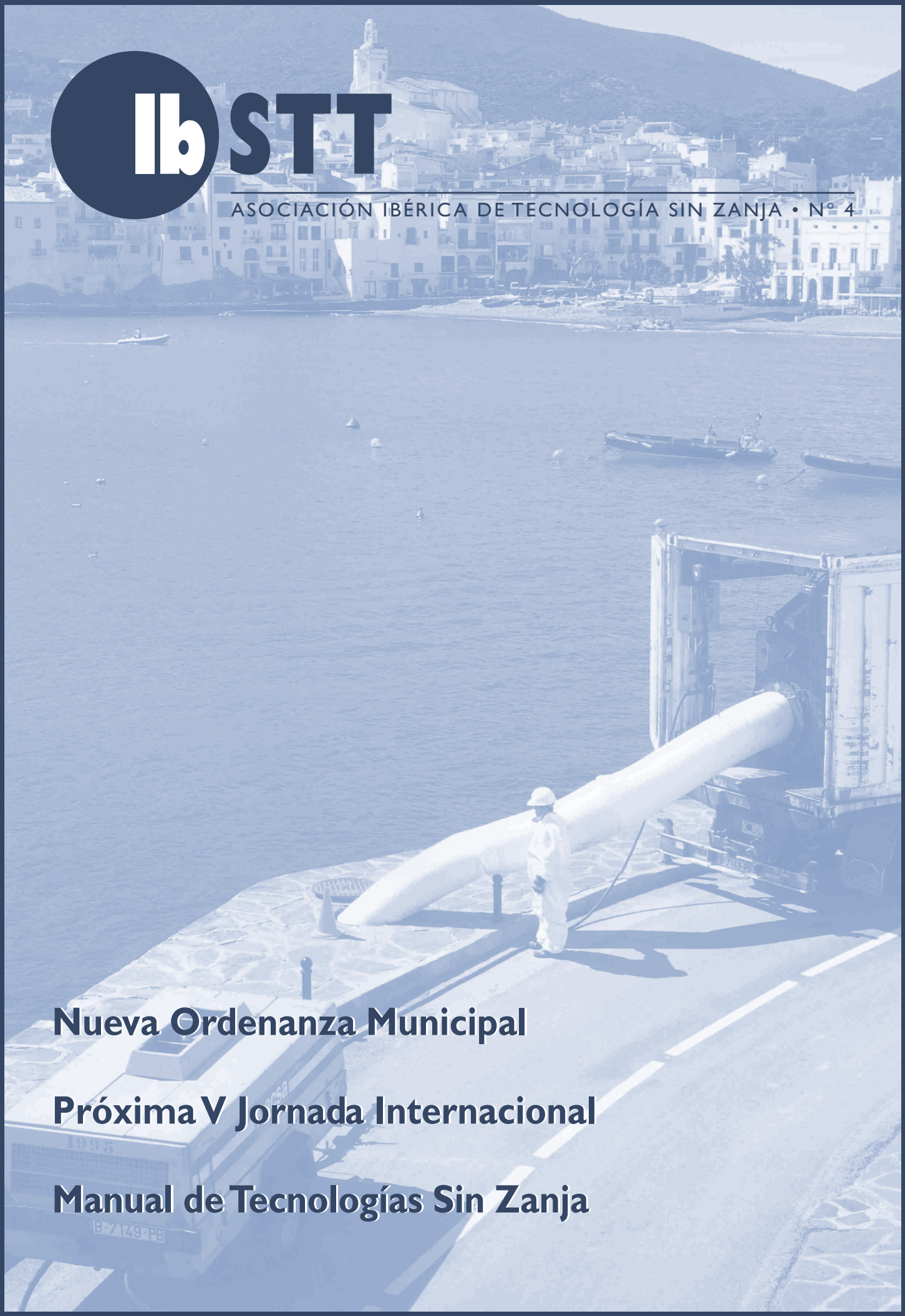


# IbSTT

ASOCIACIÓN IBÉRICA DE TECNOLOGÍA SIN ZANJA • Nº 4

## Nueva Ordenanza Municipal

## Próxima V Jornada Internacional

## Manual de Tecnologías Sin Zanja

# iSTT

## INTERNATIONAL SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

Chairman: Rolf Bielecki • Secretary: John Castle

**15 Belgrave Square - LONDON SW1X 8PS. UK**
**Tel.: +44 (0) 20 7259 6755 - Fax: +44 (0) 20 7235 6976**
**Email: info@istt.co.uk - ww.istt.com**

### ARGENTINA ASSOCIATION FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*President:* Gustavo Mastelono. *Secretary:* Lilia R. Tossi

**ARATT,** Arce 957, Piso 4 'B', 1426 Buenos Aires, Argentina. Tel: +54 11 4777 6080, Fax: +54 11 4774 2423, E-mail: arattsz@infovia.com.ar

### AUSTRIAN ASSOCIATION FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Reinhard Fritsch. *Secretary:* Manfred Eisenhut

**AATT;** Osterreichische Vereinigung fur das Gas-und Wasserfach, 1015 Wien, Schubertring 14, Austria. Tel: +43 1 5131 5880, Fax: +43 1 5131 58825, Email: eisenhut@fv-ovgw.or.at.

### AUSTRALASIAN SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Menno Henneveld. *Secretary:* Jeff Pace

**ASTT,** 18 Frinton Place, Greenwood, Western Australia 6024. Tel: +61 (0)8 9420 2826, Fax: +61 (0)8 9420 3171, E-mail: jeffpace@astt.com.au, Homepage: www.astt.com.au

### BRAZIL SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*President:* Sergio A. Palazzo

**ABRATT,** PO Box 27520, CEP 02511-970, São Paulo, SP, Brazil. Tel: +55 11 361 93955, Fax: +55 11 3611 8694, E-mail: abratt@uol.com.br

### CHINA HONG KONG SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Dr Jie-Tai Huang. *Secretary:* Derek Choi

**CHKSTT,** c/o Towngas, 363 Java Road, 17F North Point, Hong Kong. Fax: +852 2590 7832, E-mail: derekchoi@balama.com.hk Website: www.chkstt.org

### CHINA SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Yan Chunwen. *Secretary:* Prof. He Yizhang

**CSTT,** Geological Information Centre, 45 Fu Wai Da Street, Beijing 100037, China. Tel: +86 10 68992605, Fax: +86 10 62770828, Email: heyizhang@sohu.com Website: www.cstt.org

### CHINA TAIPEI SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Sun-Kuei Wang. *Secretary:* Ms. Chiu-Lan Tsai

**CTSTT,** 3F, 92 Roosevelt Road, Sec. 4 Taipei, Taiwan, Republic of China. Tel: +886 2 8369 5160, Fax: +886 2 8369 5161, Email: sunkuei@twd.gov.tw

### CZECH SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Milos Karous. *Secretary:* Jirí Kubálek

**CzSTT,** Vltavanů 46, 14700 Praha 4, Czech Republic. Tel/Fax: +420 2 4177 69901, Email: czstt@czn.cz

### FINNISH SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Mikko Isakow. *Secretary:* Juha Hiltula

**FiSTT,** PL 493, 00101 Helsinki, Finland. Tel: +358 52 344757, Fax: +358 52 344764, E-mail: juha.hiltula@kotka.fi

### FRENCH SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Michel Mermet. *Secretary:* Monique Lac

**FSTT,** 4 rue des Beaumonts, 94120 Fontenay Sous Bois, France. Tel: +33 1 5399 9020, Fax: +33 1 5399 9029, E-mail: fsttparis@aol.com, Website: www.fstt.org

### GERMAN SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Rolf Bielecki. *Secretary:* Matthias Rieger

**GSTT,** St. Petersburger Str 1, D-20355 Hamburg, Germany. Tel: +49 4035 692238, Fax: +49 4035 692343. Email:gstt@cch.de

### IBERIAN SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Alfredo Avello. *Secretary:* Elena Zuniga Alcon

**IbSTT,** C/Alenza 1, 28003 Madrid, Spain. Tel/Fax: +34 91 3995093, E-mail: ibstt@teleline.es

### INDIAN SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* A. K. Sarkar. *Hon. Secretary:* Chander Verma

**INDSTT,** P-207 Vishal Chambers, Sector 18, 2nd Floor, Noida, U.P. India 201301. Tel: +91 118 4591351, Fax: +91 118 4586499, Email: indstt@vsnl.net Website: www.indianodig.com

### ITALIAN ASSOCIATION FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Paulo Trombetti. *Secretary:* Alessandro Olcese

**IATT,** Centro Direzionale Corte Lambruschini 'Torre B', P. zza Borgo Pila, 39, 16129 Genova, Italy. Tel: +39 010 530 2476, Fax: +39 010 545 1698, Email: info@iatt.it

### JAPAN SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Dr Satoru Tohyama. *Secretary:* Akira Kato

**JSTT,** Akasaka Kyowa Building, 1-6-14 Akasaka, Minato-Ku, Tokyo 107-0052 Japan. Tel: +81 3 3586 5181, Fax: +81 3 3586 5183, Email: jstt@ca.mbn.or.jp
Website: http://plaza26.mbn.or.jp/njstt/index.htm

### NETHERLANDS SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* J. J. van den Berg. *Secretary:* Marianne Wetsteyn

**NSTT,** Baronielaan 138, 4818 RD Breda, The Netherlands. Tel: +31 76 530 2362, Fax: +31 76 530 2357. Email: NSTT@compuserve.com

### NORTH AMERICAN SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Glen Boyce. *Secretary:* John Hemphill

**NASTT,** 1655 North Fort Myer Drive, Suite 700, Arlington, Virginia 22209, USA. Tel: +1 703 351 5252, Fax: 1 703 739 6672, Email: jhemphill@nastt.org, Website: www.nastt.org

### POLISH FOUNDATION FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Jerzy Adamski. *Secretary:* Dr Bohdan Jasinski

**PFTT,** 25-001 Kielce 1, Skr. Pocztowa 1453, Poland. Tel: +48 22 651 6972, Fax: +48 22 642 1344. Email: paapl@qdnet.pl

### SCANDINAVIAN SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Gert Fischer. *Secretary:* Per Hådell

**SSTT,** Box 8123, SE-104 20 Stockholm, Sweden. Tel: +46 8 545 515 20, Fax: +46 8 650 81 08, Website: http://www.sstt-skandinavien.com/

### SLOVAK SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Marian Krčík. *Secretary:* Miroslav Krčík

**SVKSTT,** 92001 Hlohovec, ul. Mierová 23, Slovak Republic. Tel/Fax: +42 1 46 5402575, Email: Krcikhsb@psg.sk

### SOUTHERN AFRICA SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Paul le Roux. *Secretary:* Rachel Van Der Watt.

**SASTT,** PO Box 12097, Clubview, 0014 South Africa. Tel: +27 12 665 5045, Fax: +27 12 665 5024. Email: rachelle@global.co.za, Website: http://www.sastt.org.za

### SWISS SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Jean-Pascal Gendre. *Secretary:* Olivier Tappy

**CHSTT,** CSD-Monod Ingenieurs Conseils SA, Chemin de Montelly 78, CP60, 1000 Lausanne 20, Switzerland. Tel: +41 21 620 7070, Fax: +41 21 620 7071.

### UKRAINE SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*President:* V. Markivski. *Vice-President:* Vladimir Ponomarenko

**USTT,** Solomenskaja str 3, Kiev, 03110 Ukraine. Tel: +380 44 2489183, Fax: +380 44 2489164.

### UNITED KINGDOM SOCIETY FOR TRENCHLESS TECHNOLOGY

*Chairman:* Dec Downey. *Secretary:* Ian Vickridge

**UKSTT,** c/o The Institution of Civil Engineers, One Great George Street, Westminster, London SW1P 3AA. Tel: 020 7665 2234, Fax: 020 7799 1325. Email: ukstt@ice.org.uk

IbSTT

ASOCIACIÓN IBÉRICA DE TECNOLOGÍA SIN ZANJA • Nº 4

**Editora - Secretaria:**
Elena Zúñiga

COMITÉ DE DIRECCIÓN

**Presidente:**
Alfredo Avello

**Vicepresidentes:**
Artur Duran
Borja García - Arenal

**Tesorero:**
Javier Urquiza

**Vocales:**
Carlos Fernández Penela
José Llop
Juan Ramón Mateo
Luis Mora
Ángel Ortega

SOCIOS FUNDADORES

**ABYO**
**ACS**
**ACSA**
**AEAS**
**APLES**
**AVELLO & ASOCIADOS**
**COBRA**
**ELECNOR**
**GR4 CYMSA**
**INSTALACIONES A. MERINO**
**LOBBE**
**RIEGOS PROGRAMADOS**

DISEÑO Y MAQUETACIÓN:
Horizontes Creativos

IMPRESIÓN:
Centro Reprográfico Neptuno

Deposito Legal: M-26348-1997
ISSN:1138-1914

Asociación Ibérica
de Tecnología Sin Zanja

IbSTT

Cl. Alenza, 1. 28003 Madrid
Tel.: 913 995 093
Fax: 913 952 196
e-mail: ibstt@teleline.es

# SUMARIO

## EDITORIAL

• Próxima V Jornada Internacional de la Tecnología sin Zanja 4
• Próxima V Jornada internacional de Tecnología Sin Zanja 5
• Manual de Tecnologías sin Zanja. Editado por la IbSTT 6
• Nueva Ordenanza Municipal 6
• Comisiones de Trabajo 7
• Bienvenida a los Nuevos Socios 7
• Presencia en foros Nacionales 8
  • XXI Jornadas Técnicas de la AEAS
  • Jornadas sobre Nuevas Tecnologías para redes de tuberías de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones. Soluciones con materiales plásticos
  • Curso sobre diseño e instalación de tuberías para el transporte de agua
  • 20th No-Dig International Conference and Exhibition
• Nuestros Asociados 8
• Nuestra Asociación 9

## REHABILITACIÓN

• Rehabilitación de Colectores en entornos urbanos complejos. 11
• Rehabilitación de la conducción principal de saneamiento en Cadaqués (Girona) 13
• Saneamiento de una red de drenaje de aguas en un laboratorio farmacéutico 14
• Renovación sin zanja con tuberías de polietileno 15
• Se cumplen 30 años desde la primera rehabilitación mediante encamisado de una conducción de saneamiento 17
• Inspección de canalizaciones por CCTV. Rehabilitación con sistema "K-Liner". Limpieza mediante equipo mixto 18
• Incorporación de nuevas tecnologías y ampliación de nuestros servicios 19
• Sistemas para inspección TV y robots de rehabilitación de conducciones 20
• Localización de infraestructuras de servicios mediante técnicas "no destructivas" 21
• Renovación de un colector de residuales en El Vendrell 24
• Inspección y rehabilitación de redes de saneamiento con medios de última tecnología 25
• Nuevo miembro de la Asociación 26

## PERFORACIÓN DIRIGIDA

• Perforación horizontal dirigida en el Aeropuerto del Prat de Llobregat (Barcelona) 27
• Perforación dirigida para ejecución de colectores para saneamiento 29
• Perforaciones en roca, sistema Raise Borer, en Castuera (Badajoz) 31
• Últimas novedades DITCH WITCH presentadas en Barcelona 32
• Cruces subterráneos mediante diferentes técnicas 33

# IV Jornada Internacional de Tecnología sin Zanja

Organizada por la Asociación Ibérica de Tecnología sin Zanja (IbSTT), el pasado 7 de noviembre tuvo lugar en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, la IV Jornada Internacional de Tecnología sin Zanja, cuyo objetivo era dar a conocer y promover los últimos avances, métodos y obras realizadas con este tipo de tecnologías en los campos de rehabilitación de canalizaciones, microtunelización y perforación dirigida.

La IV Jornada Internacional de Tecnología Sin Zanja celebrada el noviembre pasado en Barcelona ha sido un éxito, ha superado incluso las expectativas que se habían generado.

Al igual que sucedió en la anterior Jornada, celebrada en noviembre del 99 en Madrid, reunió a mas de 100 asistentes interesados en la Tecnología Sin Zanja, distribuidos entre empresas, ayuntamientos y organismos públicos.

Estas cifras indican por si solas la gran acogida dispensada y ponen de manifiesto el interés que empieza a tomar esta Tecnología, cosa lógica viendo el camino que han seguido el resto de asociaciones similares a la IbSTT en el resto de países, donde el número de empresas asociadas supera en la mayoría de ellas la centena.

La Jornada se desarrolló a través de tres Mesas Redondas que agruparon las ponencias correspondientes a tres de las cuatro Comisiones de Trabajo creadas en la IbSTT:

**Ponencias Rehabilitación**

Moderador: D. Artur Duran. ACSA AGBAR CONSTRUCCIÓN

• "Ventajas de la Rehabilitación con Sistemas No-Dig"
D. Juan Solís
GAS NATURAL

• "Sistemas de rehabilitación Sin Zanja. Experiencias de Aguas de Barcelona"
D. Ramón Ariño
AGUAS DE BARCELONA

• "Rehabilitación de conducciones mediante Sistemas CIPP
(Cured in Place Pipe)
D. Manuel Díaz
INSITUFORM TECHNOLOGIES IBÉRICA

**Mesa Redonda**

*Ponencias Comisión de Rehabilitación de Tuberías, de izquierda a derecha: Moderador: Artur Durán (ACSA). Ponentes: Ramón Ariño (Aguas de Barcelona), Juan Solís (Gas Natural) y Manuel Díaz (Insituform).*

*Ponencias Comisión Microtúneles. De izquierda a derecha: Moderador: Alonso Gullón (Obras Subterráneas). Ponentes: Gonzalo García San Miguel (Cavosa) y Alfredo Avello (Abyo)*

**Ponencias Microtúneles**

Moderador: D. Alonso Gullón. OBRAS SUBTERRÁNEAS

• "Desarrollos técnicos para las Hincas de Tubería en roca"
D. Gonzalo García-San Miguel
CAVOSA

• "Nuevos diseños de Microtuneladoras con Sistema de Lodos"
D. Alfredo Avello
AVELLO & ASOCIADOS CONSULTORES

**Mesa Redonda**

**Ponencias Perforación Dirigida**

Moderador: D. Javier Alonso. SÜD-CHEMIE ESPAÑA

• "Nuevos Horizontes y Posibilidades para las Instalaciones mediante Perforación Dirigida"
D. Jonathan Pérez Apellaniz
TERRATUBO

• "Nuevas Tecnologías de Lodos para Perforación Dirigida"
D. Michel Guerin
Grupo SÜD-CHEMIE

**Mesa Redonda**

*Ponencias Comisión Perforación Dirigida, de izquierda a derecha:*
*Moderador: Javier Alonso (Süd-Chemie España). Ponentes: Jonathan Pérez Apellaniz (Terratubo) y Michel Guerin (Grupo Süd-Chemie)*

Las ponencias fueron ofreciendo una visión general de las muchas ventajas, tanto en el ámbito social, político, y económico como medioambiental, de las diferentes Tecnologías Sin Zanja que actualmente se están ya aplicando en España y con resultados sorprendentes.

Al final de cada grupo de ponencias se estableció un animado coloquio que contó con la participación de gran número de los asistentes.

Con motivo de la celebración de esta Jornada, se han iniciado conversaciones con el Cabildo de Gran Canaria, en concreto, con el Área de Obras Públicas, de modo que desde esa Administración se pueda exigir, al solicitante de una autorización para instalar conducciones bajo la carretera y sus zonas de afección, la ejecución de la obra mediante Tecnología Sin Zanja. Desde la Asociación se ha enviado una relación de empresas asociadas que operan en la actualidad o que puedan hacerlo en breve espacio de tiempo en Gran Canaria.

# Próxima V Jornada Internacional de Tecnología sin Zanja

A finales de año está previsto que se celebre la V Jornada Internacional de Tecnología Sin Zanja organizada por la IbSTT y que debido a las numerosas peticiones recibidas, se ha acordado darle a ésta una periodicidad anual en vez de bianual como venía siendo habitual.

La V Jornada tendrá lugar en Murcia, ciudad con numerosos atractivos y un interés en la Tecnología Sin Zanja, que van a propiciar que los asistentes que allí se den cita guarden un recuerdo imborrable de esta reunión anual de IbSTT, que se ha convertido en uno de los mas agradables foros de encuentro para todos los interesados en la defensa y utilización de la Tecnología Sin Zanja.

En esta Jornada, se podrá recabar la opinión, tanto de los potenciales usuarios como son las empresas constructoras, como de las empresas con experiencia en la utilización de Tecnologías Sin Zanja. También se discutirán los últimos avances. Con ello se conseguirá obtener un perfecto conocimiento de la situación actual, así como de las expectativas de futuro.

Al igual que jornadas anteriores, se estructura mediante Mesas Redondas que agruparán las diversas ponencias correspondientes a cada una de las cuatro Comisiones de Trabajo de IbSTT

Por todo ello, la Jornada es un foro idóneo para que técnicos y especialistas del sector, intercambien sus opiniones y experiencias, así como debatan las últimas novedades y tendencias.

# Manual de Tecnologías sin Zanja

Editado por la IbSTT

Está en estudio la próxima edición de un MANUAL DE TECNOLOGÍAS SIN ZANJA, resultado del trabajo de las diferentes Comisiones de la IbSTT, en el que se describirán de forma exhaustiva las técnicas para la realización de trabajos de instalaciones, inspecciones, mantenimientos y limpiezas, localizaciones, rehabilitaciones y sustituciones, relativas a canalizaciones y redes enterradas de todos los servicios de distribución de agua potable, de gas, de saneamiento, de electricidad, de telefonía, de televisión por cable, fibra óptica.

En la primera parte se abordarán en concreto todas las tecnologías que abarca el término general de Tecnología Sin Zanja, desde Tecnologías para la Instalación de Conducciones de todo tipo (Perforación Dirigida, Entubados, Hinca de tubos, Empuje de tubos, etc)., Tecnologías para Inspección y Limpieza de Conducciones mediante avanzados métodos de robotización, Tecnologías para el Sellado y la Reparación de Conducciones, también Tecnologías para la Localización de Conducciones ya existentes; pasando por el Diseño de Nuevas Conducciones y la Ingeniería de Sistemas para su ejecución, aportando diferentes soluciones generales y a medida, para cada caso específico; hasta las Investigaciones con Equipos y Sistemas de Georadar e incluso las Nuevas Tecnologías para la localización y marcado de servicios enterrados.

En la segunda parte se incluirá capítulos con casos prácticos reales de obras ejecutadas por empresas especialistas, a la vez que aplicaciones poco usuales de estas tecnologías y un capítulo dedicado a aspectos relacionados con la normativa existente.

El objetivo principal que se pretende alcanzar con este libro es ocupar un vacío que existe dentro de la bibliografía española referente a Tecnología Sin Zanja desde un punto de vista global que encierre todos los aspectos relacionados con dicha tecnología.

Así, con esta serie de publicaciones que se va iniciar, se pretende satisfacer una demanda que crece día a día en nuestro país y a la cual la Asociación Ibérica de Tecnología Sin Zanja (IbSTT) se siente en la obligación y deber de satisfacer.

# Nueva Ordenanza Municipal

La IbSTT, Asociación dedicada a la Tecnología Sin Zanja, ha participado gracias a su condición única de **Miembro Nacional de ISTT en España,** en el estudio y revisión del borrador de la nueva ordenanza que tiene por objeto regular las condiciones a que deben ajustarse cuantas obras e instalaciones de servicios se efectúen en el vuelo, suelo o subsuelo de la red viaria y de los espacios libres municipales de dominio y uso publico.

A petición de la Concejal de Obras e Infraestructuras del Ayuntamiento de Madrid, Ilma. Sra. Dª Elena Utrilla, IbSTT incluyó en la misma las modificaciones que consideró oportunas, aprobadas en Junta Extraordinaria. Algunas de ellas han sido en parte recogidas y se reflejan a continuación:

**Ordenanza general de obras, servicios e instalaciones en las vías y espacios públicos municipales.**

**Capítulo I**

• *Articulo 1. Objeto de la ordenanza.* Esta ordenanza tiene por objeto regular, dentro del ámbito de la competencia municipal, las condiciones a que deben ajustarse cuantas obras e instalaciones de servicios se efectúen en el vuelo, suelo o subsuelo de las vías y espacios públicos municipales.

• *Articulo 3. Tipos de obras.* Esta ordenanza contempla los siguientes tipos de obra:

1. Calas.

Se consideran calas las aperturas de suelo o pavimento cuya anchura sea inferior a 1,5 metros y su longitud no supere los 25 metros o las que siendo su anchura superior a 1,5 metros, la superficie afectada no supere los 15 metros cuadrados.

A efectos de la exacción y tramitación se considerará:

a) Cala programada: es aquella cuya tramitación se inicia con la solicitud de licencia de obra en la vía o espacio público municipal.

b) Cala por averías: es aquella cuya tramitación se inicia mediante solicitud de un permiso para la actuación en la vía pública o espacio público municipal motivado por la aparición de una avería en una red de suministro, aunque, posteriormente, deba ser objeto de licencia.

2. Acometidas.

A los efectos previstos en el articulo 23 de esta ordenanza, se denomina acometida a aquel tramo de una red de servicio que, teniendo una longitud inferior a 25 metros, posibilite el suministro a una única finca.

3. Obras subterráneas.

Reciben este nombre las obras cuya ejecución se contemple la aplicación de técnicas que permitan el establecimiento de nuevas instalaciones o la rehabilitación de las ya existentes, sin necesidad de realizar excavaciones a cielo abierto o únicamente la de calas para el acceso a la canalización. Tendrán siempre, con independencia de su longitud, la consideración de calas programadas.

4. Canalizaciones.

Se consideran canalizaciones todas las aperturas de suelo o pavimento cuya anchura sea inferior a 1,5 metros y su longitud supere los 25 metros, o, las que teniendo una anchura superior a 1,5 metros, la superficie afectada supere los 15 metros cuadrados. En el caso de acometida de alcantarillado, se considerará canalización cuando la longitud supere el ancho de la vía pública correspondiente.

5. Pasos de vehículos.

Las obras necesarias para la construcción o supresión de pasos de vehículos consisten en el rebaje o levantado de bordillos y la modificación de acera efectuada para permitir

o impedir el acceso de vehículos desde la calzada a un inmueble o parcela.

6. Hidrantes.

Es aquella conducción de agua de al menos 100 milímetros de diámetro tomada directamente de la arteria principal de distribuición, con capacidad suficiente y servicio permanente , terminada en una columna homologada con varias salidas para conexión de mangueras de bomberos, o bien en una pieza también homologada, con dispositivo de rosca, de 100 milímetros de diámetro para situar esa columna, que se aloja en una arqueta subterránea provista de tapa para uso exclusivo de los bomberos.

7. Otros tipos de obras.

se recogen en este apartado los tendidos aéreos, l areconstrucción de aceras, las actuaciones sobre galerías o cajones de servicios, las acometidas de alcantarillado y, en general, todos aquellos trabajos que afectando a las vías y espacios públicos municipales no se encuentren recogidos en los apartados anteriores.

Esta ordenanza está en vigor desde el día 1 de julio de 2002, quedando derogada la ordenanza general de obras, servicios e instalaciones en las vías públicas y espacios públicos municipales de 1994.

# Comisiones deTrabajo

A lo largo del año y medio de creación de las cuatro Comisiones de Trabajo se ha visto como su labor ha cumplido con creces los objetivos inicialmente planteados: Noticias de prensa (ABC, El País, El Mundo), grabaciones de obras por televisión (Telemadrid, Localia), entrevistas con las Concejalas de Obras de los dos partidos políticos mayoritarios (PP y PSOE). Todo ello persiguiendo un fin común, conseguir fomentar el conocimiento, la divulgación, el desarrollo, y la utilización de las Tecnologías Sin Zanja en beneficio de las personas y del medio ambiente.

**Comisión de Inspección, Detección y Localización:**

**Presidente:**
Ángel Ortega (Radiodetection)

**Vocales:**
Doménech Pintó ( Catalana de Perforacions)

**Comisión de Microtúneles dentro del Campo de la Hinca y la Tunelización Pequeña:**

**Presidente:**
Alfredo Avello (Abyo)

**Vocales:**
Eduardo Gómez (Aples)
Carlos Fernandez Penela (Esyco)

**Comisión de Perforación Dirigida:**

**Presidente:**
Javier Alonso (Süd-Chemie)

**Vocales**:
José Llop (Initel)
Antonio Espada (Montajes y Construcciones Orti)
Francisco Benedito (Riegos Programados),
José Mª Sánchez Carrión (Tecma)
Jonathan Pérez Apellaniz (Terratubo)

**Comisión de Rehabilitación**

**Presidente:**
Alberto Vergara (Insituform)

**Vocales:**
Artur Duran (Acsa)
Luis Mora (Gr4 Cymsa)

# Bienvenida a los Nuevos Socios

Muestra del interés y continua expansión que sigue despertando la Asociación, es la incorporación de nuevas empresas, esta vez contamos por primera vez entre las nuevas incorporaciones a una empresa portuguesa Conduset. Esta incorporación va a permitir el intercambio de información y experiencias, al mismo tiempo, que la colaboración entre empresas españolas y portuguesas.

- **LIM T.V. SERVICIOS, S.L.**
- **LIMPIEZAS LAS HERENCIAS CASTELLANAS, S.L.**
- **RESTITUBO, S.L.**
- **UPONOR RESIPLAST, S.A.U.**
- **CONDUSET, Lda.**

# Presencia en foros nacionales

La IbSTT, a través de los miembros de sus diferentes COMISIONES DE TRABAJO, participa activamente en los diferentes foros científico - técnicos que se realizan a lo largo del año. Cabe destacar la participación con ponencias en los siguientes eventos.

**XXI Jornadas Técnicas de la AEAS**

Celebrada en Lleida contó con la participación de dos representantes de las Comisiones de Rehabilitación y Microtúneles presentando la ponencia titulada: Canalización sin zanja. Experiencia en microtunelización y en "bursting"

**Jornada sobre nuevas Tecnologías para redes de tuberías de abastecimiento de agua y saneamiento de poblaciones. Soluciones con materiales plásticos.**

Asimismo la Comisión de Rehabilitación ha participado también en Madrid en esta Jornada organizada por el CEDEX con la ponencia titulada: Rehabilitación sin zanja de redes existentes con materiales plásticos.

**Curso sobre Diseño e Instalación de tuberías para el transporte de agua.**

Celebrado en Avila, contó también con la participación de representantes de la Comisión de Rehabilitación, con el tema: Rehabilitación de Redes.

*Participación de las Comisiones de trabajo de IbSTT en las XXI Jornadas Técnicas de las AEAS en Lleida*

**20th NO-DIG International Conference and Exhibition**

Finalmente la cita anual, esta vez en Copenhague, que también contó con representantes de las cuatro Comisiones.

# Nuestros Asociados

La empresa CERSA Div. Georadar ha cambiado de nombre y domicilio, los nuevos datos son:

**GEORADAR, S.L.**
**C/ Virgen del Val, 13**
**28027 Madrid**
**Tel.: 914 057 008**
**Fax: 914 050 107**
**georadar@georadarsl.com**
**www.georadarsl.com**

La empresa Construcción y Montaje de Canalizaciones Industriales, S.A. (Cymsa) tiene también nuevo nombre y domicilio:

**GR 4 CYMSA**
**C/ Valderribas, 71**
**28007 Madrid**
**Tel.: 913 300 300**
**Fax: 913 300 333**
**cymsa@gr4.es**

La empresa CONTRATAS Y SERVICIOS COSERSA, S.A. ha cambiado sus oficinas, siendo su nueva ubicación y teléfonos:

**C/ San Cesáreo, 28 – 3ª Pta.**
**28021 Madrid**
**Tel.: 917 975 935 / 917 975 939**
**Tel. 24 horas: 917 975 868**
**Fax: 917 976 178**

La empresa Insituform Tecnologies Iberica, S.A., tiene un nuevo representante en la IbSTT:

**D. Alberto Vergara.**

La empresa Riegos Programados, S.L. ha cambiado su dirección de correo electrónico y dirección web:

**riegos@riegosprogramados.es**
**www.riegosprogramados .es**

La empresa TERRATUBO, S.L. ha trasladado sus oficinas a la siguiente dirección:

**C/ Miguel Villanueva, 5 – 4º , puerta 1**
**26001 Logroño**
**Continúan con los mismos números de teléfono (941 263 673) y fax (941 246 165)**

# Nuestra Asociación

### Perfil de la Asociación

La IbSTT (Asociación Ibérica de Tecnología Sin Zanja) es una Asociación de carácter científico-técnico y sin ánimo de lucro, que se constituyó el 16 de julio de 1995 con el fin de promocionar "Técnicas Sin Zanja" para realizar entre otros trabajos; instalaciones, inspecciones, mantenimientos, localizaciones, rehabilitaciones y sustituciones, relativas a canalizaciones y redes enterradas de todos los servicios como pueden ser: de distribución de agua potable, de gas, de saneamiento, de electricidad, de telefonía, de televisión por cable, etc.

El término general de "Tecnología Sin Zanja" abarca en concreto las siguientes Tecnologías:

- Tecnologías para la Instalación de Conducciones de todo tipo, entre ellas: Perforación Dirigida, Entubados, Hinca de tubos, Empuje de tubos, etc.
- Tecnologías para Inspección de Conducciones mediante métodos avanzados de robotización.
- Tecnologías para el Sellado y la Reparación de Conducciones, que ofrecen una amplia y evolutiva gama de diferentes soluciones generales y a medida, para cada caso específico.
- Tecnologías para la Localización de Conducciones ya Existentes.

Asimismo, el término de Tecnología Sin Zanja comprende, además, el Diseño de Nuevas Conducciones y la Ingeniería de Sistemas para su ejecución.

### Entidades colaboradoras

- La Asociación de Empresas de Montajes y Mantenimientos Industriales
- El Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas
- La Fundación Gómez-Pardo

# Objetivos

INFORMAR sobre Tecnologías Sin Zanja disponibles y casos prácticos de su utilización, sobre Criterios de Selección entre las diferentes Tecnologías aplicables, ya sean actuales o en desarrollo, sobre Normativa nacional e internacional, y sobre Criterios de Diseño y Proyecto.

FOMENTAR el conocimiento, la divulgación, el desarrollo y la utilización de las Tecnologías Sin Zanja en beneficio de las personas y del medio ambiente.

REUNIR a técnicos de empresas, corporaciones y entidades interesadas en la Tecnología Sin Zanja, para promover la participación española en los organismos y asociaciones tanto nacionales como internacionales.

ESTABLECER una estrecha colaboración entre las empresas de fabricación de bienes de equipo, los contratistas, los suministradores y proveedores, las empresas de servicios, las de ingeniería y/o consultoría y los técnicos encargados de su utilización, con objeto de aunar el conocimiento en la Tecnología Sin Zanja.

INTERCAMBIAR INFORMACIÓN y experiencias con otros Miembros Asociados tanto a la Ibstt como al resto de asociaciones internacionales de Tecnología Sin Zanja.

ACTIVAR Y PATROCINAR las relaciones entre la iniciativa privada y los responsables ambientales de las diferentes administraciones.

Asesorar a la Administración Pública y al sector privado sobre la solución de sus problemas mediante la utilización de Tecnología Sin Zanja

# Beneficios

Ser miembro de la Ibstt proporciona una oportunidad a los profesionales de entidades públicas y privadas que deseen estar al día y en conexión con el mundo de la Tecnología Sin Zanja y en concreto:

- CONTACTAR a través de la Ibstt con los mejores EXPERTOS nacionales e internacionales, además de con otras Asociaciones similares de ámbito internacional.

- PARTICIPAR en las 4 COMISIONES de TRABAJO ya constituidos (Inspección, Detección y Localización, Microtúneles dentro del campo de la Hinca y la Tunelización Pequeña, Perforación Dirigida, Rehabilitación, ), o de nueva constitución.

- ASISTIR Y/0 PARTICIPAR en Conferencias, Seminarios, Jornadas, Debates, etc. organizados por la Ibstt de forma gratuita o a precios reducidos.

- PERTENENCIA AUTOMÁTICA a la Asociación Internacional de Tecnología Sin Zanja ISTT (International Society for Trenchless Technology) con las ventajas y derechos propios de dicha Asociación a la que Ibstt pertenece con categoría de Miembro Nacional desde 1995

# Actividades

- DIFUSIÓN de información referente a las diferentes Tecnologías Sin Zanja.

- La PUBLICACIÓN de artículos técnicos y reseñas publicitarias en los boletines de la Asociación, de la ISTT y NODIG International.

- La ORGANIZACIÓN de Jornadas, Seminarios, Congresos, etc. relacionados con la Tecnología Sin Zanja.

- ESTABLECER convenios y colaboraciones con Asociaciones Nacionales/Internacionales similares.

# Rehabilitación de Colectores en entornos urbanos complejos

La rehabilitación de colectores es siempre un trabajo complejo y conflictivo, ya que en su mayoría se desarrolla en entornos urbanos densamente poblados

La rehabilitación de colectores es siempre un trabajo complejo y conflictivo, ya que en su mayoría se desarrolla en **entornos urbanos densamente poblados** que dificultan la operación de maquinaria pesada y obligan a restricciones cada vez más severas en las emisiones de ruidos, interrupciones de trafico y en general a tratar de minimizar las molestias causadas a la población del entorno.

Pensando en esta dificultad de operación se diseñó el sistema de sustitución de tubería por medio de "Pipebursting", **que consiste en romper la canalización existente introduciendo por su interior un martillo rompedor neumático, que lleva a su vez enganchado el tubo a colocar, y del que se ejerce tracción por medio de un cabrestante hidráulico desde el punto opuesto de la zona a sanear con la nueva conducción de material flexible**.

Este tipo de operación **evita tener que abrir con zanja el trazado del colector** a restituir, permitiendo la reparación de tramos largos en una sola operación.

Retirada del equipo rompedor.

Cono expansor y tubo a colocar.

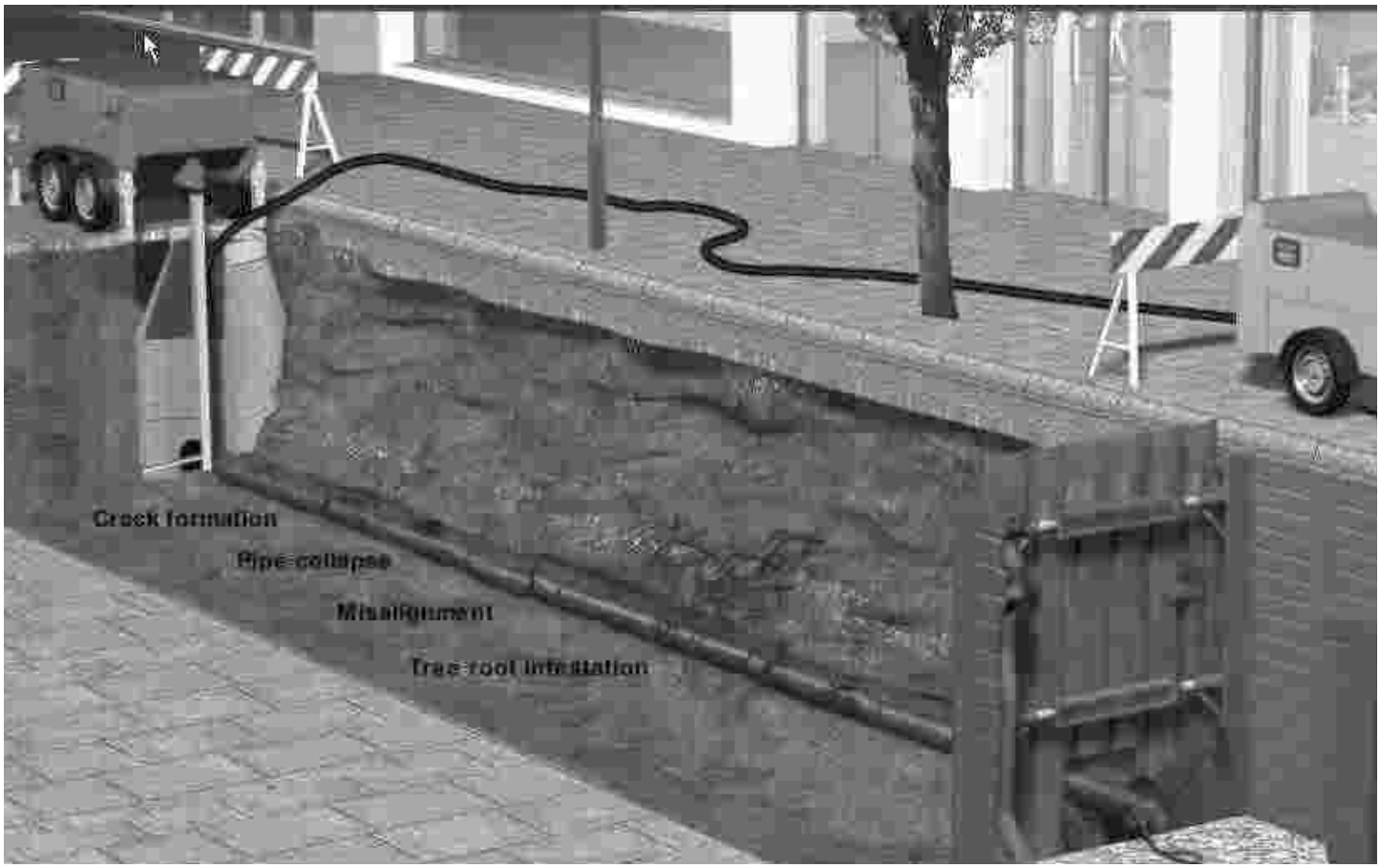
APLES,S.A., especialista en sistemas de perforación, zanjas de sección reducida, y rehabilitación de conducciones, afrontó el reto en Febrero de 2002 de realizar **la sustitución de 60 metros de un tramo de colector de hormigón de Ø 800 mm que discurre bajo el colegio de educación básica GAY-MUR en Hernani (Guipúzcoa), para la compañía Aguas del Añarbe.**

En una primera fase, se realizó la soldadura del tubo de P.E.A.D. Ø 800 mm que sustituiría al tubo de hormigón en avanzado estado de deterioro y se adaptó la rampa de ataque para permitir al conjunto de martillo rompedor y tubo entrar por el interior del colector existente.

Para evitar deterioros en el tubo de P.E. a instalar, **se realizó una zanja de 12 m de longitud y 1m de anchura y 4,20 m de profundidad máxima, por la que deslizaría todo el conjunto.**

**La operación más delicada fue la colocación del equipo de sustitución de tubería en el fondo del foso de ataque**, dado que no se disponía de espacio para realizar este movimiento en terreno llano, ni se podía acceder a la zona con maquinaria pesada por estar situada en un paso peatonal bajo carretera. **Por tanto se dejó caer todo el conjunto tirando suavemente con el cabrestante desde la zona de salida**

Una vez **introducido todo el conjunto por el colector antiguo, se conecta el golpeo del martillo y se aumenta la presión de tiro del cabrestante**, que inicialmente **se ajustó a 12 Ton**. El tiro producido por el cable




*Esquema de sustitución de la tubería.*

se realiza por el centro del colector, siempre que la alineación sea recta, pudiendo admitir ligeras curvaturas en planta.

Comprobado que el tubo entra con suavidad en su posición final y no hay problemas de flexión de polietileno en la zona de entrada, **se aumenta la potencia de golpeo del martillo y se reduce el tiro del cabrestante, ajustándose a 8 Ton, con lo que se consigue una velocidad de avance sostenido de 36 m /hora**.

Durante la sustitución se atravesaron dos pozos intermedios, que no presentaron problemas serios al avance del conjunto, produciendo el cono de expansión un corte limpio en los mismos, sin llegar a deteriorar su estructura.

**Tras dos horas de trabajo**, se culmina la operación con la llegada del cono expansor al punto de salida, y la retirada de los elementos especiales de tiro del P.E.A.D., **quedando colocada la nueva conducción en el lugar que antes ocupaba el tubo de hormigón sin haber creado problemas a la estructura del colegio ni a los servicios colindantes.**

Como podemos ver, esta técnica, que aunque no es nueva dista mucho de tener una gran implantación en España, **permite realizar operaciones que de otra forma no serían factibles. Pero además los plazos y la calidad de ejecución son sensiblemente más ventajosos que los aportados por los sistemas tradicionales.**

Para ver más información en detalle de toda la operación, recomendamos que visiten nuestra página web www.aples.net.

Carlos F. Gómez Rodríguez
Aples

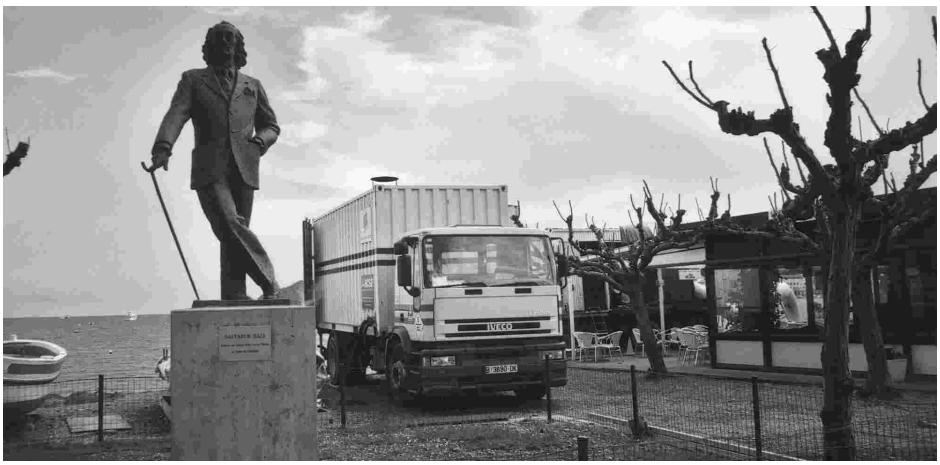
# Rehabilitación de la conducción principal de saneamiento en Cadaqués (Girona)

## Sistema Phoenix de rehabilitación aplicado a la obra adjudicada por el Consorcio de la Costa Brava a ACSA Agbar Construcción S.A.

En pleno corazón de la Costa Brava está ubicada la población más característica por su belleza, misticismo, carisma y sobretodo cuna de la inspiración de nuestro genial Salvador Dalí, hablamos evidentemente de CADAQUÉS.

Por pleno Pº Marítimo y Playa Mayor discurre el añejo colector principal de saneamiento, tramos de tubería de hormigón en masa y tramos de fibrocemento, todas de ø 500mm., que se unen en una estación de bombeo la cual impulsa las aguas residuales hacia la depuradora en la parte alta de la población. Dichas conducciones presentaban un importante desgaste así como infinidad de infiltraciones de agua salada marina por juntas, fisuras, roturas, etc., llegando a producir un mal funcionamiento de la E.D.A.R. biológica y el no aprovechamiento de las aguas evacuadas después de su tratamiento terciario, ya que dichas aguas, saladas, tenían una conductividad eléctrica de más de 5.000 microsiemens.

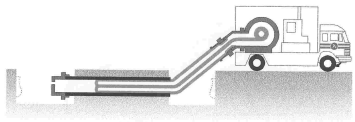
La rehabilitación mediante el Sistema Phoenix aplicado por ACSA, adjudicataria por parte del Consorcio de la Costa Brava, consistió en el enfundado del citado colector principal en sus 750m., colocando por reversión de aire y polimerización con vapor una manga continua impregnada con resina epoxi que se adhiere a la tubería existente y a su vez proporciona refuerzo estructural propio y tapona todas las abundantes entradas de agua del nivel freático marino que oscilaba entre 1 a 4m., sin necesidad de realizar obra civil alguna. Hubo que coordinar la obra de manera que no interrumpiera la maquinaria en ningún momento el paso del tráfico rodado y peatonal tan intenso en la zona, no invadir la playa (los vehículos y maquinaria se pueden colocar todo lo distante que las necesidades requieran) y por supuesto planificar los bombeos puntuales del servicio mediante bypasearlo por tramos.



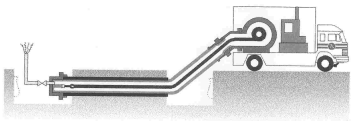
*Equipo de polimerización*

Después de sólo 3 semanas para la finalización de los trabajos, se tomaron muestras y la conductividad eléctrica había reducido hasta bastante por debajo de 1.000 microsiemens y por consiguiente el agua regenerada salida de la depuradora se utiliza para riego de calles y jardines municipales etc., y en la actualidad se está ejecutando en la Urbanización Caials una red de transporte y distribución de dicha agua regenerada para su riego privado y demás, a un precio muy por debajo del coste del agua potable.

Desde 1992 que ACSA utiliza la Rehabilitación de Tuberías con Sistema Phoenix y hasta la fecha, hemos realizado: 16km. de colectores, 26km. de agua potable, 2km. de aguas industriales y 16km. de gas. El Sistema Phoenix utilizado en todo el mundo supera ya los 4.000km., siendo el más versátil y funcional de los sistemas de rehabilitación de tuberías del mercado.

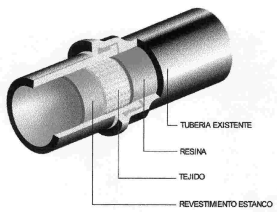


*Proceso de Reversión.*



*Proceso de Polimerización.*

*SECCION DE LA MANGA:*




Vicente Muñoz
ACSA Agbar Construcción S.A.

acsa
agbar construcción s.a.
REHABILITACIÓN DE TUBERÍAS

Inspección
Reposición mediante bursting
Rehabilitación Puntual
Rehabilitación total, Sistema Phoenix

Ronda del Guinardó, 99 • 08041 BARCELONA
Tel.: 934 463 850 • Fax.: 933 471 085
acsa@acsa.es

• Edificaciones
• Espacios Urbanos
• Estaciones Depuradoras
• Abastecimientos de Agua
• Contratas y Servicios
• Saneamiento
• Depósitos
• Actividades Subacuáticas
• Emisarios Submarinos
• Protección para Taludes
• Encauzamientos
• Jardinería
• Gas
• Maquinaria para tratamiento de agua

# Saneamiento de una red de drenaje de aguas en un laboratorio farmacéutico

Una vez más, la empresa Lobbe se puso a disposición de los servicios técnicos de un laboratorio farmacéutico de la provincia de Barcelona con la finalidad de solucionar los problemas de asentamiento de un nuevo edificio.

Una vez más, la empresa Lobbe se puso a disposición de los servicios técnicos de un laboratorio farmacéutico de la provincia de Barcelona con la finalidad de solucionar los problemas de asentamiento de un nuevo edificio.

En una primera fase Lobbe dispuso de uno de sus equipos de pruebas de estanqueidad el cual detectó fugas en 10 tramos de la red. Seguidamente, y de forma previa a la inspección con equipo de T.V., se realizó una limpieza hidrodinámica con equipos mixtos de reciclaje de agua para poder realizar una diagnosis más exhaustiva de la red.

Durante la inspección con equipo T.V. se localizaron deficiencias como roturas axiales, juntas separadas y fisuras longitudinales. Dichas deficiencias provocaban un asentamiento del terreno debido a la exfiltración del agua que circulaba en la red de drenaje.

Para solucionar las deficiencias Lobbe utilizó la técnica del Part – Lining, un encamisado puntual de 50 cm de longitud compuesto de fibra de vidrio y resinas. Una vez saneada la red, se realizaron las consiguientes pruebas de estanqueidad para verificar la misma.

Las ventajas más destacadas de este sistema de rehabilitación son la no alteración de las comunicaciones, ni en su superficie (no se interrumpió el paso de vehículos), ni en la red a reparar ( la canalización siempre estuvo en servicio ).

Javier Yagüe
Lobbe

LOBBE
Limpieza de alcantarillado • Inspección T.V.
Rehabilitación de tuberías • Pruebas de estanqueidad
Servicios en toda España
Polígono Industrial Can Fatjó • Cl. Campoamor, s/n. nave nº10 • 08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)
Tel.: 935 442 344 • Fax: 935 442 345 • e mail: info@lobbe.es • www.lobbe.es

# Renovación sin zanja con tuberías de polietileno

**Las necesidades de las compañías de servicios en cuanto a la puesta al día de sus redes de distribución, unido a las dificultades de ejecución de trabajos de canalización a cielo abierto en cascos urbanos.**

Las necesidades de las compañías de servicios en cuanto a la puesta al día de sus redes de distribución, unido a las dificultades de ejecución de trabajos de canalización a cielo abierto en cascos urbanos, ha propiciado el desarrollo de una tecnología, respetuosa con el medio ambiente como es, la tecnología sin zanja.

La tecnología sin zanja está basada en la realización de todo tipo de canalizaciones mediante sistemas que eliminan totalmente la excavación o requieren unas mínimas calas de entrada y salida.

La eliminación de escombros, polución y ruidos, la ocupación mínima de espacios en zonas urbanas, la baja afección acústica de estos sistemas los habilita como los sistemas de futuro.

Dentro de estos sistemas se encuentra el entubado, método basado en la utilización de la conducción existente para en su interior instalar la nueva tubería, consiguiéndose, como ventaja suplementaria, no saturar, aún más, los espacios disponibles para la ubicación de servicios.

El gran desarrollo del polietileno con una actualizada tecnología aplicada a su fabricación y montaje, amplia gama de productos tanto en tubería como en accesorios, así como la versatilidad que permiten las características físicas de este material, flexibilidad, elongación, memoria, posibilidad de ser enrollado en bobinas, ha propiciado su utilización en sistemas de renovación sin zanja.

Existen varios métodos de entubados basados en la utilización del polietileno. Pasamos a describirlos añadiendo ventajas más significativas de cada uno de ellos.

ENTUBADO SIMPLE

Consiste en la introducción en la tubería existente de un tubo de menor diámetro mediante tracción o empuje.

Permite renovar redes en las que, bien por cambio en la presión de suministro o por menor demanda, no se precisa mantener o incrementar la sección de la tubería.

Es preciso realizar excavaciones al principio y final del tramo a renovar para intervenir sobre la tubería, interrumpiendo el servicio y aislando el sector a renovar.

*Equipo torpedo rompetubos*

Es necesario asegurarse, antes de la introducción, de la continuidad del tramo a tratar y su estado interno realizando una inspección con equipos de TV y, si se precisa, una limpieza interior para eliminar elementos que puedan dificultar, por arrastre o rozamiento, el paso del tubo o pueda dañarlo.

La introducción se consigue mediante un tractel de tiro situado en el extremo de salida que arrastra el tubo al que se le ha colocado un elemento de enganche.

Las ventajas del sistema son principalmente no necesitar maquinaria especial, buen rendimiento y coste generalmente bajo.

Sus inconvenientes, reducción de sección, importantes interferencias en el tráfico al tener que alinear la tubería antes de su introducción

La longitud de los tramos está supeditada al trazado de la tubería, sólo se pueden entubar tramos rectos, y a la disponibilidad de espacio para alienar los tubos que se van a introducir.

En pequeños diámetros hasta 110 es posible disponer de tubería en rollos. Para diámetros superiores se sueldan a tope los tubos. Es normal conseguir tramos de 100 a 150 mts.

ENTUBADO CON DEFORMACIÓN "IN SITU"

Temporalmente, bien por presión exterior mediante un sistema de rodillos o bien mediante tracción haciendo pasar la tubería por un troquel de menor diámetro exterior y estirándola, se consigue la reducción de la sección del tubo.

La tubería debe estar en tensión hasta su total introducción.

Una vez conseguida la reducción del diámetro el tratamiento es similar al entubado simple: Tractel de tiro de gran potencia y a veces combinado con equipo de empuje y alineación previa de los tubos e introducción.

Cuando el tubo está introducido y liberado de tracción va recuperando su sección original consiguiendo la ocupación total de la sección de la tubería a renovar.

El sistema requiere una maquinaria especializada, las excavaciones son más grandes que en el entubado simple y es necesario alinear los tubos a introducir.

Permite utilizar tubería convencional.

ENTUBADO CON TUBERÍA DEFORMADA EN FÁBRICA

Estos sistemas están basados en la deformación mediante plegado de la tubería en forma de C en el proceso de fabricación, reduciendo considerablemente su sección y permitiendo su bobinado.

Se utiliza una tubería normalizada, que será variable en espesor o tipo de material en función de su uso, presión o no presión y que una vez conformada en redondo puede tratarse y conectarse como la tubería estandarizada de polietileno.

Una condición de estos sistemas es que la tubería sea autoportante. No depende de la tubería existente excepto para permitir su paso.

Para su aplicación se requiere como en el resto de los sistemas una inspección y limpieza previas con el fin de conseguir la sección útil de la tubería existente, no se requiere una total limpieza de las paredes.

Realizada la limpieza, la introducción se realiza en caso de tuberías de alcantarillado a través de los pozos de registro, si se trata de tubería de presión unas pequeñas excavaciones son suficientes.

Una vez situada la tubería deformada, mediante el arrastre de un tractel de tiro, en el interior del tubo a renovar se taponan sus extremos haciendo circular vapor de agua por su interior hasta conseguir, mediante el efecto memoria del polietileno, su redondez.

Llegado a la temperatura idónea para cada diámetro y espesor se interrumpe el paso de vapor y se completa el conformado con presión de aire que consigue ampliar ligeramente el diámetro y estabilizar la sección del tubo.

Las conexiones entre tramos o con la tubería existente se ejecutan con los mismos sistemas del resto de las tuberías de P.E.

Este sistema permite realizar entubados en tramos de tubería con cambios de dirección.

Permite tramos de gran longitud de 100 a 600 metros en función del diámetro.

El proceso de introducción y conformado se realizará en una jornada permitiendo restablecer de forma inmediata el servicio.

La ventajas de este sistema son: precisar para su ejecución pequeñas excavaciones o ninguna, la mínima ocupación de espacios que puedan afectar al tráfico, la tubería se suministra en bobinas, se permiten cambios de dirección y prácticamente se mantiene la sección útil, compensándose la ligera reducción de sección por el espesor de la tubería, con la disminución de pérdida de carga debido a la textura lisa del polietileno.

*Introducción entubado torpedo rompetubos*

## ENTUBADO CON ROMPETUBOS

Por último se describe un sistema que combina el entubado con la destrucción de la tubería existente sea esta fundición, fibrocemento, hormigón o PVC, permitiendo incluso instalar tubería de diámetro ligeramente superior al existente.

El sistema consiste en romper, mediante tracción hidráulica transmitida por un varillaje que se hace pasar de principio a fin del tramo a tratar, al final de la cual se situa una punta de lanza.

Tras la lanza se coloca un ensanchador que compacta el material generado por la rotura en el terreno, habilitando un hueco ligeramente más amplio que el tubo a introducir.

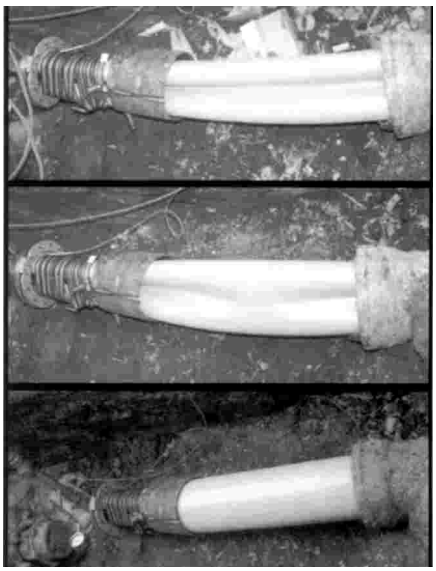
El extremo del tubo a introducir se conecta al ensanchador y todo el proceso se realiza de una sola vez: rotura, ensanchamiento e introducción.

El sistema no requiere inspección y limpieza previas, la alineación se confirma al introducir las varillas, pero sí es preciso ocupar la zona con la tubería a introducir alineada previamente así como la realización de excavaciones al principio y final. El sistema permite poca variación en la alineación del trazado.

Se consiguen tramos de ejecución de 100 metros y secuencias de trabajo de una jornada.

Estos sistemas, ampliamente desarrollados y utilizados en todo el mundo, están disponibles en España por diversas compañías, algunas mediante licencias europeas. Estas compañías están agrupadas a nivel nacional en la Ibstt, asociación de empresas que utilizan o realizan sistemas, tanto en instalación nueva como en renovación, que no precisan de zanja para su ejecución, como son además de los entubados aquí descritos, microtúneles, perforación dirigida, recubrimientos internos, etc…

Luis Mora
gr4 cymsa



*Secuencia de conformado, indicando los 3 pasos que sigue la técnica*

# Se cumplen 30 años desde la primera rehabilitación mediante encamisado de una conducción de saneamiento

Los ensayos realizados muestran unas características resistentes superiores los valores requeridos por la normativa existente

Recientemente se cumplieron los 30 años desde la primera rehabilitación mediante manga continua por el sistema CIPP realizada en el mundo, ejecutada por Insituform en 1971. La conducción rehabilitada, un ovoide de dimensiones 1170mm x 60mm, se encuentra

en Hackney, un suburbio de Londres, y continúa prestando servicio en la actualidad con efluentes tanto domésticos como industriales.

Con motivo de su 30º aniversario se decidió comprobar las características mecánicas del encamisado, tal y como se había hecho anteriormente con ocasión de su 20º aniversario.

A este efecto se tomaron dos muestras de los hastiales del encamisado, de 300mm x 300mm, de los que se obtuvieron un total de 6 probetas. Estas probetas fueron sometidas a ensayos de resistencia a flexión de acuerdo con la norma BS EN ISO 178. Los ensayos fueron realizados en Octubre de 2001 por el laboratorio independiente Bodycote Materials Testing, Ltd..

Los resultados (véase cuadro 1) son concluyentes. Después de 30 años en servicio, la manga continua Insituform excede en un 50% los valores mecánicos requeridos por la normativa existente (90% en caso de utilizarse la normativa americana), sin que se haya apreciado un deterioro significativo durante estos últimos 10 años (véase cuadro 2).

Alberto Vergara
Insituform Technologies Ibérica S.A.

| | Módulo de elasticidad a flexión | | Resistencia a flexión | |
|---|---|---|---|---|
| Normativa | Valor obtenido | Mínimo requerido | Valor obtenido | Mínimo requerido |
| WIS 4-34-04 / BS EN ISO 178 | 3.300 MPa | 2.200 MPa | 43 MPa | 25 |
| ASTM F 1216 / ASTM D 790 | 480.000 psi | 250.000 psi | 6.200 psi | 4.500 |

**Cuadro 1** Resultados medios del ensayo realizado a los 30 años

| | EDAD DE LA MUESTRA | |
|---|---|---|
| | 30 AÑOS | 20 AÑOS |
| MÓDULO DE ELASTICIDAD | 3.300 MPa | 2.900 MPa |
| RESISTENCIA A FLEXIÓN | 43 MPa | 46 MPa |

**Cuadro 2** Comparación entre los resultados obtenidos a los 20 y 30 años de su puesta en servicio

Insituform
Technologies Ibérica, S.A.

**Líder mundial en rehabilitación de tuberías sin apertura de zanjas.**

Avda. de las Arboledas, 27
Polígono Industrial La Postura
28340 Valdemoro (Madrid)
Tel.: 918 955 040
Fax: 918 955 516
e-mail: insituform@insituform.com

# Inspección de canalizaciones por CCTV. Rehabilitación con sistema "K-Liner". Limpieza mediante equipo mixto

La empresa "Limpiezas Las Herencias Castellanas" lleva reparados más de 3.000 puntos en redes de saneamiento por toda España durante 2001-2002 y más de 100.000 metros inspeccionados.

La empresa "Limpiezas Las Herencias Castellanas" lleva reparados más de 3.000 puntos en redes de saneamiento por toda España durante 2001-2002 y más de 100.000 metros inspeccionados.

Con una fuerte presencia en el sector, Limpiezas Las Herencias mejora y amplia la calidad en la prestación de servicios, mediante su certificación en el Sistema de Aseguramiento de la Calidad según norma ISO-9002,mediante la especialización de su personal técnico aporta la profesionalidad y seriedad que ha sabido ganarse durante sus 15 años de experiencia en este creciente mercado. Durante este tiempo numerosos clientes han disfrutado de los servicios de mantenimiento, reparación e inspección de canalizaciones que esta empresa ha venido prestando para Ayuntamientos, Administraciones y empresas privadas .

Los servicios que ofrece Limpiezas Las Herencias Castellanas son :

-Rehabilitación puntual mediante Manga Parcial de fibra y resinas, o bien de acero inoxidable

-Inspección por C.C.T.V. Entrega de informe técnico con el diagnostico de la red( incidencias, pendientes etc..)

-Limpieza de redes de saneamiento, mediante equipo mixto aspirador-impulsor de lodos.

Optimizar la gestión, disponer de tecnología de vanguardia, incorporando año tras año, lo último en maquinaria con el fin de hacer más eficaces, rápidas y rentables las acciones de reparación, inspección y mantenimiento de saneamiento.

Pedro Javier de la Paz.
Las Herencias

Las Herencias
LIMPIEZAS
INDUSTRIALES
INSPECCIÓN DE TUBERÍAS POR CIRCUITO CERRADO DE TV
REHABILITACIÓN DE TUBERÍAS SIN APERTURA DE ZANJA
Tlfs: 925 80 26 83 (5 líneas). Móvil: 670 24 44 13
Oficinas Centrales: Avda. Pío XII, 20. 1º G.
TALAVERA DE LA REINA (Toledo)

# Incorporación de nuevas tecnologías y ampliación de nuestros servicios

Compañia de servicios creada en el año 1995, con personal Comercial y técnico con una experiencia de más de 25 años en el sector de las limpieza Publicas e Industriales. Disponemos de equipos de limpieza.

Compañia de servicios creada en el año 1995, con personal Comercial y Técnico con una experiencia de más de 25 años en el sector de las limpieza Publicas e Industriales. Disponemos de equipos de limpieza.

Incorporando una bomba a alta presión y bomba de alto - vacío en camiones móviles para atender en diversas zonas a nuestros clientes.

Debido a la demanda del mercado hemos incorporado nuevas tecnologías y ampliación de nuestros servicios, tales como la **Inspección de Canalizaciones por TV** y recientemente las **Pruebas de Estanqueidad en Colectores,** adaptando nuestra Compañia a las exigencias del mercado del Sector Industrial, Público y Constructoras (obra civil).

Nuestras referencias en el Sector Público son:

- Inspección de 18 Km. para el Ayuntamiento de Vaquerizas.
- Inspección de 27 Km. para el Ayuntamiento de Encam (Andorra).
- Inspección de 7 Km. para el Institut Catalá del Sol.
- Limpieza de colectores para el Ayuntamiento de Vaquerizas.
- Limpieza de colectores para el Institut Catalá del Sol.
- Limpiezas para la Sanidad Pública Hospital Bellvitge y Hospital Valle Hebrón.
- Pruebas estanqueidad y rehabilitación en Sant Boi y Castelldefels.

Nuestras refencias en el sector Privado son:

CIA, ROCA RADIADORES, FORET, S.A., EULEN, CAPUSA, FIRA DE BARCELONA, R.C. ESPAIN, COSERSA, VIAS Y CONSTRUCCIONES, ETC.

Francisco Mesas
Lim TV

# Sistemas para inspección TV y robots de rehabilitación de conducciones

MEJORAS ENERGETICAS, S.A., distribuidor oficial de los sistemas de inspección TV de tuberías de la firma alemana IBAK, ha llegado recientemente a un acuerdo con la firma suiza KA-TE/PMO

MEJORAS ENERGETICAS, S.A., distribuidor oficial de los sistemas de inspección TV de tuberías de la firma alemana IBAK, ha llegado recientemente a un acuerdo con la firma suiza KA-TE/PMO, líder en la fabricación de robots de rehabilitación de tuberías, completando así su gama de equipos de alta tecnología para los trabajos de rehabilitación sin apertura de zanja.

Existen dos tipos de robots: Robot de fresado y Robot de sellado.

• El robot de fresado se utiliza para fresar conexiones laterales mal efectuadas que penetran excesivamente en la tubería principal, eliminación de raíces o resaltes, así como en la apertura de acometidas en tuberías previamente rehabilitadas por el sistema de manga total.

• El robot de sellado se utiliza para sellar juntas y zonas defectuosas mediante la aplicación de resina epoxy.

Ambos robots incorporan una cámara que permite la visualización de los trabajos desde el puesto central situado en la cabina del furgón.

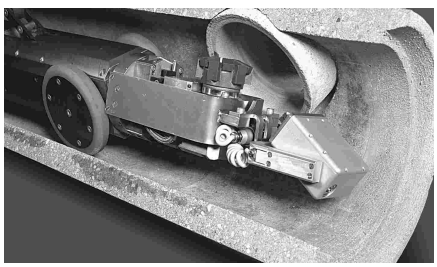
• IBAK: Inspección de tuberías CCTV

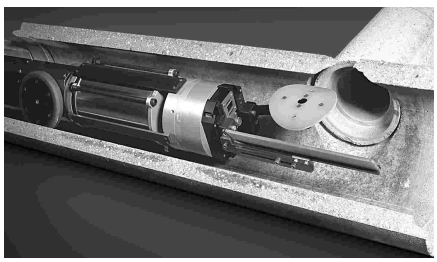
• KA-TE: Robots de rehabilitación

• RS TECHNIK: Rehabilitación por manga continua

• WRc: Consultaría en rehabilitación de tuberías

Dpto. Técnico Mejoras Energéticas.





*Furgón CCTV para inspección de redes de alcantarillado.*

MEJORAS ENERGETICAS
de Recursos e Investigaciones S.A.

C/ Gabriel García Márquez, 3
Parque Emp. Las Rozas
28230 Las Rozas (MADRID)
Tel: 916 403 462 • Fax: 916 400 302
e-mail: mejoras@mejoras-energeticas.com

# Localización de infraestructuras de servicios mediante técnicas "no destructivas"

En la realización de cualquier obra que implique excavaciones o aperturas de zanjas, entran en juego una serie de circunstancias que influyen de manera drástica en la organización y rentabilidad de la misma.

## 1. Consideraciones generales:

En la realización de cualquier obra que implique excavaciones o aperturas de zanjas, entran en juego una serie de circunstancias que influyen de manera drástica en la organización y rentabilidad de la misma. Estas circunstancias son consecuencia generalmente del desconocimiento e indeterminación de los servicios que pueden aparecer en el subsuelo durante el desarrollo del trabajo.

Cuando se trata de la realización de perforaciones dirigidas, el conocimiento previo de la existencia y situación de las infraestructuras de servicios es un condicionante fundamental para la correcta realización de la referida perforación. En efecto, el propio calificativo de **"dirigidas"** aplicado a estas perforaciones lleva implícito el concepto de guiado de la cabeza perforadora para variar la trayectoria de manera que se consigan salvar los obstáculos presentes en el subsuelo y así evitar daños a las infraestructuras de servicios, lo que puede tener repercusiones económicas importantes. Lógicamente para salvar estos obstáculos es preciso conocer su existencia y situación de forma precisa lo que se logra mediante el uso de técnicas no destructivas de investigación del subsuelo como las que se van a describir mas adelante.

Los perjuicios ocasionados por los posibles daños, tienen una doble naturaleza a cuál más importante y negativa para la empresa que los produce. Por un lado, ciertos daños son cuantificables económicamente tales como tiempos de parada e inactividad del grupo de trabajo, penalizaciones económicas por retrasos y lucros cesantes durante la interrupción del servicio afectado, costes de las reparaciones etc. Otro tipo de perjuicios no son cuantificables de forma precisa, aunque también muy importantes para la empresa que produce los referidos daños. Ejemplo de éstos son la pérdida de prestigio, anulación de licencias, deterioro de la imagen y de la confianza para adjudicación de futuros trabajos.

Un tema muy importante que hay que considerar, es el hecho de incurrir en posibles responsabilidades de carácter civil o penal por imprudencia temeraria cuyas consecuencias pueden ser muy graves para los responsables de la obra, sobre todo, cuando haya daños a personas (electrocución, explosión de gas, etc.).

De todo lo dicho anteriormente se deduce la importancia de los estudios previos de localización para optimizar la programación de la ejecución de los trabajos de perforación y evitar daños a infraestructuras ajenas.

El planteamiento que se recomienda seguir en la fase previa a la perforación es el siguiente:

- Localización in situ de las infraestructuras existentes en la trayectoria de la perforación y, sobre todo, en los puntos de inicio y final de la misma. Esto último puede ser determinante en la elección mas adecuada de estos puntos para que el trabajo se desarrolle de la manera mas fácil posible y de mínimo riesgo.
- Representación cartográfica de las infraestructuras encontradas con indicación de su situación tanto en planta como en profundidad.
- A través del documento anterior, establecimiento de un **"Plan de perforación"** en el que se indiquen, de forma gráfica y numérica en una tabla, las coordenadas de "distancia – profundidad" a lo largo del trayecto desde el punto de ataque hasta el final. Especial indicación deberá hacerse en las coordenadas relativas a los puntos singulares como son cruces o paralelismos con otras infraestructuras enterradas Este **Plan de perforación**, presentado en una tabla o bien de forma gráfica, será la herramienta documental de datos que deberá manejar el responsable de la máquina para ir dando a la cabeza perforadora la profundidad adecuada teniendo en cuenta, no sólo las dimensiones de dicha cabeza perforadora, sino las medidas finales del conjunto de tubos a introducir y las tolerancias o márgenes de seguridad que es necesario aplicar.

## 2. Tecnologías de investigación de infraestructuras:

La localización de elementos enterrados y cartografiado del subsuelo se realiza mediante métodos en los que varias tecnologías de detección de infraestructuras trabajan

estrechamente unidas para dar la mayor fiabilidad posible a los resultados obtenidos. Estos métodos garantizan la eficacia de las localizaciones de todo tipo de infraestructuras ya estén constituidas por materiales dieléctricos como tubos de fibrocemento o PVC, o bien materiales conductores o metálicos como cables o tuberías de hierro.

Para obtener resultados fiables es preciso poner en juego y utilizar la confluencia de las tres tecnologías siguientes: Georadar, localización activa de conducciones metálicas y localización pasiva de cables eléctricos con tensión:

2.1 Georadar

El sistema G.P.R. (Ground Probing Radar) es un método de investigación

del subsuelo no destructivo que aprovecha los fenómenos físicos de la propagación de las ondas electromagnéticas.

El método consiste en la emisión, hacia el interior de la tierra, de ondas electromagnéticas de frecuencia adecuada a cada caso y dependiendo de las características geomorfológicas del subsuelo y de la presencia de infraestruccturas enterradas, se generan reflexiones que son detectadas y analizadas por el equipo, que por medio de un Procesador Digital de Señal (DSP) que realiza el filtrado y análisis todas las señales reflejadas recibidas.

Un **"software específico de adquisición"** se encarga de una primera conformación de las señales, la presentación visual de las mismas y la grabación en el sistema de toda la información adquirida a través del geograma correspondiente.

Las señales obtenidas en campo son tratadas en oficina técnica por el **"software de interpretación"**, permitiendo al experto determinar exactamente la posición y la profundidad de todos los servicios enterrados. Posteriormente a la fase de interpretación se transcriben los datos a las planos correspondientes para suministrar la información de forma legible al usuario final de la misma.

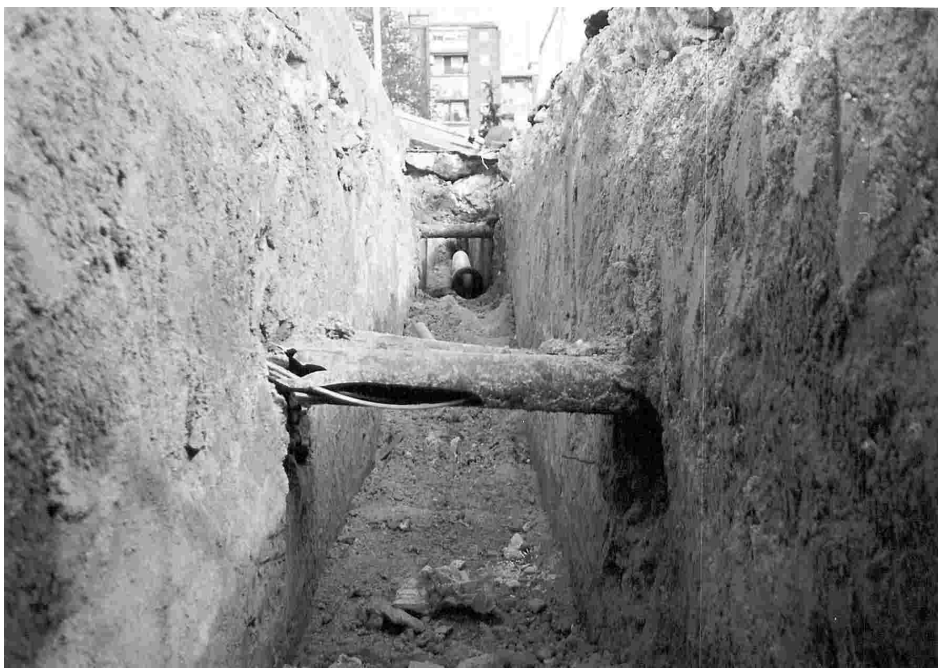
2.2 Localización activa

Esta localización es aplicable única y exclusivamente a las infraestructuras metálicas tales como tuberías de hierro, cables con cubierta metálica, etc. Un equipo emisor de radiofrecuencia emite desde la superficie una señal de muy baja frecuencia. Mediante un receptor adecuado, siguiendo el trayecto de la infraestructura, se detecta y calcula la profundidad de los servicios que utilizan como soporte medios conductores.

El equipo receptor posee dos antenas magnéticas enfasadas en el plano vertical, que disminuyen la posibilidad de interferencias por campos electromagnéticos del entorno y aumentan su ganancia consiguiendo alta precisión en la localización y en el cálculo de profundidad.

2.3 Localización pasiva

Para la localización de los cables eléctricos en servicio, se utiliza un sistema de detección de la señal radiada por los mismos en la banda de 50 Hz, que permite localizar, discriminar y calcular su profundidad.



### 3. Ventajas de la investigación de la presencia de servicios:

Las ventajas que los sistemas de prospección e investigación no destructiva del subsuelo aportan a las obras, tanto de perforación dirigida como de excavación a cielo abierto en entornos urbanos, son las siguientes:

• Programación de la obra de forma que permita una mayor rapidez en su ejecución por disponer de información sobre la posición exacta de las infraestructuras que puedan verse afectadas y por tanto reservar los cuidados a esas zonas pudiendo mecanizar el resto .

• Evitar daños a las infraestructuras localizadas tras haber elaborado el Plan de perforación adecuado a cada caso.

• Optimizar económicamente los trabajos de apertura de zanjas al poder planificar su mecanización y la elección de la maquinaria adecuada a cada tramo.

• Estudios detallados por capas lo que aporta datos importantes para la rentabilidad de la obra, como son los espesores de hormigones, presencia de roca, etc.

• Detección de discontinuidades y fallas del terreno.

### 4. Aplicaciones de las técnicas de investigación:

Entre las aplicaciones de los sistemas de investigación no destructiva del subsuelo se encuentran las siguientes: perforación guiada, la apertura de zanjas, el estudio de estructuras, el estudio de plataformas ferroviarias y aeroportuarias, anteproyectos de instalaciones enterradas, investigaciones policiales, arqueología, etc. A continuación se van a describir brevemente algunas de las aplicaciones indicadas:

**• Cartografía de los servicios enterrados para perforación guiada (cruces, microtunneling):**

Según se ha dicho a lo largo de este escrito, mediante el uso de la información recopilada en campo (georadar, radiolocalizador) y la documentación cartográfica correspondiente, se elabora un plano de servicios con un equipo informático especializado, que permite al operador de la perforadora, programar el guiado de la misma, salvando los servicios existentes. Numerosas empresas y organismos del ámbito del gas, el agua, la electricidad y las telecomunicaciones están haciendo uso de estos métodos

**• Marcado de servicios "in situ" para apertura de zanjas con medios mecánicos**

**(fresadoras, retroescavadoras, etc.):**

En campo y con la misma información que en el caso anterior se estudia el terreno y se marca sobre el mismo, con pintura, la dirección y profundidad de los servicios encontrados. Estas marcas sirven de aviso al operador de las máquinas y al responsable de la obra para realizar los trabajos en esos puntos con un cuidado especial o bien utilizando medios manuales. De esta manera se optimiza el uso de los medios mecánicos puestos en juego, ya que pueden ir saltando a los tramos exentos de obstáculos

**• Estudio de servicios para anteproyectos:**

La información sobre los servicios existentes en una zona cobra mucha importancia en fase de proyecto, momento en el que es posible tomar la decisión de variaciones del trazado en función de evitar los obstáculos presentes optimizando económicamente el coste de la obra. Ejemplos de esta aplicación han sido llevados a cabo por Operadoras de Telecomunicación por cable y por ayuntamientos en la planificación de ubicación de depósitos enterrados de recogida de basuras.

**• Accesos a galerías:**

La localización precisa de las galerías y de los servicios, permite construir el acceso de aquellas a la superficie exterior, haciendo uso de sistemas avanzados de perforación. Se pueden realizar, también, conexiones entre túneles o galerías entre sí.

**• Geocatas:**

Se trata de múltiples cortes transversales al eje de la canalización, que a modo de catas, determinan la situación de los servicios, sin necesidad de realizar excavación alguna.

**• Acometidas a edificios:**

La construcción de conductos de acceso a edificios desde arquetas situadas en la calle, se ve muy facilitada si se dispone del cartografiado de los servicios posibilitando el uso de perforadoras guiadas de pequeñas dimensiones.

**• Estudio del estado de estructuras en hormigón armado:**

Es posible determinar la situación de la armadura metálica del interior del hormigón y definir el estado de conservación o deterioro, por oxidación, de la misma. Se han hecho estudios en puentes, viaductos y túneles para analizar el estado de las obras de fábrica. En obra nueva el sistema georadar permite la realización de controles de calidad no destructivos de una manera directa, fiable y con una amplia extensión; tal es el caso de los análisis de firmes de autopistas, pistas aeropuertuarias. En el caso de los nuevos trazados de ferrocarriles de alta velocidad se está realizando un control al cien por cien de los firmes y capas de balasto y subbalasto.

**• Estudio de discontinuidades y fallas de suelos:**

Aplicable a la determinación con seguridad de la ubicación de cimentación de pilares, muros, presas, etc.

**• Investigaciones policiales:**

Localización de escondites, enterramientos ilegales, almacenes subterráneos, terrenos removidos, etc.

**• Arqueología:**

Búsqueda de cimentaciones, murallas, grutas, habitáculos o necrópolis, previamente a la realización de excavaciones.

## 5. Conclusiones:

La creciente tecnificación de las obras de nuevas infraestructuras unido a la, cada vez mayor, ocupación del subsuelo urbano por servicios de todo tipo, hace que sea necesario poner en juego modernas técnicas de detección de los referidos servicios para acometer las obras con las máximas garantías

Las nuevas Ordenanzas municipales, velando por la comodidad de los ciudadanos, cada vez son mas estrictas en lo relativo a la concesión de licencias de obra en las calles, por los sistemas convencionales. Aprovechando el desarrollo de las tecnologías **"NO-DIG"** hoy en día es posible la realización de determinadas obras de instalación de infraestructuras subterráneas sin molestar a las personas ni al tráfico rodado.

El éxito de la puesta en práctica de estas tecnologías "sin zanjas" pasa necesariamente por la aplicación previa de técnicas avanzadas de localización de las infraestructuras existentes para evitar daños a las mismas. El **georadar** junto con los otros sistemas descritos en el presente artículo unido a los conocimientos y experiencias en la materia de profesionales y empresas nacionales, constituyen la ayuda imprescindible para el lanzamiento en España de la **"trenchless technology"** tan desarrollada en otros países de nuestro entorno geográfico.

El avance de la sociedad exige de nuevas infraestructuras y no se debe parar la realización de las mismas por motivos que eran achacables a los sistemas convencionales. Hoy en día existen, nuevas técnicas competitivas de instalación que evitan los problemas de los sistemas convencionales y que es preciso fomentar porque compatibilizan el desarrollo de la sociedad y evitan las molestias a los ciudadanos.

Rafael Alonso Utrilla
Georadar S.L.

GEORADAR s.l.

**LOCALIZACIÓN Y CARTOGRAFÍA DE SERVICIOS ENTERRADOS • MARCACIÓN "IN SITU" DE TUBERÍAS Y CABLES • ESTUDIOS DE CIMENTACIONES Y PAVIMENTOS • UBICACIÓN DE CONTENEDORES ENTERRADOS • LOCALIZACION DE GALERÍAS Y OQUEDADES • ESTUDIOS ARQUEOLÓGICOS • INVESTIGACIONES POLICIALES • CONTAMINACIÓN DE SUELOS**

C/ Virgen del Val 13, 28027 Madrid • Te.: 914 057 008 • Fax.: 914 050 107
e-mail: georadar@georadarsl.com • www.georadarsl.com

# Renovación de un colector de residuales en El Vendrell

## Aplicación del método Bursting en el Paseo Marítimo de El Vendrell

El Vendrell, patria chica de Pau Casals, es una ciudad del norte de la provincia de Tarragona. De tradición agrícola e industrial, su ubicación en la "Costa Dorada" hizo, años ha, que fuera el turismo el gran motor de su desarrollo económico.

Situado el casco antiguo en el interior, la zona costera es de urbanización mas reciente. Posee un Paseo Marítimo, generalmente peatonal, paralelo a la playa y pavimentado con unas baldosas de calidad a lo largo del cual va un colector de aguas residuales construido en su día en fibrocemento y 300mm de diámetro que recoge el caudal de las cloacas de las calles adyacentes para llevarlas a una estación que las impulsará hasta la depuradora. Los años de vida, la agresividad del agua y las características de material habían deteriorado el citado colector. Las fugas contaminaban la arena y las roturas además la lavaban provocando socavones en la superficie.

*Máquina Grundoburst*

Los técnicos municipales estudiaron diversas soluciones al problema. La renovación clásica era problemática, pues exigía una zanja de grandes dimensiones con los correspondientes problemas de seguridad y costes de reposición. La rehabilitación del propio colector no era aconsejable, en tramos ni posible, visto el estado de descomposición del mismo con una base corroída y una clave muy inestable. Se optó por la solución de renovarlo con el método **Bursting.**

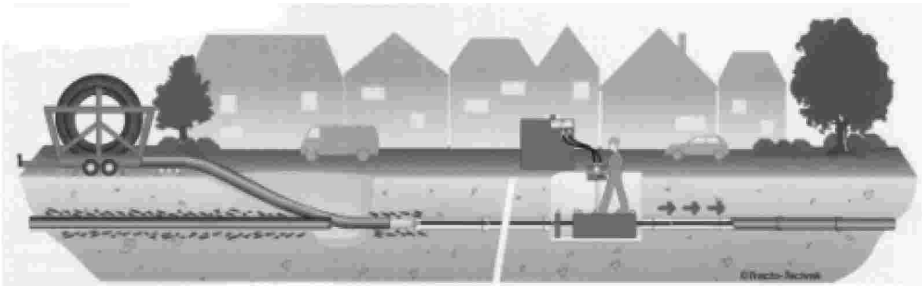
El **bursting** es un sistema de renovación

*Cono rompedor*

de tuberías sin apertura de zanja a mitad de camino entre la rehabilitación y la sustitución de una tubería. Se trata de reventar el tubo en mal estado mediante un cono rompedor sujeto a una serie de barras introducidas previamente en el mismo y de las que tira longitudinalmente un motor hidráulico. Al ir avanzando el cono rompe el tubo, empotra los tramos en el terreno circundante y arrastra al tiempo un nuevo tubo de polietileno, soldado o en bobina, de diámetro igual o hasta un 50% superior al antiguo.

ACSA AGBAR CONSTRUCCIÓN ejecutó la obra. Se sustituyó el viejo tubo de fibrocemento por una nuevo de polietileno de 315mm de diámetro. Se programó la obra en temporada baja, en tramos de 100 m y aprovechando las catas intermedias para dos operaciones, lo que permitió terminar en un tiempo record, presupuesto ajustado y plena satisfacción de los técnicos municipales y los vecinos.

Artur Duran
Acsa Agbar Construción S.A.



*Método Bursting*

acsa
agbar construcción s.a.

REHABILITACIÓN DE TUBERÍAS

Inspección
Reposición mediante Bursting
Rehabilitación Puntual
Rehabilitación total, Sistema Phoenix

- Edificaciones
- Espacios Urbanos
- Estaciones Depuradoras
- Abastecimientos de Agua
- Contratas y Servicios
- Saneamiento
- Depósitos
- Actividades Subacuáticas
- Emisarios Submarinos
- Protección para Taludes
- Encauzamientos
- Jardinería
- Gas
- Maquinaria para tratamiento de agua

Ronda del Guinardó, 99
08041 BARCELONA
Tel.: 934 463 850 • Fax.: 933 471 085
acsa@acsa.es

# Inspección y rehabilitación de redes de saneamiento con medios de última tecnología

Inspección limpieza y rehabilitación de tuberías con las mejores tecnologías.

### 1. Inspección de redes de saneamiento.

Se realizan diagnosis de los problemas siguientes:

- Obstrucciones.
- Aplastamiento de tubos.
- Grietas y fisuras.
- Fallos en las juntas de los tubos.
- Desplazamientos.
- Corrosión.

### 2. Actividades básicas.

- Limpieza de alcantarillado.
- Limpiezas industriales.
- Trabajos de reparación de saneamientos.
- Gestión para el transporte y neutralización de residuos tóxicos y peligrosos.

### 3. Medios mecánicos.

Contamos con vehículos mixtos de aspiración, impulsión, impulsores de máxima presión 750 AT, vehículos de fácil acceso a garajes, etc.

### 4. Rehabilitación de tuberías sin apertura de zanjas.

En base a los datos obtenidos mediante la inspección por TV se puede determinar si los problemas existentes en la tubería, se soluccionan con el sistema de manga parcial o total.

Una vez limpia la tubería de sedimentos, se introduce por la misma un "packer" acompañado por una coquilla que puede ser de acero inoxibable o de fibra de vidrio hasta la zona a reparar.

*Furgoneta para inspección de redes de saneamiento*

Desde el exterior, se maniobran automáticamente los equipos, localizando la fuga a través del circuito cerrado de TV.

### 5. Modernos equipos.

A través de medios informáticos y software podemos ofrecer el informe más completo y determinar en cada caso el problema existente.

Estos equipos cuentan:

- Unidades robotizadas dotadas con cámaras de TV en color.
- Monitor de TV para la visualización de las canalizaciones.
- Video printer para realizar fotos instantáneas
- Sistema electrónico de medición.

Dpto. Técnico Cosersa.

# Nuevo miembro de la Asociación

Uponor Resiplast es una compañía del Grupo Uponor, uno de los líderes mundiales de la fabricación de sistemas de tuberías y accesorios en materiales plásticos.

Uponor Resiplast es una compañía del Grupo Uponor, el cual fue creado en el año 1982 en los países nórdicos. Desde entonces, se ha incrementado su presencia en varios países, lo que le ha permitido convertirse en uno de los líderes mundiales en la fabricación de sistemas de tuberías y accesorios de materiales plásticos, así como soluciones para la conducción de agua potable y gas, agua caliente sanitaria, sistemas de saneamiento, telecomunicaciones y técnicas NO-DIG.

Actualmente Uponor da empleo a más de 5000 personas y cuenta con 40 fábricas en 15 países distintos. Las ventas netas realizadas el año pasado en más de 100 países superaron los 1300 millones de EUROS.

Los Servicios de Agua y Gas cuando realizan nuevas instalaciones o reemplazan las redes existentes, se encuentran a menudo con restricciones de acceso en caminos, calles, carreteras o espacios que están ocupados constantemente. Cada vez más el uso de técnicas NO-DIG de instalación sin apertura de zanja resuelve estos problemas.

En una zanja tradicional el coste de apertura y relleno de la misma representa el 40 % del total, es decir el abrir y volver a dejar el suelo en el estado inicial. Además, el valor que representa evitar molestias y accidentes a los peatones o cortes de tráfico, es incalculable.

Uponor, que fabrica productos amigos del medio ambiente, promueve el bienestar humano y mejora de la calidad de vida, ha desarrollado productos de material plástico y soluciones para los sistemas NO-DIG.

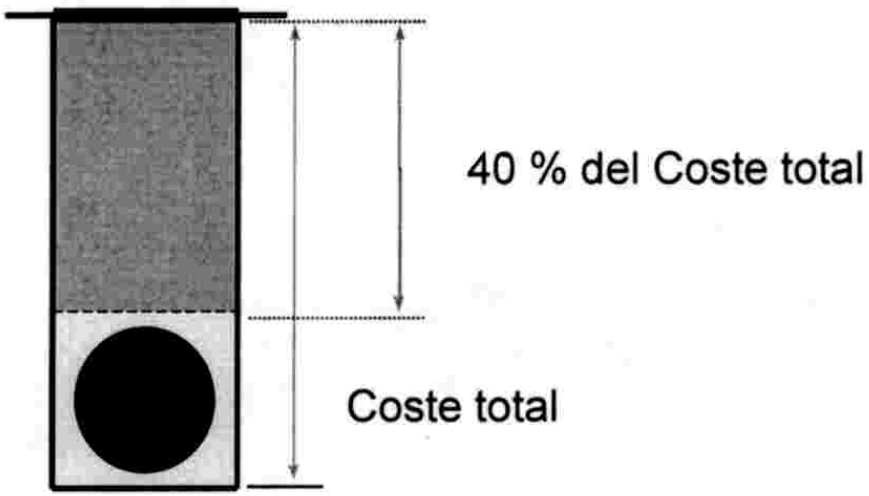
• **ProFuse**. Tubos "pelables" de PE 100 recubiertos de PP para conducciones de agua, gas y saneamiento.

• **OMEGA LINER:** Tubos suministrados en forma de omega para saneamiento

• **FLEXOREN:** Tubos flexibles de doble capa

• **MAXI LINE:** Tubos de corta longitud

Rodolfo Vegas
Uponor



# Perforación horizontal dirigida en el Aeropuerto de Prat de Llobregat (Barcelona)

## Ejecución de un colector entre la terminal A del aeropuerto del Prat de Llobregat y la terminal de carga (Iberia Cargo).

Para la ampliación de la terminal A del aeropuerto del Prat de Llobregat, era indispensable la ejecución de un colector entre ésta y la terminal de carga (Iberia Cargo) para poder evacuar las aguas residuales de dicha terminal.

Para ello, debía instalarse una tubería de diámetro Ø630mm, a una profundidad inicial de 5.64m y cota final de 7.24m, manteniendo una inclinación constante del 0.5%.

La zona de trabajo, situada al lado mismo de la terminal, cruzaba el espacio existente entre la terminal A y la zona de carga, zona por donde circulan todos los equipajes y mercaderías que tienen escala en el aeropuerto del Prat, paralela en todo momento a la vía de servicios del aeropuerto.

Para ejecutar esta obra, los sistemas convencionales de apertura de zanja se enfrentaban a dos importantes inconvenientes:

• Debían abrir una zanja de 1.00m mínimo y una profundidad media de 7.00m, sobrepasando el nivel freático, con lo que además de entibar toda la zanja, debían instalar bombas de achique.

• El tráfico rodado del aeropuerto se veía especialmente afectado, siendo muy difícil no alterar su funcionamiento.

Ante estas dificultades, el sistema de perforación horizontal presentaba un sinfín de ventajas:

• No era necesaria la apertura de zanja, evitando las entibaciones y bombas de achique, siendo tan sólo necesaria la apertura de dos catas, una de entrada y una segunda de salida.

• No se molestaba apenas el tráfico rodado en la zona de la perforación.

• Mínimo tráfico de maquinaria

• Mínimo residuo

Así pues, vistas las ventajas del sistema "no dig" se optó por instalar el servicio requerido mediante la Perforación Horizontal Dirigida.

### La geología

El aeropuerto del Prat de Llobregat está situado en el delta del Río Llobregat, y presenta una geología típica de delta. Está compuesta de arcillas, limos y arenas. Por lo tanto, un terreno especialmente bueno para perforar, tal y como se demostró en el momento de ejecutar la perforación.

*Tráfico de aviones durante la obra*

### Características de la obra

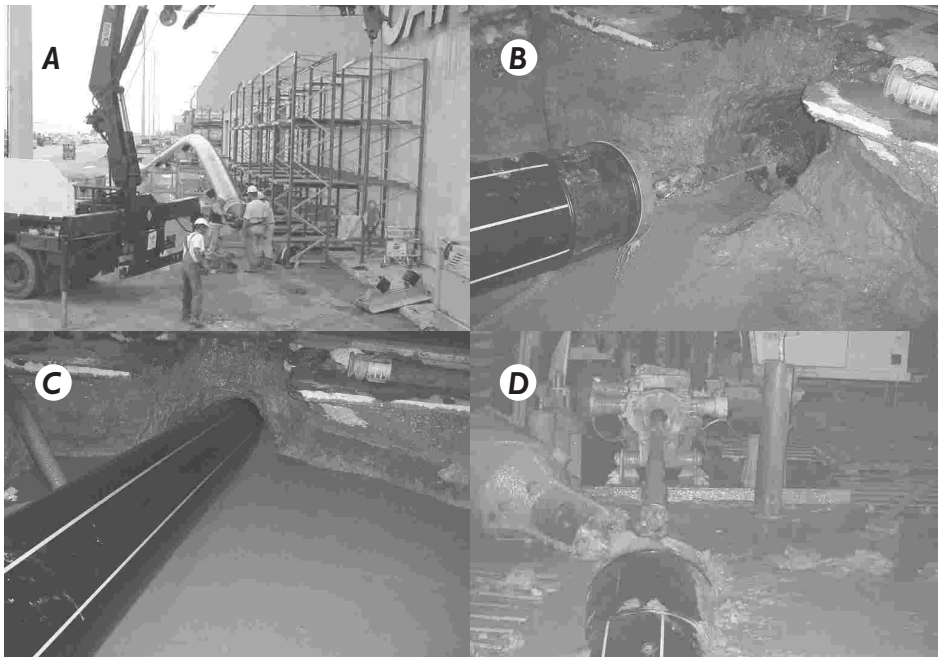
La obra presentaba unas necesidades especiales, que la convertían en un reto, ya que nunca anteriormente Catalana de Perforacions S.A. había ejecutado una perforación de esta magnitud dentro de un recinto de acceso restringido, cumpliendo las estrictas normas requeridas.

### Ejecución de los trabajos.

Los trabajos empezaron antes del desplazamiento del equipo de perforación.

Una vez localizados los servicios a partir

*"Reamers" de gran tamaño*




*A.Preparación para la introducción de la tubería dentro de la perforación. / B y C. Introducción de la tubería dentro del túnel de 34" D. Llegada del tubo a la máquina.*

de los planos y del estudio de georadar, se confirmó que el primer obstáculo a sortear, situado justo en la entrada a unos 40metros, se trataba de un cable bipolar de comunicaciones de AENA. Así pues, se verificó que el trazo a seguir en la perforación no tocara dicho servicio.

Visto el trazo a seguir y las necesidades de inclinación, se decidió entrar por la parte "alta" del colector a instalar, ejecutar 31metros de aproximación para llegar a la cota de instalación de 5.00m y perforar en sentido descendente hasta donde se situaría el pozo de recepción, previsto a una profundidad de 7.20m y una salida (final de la perforación) en superficie, ejecutando 52m adicionales con un trazo ascendente.

La descarga del equipo de perforación fue lenta, puesto que constaba de 4 camiones de gran tonelaje para transportes especiales, que trasladaban todo el equipo.

Para ejecutar los trabajos de la perforación piloto, se optó por un sistema magnético de navegación; se trataba de obtener una gran precisión en una zona donde existían gran cantidad de parásitos radioeléctricos, razón por la cual se descartó el sistema estándar de navegación (sistema de ondas electromagnéticas).En la perforación piloto se siguió el trazo previsto, solamente con una pequeña desviación en el plano horizontal de 1.20m, que entraba perfectamente dentro de las necesidades del cliente.

**La manipulación de los tubos de Ø630 dentro de las vías auxiliares** del aeropuerto significaba un gran problema difícil de solucionar. El tendido de las barras de tubo de 12metros, con un peso de 850Kg, a lo largo de la zona transitada por vehículos de servicio del aeropuerto obligó a la utilización de un camión pluma, adaptado para el transporte de las mismas, y a extremar las medidas de seguridad señalizando la zona de manipulación de los tubos.

**Un tiempo estipulado para cortar el acceso de las terminales de carga.**

Como bien se sabe, en el sistema de PHD, previo a la introducción de la tubería, es necesaria la soldadura de la misma en toda su longitud antes de empezar a tirar de ésta para su instalación. Dada la situación de la zona, dicha tubería no podía estar soldada en toda su longitud, puesto que interrumpía los accesos a los muelles de las terminales de carga del aeropuerto, y no debían cesar su actividad durante la perforación.

Para resolver esta problemática, AENA concedió, con previa comunicación por parte de Catalana de Perforaciones (para poder optimizar los almacenes de carga), un margen de tiempo de 24 horas para el correspondiente soldado de tuberías.

Tras las indicaciones de AENA, se optó por preparar tres tramos de tuberías, separados entre ellos en los accesos a las zonas de carga.

Así pues, a la vez que se terminaba el último de los escariados, se empezaron a soldar las tuberías en un tiempo aproximado de 4 horas, ya que se tiraba de longitudes importantes de tubo, difíciles de soldar. A su vez, se prepararon los anclajes para tirar de la tubería detrás del escariador e introducirla en la perforación.

La perfecta coordinación de todos estos trabajos permitió su correcta introducción, sin ningún tipo de problema ni alteración del tráfico.

Una vez conseguida una perforación piloto adecuada al trazo donde instalar el tubo de servicio, se procedió a ensanchar el túnel. Fueron 4 ensanches sucesivos, hasta conseguir un túnel de Ø34". Una vez abierto, tan sólo quedaba instalar la tubería de servicio en su interior. Ésta se acopló al utillaje tras el último repaso de la perforación, y se procedió a su introducción. Fue una instalación muy rápida y se tardó aproximadamente unas 4 horas en colocar los 350 metros de tubo.

Catalana de Perforacions S.A.

CATALANA DE PERFORACIONS, S.A.

Cl. Major, nº 8 • 08259 Fonollosa (Barcelona)
Tel.: 0034 938 366 049 - 609 617 293
Fax: 0034 938 366 031
e-mail: catalana.perforacions@retemail.es

Empresa española con más de 38 años de experiencia en el mundo de las perforaciones verticales y líder en el mundo de las perforaciones horizontales dirigidas, gracias a su sistema, equipo y compromiso.

Perforaciones horizontales dirigidas
Geofísica indirecta – Georadar
Limpieza de tuberías

# Perforación dirigida para ejecución de colectores para saneamiento

**Las perforaciones para saneamientos en diámetros medios (de 300 a 600 mm) son una opción muy a tener en cuenta por su potencial futuro y estabilidad en la demanda.**

Hasta mayo de 2.001, Construcciones Zubieder había ejecutado algunas perforaciones dirigidas para saneamientos con flujo por gravedad. Todas estas perforaciones se habían equipado con tubo de polietileno y se revisaron posteriormente con cámara de televisión.

Tras unos meses de trabajos similares alternados con perforaciones convencionales para cruces de gas y telecomunicaciones, llegamos a la conclusión de que, excepto en terrenos homogéneos y firmes , realizar un taladro piloto con la pendiente correcta no es garantía posterior de que los ensanchados sean concéntricos con él y, en consecuencia, de que el tubo quede instalado conforme a las especificaciones del cliente.

Estas dificultades para asegurar a priori el resultado de nuestro trabajo nos llevaron a analizar muy cuidadosamente las ofertas e incluso a renunciar a la ejecución de algunos trabajos muy interesantes de este tipo que discurrían con pendientes mínimas o en terrenos muy heterogéneos, o en la interfase roca-suelo.

No obstante, las perforaciones para saneamientos en diámetros medios (de 300 a 600 mm) son una opción muy a tener en cuenta por su potencial futuro y estabilidad en la demanda, por lo que se ha continuado estudiando ofertas de este tipo de obras, seleccionando sólo aquéllas que cumplían unas condiciones de terreno y pendiente adecuadas a nuestro entender.

En octubre de 2.001, Construcciones Zubieder, fue contratada para ejecutar un colector de 104 metros de longitud en diámetro 400 mm en la ciudad de San Sebastián (Guipúzcoa). La pendiente proyectada para este colector era de 1 0,5% y discurría a una profundidad de unos 3,50 metros.

Inicialmente, aunque no se disponía de muestras de los terrenos, la opinión de los geotécnicos más habituados a la zona de la obra, apuntaba a que se trataba de terrenos blandos y homogéneos. Lo que en principio deberían ser limos y arenas resultó ser una sucesión de rellenos procedentes de excavaciones , vaciados, vaciados y derribos heterogéneos de edificaciones (madera, ladrillos, ferralla, piedras de mampostería, etc.)

Ante este panorama que sólo se puso de manifiesto a la hora de excavar los pozos de ataque y llegada, se comunicó al cliente las limitación es existentes que se derivaban de experiencias anteriores y, éste aceptó la sugerencia de modificar el método habitual de perforación dirigida añadiendo algunas particularidades que se comentan a continuación.

*Fotografía 1. Lado de inicio de la perforación*

*Fotografía 2. Pozo de ataque*

Se perforó una primera sección de taladro piloto (que no se ensanchó posteriormente) de 23 metros, iniciada al 35% de pendiente y con radio 61 metros, hasta alcanzar la profundidad y pendiente de inicio del colector (3,45 metros y 0,5%).

En este punto se tenía excavado el pozo de inicio de 4,00x2,00x4,00 metros asegurado con una entibación pesada. En la fotografía 1 se observa la posición de perforación de la máquina y se adivina el pozo mencionado. En el frente del pozo se hormigón un dado en masa para contener los rellenos y ayudar al guiado del varillaje en los primeros metros de la perforación. Asimismo, se construyó con perfiles de acero un par de guías para adoptar la curva necesaria en el citado pozo, dónde el varillaje quedaba "flotando" en el aire. La fotografía 2 muestra el interior del pozo con el dado y una de estas guías.

Desde este punto de inicio, la pendiente de la perforación del taladro piloto progresó al 0,5%, hasta que la presencia de un "punto duro" a los 75 metros lo desvió hacia abajo. A pesar de los intentos de rectificar el trazado, la pendiente media final resultó ser del 0,7%

en lugar del 0,5% inicialmente pretendido. No obstante, se contaba con un resalto en el pozo de llegada que suponía margen suficiente para asumir la diferencia, por lo que, de acuerdo con el cliente, se decidió seguir adelante con los ensanchados. Éstos se realizaron utilizando centradores para reducir la excentricidad que por el propio peso de las herramientas se produce en las zonas blandas del terreno (rasgado del taladro). Además, se colocó una sonda por delante de los ensanchadores para registrar si se producían cambios en la pendiente durante los ensanchados respecto al taladro piloto.

En el pozo de llegada se colocaron 4 secciones de entibación formando una excavación de 16,00x2,00x4,00 metros (fotografía 3). El objeto era poder dar cabida a secciones de tubo-vaina de acero de 12 metros de longitud y 508 mm de diámetro.

Una vez realizados los pre-ensanchados, de 355, 508 y 660 mm, se fijó la primera sección de 12 metros de tubo-vaina de acero al ensanchador de 660 mm a través de una pieza de giro libre y de una unión que no permitía el doblado del conjunto ensanchador-tubo para darle la máxima rigidez posible.

En los ensanchados y tendido del tubo se empleó bentonita de la máxima calidad, pero aún así, el retorno de lodo en el pozo de llegada fue mínimo debido a la pésima calidad del terreno.

El tendido del tubo requirió 2 días de trabajo sólo interrumpido 10 horas durante la noche. De este tiempo, un 60% corresponde a la preparación y soldadura del tubo y el resto al tiraje propiamente dicho. La fuerza de tiro alcanzó al final del proceso 22 toneladas, lo que equivale a casi 14 kN/m2 de fuerza de rozamiento en todo el perímetro del tubo.

*Fotografía 3.Pozo de llegada*

Una vez finalizada la instalación del tubo de acero se verificó su interior topográficamente y mediante cámara de televisión, comprobando que su trazado correspondía fielmente al taladro piloto ejecutado.

El trabajo quedó completado instalando dentro de la vaina el tubo de polietileno de 400 mm y rellenando con lechada de cemento Portland el espacio entre ambos tubos.

Tras esta obra, Construcciones Zubieder ha ejecutado varios saneamientos siguiendo el proceso indicado. Evidentemente, el costo es muy superior al de una instalación convencional con polietileno, pero las posibilidades de éxito son mucho mayores.

Eduardo Velasco Triviño
Contrucciones Zubieder , S.L.

ZUBIEDER
CONSTRUCCIONES

La técnica de
PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA
te permite instalar tuberías subterráneas
SIN ABRIR ZANJAS

Avda. de la Libertad, 17. 4º • Tel.: 943 429 085 • Fax: 943 426 974
20004 San Sebastián (GIPUZKOA) • e-mail: evelasco@sarenet.es

# Perforaciones en roca, sistema Raise Borer, en Castuera (Badajoz)

RESTITUBO realiza para Himexsa las perforaciones en roca de la red de colectores de la E.D.A.R. de Castuera en Badajoz.

A principios de Junio se acabaron las perforaciones en roca para la red de colectores de la E.D.A.R. de Castuera en Badajoz. La empresa adjudicataria de las obras, Himexsa, decidió contratar a RESTITUBO para ejecutar las tres perforaciones, todas en roca, tras varios intentos con otras empresas que ofrecieron soluciones no especificas de roca.

Se ejecutó una perforación bajo la carretera de Villanueva, otra bajo la carretera de Quintana y otra bajo la línea del Ferrocarril. En total 60 ml de perforación en ROCA de diámetro 800 mm.

El terreno era una pizarra muy consolidada de gran dureza que en la zona denominan "piedrazul". Es una roca con una altísima resistencia a compresión, pero con el problema del alto grado de estratificación que presenta, con lo que la perforación piloto puede ser fácilmente desviada y la escariada puede presentar muchos problemas al no ser homogénea la zona de corte.

RESTITUBO presentó como solución la realización de la obra con su máquina de roca Turmag EH 1.200. Esta máquina es un Raise Borer de tecnología alemana que está diseñada para perforaciones en terrenos tan complicados como los descritos.

Esta máquina es una perforadora electro-hidráulica, que tiene capacidad para hacer desde 193,7 mm hasta 1.200 mm de diámetros con ensanchadores convencionales, y hasta 2.400 mm de diámetro con unos ensanchadores de discos especiales patentados por el fabricante. Lleva un motor de rotación y otro de avance separados. Ambos son reversibles en su sentido de rotación. El avance es sobre dos cremalleras opuestas fijadas en el bastidor. Como características más destacadas se puede decir que el equipo tiene una fuerza de avance empuje/tracción de 250 tn, un para máximo de giro de 14.300 kg/m y una velocidad de avance de 5 mts/min.

Los rendimientos alcanzados por RESTITUBO fueron realmente espectaculares. Se alcanzaron los 5 metros diarios de perforación completamente terminada de media. Como factores determinantes en la consecución de estos rendimientos medios, no puntas (que fueron superiores), cabe destacar, la buena planificación previa al inicio de los trabajos, y el poner los medios para respetar el timing a rajatabla. En esto, es de agradecer el buen trabajo y servicio ofrecidos por la empresa adjudicataria de las obras, Himexsa, con su Jefe de Obra a la cabeza, que en todo momento consideraron una prioridad los trabajos de perforación y pusieron los medios necesarios que se fueron necesitando.

Se adjunta galería de fotos de algunas fases del trabajo realizado por RESTITUBO: vista de la máquina, escariada, limpieza con disco y agua, perforación terminada a falta de introducir tubo, etc.

Dpto. Técnico Restitubo

Restitubo
perforación horizontal

**EMPRESA DEDICADA A LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS CON TECNOLOGÍA SIN ZANJA TANTO DE PE COMO METÁLICAS EN TODO TIPO DE TERRENOS Y DIÁMETROS, INCLUSO OBRA CIVIL ASOCIADA**

C/ San Vicente Martín, 83 9º 1 • 46007 VALENCIA
Tel.: 963 106 677 • Fax: 963 944 545
restitubo@restitubo.com
www.restitubo.com

# Últimas novedades DITCH WITCH presentadas en Barcelona

"El pasado día 7 de Junio de 2002, la firma americana THE CHARLES MACHINE WORKS Inc., fabricante de máquinas zanjadoras y perforadoras horizontales dirigidas marca DITCH WITCH, presentó sus novedades

El pasado día 7 de Junio de 2002, la firma americana THE CHARLES MACHINE WORKS Inc., fabricante de máquinas zanjadoras y perforadoras horizontales dirigidas marca DITCH WITCH, presentó para todos sus clientes de Europa, Asia y el Medio Este, las últimas novedades de su gama de productos para trabajo de construcción. El acto tuvo lugar en el centro de entrenamiento que este fabricante ha abierto en Sant Feliú de Llobregat (Barcelona), y que permite asistir en labores de formación a los distribuidores y clientes de la marca, a través de los distintos seminarios y jornadas de demostración que tienen programados a lo largo del año.

Junto con los productos ya habituales en la gama de perforadoras y zanjadoras, en esta ocasión se han organizado demostraciones de los nuevos productos y de las nuevas técnicas de perforación que el mercado está demandando actualmente y entre los que se encuentran:

• Zanjadora RT70 con equipo de cadena de picas.

• Zanjadora RT90 con equipo de arado vibrador.

• Zanjadora RT115 con equipo de disco.

• Zanjadora compacta HT25

•Perforadora JT 4020 AT con sistema de roca (Esta máquina realizó una demostración perforando un bloque de granito).

Sus principales características son perforación y retroensanchamiento productivos en todo tipo de condiciones de suelo, incluso la roca.

Incorpora la exclusiva tecnología Mach 1que ofrece innovaciones electrónicas que ayudan a obtener niveles mejorados de confiabilidad y rendimiento.

Su exclusiva característica de control de crucero ayuda a mejorar la productividad general al permitirle al operador mantener las funciones de empuje y rotación en marcha "a manos libres".

• Perforadora JT2720 AT con sistema de roca. (Esta máquina realizó una demostración de trabajo de perforación con sistema de precisión para instalación de conducciones de saneamiento)

• Perforadora JT1720 MACH 1

(Esta máquina realizó una demostración de trabajo de instalación de un nuevo servicio reemplazando una tubería de fibrocemento)

• Equipo de recuperación de lodos de perforación, modelo FX30, para trabajar como complemento a las perforadoras dirigidas.

• Equipo de mezcla de lodos FX50, para instalación libre sobre camión, y que incluye generador de corriente.

• Equipos neumáticos de perforación, PT20, PT30, PT40.

• Equipo de guiado de perforación dirigida 750T, con emisor especial 86BG con rangos de exactitud del 0,1 % de pendiente.

• Nuevo equipo de localizador - transmisor, modelo 300SR/ST para localizar servicios enterrados.

Para la demostración de todos estos equipos, DITCH WITCH dispuso en un área próxima al centro, donde los clientes pudieron comprobar, incluso probar, los modelos allí expuestos. Además, los técnicos desplazados por DITCH WITCH respondieron hasta en 6 idiomas las cuestiones planteadas por clientes de diferentes paises.

David Viejo
Riegos Programados. S.L.

*SISTEMA JT4020 All terrain. La siguiente generación de innovaciones en la perforación horizontal dirigida.*

RIEGOS PROGRAMADOS S.L.

**Cuando piense en una perforación dirigida**

¡PIENSE EN DITCH WITCH!

DISTRIBUIDOR PARA ESPAÑA Y PORTUGAL
Cl. "J" , P8, Naves 1, 2, 7 y 8 • 28230 Las Rozas (Madrid) • Tel. 916 376 706 • Fax 916 377 955
e-mail: riegos@riegosprogramados.es • www.riegosprogramados.es

# Cruces subterráneos mediante diferentes técnicas

## Nuestra empresa apuesta por la perforación subterránea.

Ubicada en el Principado de Asturias, con más de 30 años de experiencia, que ha apostado por la perforación horizontal de toda clase de vías abiertas al tráfico.

Disponemos, para ello, de un equipo técnico y humano especializado en diseñar, proyectar y realizar perforaciones con un amplio abanico de diámetros y longitudes.

La presencia de nuestra firma en el mercado viene a cubrir las necesidades que en nuestro país existían para la realización de este tipo de trabajo, según normas internacionales, por lo que a partir de ahora: las conducciones subterráneas, eléctricas, telefónicas, ect, pueden cruzar autopistas, vías de ferrocarril, carreteras, etc., sin realizar obras que alteren el estado inicial de la vías, sin cortes de tráfico y, en definitiva, sin los riesgos que una zanja conlleva.

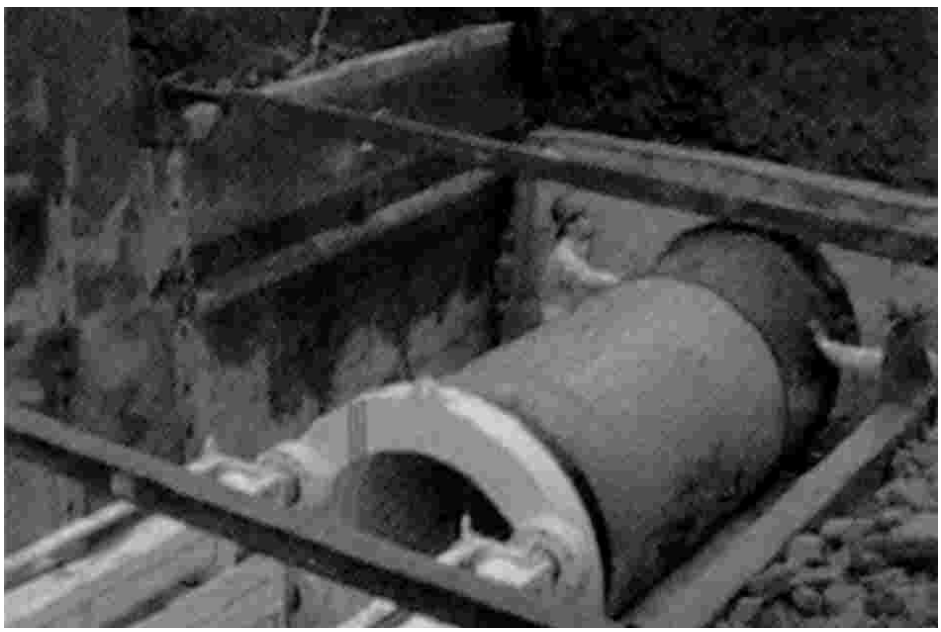
### Cruce subterráneo mediante "Hinca" de hormigón.

Conjunto formado por 4 cilindros hidráulicos que empujan un anillo repartidor de las fuerzas originadas; dichas fuerzas se transmiten a la tubería. En la cabeza se emplea un brazo retroexcabador guiado por láser. Las tierras sobrantes son extraídas mediante cinta transportadora y/o vagoneta

Existen diferentes diámetros de tubería a partir de 1.200 mm.

Las ventajas de esta técnica son las siguientes:

- Sin modificación en las vías de circulación.
- Tecnologías sin zanjas en el terreno.
- Sin alteración ecológica ni urbanística.
- Sin ruidos.



### Cruce subterráneo mediante perforación dirigida.

Desde un foso inicial se introduce en el suelo un cabezal de perforación tridimensional y dirigido, que perfora un túnel.

La técnica se completa con un emisor/receptor de ondas electromagnéticas. A través de este sistema pueden esquivarse obstáculos.

La instalación de conducciones y tuberías se completa gracias a un ensanchador, según la medida deseada.

Las ventajas de esta técnica son las siguientes:

- Sin abrir zanjas, sin dañar las raíces de la flora.
- Sin gastos secundarios de reparación por calles y aceras dañadas.
- Bajos costes por su rápida ejecución.
- Rentabilidad como resultado.

### Cruce subterráneo mediante "Hinca" de tubería de chapa.

Entubado mediante golpeo de camisa de acero perdida, para tubos de soldadura helicoidal hasta 1.500 mm de diámetro, según características del terreno. La limpieza se realiza con placa de presión y bola de goma por introducción de aire a presión.

Este sistema es llevado a cabo por un topo que funciona con aire comprimido. Este topo puede servir como arrastre de la tubería o como empuje de la misma, a base de golpearla con la fuerza requerida para su avance a través del terreno.

Las ventajas de esta técnica son las siguientes:

- Sin cortes de tráfico y vías de circulación.
- Menores costes por su rapidez en la ejecución.
- Sin contaminación medioambiental.
- Sin suciedad.

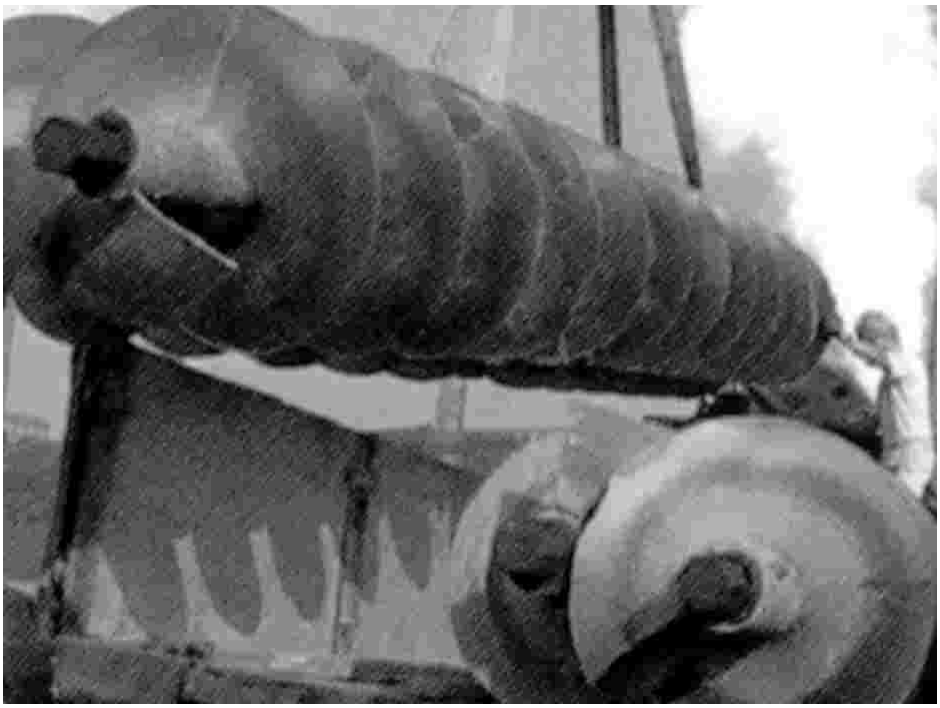
### Cruce subterráneo mediante "Hinca" de Acero.

Es utilizado en todo tipo de terrenos para hincar tuberías de acero. Fundamentalmente consiste en la introducción de tubos de acero a base de empuje y de ir abriendo hueco mediante una cabeza perforadora, a la vez el material sobrante es expulsado al exterior por medio de unas hélices instaladas en toda la longitud del tubo camisa.

Las ventajas de esta técnica son las siguientes:

- Económico por su rapidez.
- Sin interrupción de carreteras y vías de tráfico.
- Sin destrucción medioambiental.

Dpto. Técnico Esyco.



esyco, s.a.
estructuras y construcciones

Travesía de la Industria, 82 • Polígono Industrial "Las Arobias"
Tel.: +34 985 564 798 • Fax: +34 985 565 024
esyco@flcnet.es
33400 AVILES (Asturias)

**PERFORACIONES HORIZONTALES E HINCAS DE TUBERÍA**

***Consúltenos para cruces de:***

- ***Autopistas***
- ***Vías de ferrocarril***
- ***Canales***
- ***Pistas de aeropuerto***

## EMPRESAS ASOCIADAS

- ABYO, S.A.
- ACS PROYECTOS OBRAS Y CONSTRUCCIONES, S.A.
- ACSA Agbar CONSTRUCCIÓN, S.A.
- APLICACIONES ESPECIALES DE INGENIERIA CIVIL, S.A.(APLES)
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO (AEAS)
- CATALANA DE PERFORACIONS, S.A.
- COBRA INSTALACIONES Y SERVICIOS, S.A.
- COMPAÑÍA AUXILIAR DE VOLADURAS, S.A. (CAVOSA)
- CONDUSET, Lda.
- CONSTRUCCIONES ZUBIEDER, S.L.
- CONTRATAS Y SERVICIOS COSERSA, S.A.
- ELECNOR, S.A.
- ESYCO CONSTRUCCIONES, S.A.
- GEORADAR, S.L.
- GR4 CYMSA
- INGENIERÍA E INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES S.A. (INITEL,S.A.)
- INSITUFORM TECHNOLOGIES IBÉRICA, S.A.
- INSTALACIONES A. MERINO, S.A.
- INSTALACIONES, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS INDUSTRIALES, S.A. (IMHISA)
- LIM T.V. SERVICIOS, S.L.
- LIMPIEZAS LAS HERENCIAS CASTELLANAS, S.L.
- LOBBE SERVEIS DEL GARRAF, S.L.
- MEJORAS ENERGÉTICAS, S.A.
- MONTAJES Y CONSTRUCCIONES ORTI, S.A.
- NAVTEC TÉCNICA DE PERFORACIÓN DIRIGIDA, S.L.
- NEW INGEGA DE SERVICIOS, S.L.
- OBRAS SUBTERRANEAS, S.A. (OSSA)
- RADIODETECTION, S.L.
- RESTITUBO, S.L.
- RIEGOS PROGRAMADOS, S.L.
- SEDELAM, Ingeniería, Tecnología y Servicios del Agua y Medioambiente
- SISTEMAS DE PERFORACIÓN S.L.
- SÜD- CHEMIE ESPAÑA, S.L.
- Tecneumatic S.L. (TECMA)
- TERRATUBO, S.L.
- TUBOS ARMADOS, S.A.
- UPONOR RESIPLAST, S.A.U.
- URALITA SISTEMAS DE TUBERÍAS, S.A.

## ENTIDADES COLABORADORAS

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE EMPRESAS DE MONTAJES Y MANTENIMIENTOS INDUSTRIALES (ADEMI)
CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS
FUNDACIÓN GÓMEZ-PARDO

## PROFESIONALES LIBRES ASOCIADOS

ALFREDO AVELLO
JOSE ANTONIO ROMERO
JUAN TOLEDO

IbSTT

ASOCIACIÓN IBÉRICA DE TECNOLOGÍA SIN ZANJA

CL. ALENZA, 1 • 28003 MADRID • TEL.: 913 995 093 • FAX: 913 952 196 • E-MAIL: ibstt@teleline.es