



INFORME ABREVIADO

Estudio estático para Tuberías A 127

Proyecto:	Adecuación del tramo urbano del arroyo Toloto
Empresa / Entidad:	Ingeniería Artaza
Autor:	Andoni Libano I.C.C.P. Nº: 32.132
Informe nº:	5
Fecha:	09/10/2018

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.



Contenido

1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127: Zanja tipo I. Tubería de PE de DN 450mm en zanja en roca o suelo no cohesivo con profundidad inferior a 5m.	3
1.1. Entrada de datos:	3
1.1.1. Opciones de seguridad	3
1.1.2. Suelo	3
1.1.3. Carga	3
1.1.4. Instalación	3
1.1.5. Tubo de la base de datos	4
1.2. Resultados:	4
1.2.1. Caso de carga a largo plazo	4
1.2.1.1. prueba de tensión	4
1.2.1.2. Prueba de deformación	4
1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):	4

1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127: Zanja tipo I. Tubería de PE de DN 450mm en zanja en roca o suelo no cohesivo con profundidad inferior a 5m.

Descripción del tramo:	Zanja tipo I. Tubería de PE de DN 450mm en zanja en roca o suelo no cohesivo con profundidad inferior a 5m.
Tipo de cálculo:	Según tabla
Añadir dibujo para imprimir:	Si

1.1. Entrada de datos:

1.1.1. Opciones de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Deflexión admisible:	6% (habitual)
Tratamiento de la presión interna:	De acuerdo con la nota 39 de la ATV 127
Menores factores de seguridad para compresión por flexión:	no (ATV A 127)
La aplicación de la ATV A 127 no ha sido verificada para ver si la rigidez circunferencial mínima ha sido alcanzada:	Si

1.1.2. Suelo

Tipo de relleno:	G2
Cálculo E1:	Módulo de elasticidad E
Módulo de elasticidad E1:	E1 8,0 N/mm²
Tipo de relleno en la zona del tubo:	G2
Cálculo E20:	Módulo de elasticidad E
Módulo de elasticidad E20:	E20 20,0 N/mm²
Tipo de suelo natural:	G2
Cálculo E3:	Módulo de elasticidad E
Módulo de elasticidad E3:	E3 8,0 N/mm²
E4 = 10 · E1:	No
Suelo bajo la zanja:	G1
Cálculo E4:	Módulo de elasticidad E
Módulo de elasticidad E4:	E4 14,0 N/mm²

1.1.3. Carga

Altura de recubrimiento:	h 0,50 m
Densidad del suelo:	γ 20,0 kN/m³
Carga superficial adicional:	p0 0,0 kN/m²
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	hw,max 0,00 m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	hw,min 0,00 m
Presión interna, corto plazo:	P1,K 0,0 bar
Presión interna, largo plazo:	P1,L 0,0 bar
Sección llena:	No
Carga de tráfico:	introducción libre
Descripción:	Carga producida por un relleno de 1,40m de altura
Carga de tráfico al nivel de la clave:	P 80,00 kN/m²
Factor de impacto:	φ 1,00 [-]
Factor de reducción por carga dinámica:	αv 1,00 [-]

1.1.4. Instalación

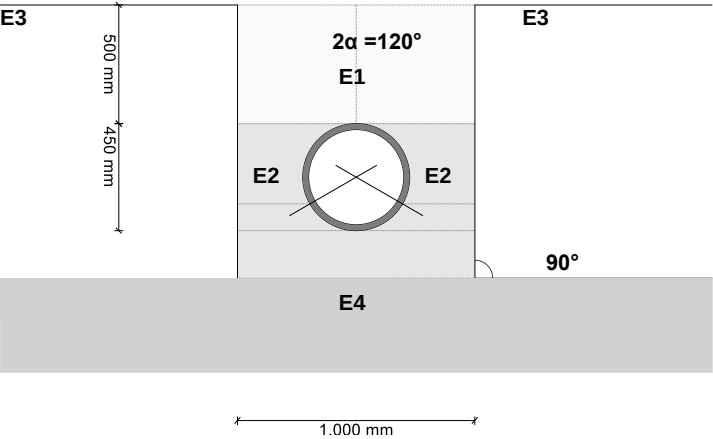
Instalación:	Zanja
Ancho de zanja:	b 1,00 m
Ángulo del talud:	β 90 °
Condiciones de relleno:	A1
Condiciones de la instalación:	B1
Tipo de apoyo:	firme
Ángulo de apoyo:	120°

Proyección relativa:	a 1,00 [-]
----------------------	------------

1.1.5. Tubo de la base de datos

Material:	PE 100
Presión nominal:	PN = 10,0 bar (SDR = 17,0)
Diámetro nominal:	DN 450 (26,7 mm)

Carga de tráfico al nivel de la clave: 80,0 kN/m²



1.2. Resultados:

1.2.1. Caso de carga a largo plazo

1.2.1.1. prueba de tensión

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coefficiente de seguridad exterior	γ	-3,028	3,365	-3,385	[-]
Coefficiente de seguridad interior	γ	2,817	-2,570	3,537	[-]
(Los coeficientes de seguridad para la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:	erf γRBZ			2,50	[-]
Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:	erf γRBD			2,50	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados en la prueba de tensión son suficientes.

1.2.1.2. Prueba de deformación

Deformación vertical relativa:	δv	4,23	%
Deflexión admisible:	zul δv	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):

Coefficiente de seguridad de estabilidad:	γ	21,44	[-]
Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γstab	2,00	[-]

Los coeficientes de seguridad al pandeo determinados son suficientes.



INFORME ABREVIADO

Estudio estático para Tuberías A 127

Proyecto:	Adecuación del tramo urbano del Arroyo Toloto
Empresa / Entidad:	Ingeniería Artaza
Autor:	Andoni Libano I.C.C.P Nº32.132
Informe nº:	2
Fecha:	31/01/2018

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.



Contenido

1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127: Tubería de PE DN 450mm con afección del tráfico	3
1.1. Entrada de datos:	3
1.1.1. Opciones de seguridad	3
1.1.2. Suelo	3
1.1.3. Carga	3
1.1.4. Instalación	3
1.1.5. Tubo de la base de datos	3
1.2. Resultados:	4
1.2.1. Caso de carga a largo plazo	4
1.2.1.1. prueba de tensión	4
1.2.1.2. Prueba de deformación	4
1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):	4

1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127: Tubería de PE DN 450mm con afección del tráfico

Descripción del tramo:	Tubería de PE DN 450mm con afección del tráfico
Tipo de cálculo:	Según tabla
Añadir dibujo para imprimir:	Si

1.1. Entrada de datos:

1.1.1. Opciones de seguridad

Clase de seguridad:	A (caso normal)
Deflexión admisible:	6% (habitual)
Tratamiento de la presión interna:	De acuerdo con la nota 39 de la ATV 127
Menores factores de seguridad para compresión por flexión:	no (ATV A 127)
La aplicación de la ATV A 127 no ha sido verificada para ver si la rigidez circunferencial mínima ha sido alcanzada:	Si

1.1.2. Suelo

Tipo de relleno:	G2
Cálculo E1:	Módulo de elasticidad E
Módulo de elasticidad E1:	E1 8,0 N/mm²
Tipo de relleno en la zona del tubo:	G2
Cálculo E20:	Módulo de elasticidad E
Módulo de elasticidad E20:	E20 20,0 N/mm²
Tipo de suelo natural:	G2
Cálculo E3:	Módulo de elasticidad E
Módulo de elasticidad E3:	E3 8,0 N/mm²
E4 = 10 · E1:	No
Suelo bajo la zanja:	G1
Cálculo E4:	Módulo de elasticidad E
Módulo de elasticidad E4:	E4 14,0 N/mm²

1.1.3. Carga

Altura de recubrimiento:	h 3,97 m
Densidad del suelo:	γ 20,0 kN/m³
Carga superficial adicional:	p0 0,0 kN/m²
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:	hw,max 0,00 m
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:	hw,min 0,00 m
Presión interna, corto plazo:	PI,K 0,0 bar
Presión interna, largo plazo:	PI,L 0,0 bar
Sección llena:	No
Carga de tráfico:	SLW 60

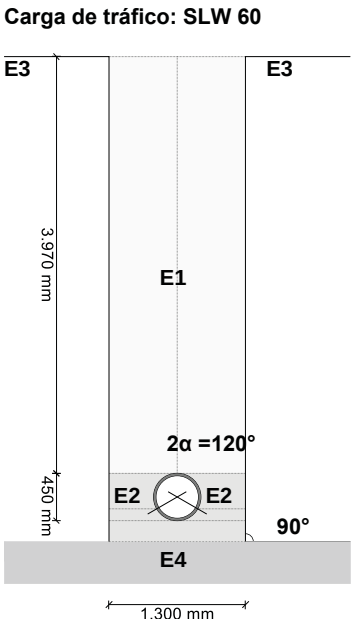
1.1.4. Instalación

Instalación:	Zanja
Ancho de zanja:	b 1,30 m
Ángulo del talud:	β 90 °
Condiciones de relleno:	A1
Condiciones de la instalación:	B1
Tipo de apoyo:	firme
Ángulo de apoyo:	120°
Proyección relativa:	a 1,00 [-]

1.1.5. Tubo de la base de datos

Material:	PE 100
Presión nominal:	PN = 10,0 bar (SDR = 17,0)

Diámetro nominal: DN 450 (26,7 mm)



1.2. Resultados:

1.2.1. Caso de carga a largo plazo

1.2.1.1. prueba de tensión

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coefficiente de seguridad exterior	γ	-5,719	6,822	-6,236	[-]
Coefficiente de seguridad interior	γ	5,725	-4,849	7,150	[-]
(Los coeficientes de seguridad para la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:	erf γRBZ			2,50	[-]
Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:	erf γRBD			2,50	[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados en la prueba de tensión son suficientes.

1.2.1.2. Prueba de deformación

Deformación vertical relativa:	δv	4,62	%
Deflexión admisible:	zul δv	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):

Coefficiente de seguridad de estabilidad:	γ	25,37	[-]
Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γstab	2,00	[-]

Los coeficientes de seguridad al pandeo determinados son suficientes.

Todas las pruebas necesarias son correctas.



INFORME ABREVIADO

Estudio estático para Tuberías A 127

Proyecto:	Adecuación del tramo urbano del Arroyo Toloto
Empresa / Entidad:	Ingeniería Artaza
Autor:	Andoni Libano I.C.C.P. N°32.132
Informe n°:	3
Fecha:	09/10/2018

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.



Contenido

1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127: Zanja tipo III. Tubería de PE de DN 450mm en zanja entibada con más de 5m de profundidad.	3
1.1. Entrada de datos:	3
1.1.1. Opciones de seguridad	3
1.1.2. Suelo	3
1.1.3. Carga	3
1.1.4. Instalación	3
1.1.5. Tubo de la base de datos	3
1.2. Resultados:	4
1.2.1. Caso de carga a largo plazo	4
1.2.1.1. prueba de tensión	4
1.2.1.2. Prueba de deformación	4
1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):	4

Presión nominal:
Diámetro nominal:

PN = 10,0 bar (SDR = 17,0)
DN 450 (26,7 mm)

1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127: Zanja tipo III. Tubería de PE de DN 450mm en zanja entibada con más de 5m de profundidad.

Descripción del tramo:

Tipo de cálculo:
Añadir dibujo para imprimir:

Zanja tipo III. Tubería de PE de DN 450mm en zanja entibada con más de 5m de profundidad.
Según tabla
Si

1.1. Entrada de datos:

1.1.1. Opciones de seguridad

Clase de seguridad:
Deflexión admisible:
Tratamiento de la presión interna:
Menores factores de seguridad para compresión por flexión:
La aplicación de la ATV A 127 no ha sido verificada para ver si la rigidez circunferencial mínima ha sido alcanzada:

A (caso normal)
6% (habitual)
De acuerdo con la nota 39 de la ATV 127 no (ATV A 127)
Si

1.1.2. Suelo

Tipo de relleno:
Cálculo E1:
Módulo de elasticidad E1:
Tipo de relleno en la zona del tubo:
Cálculo E20:
Módulo de elasticidad E20:
Tipo de suelo natural:
Cálculo E3:
Módulo de elasticidad E3:
E4 = 10 · E1:
Suelo bajo la zanja:
Cálculo E4:
Módulo de elasticidad E4:

G2
Módulo de elasticidad E
E1 8,0 N/mm²
G2
Módulo de elasticidad E
E20 20,0 N/mm²
G2
Módulo de elasticidad E
E3 8,0 N/mm²
No
G1
Módulo de elasticidad E
E4 14,0 N/mm²

1.1.3. Carga

Altura de recubrimiento:
Densidad del suelo:
Carga superficial adicional:
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:
Presión interna, corto plazo:
Presión interna, largo plazo:
Sección llena:
Carga de tráfico:

h 4,50 m
γ 20,0 kN/m³
p0 0,0 kN/m²
hW,max 0,00 m
hW,min 0,00 m
PI,K 0,0 bar
PI,L 0,0 bar
No
sin tráfico

1.1.4. Instalación

Instalación:
Ancho de zanja:
Ángulo del talud:
Condiciones de relleno:
Condiciones de la instalación:
Tipo de apoyo:
Ángulo de apoyo:
Proyección relativa:

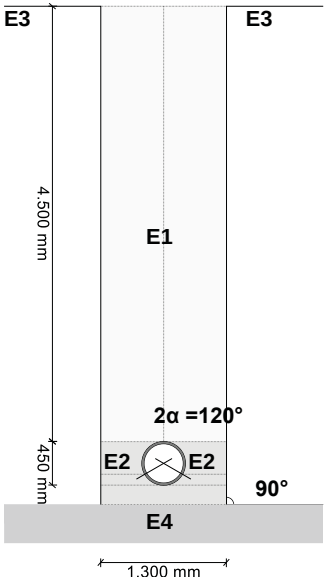
Zanja
b 1,30 m
β 90 °
A1
B1
firme
120°
a 1,00 [-]

1.1.5. Tubo de la base de datos

Material:

PE 100

Carga de tráfico: sin tráfico



1.2. Resultados:

1.2.1. Caso de carga a largo plazo

1.2.1.1. prueba de tensión

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coefficiente de seguridad exterior	γ	-9,709	12,612	-10,302	[-]
Coefficiente de seguridad interior	γ	10,620	-8,220	13,173	[-]
(Los coeficientes de seguridad para la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:	erf γRBZ		2,50		[-]
Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:	erf γRBD		2,50		[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados en la prueba de tensión son suficientes.

1.2.1.2. Prueba de deformación

Deformación vertical relativa:	δv	5,40	%
Deflexión admisible:	zul δv	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):

Coefficiente de seguridad de estabilidad:	γ	24,38	[-]
Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γstab	2,00	[-]

Los coeficientes de seguridad al pandeo determinados son suficientes.

Todas las pruebas necesarias son correctas.



INFORME ABREVIADO

Estudio estático para Tuberías A 127

Proyecto:	Adecuación del tramo urbano del arroyo Toloto
Empresa / Entidad:	Ingeniería Artaza
Autor:	Andoni Libano I.C.C.P. N°32.132
Informe n°:	4
Fecha:	09/10/2018

Este programa es una herramienta gratuita, que puede ser utilizada por personas con conocimientos técnicos en el cálculo estático de tuberías. El programa no puede reemplazar al ingeniero responsable.



Contenido

1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127: Zanja tipo IV. Tubería de PE de DN 450mm en zanja entibada con menos de 1m de profundidad.	3
1.1. Entrada de datos:	3
1.1.1. Opciones de seguridad	3
1.1.2. Suelo	3
1.1.3. Carga	3
1.1.4. Instalación	3
1.1.5. Tubo de la base de datos	3
1.2. Resultados:	4
1.2.1. Caso de carga a largo plazo	4
1.2.1.1. prueba de tensión	4
1.2.1.2. Prueba de deformación	4
1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):	4

Presión nominal:
Diámetro nominal:

PN = 10,0 bar (SDR = 17,0)
DN 450 (26,7 mm)

1. Cálculo estático de acuerdo a la A 127: Zanja tipo IV. Tubería de PE de DN 450mm en zanja entibada con menos de 1m de profundidad.

Descripción del tramo:

Tipo de cálculo:
Añadir dibujo para imprimir:

Zanja tipo IV. Tubería de PE de DN 450mm en zanja entibada con menos de 1m de profundidad.
Según tabla
Si

1.1. Entrada de datos:

1.1.1. Opciones de seguridad
Clase de seguridad:
Deflexión admisible:
Tratamiento de la presión interna:
Menores factores de seguridad para compresión por flexión:
La aplicación de la ATV A 127 no ha sido verificada para ver si la rigidez circunferencial mínima ha sido alcanzada:

A (caso normal)
6% (habitual)
De acuerdo con la nota 39 de la ATV 127 no (ATV A 127)
Si

1.1.2. Suelo
Tipo de relleno:
Cálculo E1:
Módulo de elasticidad E1:
Tipo de relleno en la zona del tubo:
Cálculo E20:
Módulo de elasticidad E20:
Tipo de suelo natural:
Cálculo E3:
Módulo de elasticidad E3:
E4 = 10 · E1:
Suelo bajo la zanja:
Cálculo E4:
Módulo de elasticidad E4:

G1
Módulo de elasticidad E
E1 40,0 N/mm²
G1
Módulo de elasticidad E
E20 40,0 N/mm²
G2
Módulo de elasticidad E
E3 8,0 N/mm²
No
G1
Módulo de elasticidad E
E4 14,0 N/mm²

1.1.3. Carga
Altura de recubrimiento:
Densidad del suelo:
Carga superficial adicional:
Nivel freático máximo sobre el lecho del tubo:
Nivel freático mínimo sobre el lecho del tubo:
Presión interna, corto plazo:
Presión interna, largo plazo:
Sección llena:
Carga de tráfico:

h 0,50 m
γ 20,0 kN/m³
p0 0,0 kN/m²
hW,max 0,00 m
hW,min 0,00 m
Pi,K 0,0 bar
Pi,L 0,0 bar
No
sin tráfico

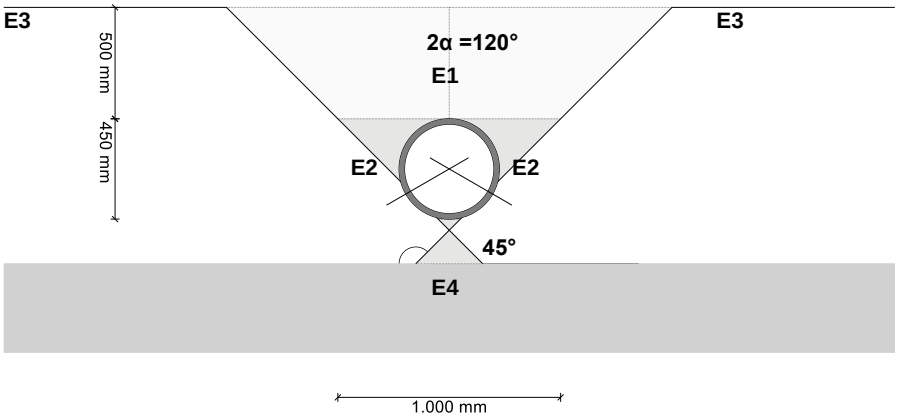
1.1.4. Instalación
Instalación:
Ancho de zanja:
Ángulo del talud:
Condiciones de relleno:
Condiciones de la instalación:
Tipo de apoyo:
Ángulo de apoyo:
Proyección relativa:

Zanja
b 1,00 m
β 45 °
A1
B1
firme
120°
a 1,00 [-]

1.1.5. Tubo de la base de datos
Material:

PE 100

Carga de tráfico: sin tráfico



1.2. Resultados:

1.2.1. Caso de carga a largo plazo

1.2.1.1. prueba de tensión

		clave	generatriz sobre el diámetro horizontal del tubo	base	
Coefficiente de seguridad exterior	γ	-57,969	89,740	-57,773	[-]
Coefficiente de seguridad interior	γ	77,193	-48,408	94,092	[-]
(Los coeficientes de seguridad para la tensión de compresión por flexión están marcados con un signo menos)					
Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a tracción:	erf γRBZ		2,50		[-]
Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad, tensión a compresión:	erf γRBD		2,50		[-]

Todos los coeficientes de seguridad calculados en la prueba de tensión son suficientes.

1.2.1.2. Prueba de deformación

Deformación vertical relativa:	δv	0,80	%
Deflexión admisible:	zul δv	6,00	%

La deflexión determinada es menor que la deflexión permitida.

1.2.1.3. Prueba de estabilidad (lineal):

Coefficiente de seguridad de estabilidad:	γ	84,88	[-]
Coefficiente global de seguridad requerido, fallo por inestabilidad:	erf γstab	2,00	[-]

Los coeficientes de seguridad al pandeo determinados son suficientes.

Todas las pruebas necesarias son correctas.