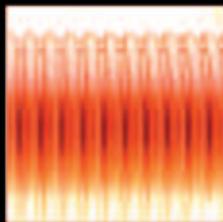


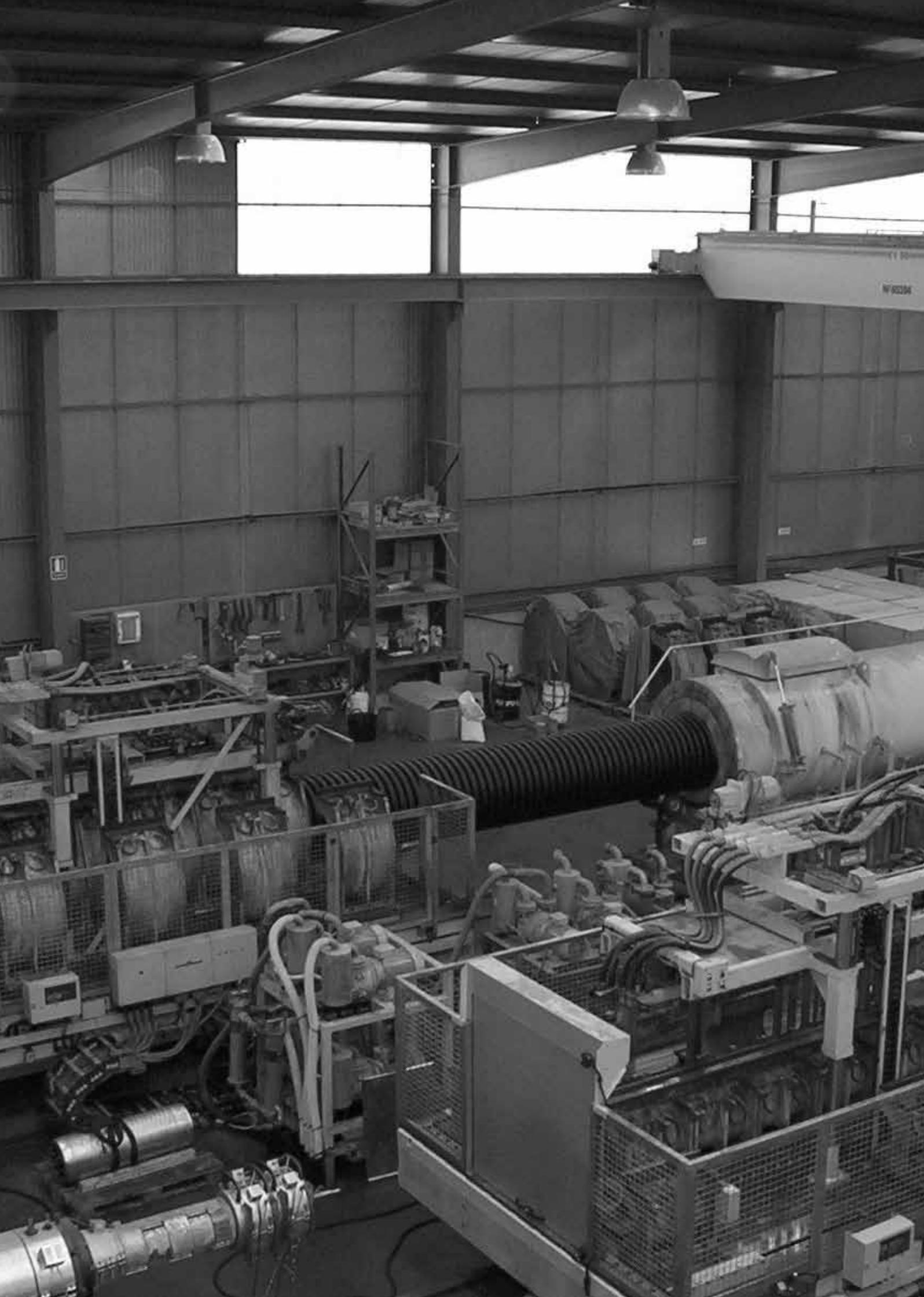


CONDUSAN



TUYPER
GRUPO

SANFAMBERTO



1.- INTRODUCCIÓN	4
2.- FABRICACIÓN Y PRESENTACIÓN	6
3.- CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE.....	8
4.- GARANTÍAS.....	9
5.- PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS	10
6.- PROGRAMA:	
6.1.- Tuberías	13
6.2.- Accesorios	14
6.3.- Acometidas.....	15
6.4.- Uniones.....	16
7.- CAMPOS DE APLICACIÓN	18
8.- MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	19
9.- INSTRUCCIONES DE MONTAJE	
9.1.- Obra Civil	20
9.2.- Tendido del tubo	22
9.3.- Junta de Acometida "ACON"	23
10.- CONSIDERACIONES DE PROYECTO	
10.1.- Tipos de suelos y profundidad de zanja	24
10.2.- Cálculo hidráulico	26
10.3.- Ábaco de caudales y velocidad	30



1. INTRODUCCIÓN





La gama de tuberías y accesorios de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) CONDUSAN representa el sistema más novedoso para las conducciones subterráneas de saneamiento sin presión de aguas residuales y pluviales.

Gracias a su innovador diseño y a las excelentes propiedades del material con el que están elaboradas (PEAD), las tuberías CONDUSAN combinan flexibilidad, resistencia y ligereza, configurándose como la alternativa más competitiva, en sus campos de aplicación, frente a los sistemas tradicionales.



2. FABRICACIÓN Y PRESENTACIÓN

Las tuberías CONDUSAN están fabricadas con Polietileno de Alta Densidad (PEAD), mediante un proceso continuo de coextrusión en línea totalmente automatizado.

Las tuberías CONDUSAN están formadas por DOS CAPAS, perfectamente soldadas:

- Una exterior corrugada en color negro o teja que le confiere una elevada estabilidad a la luz solar.
- Otra interior lisa de color blanco que favorece la inspección de la red mediante sistemas de cámaras (técnica cada vez más utilizada).

La capa exterior presenta un anillado de sección troncocónica, que confiere a la tubería una gran resistencia a los esfuerzos de aplastamiento producidos por el peso de las tierras en las zanjas.

Las tuberías CONDUSAN de Polietileno de Alta Densidad están fabricadas de conformidad con la norma europea UNE EN 13476.

Las tuberías CONDUSAN de diámetro exterior 160, 200, 250, 315, 400 y 500 mm se presentan con un manguito doble con junta en los extremos del tubo; esta operación se realiza automáticamente en la línea de producción. Los diámetros 630, 800 y 1.000 mm se realizan con unión integral.



Para una correcta identificación de las tuberías CONDUSAN, y siguiendo las especificaciones de la norma europea UNE EN 13476, éstas son marcadas longitudinalmente y de manera indeleble cada 2 metros.

El Polietileno de Alta Densidad, material base utilizado para la fabricación de las tuberías CONDUSAN, cumple las prescripciones establecidas por la norma europea UNE EN 13476.

PRESCRIPCIONES SOBRE EL MATERIAL BASE (PEAD)

Características	Métodos	Parámetro de Ensayo	Unidades de Ensayo	Valores de Medida
DENSIDAD DE REFERENCIA.....	EN ISO 1183	23 °C.....	KG/M ³	> 930
ÍNDICE DE FLUIDEZ EN MASA ..	EN ISO 1133.....	190 °C 5 KG.....	G/10MIN	< 1,6
RESISTENCIA A LA PRESIÓN				
INTERNA 165 H. (□4 MPa)	EN ISO 1167	80 °C.....	BAR.....	SIN FALLO DURANTE EL ENSAYO
RESISTENCIA A LA PRESIÓN				
INTERNA 1.000 H. (□2,8 MPa)....	EN ISO 1167	80 °C.....	BAR.....	SIN FALLO DURANTE EL ENSAYO



3. CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

TUYPER GRUPO tiene implantado un Sistema de Gestión de Calidad para todos sus procesos según el modelo UNE EN ISO 9001/2000, certificado por AENOR según contratos nº ES-0393/1996, ER-0393/1996, ES-0786/2002 y ER-0786/2002.

Nuestro Departamento de Calidad dedica una atención especial a todas las fases del proceso de transformación, que van desde el control de las materias primas hasta los productos totalmente terminados, los cuales son analizados continua y regularmente en nuestros laboratorios.

TUYPER GRUPO tiene entre sus objetivos prioritarios contribuir a un desarrollo sostenible mediante una actuación respetuosa con el medio ambiente y la naturaleza. Para ello tiene implantado un Sistema Integrado de Gestión de Calidad y Medio Ambiente según las normas ISO 9001 e ISO 14001.

Las tuberías CONDUSAN favorecen claramente una adecuada gestión medio ambiental en todas las fases de su proceso: se parte de una materia prima de alta reciclabilidad (PEAD), el proceso de fabricación está totalmente exento de sustancias y gases contaminantes, y el producto final, las tuberías CONDUSAN, gracias a su estanqueidad, evitan la contaminación de la capa freática, y su penetración en el interior de la tubería, lo que minimiza la saturación de las plantas de depuración y el sobre costo que esto implica.



4. GARANTÍAS

Nuestras empresas tienen suscrita una Póliza de Responsabilidad Civil para cubrir los daños ocasionados como consecuencia de un posible defecto de nuestros tubos.



5. PROPIEDADES y CARACTERÍSTICAS

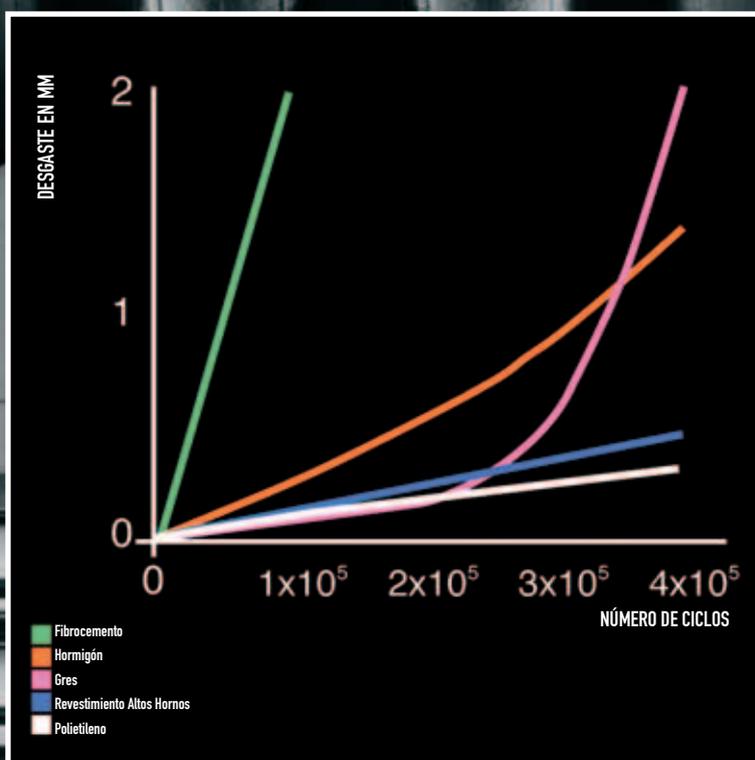
Nuestro sistema de saneamiento CONDUSAN se caracteriza fundamentalmente por las siguientes propiedades:

LIGEREZA: gran facilidad de manipulación e instalación gracias a su bajo peso.

RESISTENCIA:

- QUÍMICA:** permanecen inalterables a todas las sustancias químicas contenidas en el agua y suelo, por lo que son inalterables a la corrosión.
- AL IMPACTO:** incluso a muy bajas temperaturas.
- A LA ABRASIÓN:** debido a su baja rugosidad, no se ven afectadas por la acción de las partículas abrasivas que puedan contener los fluidos transportados.

Es por todo ello que la tubería CONDUSAN es la solución ideal para cualquier tipo de terreno o de efluente ya sean vertidos residuales o vertidos de origen industrial.



AISLAMIENTO ELÉCTRICO

El polietileno es un material NO conductor de la electricidad.

ESTANQUEIDAD

Eliminando infiltraciones en el interior de la conducción y fugas.

ECONOMÍA DE MANTENIMIENTO

Gracias a sus características exige menos trabajos de limpieza y, en caso de avería, las reparaciones son más rápidas y poco costosas gracias a la amplia gama de accesorios.

ECONOMÍA DE DISEÑO

- El bajo coeficiente de rugosidad en el interior de sus paredes permite una velocidad del flujo elevada lo que, además de las importantes reducciones de pérdida de carga, permite la utilización de diámetros más pequeños que con tuberías de otros materiales.

- Facilita y economiza la fase de ejecución de obra ya que, al admitir velocidades mínimas del efluente, se reducen las profundidades de las zanjas, disminuyendo por tanto el coste en la ejecución material de la obra.

- Debido a su gran ligereza, las tuberías CONDUSAN precisan para su instalación una menor aplicación tanto de recursos humanos como de medios de montaje que otras tuberías tradicionales.

RESISTENCIA MECÁNICA AL APLASTAMIENTO

Los tubos CONDUSAN cumplen con las características mecánicas expresadas en la UNE EN 13476 correspondiente a los tubos estructurados. La resistencia al aplastamiento viene determinada por la rigidez circunferencial específica (RCE), que en este tipo de tubería supera los 8 KN/m², lo cual permite utilizarlos en condiciones de enterramiento adversas y a profundidades superiores a las habitualmente utilizadas con materiales convencionales.



CONDUSAN

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Características	Prescripciones	Parámetros de la prueba		Métodos de prueba
Rigidez anular	SN pertinente	Debe cumplirse ISO 9969		EN ISO 9969
Resistencia al impacto a 0 °C	T.I.R. ≤ 10%	Temperatura de ensayo	0°C	EN 744
		Medio de acondicionamiento	agua o aire	
		Tipo de percutor	D90	
		Altura de percutor	2000 mm	
Flexibilidad anular 30	30%	Deformación	30% de d_{em}	EN 1446
Coefficiente de Fluencia	PE ≤ 4	Temperatura de ensayo	23 ± 2 °C	EN ISO 9967

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Características	Prescripciones	Parámetros de la prueba		Métodos de prueba
Resistencia al calor o Ensayo de estufa	Los tubos no deben mostrar fisuras, delaminaciones ni ampollas	Temperatura	110 + 2°C	UNE EN 12091
		Tiempo de inmersión		
		e ≤ 8 mm	30 min	
		e > 8 mm	60 min	

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

Características	Prescripciones	Parámetros de la prueba		Métodos de prueba
Estanqueidad de las uniones	Sin fuga	Temperatura	23 ± 2 °C	UNE EN 1277 Condición B y C
		Presión agua (15 min.)	0,05%	
		Presión agua (15 min.)	0,5 bares	
		Presión aire interior negativa (15 min.)	-0,3 bares	

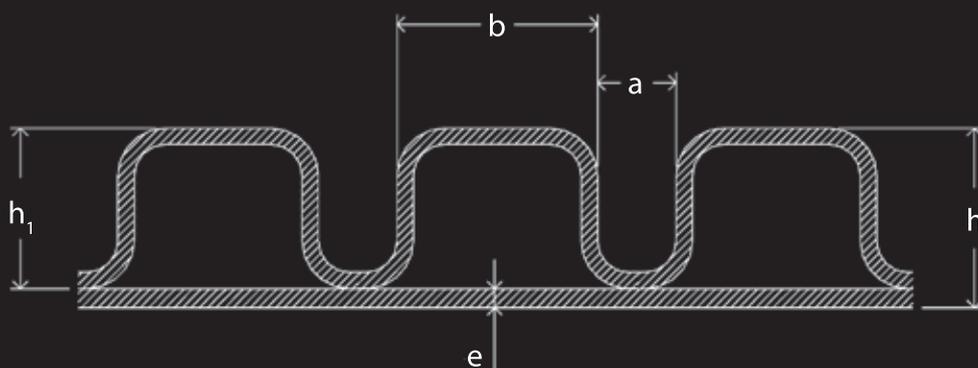


6.1 PROGRAMA DE TUBERÍAS

El sistema de saneamiento CONDUSAN ofrece una amplia gama de diámetros, que permite abordar proyectos de evacuación con exigencias muy especiales.

TABLA DIMENSIONAL CONDUSAN SN4 Y SN8

Referencias		ø ext (mm)	ø int (mm)	SN (KN/m ²)	e mm.	h mm.	a mm.	b mm.	h ₁ mm.	long. Total.m.
Negro	Teja									
315CORPS4		315	265	≥4	1,90	24,800	11,424	27,500	22,440	6,00
400CORPS4		400	342	≥4	2,30	30,914	11,207	30,000	28,014	6,00
500CORPS4		500	426	≥4	2,80	38,957	12,929	37,000	35,657	6,00
630CORPS4		630	541	≥4	3,30	49,328	17,324	47,000	45,428	6,10
800CORPS4		800	685	≥4	2,90	62,214	19,248	55,000	56,714	6,10
1000CORPS4		1000	858	≥4	3,50	77,828	22,693	66,000	70,328	6,10
160CORPS	160CORPST	160	136	≥8	1,20	12,000	6,000	10,000	10,000	6,00
200CORPS	200CORPST	200	172	≥8	1,40	15,000	5,600	15,000	12,000	6,00
250CORPS	250CORPST	250	213	≥8	1,70	18,860	8,247	21,000	16,860	6,00
315CORPS	315CORPST	315	265	≥8	1,90	24,800	11,424	27,500	22,440	6,00
350CORPS	350CORPST	350	300	≥8	2,00	25,200	10,414	25,200	23,100	6,00
400CORPS	400CORPST	400	342	≥8	2,30	30,914	11,207	30,000	28,014	6,00
465CORPS	465CORPST	465	400	≥8	2,50	34,900	11,540	33,000	29,300	6,00
500CORPS	500CORPST	500	426	≥8	2,80	38,957	12,929	37,000	35,657	6,00
580CORPS	580CORPST	580	500	≥8	3,00	42,600	16,591	41,000	38,850	6,10
630CORPS	630CORPST	630	541	≥8	3,30	49,328	17,324	47,000	45,428	6,10
700CORPS	700CORPST	700	600	≥8	3,50	51,750	19,944	45,000	47,350	6,10
800CORPS	800CORPST	800	685	≥8	4,10	62,214	19,248	55,000	56,714	6,10
1000CORPS	1000CORPST	1000	858	≥8	5,00	77,828	22,693	66,000	70,328	6,10



6.2 PROGRAMA DE ACCESORIOS



CODO 45° CONDUSAN		
Ø (MM)	REF.	Ud./CAJA
200	CC200/45	1
250	CC250/45	1
315	CC315/45	1
400	CC400/45	1
500	CC500/45	1
630	CC630/45	1
800	CC800/45	1



CODO 90° CONDUSAN		
Ø (MM)	REF.	Ud./CAJA
200	CC200/90	1
250	CC250/90	1
315	CC315/90	1
400	CC400/90	1
500	CC500/90	1
630	CC630/90	1
800	CC800/90	1



DERIVACIÓN 45° CONDUSAN		
Ø (MM)	REF.	Ud./CAJA
200	TC200/45	1
250	TC250/45	1
315	TC315/45	1
400	TC400/45	1
500	TC500/45	1



DERIVACIÓN 90° CONDUSAN		
Ø (MM)	REF.	Ud./CAJA
200	TC200/87	1
250	TC250/87	1
315	TC315/87	1
400	TC400/87	1
500	TC500/87	1



MANGUITO CONDUSAN		
Ø (MM)	REF.	Ud./CAJA
160	MSP160D	1
200	MSP200D	1
250	MSP250D	1
315	MSP315D	1
400	MSP400D	1
500	MSP500D	1
630	MSP630D	1



AMPLIACIÓN EXCÉNTRICA CONDUSAN		
Ø (MM)	REF.	Ud./CAJA
400/160	AEC400/160	1
400/200	AEC400/200	1
400/250	AEC400/250	1
500/160	AEC500/160	1
500/200	AEC500/200	1
500/250	AEC500/250	1
500/315	AEC500/315	1

La tubería corrugada CONDUSAN, fabricada en Polietileno de Alta Densidad, se completa con una amplia gama de accesorios de PE.

Estos accesorios presentan una estructura nervada que ofrece una alta rigidez al sistema y garantizan la estanqueidad de la unión, facilitando la instalación de la tubería en cualquier tipo de trazado.



6.3 PROGRAMA DE ACOMETIDAS

La junta de acometida utilizada por TUYPER GRUPO para canalizaciones de saneamiento CONDUSAN se denomina ACON, caracterizándose por su eficacia y facilidad de montaje. La junta ACON aporta una total estanqueidad en el punto de acometida. Esta junta está elaborada con caucho de baja dureza, lo que permite, gracias a su elasticidad, la utilización “in situ” tanto para canalizaciones de obra nueva como en conducciones ya existentes.

JUNTAS DE ACOMETIDA “ACON”

REFERENCIA	Ø CONDUCCIÓN mm	Ø INT. ACOMETIDA mm.
JAC 315/160	315	160
JAC315/200	315	200
JAC400/160	400	160
JAC400/200	400	200
JAC400/250	400	250
JAC500/160	500	160
JAC500/200	500	200
JAC500/250	500	250
JAC630/200	630	200
JAC630/250	630	250
JAC630/315	630	315
JAC800/200	800	200
JAC800/250	800	250
JAC800/315	800	315
JAC1000/315	1000	315



6.4 PROGRAMA DE UNIONES

El Sistema de saneamiento CONDUSAN permite la utilización de cuatro tipos de unión de fácil instalación:

1.- MANGUITO DOBLE

La unión entre dos tubos CONDUSAN se realiza con un manguito elaborado con Polietileno de Alta Densidad, la misma materia prima que la utilizada en la fabricación de las tuberías CONDUSAN. El acoplamiento entre tuberías y manguito se realiza mediante una junta de estanqueidad [fig. c]

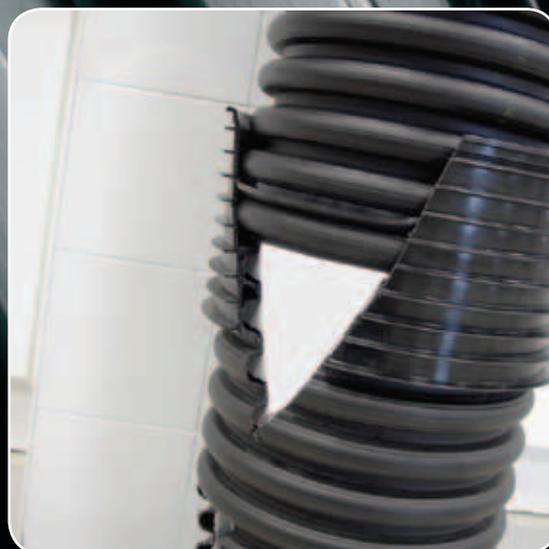
2.- MANGUITO SOLDADO [fig. a]

La unión entre dos tubos CONDUSAN se realiza con un manguito elaborado con el mismo material utilizado en la fabricación de la tubería CONDUSAN, es decir, Polietileno Negro de Alta Densidad. El acoplamiento entre la tubería y el manguito se realiza mediante soldadura rotacional durante el proceso de fabricación, para ello se acopla el manguito en uno de los extremos del tubo y se gira a una determinada velocidad provocando un calentamiento del material debido a la fricción.

Gracias a la utilización del mismo material en la fabricación de la tubería CONDUSAN y en la del manguito se obtiene una soldadura homogénea [fig. b] y completa en todo el perímetro, lo que garantiza la estanqueidad en la junta. Una vez realizada la unión del tubo CONDUSAN con el manguito, se somete a rigurosos controles de calidad, tubo a tubo, en la misma línea de producción.

En el extremo opuesto del tubo CONDUSAN y coincidiendo con el valle producido entre la primera y segunda corruga, se coloca la junta elástica [fig. c], que es la que realiza la estanqueidad del conjunto.

[fig. c]



[fig. a]



3.- EMBOCADURA INTEGRADA [fig. d]

La unión entre los tubos CONDUSAN se puede realizar mediante una embocadura integrada que se fabrica en el mismo proceso de extrusión de la tubería. Para ello se ha diseñado especialmente uno de los moldes del corrugador para dar forma a la campana y permitir la unión mediante junta elástica. Igual que en el tipo de unión por manguito, en el extremo opuesto del tubo CONDUSAN se coloca la junta elástica en el valle situado entre la primera y segunda corruga.

4.- SOLDADURA A TOPE

Como en el resto de tuberías de Polietileno también se puede realizar la unión por soldadura a tope, para ello se tienen que refrentar las dos caras, es decir, han de ser lisas, homogéneas, y que garanticen la perpendicularidad en toda la unión. La soldadura a tope debe de realizarse de forma que coincida con la primera mitad del valle de la corruga de cada tubo. Una vez que hemos preparado las caras se realiza la soldadura por exposición a alta temperatura de ambas caras de las tuberías.

Junta Elástica CONDUSÁN	
Ref.	Ø Junta (mm)
JS160P	160
JS200P	200
JS250P	250
JS315P	315
JS350P	350
JS400P	400
JS465P	465
JS500P	500
JS580P	580
JS630P	630
JS700P	700
JS800P	800
JS1000P	1000

[fig. b]



[fig. d]

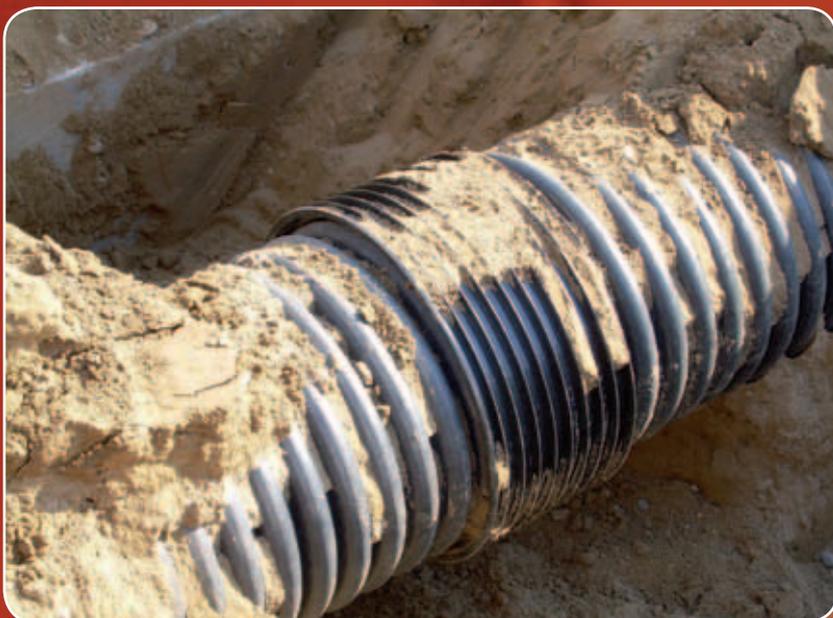


7. CAMPOS DE APLICACIÓN

Las principales aplicaciones de las tuberías CONDUSAN son las siguientes:

- EVACUACIÓN POR GRAVEDAD DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES DE ORIGEN RESIDENCIAL E INDUSTRIAL.
- CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD.
- CRUCES DE CARRETERAS Y CAMINOS.
- FUTURAS CANALIZACIONES DE INFRAESTRUCTURAS INDUSTRIALES Y URBANAS.

Actualmente las tuberías CONDUSAN fabricadas por TUYPER GRUPO constituyen la solución económica más eficaz y racional para utilizar en infraestructuras de origen urbano e industrial.



8. MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO



La tubería CONDUSAN, de gran resistencia a impactos, requiere de mínimas medidas preventivas en su manipulación, transporte y almacenamiento para garantizar sus características mecánicas:

MANIPULACIÓN

- Las tuberías y sus accesorios se manipularán con cuidado para evitar golpes, rasgaduras y arañazos (roces con el suelo, con superficies abrasivas o golpes violentos que puedan dañar al producto).
- Las maniobras de manipulación deben realizarse con útiles o piezas especiales que no dañen ni deformen el tubo. Todas las superficies que vayan a estar en contacto con el material deben estar debidamente protegidas.
- Si debido a la manipulación o almacenaje defectuoso una tubería resulta dañada o con dobleces, el tramo afectado debe suprimirse totalmente.

TRANSPORTE

- El transporte se realizará en vehículos provistos de un plano horizontal, con superficie lisa y exenta de elementos punzantes.
- Las tuberías deben descansar por completo sobre la superficie del vehículo, evitando que el extremo de las mismas sobresalga por la parte posterior más de 40 cm.
- Se deben proteger los extremos de los tubos para evitar daños. No se utilizarán amarres metálicos para sujetar las tuberías.
- Las tuberías no deben someterse a esfuerzos durante el transporte, evitando colocar cargas pesadas encima que puedan provocar deformaciones y alterar su forma circular, especialmente en las bocas.

ALMACENAMIENTO

- El acopio de palets es conveniente realizarlo en lugar firme y plano, para lo cual se aconseja la utilización de cuñas de madera si el tubo está fuera del marco de madera. No es aconsejable acopiar más de tres alturas de palets.
- En el supuesto de que se almacenen tubos de distinto diámetro, es conveniente que los tubos de mayor diámetro, es decir, los más pesados, estén en la parte más baja.
- Es aconsejable que los tubos no estén expuestos a la radiación solar durante largos períodos de almacenamiento. Los accesorios deberán permanecer en sus embalajes hasta su empleo.
- Los tubos CONDUSAN no deben estar almacenados en lugares próximos a fuentes de calor ni a materiales combustibles, tales como pinturas, disolventes o adhesivos.



9. INSTRUCCIONES DE MONTAJE

9.1. OBRA CIVIL

Para determinar el ancho y la profundidad de la zanja es necesario conocer el diámetro de la tubería que queremos instalar, las características geotécnicas del terreno y las posibles cargas móviles que se puedan transmitir al subsuelo, al margen de las instrucciones de la dirección facultativa.

EXCAVACIÓN

Para facilitar la manipulación en el interior de la zanja, se recomienda que su ancho total sea igual al \emptyset de la tubería más 60 cm. En el supuesto de que el terreno sea duro, con piedra o cachote suelto se recomienda sobreexcavar entre 10 - 15 cm por debajo de la generatriz inferior del tubo. Este vaciado adicional se puede rellenar con un lecho de arena o tierra vegetal para que:

- Podamos realizar una correcta y uniforme nivelación del terreno que garantice la pendiente deseada.
- Evitar posibles daños a la tubería donde el terreno es de piedra con cantos angulosos.

Cuando la zanja se realice en terrenos arenosos o blandos podemos prescindir de la sobreexcavación y del relleno adicional.

Asimismo no se debe realizar una instalación de saneamiento sobre materiales que varíen su volumen con la humedad y la temperatura (arcilla, caliza, etc.), sin que previamente se realice un estudio más detallado para determinar el alcance de las medidas necesarias a adoptar, tales como ampliar la sobreexcavación o saneo del terreno y el tipo de material y su granulometría óptima para el relleno.



RELLENO DE LA ZANJA.

Se debe realizar por ambos lados del tubo y a la vez, para ello se puede utilizar el propio material de la excavación si cumple con las características de suelos establecidas en la norma prEN 1046 o bien mezclar con otro material seleccionado.

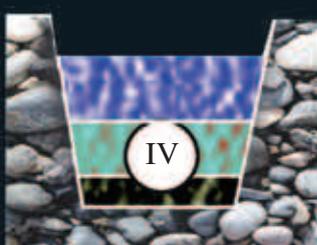
Fase I: Ejecución de la cama o lecho de apoyo.

Realización de la cama de apoyo sobre la que se colocará el tubo. Esta capa de material garantizará la pendiente de apoyo del tubo sobre el fondo de la zanja, el cual debe compactarse previa y uniformemente en toda su longitud.



Fase II: Relleno hasta generatriz superior del tubo.

Se continúa vertiendo el material de relleno en capas de espesor no superior a 15 cm, y con un nivel de compactación similar al del lecho de apoyo. Esta etapa se repite sucesivamente hasta llegar a la coronación del tubo, dejándolo visible. Es muy importante que NO queden oquedades bajo el tubo, además de compactar muy bien el relleno vertido a ambos lados de la tubería. No olvidemos que este tramo de relleno le confiere al tubo la rigidez necesaria para compensar los empujes verticales.



Fase III: Relleno con suelo seleccionado sobre generatriz superior del tubo.

Se continúa el relleno hasta 30 cm, por encima de la coronación. En esta fase se debe usar suelo seleccionado y cribado, pudiéndose utilizar también para este fin el mismo material que se usó para el lecho.

Fase IV: Relleno hasta coronación de la zanja.

Continuación del relleno hasta la coronación de la zanja, en tongadas de espesor inferior a 20 cm.

NOTA: La compactación en cualquiera de las fases de relleno se debe de realizar con pisón ligero y a ambos lados del tubo, sin compactar la zona central que corresponde a la proyección de la tubería.



9.2 TENDIDO DEL TUBO

El montaje del sistema CONDUSAN es muy fácil de realizar, siendo similar al de otros sistemas convencionales de tuberías plásticas utilizadas en saneamiento. Para un correcto ensamblaje de los tubos y por tanto para garantizar la total estanqueidad de la instalación, es necesario realizar los siguientes pasos de actuación:

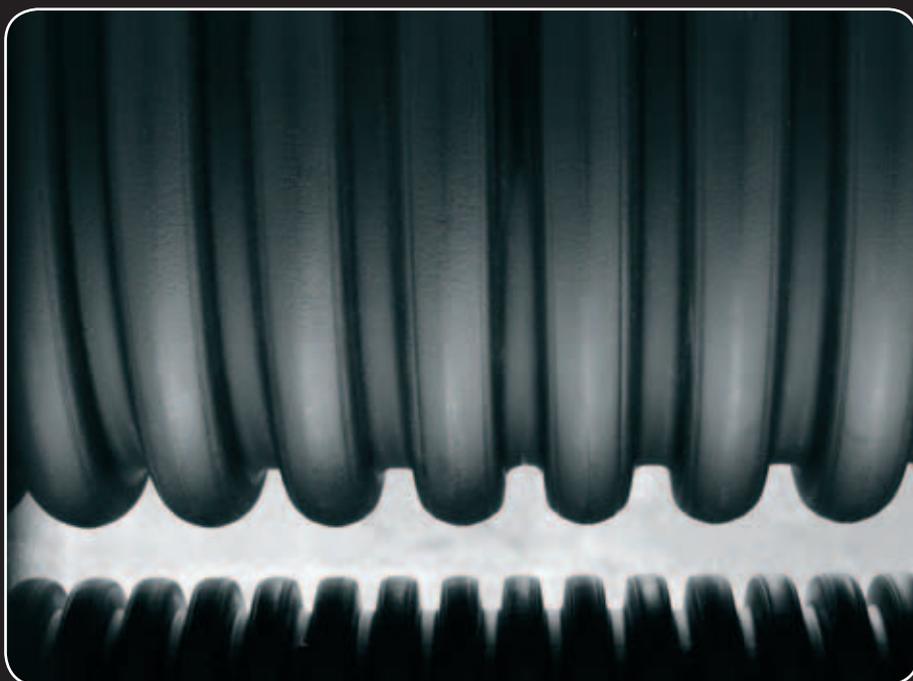
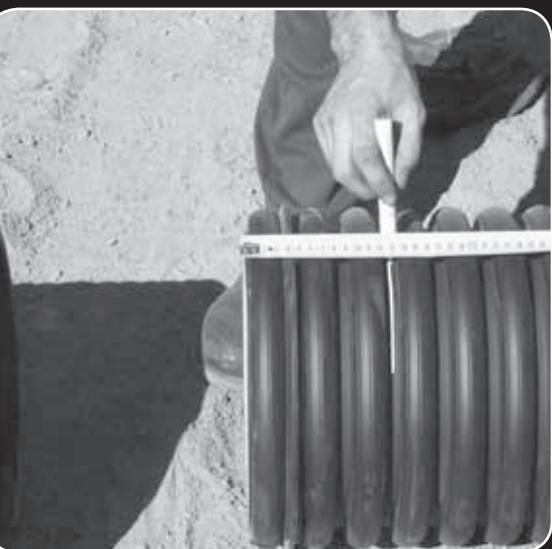
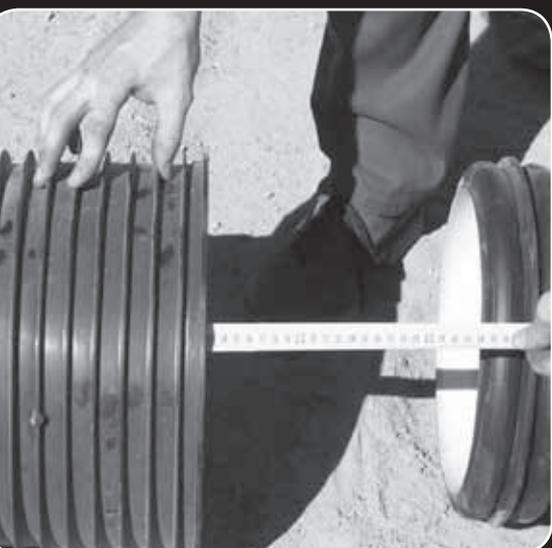
1.- Limpiar el interior del manguito y la junta elástica que se van a unir de cualquier resto de polvo que haya adquirido en el tiempo de almacenaje en obra.

2.- Lubricar el interior del manguito y la junta elástica que van a unirse para facilitar el deslizamiento en la boca del tubo.

3.- Alinear los tubos, de forma que la parte macho del tubo con la junta de estanqueidad se solape perfectamente.

4.- Introducir la primera corruga en el interior del manguito, sin que llegue a introducirse la junta.

5.- Aplicar una fuerza en el sentido de la unión, ya sea manualmente o ayudándose de un mecanismo auxiliar, como tráctel o palanca hasta que haga tope.



9.3 JUNTA DE ACOMETIDA “ACON”

La junta de acometida ACON es un eficaz, rápido y sencillo sistema para uniones de acometida, con el cual se logra una total estanqueidad. Al fabricarse con caucho EPDM de baja dureza (50 Shore A), permite por su elasticidad, utilizarlo “in situ”, tanto en nuevas conducciones, como en las existentes, pudiendo realizar acometidas sobre colectores o pozos.

Nota: Para realizar la perforación en el tubo, podemos facilitarles la corona-fresa diseñada especialmente para nuestras juntas.

- 1.- Utilice el taladro para perforar el tubo usando la corona circular que podemos suministrar bajo demanda.
- 2.- Coloque la junta asegurándose de que coincidan los topes de goma con el eje longitudinal del tubo.
- 3.- Para facilitar el montaje, se recomienda utilizar grasa, o en su defecto, gel líquido.



10. CONSIDERACIONES DE PROYECTO

10.1 TIPO DE SUELOS y PROFUNDIDAD DE ZANJA

Según la norma europea UNE ENV 1046, los suelos se clasifican básicamente en:

Granulares. Subdivididos en función del tamaño de sus partículas.

1. Gravas, en general, de tamaño uniforme.
2. Arenas, en general, de tamaño uniforme.
3. Grava y arena sedimentada o arcillosa.

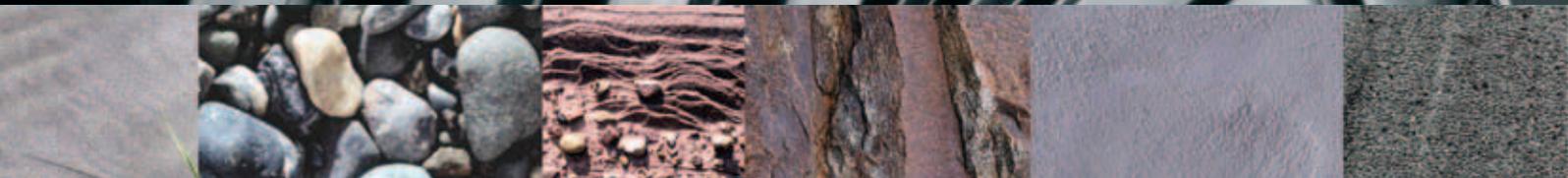
Cohesivos. Clasificados por el tipo de plasticidad.

4. Arenas muy finas sedimentadas, arcilla plástica.

Orgánicos. Terrenos con sedimentos orgánicos.

5. Suelos y arcillas con mezclas orgánicas.
6. Suelos muy orgánicos: turba y barro.

Se puede realizar la mezcla de varios tipos de suelo para utilizar como relleno, donde predomina, en la clasificación, la del suelo predominante en la mezcla.



ALTURA DE RELLENO H [m]	SUELOS COMPACTOS [NO COHESIVOS]			SUELOS CON LIMOS Y ARCILLAS [MEDIANAMENTE COHESIVOS]			SUELOS BLANDOS [COHESIVOS]		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	SN4***	SN4***		SN8***	SN8***				
2	SN2*	SN4***	SN4***	SN4*	SN4*	SN8***	SN8***		
3							SN8*	SN8*	SN8*
4	SN4*	SN4*	SN4*	SN8*	SN8*	SN8**	SN8***	SN8***	SN8*
5									
6	SN4*			SN8*	SN8*				
	SN8*	SN8*	SN8*	SN8***	SN8***	SN8***			

A: SUELOS NATURALES, ZONAS VERDES, PATIOS Y APARCAMIENTOS.
 B: CALLES, PASAJES Y ZONAS DE POCO TRÁFICO PESADO.
 C: AUTOPISTAS, CARRETERAS PRINCIPALES Y TRÁFICO PESADO INTERNO.

DE ACUERDO CON LA TABLA ANTERIOR, PODEMOS DECIR QUE EL 100% DE LAS SITUACIONES DE INSTALACIÓN INDICADAS LAS CUBRE PERFECTAMENTE LA SERIE SN8.

MATERIAL DE RELLENO:

* EXCAVACIÓN ** MATERIAL COMPACTO 0-16 *** MACADAM 0-16mm

SN2 - 3% SN4 - 30% SN8 - 100%

Para determinar la profundidad mínima de una zanja se deben de considerar, entre otros, los siguientes aspectos previos:

Ø Nominal y propiedades de la tubería.

Coefficiente de seguridad mínimo sobre las tensiones: 2,5.

Deformación máxima permitida del diámetro interior: Deflexión 5%.

Cargas fijas y/o móviles en la superficie.

Pendiente necesaria para poder evacuar por gravedad.

La profundidad mínima recomendable es de 80 cm, cuando la canalización soporta tráfico rodado, medida desde la superficie del terreno hasta la generatriz superior del tubo. Para canalizaciones sin tráfico se puede utilizar como profundidad mínima 50 cm.

Espesor máximo y tipo de compactación.

	Nivel de compactación	Tipo de suelo o material de relleno				Espesor antes de compactar	
		1	2	3	4		
		SPD %	SPD %	SPD %	SPD %		
	N	90 a 94	84 a 89	79 a 85	75 a 80		
	M	95 a 97	90 a 95	86 a 92	81 a 89		
	W	98 a 100	96 a 100	93 a 96	90 a 95		
Equipo de Compactación	Nº de repasos en función del tipo de compactación		Espesor mx., Tongadas de compactación según el tipo de relleno				Espesor antes de compactar
	W	M	1 Gravas	2 Arenas	3 Grava-arena arcillosa	4 Terreno cohesivo	
Manual: min 15 kg.	3	1	0,15	0,10	0,10	0,10	0,20
Pisón vibrador: min. 70 kg.	3	1	0,30	0,25	0,20	0,15	0,30
Plato vibrador							
Min. 50 kg	4	1	0,1	-	-	-	0,15
Min. 100 kg	4	1	0,15	0,10	-	-	0,15
Min. 200 kg	4	1	0,20	0,15	0,10	-	0,20
Min. 400 kg	4	1	0,30	0,25	0,15	0,10	0,30
Min. 600 kg	4	1	0,40	0,30	0,20	0,15	0,50
Rodillo vibrador							
Min. 15 kn/m	6	2	0,35	0,25	0,20	-	0,60
Min. 30 Kn/m	6	2	0,6	0,50	0,30	-	1,20
Min. 45 Kn/m	6	2	1	0,75	0,40	-	1,80
Min. 65 Kn/m	6	2	1,5	1,10	0,60	-	2,40
Rodillo vibrador doble							
Min. 5 kn/m	6	2	0,15	0,10	-	-	0,20
Min. 10 Kn/m	6	2	0,25	0,20	0,15	-	0,45
Min. 20 Kn/m	6	2	0,35	0,30	0,20	-	0,60
Min. 30 Kn/m	6	2	0,5	0,40	0,30	-	0,85
Rodillo pesado triple: sin vibración							
Min. 50 kn/m	6	2	0,25	0,20	0,20	-	1,00



10.2 CÁLCULO HIDRÁULICO

Cálculo hidráulico de tuberías de saneamiento de sección circular.

Para realizar el cálculo hidráulico de una canalización destinada a la evacuación de aguas fecales, definimos previamente los conceptos que vamos a utilizar en la determinación del diámetro de la tubería:

Relación de LLENADO: h/D .

Relación de CAUDALES:

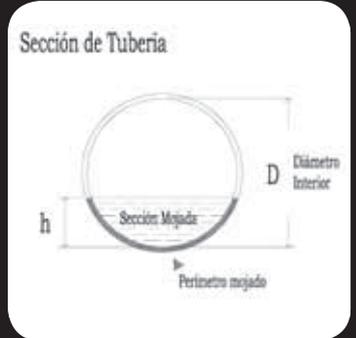
Q_p = Caudal circulante, cuando el calado es h

Q_{11} = Caudal a sección llena, cuando el calado es D

Relación de VELOCIDADES:

V_p = Velocidad cuando el calado es h

V_{11} = Velocidad cuando el calado es D



Para determinar la velocidad y el caudal de un flujo que circula en el interior de una tubería vamos a relacionar la velocidad y el caudal para un calado h , con la velocidad y el caudal a sección llena. Para ello utilizamos las tablas de THORMANN y FRANKE, que además consideran el efecto de fricción del aire ocluido con la lámina libre de agua y la pared de la tubería.

ECUACIÓN DE MANNING

se aplica para determinar los valores:

$$I = \frac{V^2 \times n^2}{(R_h)^{4/3}}$$

Donde:

I = Pérdidas de carga en m/m. En el caso de tuberías en las que el agua circula en régimen de lámina libre, es igual a la pendiente.

V = Velocidad del agua en el interior de la tubería m/seg.

Velocidades recomendables:

$V_{m\acute{a}x}$ = 2,50 m/seg. Evita el efecto de la ABRASIÓN.

$V_{m\acute{i}n}$ = 0,50 m/seg. Evita la SEDIMENTACIÓN.

n = Coeficiente de la RUGOSIDAD de MANNING.

Para el PEAD (Polietileno de Alta Densidad) $n = 0,007$

R_h = Radio hidráulico. Cociente entre sección mojada y perímetro mojado de la tubería. Se mide en m.

Cuando utilizamos la ecuación de Manning estamos considerando que la tubería está trabajando a sección llena, lo que significa que:

$$R_h = \frac{D_{int.}}{4}$$



Tablas de THORMANN y FRANKE
donde se determinan los cocientes de velocidad, caudal y calado

h / D	Vp / V II	Qp / QII	h / D	Vp / V II	Qp / QII	h / D	Vp / V II	Qp / QII	h / D	Vp / V II	Qp / QII
0,000	0,00	0,000	0,156	0,55	0,055	0,259	0,73	0,150	0,594	1,05	0,650
0,023	0,17	0,001	0,158	0,55	0,056	0,263	0,74	0,155	0,600	1,05	0,660
0,032	0,21	0,002	0,159	0,56	0,057	0,268	0,74	0,160	0,607	1,06	0,670
0,038	0,24	0,003	0,160	0,56	0,058	0,272	0,75	0,165	0,613	1,06	0,680
0,044	0,26	0,004	0,162	0,56	0,059	0,276	0,76	0,170	0,620	1,06	0,690
0,049	0,28	0,005	0,163	0,57	0,060	0,281	0,76	0,175	0,626	1,06	0,700
0,053	0,29	0,006	0,164	0,57	0,061	0,285	0,77	0,180	0,633	1,06	0,710
0,057	0,30	0,007	0,166	0,57	0,062	0,289	0,77	0,185	0,640	1,07	0,720
0,061	0,32	0,008	0,167	0,57	0,063	0,293	0,78	0,190	0,646	1,07	0,730
0,065	0,33	0,009	0,168	0,58	0,064	0,297	0,78	0,195	0,653	1,07	0,740
0,068	0,34	0,010	0,170	0,58	0,065	0,301	0,79	0,200	0,660	1,07	0,750
0,071	0,35	0,011	0,171	0,58	0,066	0,309	0,80	0,210	0,667	1,07	0,760
0,074	0,35	0,012	0,172	0,58	0,067	0,316	0,81	0,220	0,675	1,07	0,770
0,077	0,36	0,013	0,174	0,59	0,068	0,324	0,82	0,230	0,682	1,07	0,780
0,080	0,37	0,014	0,175	0,59	0,069	0,331	0,83	0,240	0,689	1,07	0,790
0,083	0,38	0,015	0,176	0,59	0,070	0,339	0,84	0,250	0,697	1,07	0,800
0,086	0,39	0,016	0,177	0,59	0,071	0,346	0,85	0,260	0,701	1,08	0,805
0,088	0,39	0,017	0,179	0,59	0,072	0,353	0,86	0,270	0,705	1,08	0,810
0,091	0,40	0,018	0,180	0,60	0,073	0,360	0,86	0,280	0,709	1,08	0,815
0,093	0,41	0,019	0,181	0,60	0,074	0,367	0,87	0,290	0,713	1,08	0,820
0,095	0,41	0,020	0,182	0,60	0,075	0,374	0,88	0,300	0,717	1,08	0,825
0,098	0,42	0,021	0,183	0,60	0,076	0,381	0,89	0,310	0,721	1,08	0,830
0,100	0,42	0,022	0,185	0,61	0,077	0,387	0,89	0,320	0,725	1,08	0,835
0,102	0,43	0,023	0,186	0,61	0,078	0,394	0,90	0,330	0,729	1,07	0,840
0,104	0,43	0,024	0,187	0,61	0,079	0,401	0,91	0,340	0,734	1,07	0,845
0,106	0,44	0,025	0,188	0,61	0,080	0,407	0,92	0,350	0,738	1,07	0,850
0,108	0,44	0,026	0,189	0,62	0,081	0,414	0,92	0,360	0,742	1,07	0,855
0,110	0,45	0,027	0,191	0,62	0,082	0,420	0,93	0,370	0,747	1,07	0,860
0,112	0,45	0,028	0,192	0,62	0,083	0,426	0,93	0,380	0,751	1,07	0,865
0,114	0,46	0,029	0,193	0,62	0,084	0,433	0,94	0,390	0,756	1,07	0,870
0,116	0,46	0,030	0,194	0,62	0,085	0,439	0,95	0,400	0,761	1,07	0,875
0,118	0,47	0,031	0,195	0,63	0,086	0,445	0,95	0,410	0,766	1,07	0,880
0,120	0,47	0,032	0,196	0,63	0,087	0,451	0,96	0,420	0,770	1,07	0,885
0,122	0,48	0,033	0,197	0,63	0,088	0,458	0,96	0,430	0,775	1,07	0,890
0,123	0,48	0,034	0,199	0,63	0,089	0,464	0,97	0,440	0,781	1,07	0,895
0,125	0,48	0,035	0,200	0,63	0,090	0,470	0,97	0,450	0,786	1,07	0,900
0,127	0,49	0,036	0,201	0,64	0,091	0,476	0,98	0,460	0,791	1,07	0,905
0,129	0,49	0,037	0,202	0,64	0,092	0,482	0,99	0,470	0,797	1,07	0,910
0,130	0,50	0,038	0,203	0,64	0,093	0,488	0,99	0,480	0,802	1,06	0,915
0,132	0,50	0,039	0,204	0,64	0,094	0,494	1,00	0,490	0,808	1,06	0,920
0,134	0,51	0,040	0,205	0,64	0,095	0,500	1,00	0,500	0,814	1,06	0,925
0,135	0,51	0,041	0,206	0,65	0,096	0,506	1,00	0,510	0,821	1,06	0,930
0,137	0,51	0,042	0,207	0,65	0,097	0,512	1,01	0,520	0,827	1,06	0,935
0,138	0,51	0,043	0,208	0,65	0,098	0,519	1,01	0,530	0,834	1,05	0,940
0,140	0,52	0,044	0,210	0,65	0,099	0,525	1,02	0,540	0,841	1,05	0,945
0,141	0,52	0,045	0,211	0,65	0,100	0,531	1,02	0,550	0,849	1,05	0,950
0,143	0,52	0,046	0,216	0,66	0,105	0,537	1,02	0,560	0,856	1,05	0,955
0,145	0,53	0,047	0,221	0,67	0,110	0,543	1,03	0,570	0,865	1,04	0,960
0,146	0,53	0,048	0,226	0,68	0,115	0,550	1,03	0,580	0,874	1,04	0,965
0,148	0,53	0,049	0,231	0,69	0,120	0,556	1,03	0,590	0,883	1,04	0,970
0,149	0,54	0,050	0,236	0,69	0,125	0,562	1,04	0,600	0,894	1,03	0,975
0,151	0,54	0,051	0,241	0,70	0,130	0,568	1,04	0,610	0,905	1,03	0,980
0,152	0,54	0,052	0,245	0,71	0,135	0,576	1,04	0,620	0,919	1,02	0,985
0,153	0,55	0,053	0,250	0,72	0,140	0,581	1,05	0,630	0,935	1,02	0,990
0,155	0,55	0,054	0,254	0,72	0,145	0,587	1,05	0,640	0,955	1,01	0,995
									1,000	1,00	1,000



CASO PRÁCTICO (Método analítico)

Suponemos que una canalización de saneamiento donde:

$$\text{Caudal parcial: } Q_p = 100 \text{ l/seg.}$$

$$\text{Pendiente de la zanja: } I = 1 \%$$

Para utilizar la tabla de Thormann y Franke hemos de recordar que los valores máximos de velocidad son los que se corresponden con los mejores rendimientos de evacuación a sección llena, por lo que en nuestro caso consideramos:

$$V_p/V_{11} = 1,08$$

Para el cociente de velocidades indicado, le corresponden los siguientes valores:

$$Q_p/Q_{11} = 0,835 \text{ Relación de caudal}$$

$$h/D = 0,725 \text{ Relación de llenado}$$

Si aplicamos la ecuación de Manning:

$$0,01 = \frac{V^2 \times n^2}{(D/4)^{4/3}}$$

Y por medio de la relación de caudales obtenido de la tabla podemos conocer el caudal lleno (Q_{11}) ya que:

$$\begin{aligned} Q_p/Q_{11} = 0,835 & \Rightarrow Q_p = 0,835 \times Q_{11} \\ Q_{11} = Q_p/0,835 & \Rightarrow Q_{11} = 0,119 \text{ m}^3/\text{seg.} \end{aligned}$$

$$Q = V \times S$$

Siendo Q = Caudal l/seg. V = Velocidad m/seg. S = Sección m^2

$$V_{11} = Q_{11}/S$$

Como estamos calculando la velocidad:

$$S = \frac{\pi \times D^2}{4} \Rightarrow V_{11} = \frac{0,119 \times 4}{\pi \times D^2}$$

Si aplicamos la ecuación de Manning, teniendo en cuenta que el coeficiente de rozamiento interno del PEAD (Polietileno de Alta Densidad) = 0,007, obtenemos:

$$0,01 = \frac{\left(\frac{0,119 \times 4}{\pi \times D^2} \right)^2 \times 0,007^2}{(D/4)^{4/3}}$$



Que una vez realizada la operación y simplificada nos queda:

$$D = \sqrt[3]{\frac{0,0000698}{\gamma^2 \times 0,01}} \quad \varnothing_{\text{int}}^{\text{min}} = 256 \text{ mm}$$

Por tanto elegimos CONDUSAN 315, cuyo diámetro interior = 267 mm.

En el mismo caso práctico calculamos el calado h, para ello utilizamos la relación de llenado que obtenemos de la **Tabla de Thormann y Franke** y que comentamos anteriormente:

$$h/D = 0,725 \text{ Relación de llenado} \quad h = 0,256 \times 0,725 = 0,185 \text{ m}$$

También podemos comprobar la velocidad de vaciado, siguiendo el criterio recomendado para evitar problemas de sedimentación y abrasión:

$$0,50 \text{ m/seg.} \leq V \leq 3 \text{ m/seg.}$$

Aplicando la ecuación de Manning podemos comprobar:

$$0,01 = \frac{V^2 \times 0,0072}{(D/4)^{4/3}} \quad \text{donde} \quad (D/4)^{4/3} = (0,267/4)^{4/3} = 0,0266$$

por lo que nos queda:

$$V_{11} = \sqrt{\frac{0,01 \times 0,0266}{0,007^2}} = 2,329 \text{ m/seg.}$$

Si la velocidad fuese superior a 2,50 m/seg., debemos de evitar los problemas de ABRASIÓN. En este caso se pueden adoptar varias alternativas:

MODIFICAR el diámetro interior de la tubería.

REDUCIR la pendiente de la zanja para que el flujo discurra con menor velocidad.

COMBINAR las DOS opciones anteriores.

Veamos lo que ocurre si reducimos la pendiente de la zanja:

$$V_{11} = \sqrt{\frac{0,007 \times 0,0266}{0,007^2}} = 1,949 \text{ m/seg.}$$

$$V_p/V_{11} = 1,08 \Rightarrow V_p = 1,949/1,08 = 1,804 \text{ m/seg.}$$

Al reducir la velocidad del flujo evitamos el riesgo de ABRASIÓN.



10.3 ÁBACO DE CAUDALES Y VELOCIDADES



ÁBACO DE CAUDALES Y VELOCIDADES

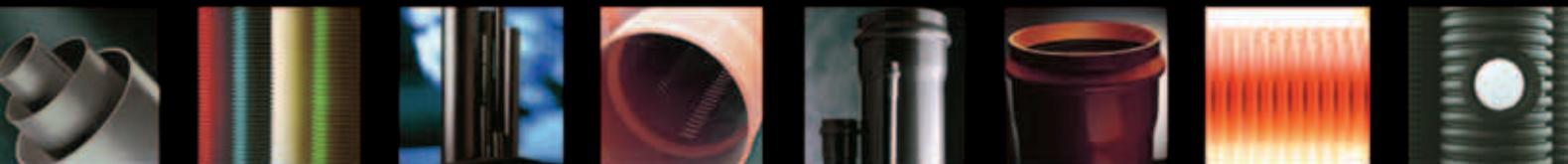
CONDUSAN

Pendiente de la zanja %	Caudal expresado en l/seg. V = Velocidad expresada en m/seg.																					
	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	
Condusan 160	Q	11,7	15,1	21,4	26,2	30,2	33,8	37,0	40,0	42,7	45,3	47,8	52,3	56,5	60,4	64,1	67,5	70,8	74,0	77,0	79,9	82,7
	V	0,8	1,1	1,5	1,8	2,1	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,3	3,7	3,9	4,2	4,5	4,7	4,9	5,2	5,4	5,6	5,8
Condusan 200	Q	21,6	27,9	39,5	48,4	55,8	62,4	68,4	73,9	79,0	83,8	88,3	96,7	104,5	111,7	118,5	124,9	131,0	136,8	142,4	147,8	152,9
	V	1,0	1,2	1,7	2,1	2,5	2,8	3,0	3,3	3,5	3,7	3,9	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	5,8	6,0	6,3	6,5	6,7
Condusan 250	Q	38,0	49,1	69,4	85,0	98,1	109,7	120,2	129,8	138,8	147,2	155,1	169,9	183,5	196,2	208,1	219,4	230,1	240,3	250,1	259,6	268,7
	V	1,1	1,4	2,0	2,5	2,8	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,5	4,9	5,3	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8
Condusan 315	Q	72,1	93,1	131,6	161,2	186,1	208,1	228,0	246,2	263,2	279,2	294,3	322,4	348,2	372,3	394,9	416,2	436,5	455,9	474,6	492,5	509,8
	V	1,3	1,7	2,4	2,9	3,3	3,7	4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,8	6,2	6,6	7,1	7,4	7,8	8,1	8,5	8,8	9,1
Condusan 350	Q	98,4	127,0	179,6	219,9	254,0	284,0	311,1	336,0	359,2	381,0	401,6	439,9	475,1	507,9	538,8	567,9	595,6	622,1	647,5	672,0	695,5
	V	1,4	1,8	2,5	3,1	3,6	4,0	4,4	4,8	5,1	5,4	5,7	6,2	6,7	7,2	7,6	8,0	8,4	8,8	9,2	9,5	9,8
Condusan 400	Q	137,3	177,3	250,7	307,1	354,6	396,5	434,3	469,1	501,5	531,9	560,7	614,2	663,4	709,2	752,2	792,9	831,6	868,6	904,1	938,2	971,1
	V	1,5	2,0	2,8	3,4	3,9	4,4	4,8	5,2	5,5	5,9	6,2	6,8	7,3	7,8	8,3	8,7	9,2	9,6	10,0	10,3	10,7
Condusan 465	Q	211,8	273,5	386,8	473,7	547,0	611,5	669,9	723,6	773,5	820,4	864,8	947,4	1.023,3	1.093,9	1.160,3	1.223,1	1.282,7	1.339,8	1.394,5	1.447,1	1.497,9
	V	1,7	2,2	3,1	3,8	4,4	4,9	5,3	5,8	6,2	6,5	6,9	7,5	8,1	8,7	9,2	9,7	10,2	10,7	11,1	11,5	11,9
Condusan 500	Q	249,0	321,5	454,6	556,8	642,9	718,8	787,4	850,5	909,3	964,4	1.016,6	1.113,6	1.202,8	1.285,9	1.363,9	1.437,7	1.507,8	1.574,9	1.639,2	1.701,1	1.760,8
	V	1,8	2,3	3,2	3,9	4,5	5,1	5,6	6,0	6,4	6,8	7,2	7,8	8,5	9,1	9,6	10,1	10,6	11,1	11,6	12,0	12,4
Condusan 580	Q	384,1	495,9	701,2	858,9	991,7	1.108,8	1.214,6	1.311,9	1.402,5	1.487,6	1.568,0	1.717,7	1.855,3	1.983,4	2.103,7	2.217,5	2.325,8	2.429,2	2.528,4	2.623,8	2.715,9
	V	2,0	2,5	3,6	4,4	5,1	5,6	6,2	6,7	7,1	7,6	8,0	8,7	9,4	10,1	10,7	11,3	11,8	12,4	12,9	13,4	13,8
Condusan 630	Q	460,0	593,9	839,9	1.028,7	1.187,8	1.328,0	1.454,8	1.571,3	1.679,8	1.781,7	1.878,1	2.057,3	2.222,2	2.375,6	2.519,7	2.656,0	2.785,6	2.909,5	3.028,3	3.142,6	3.252,9
	V	2,0	2,6	3,7	4,6	5,3	5,9	6,5	7,0	7,5	7,9	8,4	9,2	9,9	10,6	11,2	11,8	12,4	12,9	13,5	14,0	14,5
Condusan 700	Q	624,6	806,3	1.140,3	1.396,6	1.612,6	1.803,0	1.975,1	2.133,3	2.280,6	2.419,0	2.549,8	2.793,2	3.017,0	3.225,3	3.420,9	3.606,0	3.782,0	3.950,1	4.111,4	4.266,6	4.416,4
	V	2,2	2,9	4,0	4,9	5,7	6,4	7,0	7,5	8,1	8,6	9,0	9,9	10,7	11,4	12,1	12,8	13,4	14,0	14,5	15,1	15,6
Condusan 800	Q	855,0	1.103,9	1.561,1	1.911,9	2.207,7	2.468,3	2.703,9	2.920,5	3.122,2	3.311,6	3.490,7	3.823,9	4.130,3	4.415,4	4.683,3	4.936,6	5.177,6	5.407,8	5.628,6	5.841,1	6.046,1
	V	2,4	3,1	4,4	5,3	6,2	6,9	7,6	8,2	8,7	9,3	9,8	10,7	11,5	12,3	13,1	13,8	14,5	15,1	15,7	16,3	16,9
Condusan 1000	Q	1.556,4	2.009,3	2.841,6	3.480,3	4.018,7	4.493,0	4.921,9	5.316,2	5.683,3	6.028,0	6.354,1	6.960,6	7.518,3	8.037,4	8.524,9	8.986,1	9.424,7	9.843,7	10.245,7	10.632,5	11.005,6
	V	2,8	3,6	5,1	6,2	7,2	8,0	8,8	9,5	10,1	10,7	11,3	12,4	13,4	14,3	15,2	16,0	16,8	17,6	18,3	19,0	19,6

Cálculos Hidráulicos (n=0.007) Q= Caudal expresado en l/seg. V= Velocidad expresada en m/seg.

Las tuberías CONDUSAN admiten velocidades de HASTA 7 m/seg. sin presentar problemas de ABRASIÓN

TUYPER GRUPO no es responsable de los posibles errores tipográficos que puedan existir en este catálogo.
Los cálculos expresados en este catálogo son orientativos, siendo el director de obra del proyecto el responsable del cálculo hidráulico.
TUYPER GRUPO se reserva la posibilidad de rectificar este catálogo sin previo aviso.



OFICINAS CENTRALES

Teléfono:00 34 945 33 22 00
Fax Comercial:00 34 945 33 28 48
Fax Expediciones:.....00 34 945 33 23 00
Fax Administración:.....00 34 945 33 23 03
e-mail:comercial@tuyper.es
administracion@tuyper.es
expediciones@tuyper.es

TUBERÍAS Y PERFILES PLÁSTICOS, S.A.U.

Tel.: 00 34 945 33 22 00 | Fax: 00 34 945 33 28 48
Polígono Industrial de Lantarón
01213 Salcedo (Álava, España)

Apdo. Correos 258 – 09200 Miranda de Ebro (Burgos, España)

PLÁSTICOS IMA, S.A.U.

Tel.: 00 34 952 71 70 10 | Fax: 00 34 952 71 71 29
Carretera de Archidona-Salinas N-342, Km. 185
29300 Archidona (Málaga, España)

Apdo. Correos 31 - 29300 Archidona (Málaga, España)