono tiene que ser de forma de cono truncado de color rojo con base de caucho negro de sustentación cuadrada.
- La parte arriba tiene que ser fabricado del material polietileno densidad baja para flexibilidad que no oponga resistencia.
- El cono tiene que llevar dos cintas reflectivas de grado diamante, cumpla con la norma ASTM E-810.
- Altura mínima deberá ser aproximadamente de 71 cm (± 2 cm) de alto.
- El cono debe poder separarse en dos partes (base y parte superior del cono) con el fin de poder reemplazar solo la parte que se requiera.
- Cada cono debe tener una leyenda serigrafada con las palabras siguientes: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA).



Dirección Salud Ocupacional

Posición 97 Cinta amarilla de precaución

- Cinta delimitadora de Polietileno color amarillo
- Con leyenda "PRECAUCIÓN" en color negro.
- Ancho entre 3"-5"
- Espesor 2.5 mm
- Rollo de 350 mts



Posición 99 Cinta de peligro roja

- Cinta de polipropileno color rojo.
- Con leyenda "PELIGRO" en color negro
- Ancho 3"-5".
- Espesor 2.5 mm
- Rollo de 350 mts



Posición 100 Señal de prevención "trabajos en carretera"

- Señales de Prevención de Tela de vinyl.
- El material a utilizar en la señal será retroreflectivo, especial para señales de tránsito, con bolsillos de plástico en cada esquina, según las especificaciones de la norma NCHRP 350 y de ASTM D-4956-16b.
- El color del fondo de la señal de tela de vinyl será de color anaranjado fluorescente con un acabado retroreflectivo y con una orla de color negro; la leyenda tiene que declarar: TRABAJOS EN LA CARRETERA.
- Dimensiones de 91.44 centímetros por 91.44 centímetros
- Cada señal tiene que llevar un sistema de base para mantenerlo firme según a la norma NCHRP 350.
- Cada señal tiene que tener atrás en la parte superior las palabras siguientes: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA).

Posición 103 Barriles o estañones

- Color anaranjado de polietileno densidad baja para brindarle flexibilidad y que sean deformables.
- Cada barril deberá llevar cuatro cintas reflectivas (dos de color plateadas y dos de color naranja).
- Cada cinta reflectiva deberá medir mínimo 7.62 centímetros de ancho y colocadas en posición horizontal.





Dirección Salud Ocupacional

- Sus dimensiones mínimas deberán ser de 91.44 centímetros de alto y por lo menos 45.72 centímetros de diámetro
- Cada barril o estación con su respectiva base la cual debe ser de caucho y debe tener la forma de una llanta cortada por la mitad de forma transversal.
- Debe contar en su parte superior con agarradera y con orificio para la colocación de lámparas.

Cada barril estación tiene que tener una leyenda serigrafiada con las palabras siguientes: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA).

Posición 104 Barricada en polietileno

- Barrera plástica temporales: fabricada de polietileno de media densidad hueca por dentro para ser rellena por arena o agua para mayor peso.
- Dimensiones mínimas de 91 cm de alto y 46 cm de ancho (± 2 cm)
- Medidas 2 m de largo x 0.45m de ancho x 0.83 m (± 2 cm).
- Largo de unión 2.27 m (± 2 cm).
- Con cinta reflectiva.
- Deberán ser resistentes y duraderas
- Deberán ser livianas y fáciles de transportar.
- Resistentes a los Rayos Ultravioleta.
- Para división de calzadas.
- Para protección de áreas o vías en construcción y/o mantenimiento
- Para señalización, delimitación y protección de circulación en áreas con tráfico de baja velocidad.
- Color naranja.
- Deberán ser apilables.
- Deberán ser modulares.
- Deberán ser llenables de arena o agua.
- Deberán llevar en ambas caras el Título "Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, en un tamaño de letra de 10 cm, en mayúscula.

Posición 105 Señales de mano (paletas de alto y siga)

- La paleta deberá ser en forma octogonal con una medida por lado de 17 cm
- Deberá contar con dos caras, una cara en color de fondo rojo con letras en color blanco con el texto "ALTO" y en su otra cara debe contar con fondo color verde con letras en color blanco con el texto "SIGA"
- Deberá contar con cintas reflectivas de forma horizontal para trabajos nocturnos



Dirección Salud Ocupacional

- Debe ser elaborado en material semi-rígido y liviano.
- Cada paleta debe tener una leyenda serigrafiada en letra mayúscula con las palabras siguientes: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA).

Posición 121-123 Arnés de 3 puntos con línea de vida con absorbedor

- Color visible
- Ajustable en pecho y piernas.
- Una argolla D grande dorsal, dos argollas D en ambos costados de la cintura.
- Correas - resistencia a la tensión superior a 6000lbs.
- Talla M, L, XL 350 lbs.
- Debe incluir línea de vida con absorbedor de impacto.
- Equipo certificado OSHA, ANSI A10.32

Características de la Línea de vida de 1,80 mts con absorbedor:

- Línea de vida con absorbedor de impacto
- Compatible con el arnés de seguridad
- Con longitud de 1.80 m
- Con cierre y bloqueo automático
- Mosquetones de acero o aluminio
- Debe poseer etiquetas para la inspección
- Equipo certificado OSHA
- Ganchos con resistencia de 5 000 lbs
- Amortiguamiento de impacto de 6000 lbs



Posición 129 Punto de anclaje de nylon

- Material: nylon o poliéster
- Aros en D de acero
- Capacidad de carga de 310 lbs o más
- Equipo certificado. OSHA
- Longitud de 1.8 m o más.



Dirección Salud Ocupacional

Posición 130 línea de vida autoretractil 6 mts

- Fabricada en cable de alma de acero galvanizado de 6 metros de longitud
- Carcasa termoplástica resistente, liviana y duradera con mosquetón de anclaje de cierre automático.
- Gancho de seguridad giratorio para reducir la torsión anticaída con cierre automático e indicador de impacto.
- Sistema de freno sensible a la velocidad.
- Resistente a la corrosión.
- Certificado bajo las normas OSHA

Posición 155 Foco para casco

- Tipo de batería: AAA
- Resistencia al Agua
- Intensidad 90 lúmenes o más
- El equipo debe ser similar o superior al Energizer, 4 Led, Headlights, IPX4

Posición 156 Monitor de gases para espacios confinados

- Detector de multi-gases para espacios confinados por medio de sistema por difusión o bomba eléctrica, el equipo debe cumplir con al menos las siguientes características:
 - Capacidad de medición de los siguientes gases: monóxido de carbono, oxígeno, sulfuro de hidrógeno, nivel de explosividad LEL. Con capacidad de configuración de otros sensores en caso de ser necesario.
 - Con sensor LEL infrarrojo
 - Debe aportar certificación de explosividad para el equipo de manera que sea posible garantizar que el uso del equipo no constituirá un peligro adicional dadas las condiciones ambientales en las cuales será utilizado.
 - Sistema de bomba con capacidad de trabajar con sonda de 20 mts o más.
 - Sistema con capacidad de elección de funcionamiento en modo bomba o difusión.
 - Con pantalla a color y diseño que facilite la lectura y claridad de los datos de medición.
 - Sistema de alarma acústica (95 dB(A) o más), alarma vibratoria y alarmas visuales de color que adviertan la presencia del riesgo y el funcionamiento del equipo.
 - Diseño compacto, robusto y resistente a condiciones adversas en espacios confinados



Dirección Salud Ocupacional

- Con sistema bluetooth integrado para transmisión de datos y uso de aplicación "app" del fabricante (gratuita).
- Con sistema automático de cálculo de tiempo purga y medición para el uso de sonda.
- Debe incluir sonda de 20 mts o según capacidad del equipo. Debe ser de material resistente a la exposición a gas cloro (teflón o similar resistencia).
- Debe incluir base y/o cargador.
- Debe incluir maleta para transporte y almacenamiento. Así como clip o banda de hombro para uso en campo.
- Debe incluir sonda de al menos 20 mts o más, según capacidad del equipo. Así como los accesorios necesarios para el uso de la misma.
- Debe incluir todos los elementos y accesorios necesarios para el uso y funcionamiento óptimo del equipo.
- Este equipo debe contar con al menos 3 años de garantía de funcionamiento por defectos de fábrica en equipo y 1 año en sensores contra defecto de fábrica.
- Se debe entregar cada equipo preconfigurado con las concentraciones según la norma técnica para el tipo de gas a medir, así como los niveles de alerta y lenguaje de operación.
- Se debe entregar con cada equipo el certificado de calibración con vigencia a partir de la fecha de entrega.

Posición 163 Conector de anclaje temporal para uso en concreto

- Conector de acero inoxidable, cable galvanizado, guardacabo de acero pulvirevestido para instalación temporal, resistencia a la tensión de 10, 000 lb.

Criterio de uso:

La utilización de los implementos de seguridad y equipos de protección enlistados anteriormente, dependerá de las actividades de trabajo específicas a realizarse en el momento y en el sitio, por lo que por la naturaleza de los riesgos relacionados a actividades en espacios confinados como los son los pozos del alcantarillado sanitario y adicional con la exposición a riesgo biológico por contacto con agua residual, es necesario que la empresa subcontratada cuente con la figura de un gestor o supervisor con conocimientos y competencias en el área de Salud Ocupacional que oriente a los jefaturas y trabajadores respecto a los criterios técnicos del adecuado uso, mantenimiento y almacenamiento de dichos equipos, según la actividad propia a realizarse y según lo que establece la normativa nacional para cada actividad de trabajo.



Dirección Salud Ocupacional

Frecuencia de entrega:

A nivel de normativa nacional no se establece un periodo de entrega específico para los implementos o equipo de protección personal, sin embargo, es obligación de todo patrono el brindarlos y asegurar que los trabajadores los utilicen y que los mismo se encuentren en un buen estado físico para ser utilizados correctamente durante la ejecución de sus actividades de trabajo cotidianas. Por lo anterior, se recomienda la entrega de equipos de protección personal a cada trabajador y el efectuar la gestión de cambio de cada uno según su deterioro (modalidad de cambio por deterioro) y en el caso de los equipos en que el trabajador no reporte daño, asegurar el cambio de estos al cumplirse el periodo de vida útil definido por el fabricante

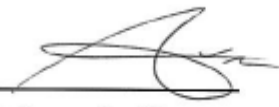
Los equipos enlistados que no corresponden al del tipo de equipo de protección personal, los cuales se pueden definir en la categoría de útiles de resguardo o seguridad, deberán ser asignados y estar disponibles para ser utilizados en el campo, según la organización propias de las actividades de trabajo que sean realizadas por cada cuadrilla o grupo de trabajo.


Capacitación:

Es obligación del patrono el brindar y asegurar la capacitación de los trabajadores en cuanto al adecuado uso, mantenimiento y almacenamiento de los equipos de protección personal y útiles de resguardo y seguridad que requieran los trabajadores. Su uso deberá estar complementado al cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad para la ejecución de las actividades específicas a realizarse según el tipo y naturaleza del riesgo asociado.

Cabe indicar que la Dirección de Salud Ocupacional se reserva el derecho de realizar la inspección en campo con el fin de verificar el cumplimiento de este criterio o recomendación técnica por parte del contratista o subcontratista.



Realizado por: 
Ing. Ana Catalina Vargas Castrillo
Dirección de Salud Ocupacional

Revisado por: 
Lic. Francisco Gonzalez Chaves
Dirección de Salud Ocupacional

13