



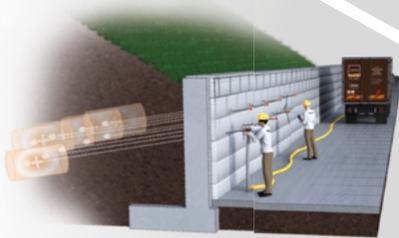
# RESTAURAMOS ESTRUCTURAS CON INYECCIONES DE RESINA



REFORZAMOS  
MUROS



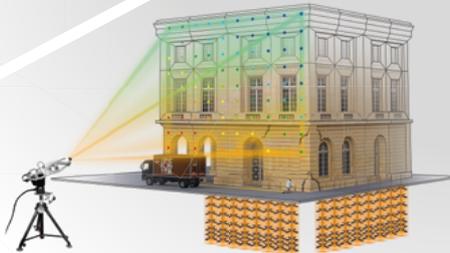
LEVANTAMOS  
PAVIMENTOS



ESTABILIZAMOS MUROS  
DE CONTENCIÓN



DETENEMOS  
FILTRACIONES



CONSOLIDAMOS  
TERRENOS DE CIMENTACIÓN



RELLENAMOS  
CAVIDADES SUBTERRÁNEAS

**OFRECEMOS SOLUCIONES RÁPIDAS Y MÍNIMAMENTE INVASIVAS PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE INGENIEROS, TÉCNICOS, PROYECTISTAS, ORGANISMOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, EMPRESAS CONSTRUCTORAS, CONTRATISTAS, PARTICULARES Y EMPRESAS.**

- **EJECUCIÓN DEL TRABAJO**

Como contratista principal o como subcontratista para resolver problemas específicos en áreas concretas.

- **ASESORÍA Y ASISTENCIA EN DISEÑO DE PROYECTOS**

Gracias a nuestro departamento técnico y al equipo de ingenieros y geólogos.

**MÁS DE 55.000 INTERVENCIONES  
EN MÁS DE 30 AÑOS DE EXPERIENCIA**



**ESTABILIZAMOS Y CONSERVAMOS ESTRUCTURAS, PAVIMENTOS Y MUROS DE MAMPOSTERÍA EN MONUMENTOS CON INYECCIONES DE RESINAS EXPANSIVA**

## **SOMOS LA SOLUCIÓN PARA:**



**Asegurar edificios con daños evidentes mediante intervenciones NO invasivas y conservadoras respetando los vínculos arquitectónicos o artísticos.**



**Restaurar muros dañados de mampostería (de fábrica ó mixtos), estabilizar construcciones antiguas o detener filtraciones de agua.**



**Intervenir en la seguridad estática del edificio y de las estructuras, sin comprometer su uso actuando de forma segura con una monitorización continua.**

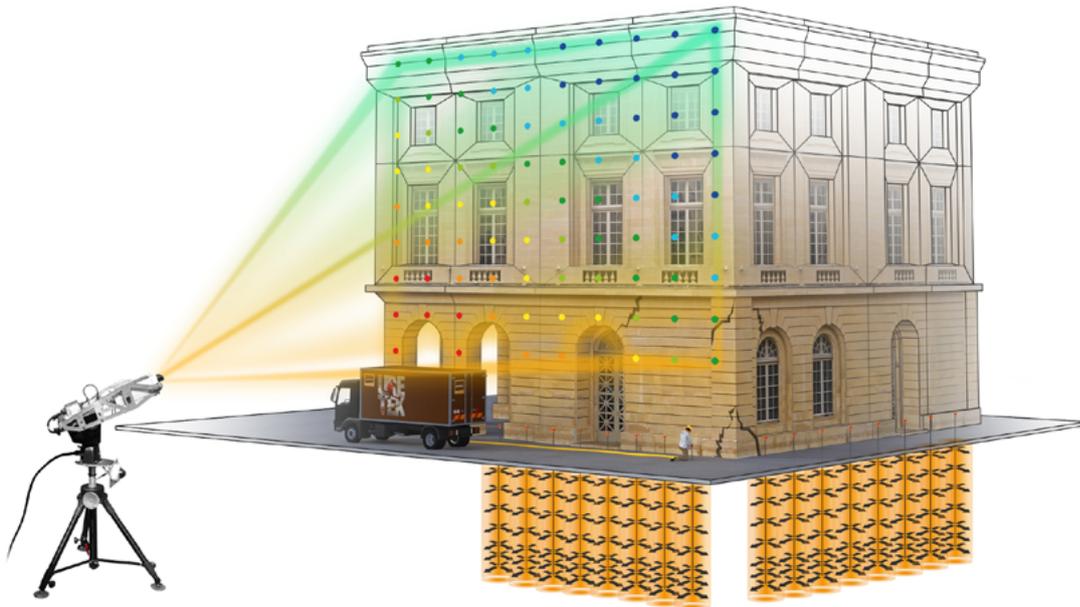


**Realizar intervenciones preventivas para la consolidación de cimientos, pavimentos y muros.**





## CONOCEMOS SU SECTOR Y SABEMOS COMO INTERVENIR



### OPERAMOS EN EL SECTOR MONUMENTAL PARA:

- **Restaurar asentamientos estructurales**  
Parar el asentamiento diferencial de estructuras portantes y cimentaciones.  
Restaurar la planeidad de los pavimentos, soleras, plazas y construcciones en general
- **Asegurar**  
Edificios con estructuras dañadas (grietas) o edificios dañados  
Muros de carga y estabilizar muros de contención  
Estructuras y cavidades antrópicas potencialmente peligrosas
- **Adaptar terrenos y muros para mitigar el riesgo sísmico**  
Reducción del riesgo de licuefacción de los terrenos de cimentación  
Ofrecer una mejora sísmica de los muros mediante inyecciones de consolidación





## LAS VENTAJAS DE NUESTRAS INTERVENCIONES

Hemos patentado unas tecnologías innovadoras, únicas y absolutamente diferentes a los métodos tradicionales. Disponemos de una amplia familia de resinas, en función del tipo de terreno, muro o intervención a realizar, elegimos la resina más adecuada. Empleamos resinas de máxima expansión para la consolidación del terreno y resinas de mínima expansión para el caso de la restauración de muros. Pero siempre con una **máxima penetrabilidad para asegurar la restauración de las estructuras** (en muros estructurales el estado final con características mecánicas similares al mortero de reparación).

**Nuestras resinas** se caracterizan por una **fuerte capacidad de expansión, que compacta de forma homogénea e inmediata cualquier tipo de terreno de cimentación. El resultado es inmediato y definitivo.**

**No requiere** desalojos, **ni la suspensión de las actividades normales. No realizamos excavaciones** y llevamos a cabo las actividades de la obra, dentro de una zona limitada y sin dejar residuos.

**Tenemos en cuenta el medio ambiente:** la mezcla de resinas Urettek® genera un producto final inocuo, que no libera fluidos al suelo, ni a los acuíferos que puedan existir.



## CONOCEMOS SU SECTOR Y SABEMOS CÓMO INTERVENIR

### Intervenciones dirigidas y personalizadas:

- **Estudio** basado en necesidades específicas.
- **Diseño** concebido en base a las condiciones estructurales y geotécnicas del lugar.
- **Dimensionamiento** modelizado con nuestro exclusivo software de cálculo.
- **Realización** ad hoc, adaptación durante el transcurso de la obra a las condiciones reales del terreno y las estructuras.
- **Resultados** inmediatos y beneficios comprobables nada más finalizar el trabajo.



# CONSOLIDACIÓN DEL TERRENO Y MAMPOSTERÍA EN UNA BASÍLICA



**LUGAR:** Basílica San Cosme y San Damián (Roma) - Italia  
**DURACIÓN:** 6 días



## EL PROBLEMA

Hundimiento en el muro



## LA SOLUCIÓN

Consolidación del terreno de cimentación y refuerzo de la mampostería - Tecnologías Uretek Wall Restoring® y Deep Injections®

Dedicado a los dos hermanos griegos, médicos, mártires y Santos Cosme y Damián, esta importante iglesia de Roma se encuentra en el Foro de Vespasiano (Templo de la Paz), a unos 300 m del Coliseo y a 400 m del Vittoriano.

## EL PROBLEMA

El hundimiento del muro producido con el paso del tiempo, había causado entre otras cosas la expulsión del revestimiento externo poniendo al descubierto el núcleo de la mampostería consistente en piedras colocadas en seco.

## Por qué se eligió la solución de Uretek:

- **Rapidez:** cuidadosa planificación y programación de los tiempos de ejecución que permitieron completar la obra en poco tiempo.
- **Precios competitivos**
- **Mínimamente invasivos:** la intervención propuesta por Uretek no requirió excavaciones ni trabajos de albañilería, sin ensuciar el área, ni produciendo residuos
- **Monitorización con láser de alta precisión:** tanto durante como después de la intervención, las actividades estuvieron sujetas a control en tiempo real mediante tecnología láser de última generación y personal altamente cualificado.
- **Aplicación de la exclusiva tecnología:** Uretek Deep Injections® que, gracias a la inyección de resina expansiva a alta presión de hinchamiento, compacta el suelo y estabiliza las estructuras y Uretek Wall Restoring® que, gracias a la inyección de la resina IDRO CP 200, rellena los vacíos y une los elementos que componen la estructura.
- **Respeto al medio ambiente:** la mezcla de las resinas Uretek® genera un producto final inerte, que no libera eluatos al suelo ni a los acuíferos presentes.



## LA SOLUCIÓN

Para reforzar tanto la mampostería vista como el terreno de cimentación del propio muro, han sido utilizadas las tecnologías patentadas Walls Restoring® y Deep Injections®.

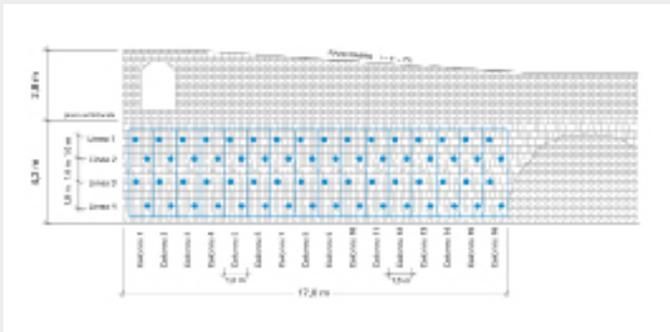
Preliminarmente a la intervención algunas perforaciones verticales, atravesando la cimentación del muro, han detectado la presencia de una cimentación “reciente” a -0,30/0,40 m del suelo y una más antigua a -1,60/2,40 m. De las perforaciones horizontales, además, se ha detectado el espesor del paramento mural y la entidad de los vacíos presentes.

Con Walls Restoring® se ha procedido por lo tanto a inyectar la resina especial IDRO CP 200® dentro del muro para saturar los vacíos y rehacer su integridad estructural. Con Deep Injections® el terreno de cimentación ha sido consolidado hasta la profundidad de 2 m por debajo del suelo.

## EL PROYECTO EN DETALLE

### Estructura

Antes de empezar a trabajar, perforamos agujeros verticales para detectar la naturaleza de los cimientos y agujeros horizontales para verificar el grosor de la cara del muro y evaluar la extensión de los huecos en su interior.

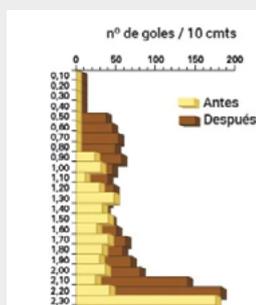
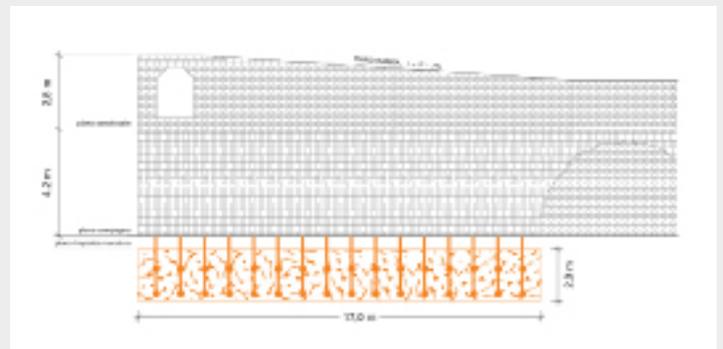


### Intervención Wall Restoring®

En primer lugar, perforamos horizontalmente orificios de 26 mm de diámetro a través de la mampostería siguiendo una malla con una separación horizontal y vertical de 1 m, hasta una profundidad máxima de 2,30 m desde la superficie exterior del muro. Dentro de cada orificio colocamos tres cánulas de inyección. Al expandirse, la resina pudo llegar a las cavidades próximas al punto de inyección y saturar los huecos de la mampostería y reconstituir su estructura.

### Intervención Deep Injections®

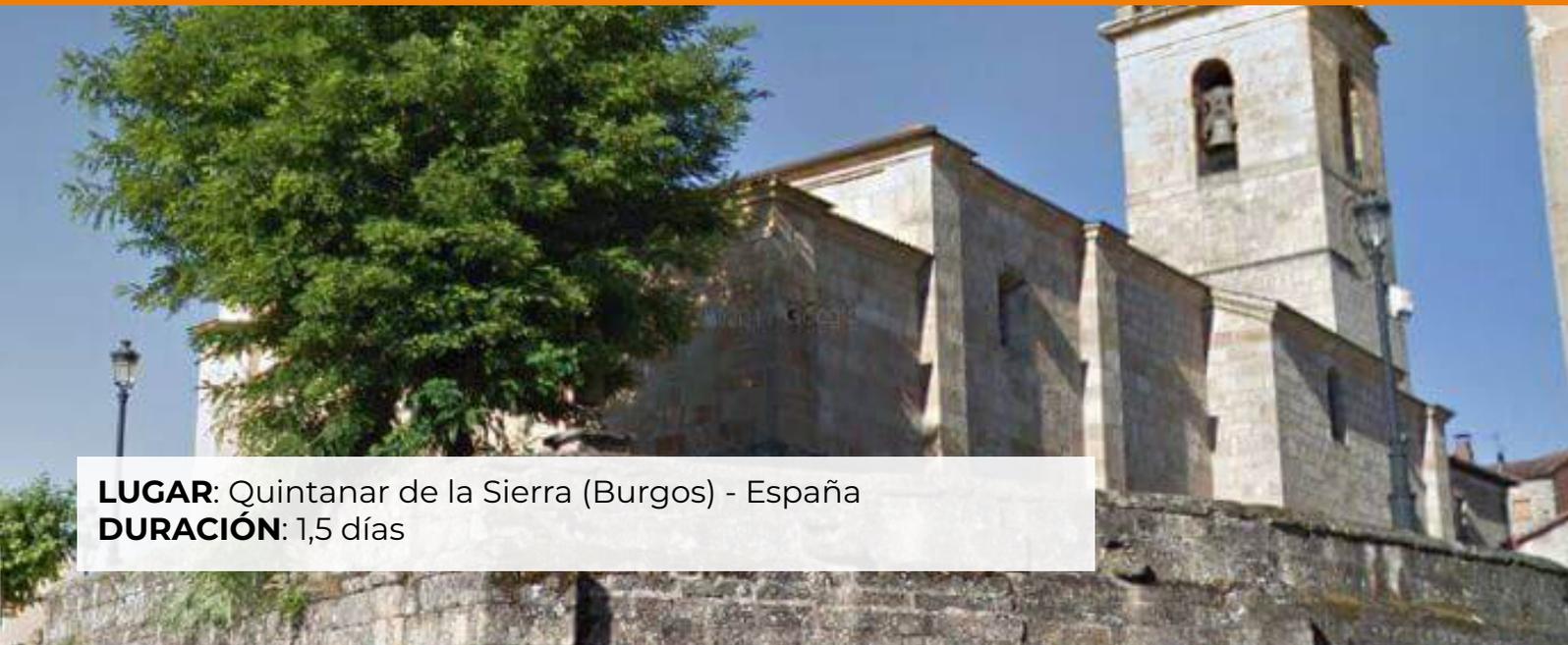
Para consolidar el suelo de los cimientos, perforamos agujeros de 26 mm de diámetro a través de la mampostería hasta una profundidad máxima de 1,10 m más allá del nivel de los cimientos. Una vez colocados los tubos de inyección, inyectamos resina Uretek Geoplus® a alta presión de hinchamiento.



### Pruebas de control

Durante las operaciones de inyección de resina, utilizamos instrumentación láser con una precisión de +/- 0,5 mm para obtener información sobre el comportamiento de la estructura. En la mampostería en alzado, realizamos pruebas de permeabilidad antes y después de la inyección en puntos próximos entre sí.

# HUNDIMIENTOS EN LOS MUROS DE UNA IGLESIA DEL SIGLO XVII



**LUGAR:** Quintanar de la Sierra (Burgos) - España

**DURACIÓN:** 1,5 días



## EL PROBLEMA

Fisuras y grietas en los bordes Norte-Este de la Iglesia.



## LA SOLUCIÓN

Consolidación del terreno de cimentación con inyecciones de resina expansiva Uretek Geoplus® - Tecnología Uretek Deep Injections®

Se trata del hundimiento localizado de los muros en el borde NE de una Iglesia situada en la calle Frontón nº 41 de Quintanar de la Sierra (Burgos). La Iglesia fue construida en el siglo XVII. La cimentación continua se encuentra a una profundidad de 1,7 m y está constituida por bloques de sillería.

## EL PROBLEMA

Existe un cuadro patológico en forma de fisuras y grietas en los bordes Norte Este de la Iglesia que forma parte de un edificio anexo a la nave central.

## Por qué se eligió la solución de Uretek:

- **Rapidez:** cuidadosa planificación y programación de los tiempos de ejecución que permitieron completar la obra en poco tiempo.
- **Precios competitivos**
- **Mínimamente invasiva:** la intervención propuesta por Uretek no requirió excavaciones ni trabajos de albañilería, sin ensuciar el área, ni produciendo residuos.
- **Monitorización con láser de alta precisión:** tanto durante como después de la intervención, las actividades estuvieron sujetas a control en tiempo real mediante tecnología láser de última generación y personal altamente cualificado.
- **Aplicación de la exclusiva tecnología Uretek Deep Injections®** que gracias a la inyección de la resina expansiva Uretek Geoplus® a alta presión de hinchamiento, compacta el terreno y estabiliza las estructuras.
- **Respeto al medio ambiente:** la mezcla de las resinas Uretek® genera un producto final inerte, que no libera eluatos al suelo ni a los acuíferos presentes.



## LA SOLUCIÓN

Como alternativa a una solución tradicional, que hubiera supuesto la demolición de la solera, el compactado del terreno en el vaso sobre el que apoya la solera y la reconstrucción de una solera nueva, así como el recalce de la zapata circular sobre la que apoya el mástil central, se ha optado por el empleo de la tecnología patentada por Uretek, Uretek Deep Injections® con inyecciones de resina expansiva Uretek Geoplus®.

El resultado de la intervención se ha verificado a través de monitorización láser durante las inyecciones, así como un control mediante la realización de ensayos de penetración tanto antes como después de la intervención.

## EL PROYECTO EN DETALLE

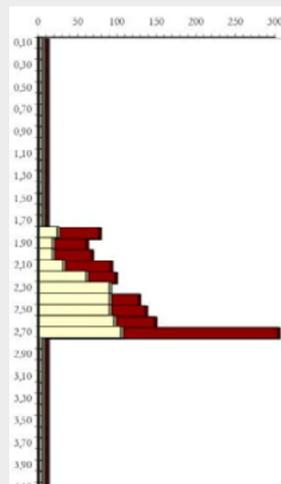
La intervención de recompresión y consolidación tiene el objetivo de aumentar la capacidad portante del suelo de cimentación debajo de las zapatas de la edificación.

La tecnología aplicada, protegida por la Patente Europea nº 0851064 de propiedad de la empresa Uretek Srl, permite la densificación en las profundidades del terreno a través de la inyección en el terreno mismo de resinas de poliuretano con alta presión de expansión, que, expandiéndose transmiten al volumen sólido a su alrededor una acción de compactación que origina un aumento de capacidad de carga.

Las inyecciones con el fin de cubrir la totalidad del volumen de suelo a tratar se realizan mediante la colocación de conductos de inyección alternados en diferentes planos de profundidad, llamados en adelante “niveles”.

La intervención de consolidación se efectuó, bajo una longitud de 18ml de cimentación continua bajo los muros perimetrales de la iglesia a una profundidad de 1,7 mediante la tecnología Uretek Deep Injection.

Durante la intervención se han realizado cuatro ensayos penetrométricos en la zona de trabajo, dos antes de la ejecución de las inyecciones de resina y dos después de la inyección. Los resultados obtenidos con la comparación de los ensayos de penetración confirman la mejora del suelo subyacente en resistencia penetrométrica por punta.



# CONSOLIDACIÓN DEL TERRENO DE UN EDIFICIO HISTÓRICO EN COMILLAS



**LUGAR:** Comillas (Cantabria) - España

**DURACIÓN:** 6 días



## EL PROBLEMA

Existencia de pozos de cimentación con gravas poco o nada cementadas.



## LA SOLUCIÓN

Consolidación del terreno de cimentación con inyecciones de resina expansiva Uretek Geoplus® - Tecnología Deep Injections®

Dentro de las actuaciones definidas en proyecto se ha realizado la inyección mediante resinas de baja expansividad en los pozos de gravas cementadas, que llevan las cargas al estrato “firme” de roca, bajo contrafuertes zona central y bajo muros perimetrales en la fachada oeste, con objeto de garantizar la consolidación de la cimentación de los mismos, frente a un posible futuro lavado o pérdida de cohesión de la cimentación original.

## EL PROBLEMA

A partir de la investigación inicial se plantea la mejora de los “pozos de cimentación” existentes, formados por gravas poco o nada cementadas, con presencia de huecos en el cemento, que llevan las cargas al estrato “firme” de roca y que pueden comprometer la estabilidad de la estructura.

## Por qué se eligió la solución de Uretek:

- **Rapidez:** cuidadosa planificación y programación de los tiempos de ejecución que permitieron completar la obra en poco tiempo.
- **Precios competitivos**
- **Mínimamente invasiva:** la intervención propuesta por Uretek no requirió excavaciones ni trabajos de albañilería, sin ensuciar el área, ni produciendo residuos.
- **Monitorización con láser de alta precisión:** tanto durante como después de la intervención, las actividades estuvieron sujetas a control en tiempo real mediante tecnología láser de última generación y personal altamente cualificado.
- **Aplicación de la exclusiva tecnología Uretek Deep Injections®** que gracias a la inyección de la resina expansiva Uretek Geoplus® a alta presión de hinchamiento, compacta el terreno y estabiliza las estructuras.
- **Respeto al medio ambiente:** la mezcla de las resinas Uretek® genera un producto final inerte, que no libera eluatos al suelo ni a los acuíferos presentes.



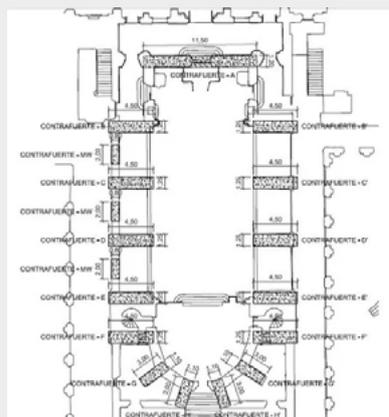
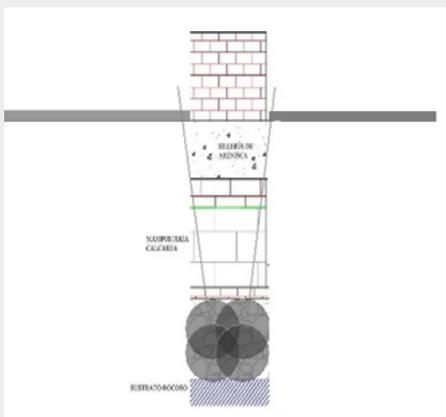
## LA SOLUCIÓN

En esta Fase 1, se ha realizado la inyección de resinas con presión de cimentación compuesto por gravas, originalmente cementadas, a través de unos tubos de inyección. Esta técnica requiere de una pre-perforación para pasar los tubos de inyección.

Las investigaciones realizadas al inicio de la intervención, unidas a la información procedente del proyecto de rehabilitación de la Iglesia (estudio geotécnico y topográfico), han determinado el tratamiento a realizar, la cantidad de resina a inyectar y el volumen de terreno a tratar bajo contrafuertes. Dadas las características de la intervención, resultó ser una solución idónea dada su poco invasividad y rápidos resultados. La intervención, realizada por los técnicos de Uretek con total autonomía, constituye un ejemplo de la eficacia de esta técnica, junto a la rapidez de ejecución y flexibilidad operativa, en un contexto delicado.

## EL PROYECTO EN DETALLE

La ejecución de los agujeros de inyección se ha realizado mediante taladros manuales eléctricos de rotopercusión con una energía de impacto que corresponde a máx. 12-14 Julios y una frecuencia de 1.200-2.800 golpes/minuto.



Este sistema de perforación, ampliamente testado en edificios de elevado valor, no transmite vibraciones considerables a las estructuras, como así se ha evidenciado.

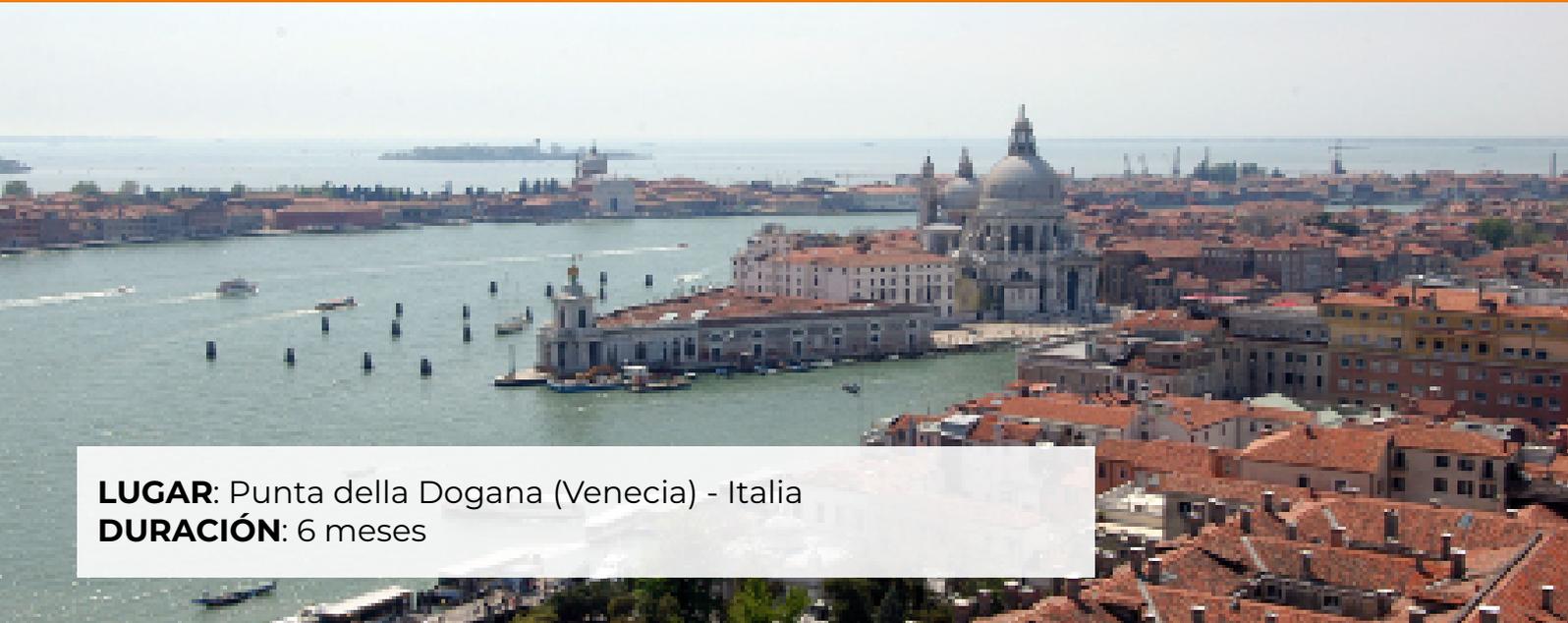
Las perforaciones, de un diámetro de 26 mm, ejecutadas a través de las cimentaciones, se intercalan a distancias regulares de entre 0,80-0,90 m, en función del tipo de contrafuerte. De esta manera ha sido posible alcanzar el terreno a tratar y localizar con precisión el efecto de las inyecciones.

La fase de inyección se ha llevado a cabo mediante el uso de una pistola que, acoplándose a la boca del tubo de inyección, inyectó en el conducto enterrado la resina de baja presión de expansión, previamente mezclada en una cámara especial de pre-mezcla dentro de la misma.

El empleo de instrumentos de nivelación láser (precisión 0,1 mm) ha permitido monitorizar constantemente la estructura, detectando microdesplazamientos verticales durante la inyección.

La interrupción de la inyección de resina ha sido determinada mediante la citada monitorización, evitando movimientos no deseados de la estructura bajo la cual se produjo la inyección.

# CONSOLIDACIÓN DEL TERRENO EN EL MURO DE PUNTA DELLA DOGANA



**LUGAR:** Punta della Dogana (Venecia) - Italia  
**DURACIÓN:** 6 meses



## EL PROBLEMA

Realizando trabajos de rehabilitación del muro se produjo un asentamiento repentino



## LA SOLUCIÓN

Consolidación del terreno de cimentación con inyecciones de resina expansiva Urettek Geoplus - Tecnología Deep Injections®

Punta della Dogana (La vieja Aduana de Venecia) es un edificio característico construido a finales del Siglo XVII situado en la confluencia del Canal Grande con el Canal de la Giudecca y la cuenca de San Marcos, tiene una inconfundible forma triangular.

## EL PROBLEMA

En Mayo de 2003, durante algunos trabajos de rehabilitación del muro de contención del Canal Grande, el muro de contención y el edificio de la Vieja Aduana, asentaron repentinamente. Estos movimientos han vuelto a abrir viejas lesiones y han formado nuevas grietas en los tabiques, en los muros y en la estructura de las escaleras

## Por qué se eligió la solución de Urettek:

- **Rapidez:** cuidadosa planificación y programación de los tiempos de ejecución que permitieron completar la obra en poco tiempo.
- **Precios competitivos**
- **Mínimamente invasiva:** la intervención propuesta por Urettek no requirió excavaciones ni trabajos de albañilería, sin ensuciar el área, ni produciendo residuos.
- **Monitorización con láser de alta precisión:** tanto durante como después de la intervención, las actividades estuvieron sujetas a control en tiempo real mediante tecnología láser de última generación y personal altamente cualificado.
- **Aplicación de la exclusiva tecnología Urettek Deep Injections®** que gracias a la inyección de la resina expansiva Urettek Geoplus® a alta presión de hinchamiento, compacta el terreno y estabiliza las estructuras.
- **Respeto al medio ambiente:** la mezcla de las resinas Urettek® genera un producto final inerte, que no libera eluatos al suelo ni a los acuíferos presentes.



## LA SOLUCIÓN

Se ha intervenido con la tecnología Uretek Deep Injections®, utilizando la resina Geoplus®, en el suelo de cimentación y en la parte trasera del muro de contención del canal, sin interferir con las estructuras de muro presentes. La intervención se hizo en dos fases:

### Tra FASE - Compactación superficial:

inyecciones en la cota de cimentación con el objetivo de mejorar las características geomecánicas del suelo y rellenar los huecos macroscópicos presentes en la interfaz entre el terreno y la cimentación.

### 2da FASE - Consolidación profunda

mediante inyecciones desde el volumen de terreno afectado por las cargas hasta el tope de la capa de arena. El resultado de la intervención se ha comprobado con monitorización durante la obra, y con ensayos penetrométricos dinámicos antes, durante y después de la intervención.

## EL PROYECTO EN DETALLE

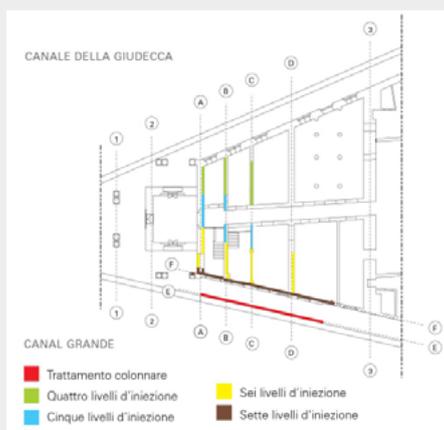
### Ensayos

Las investigaciones de las cimentaciones, a través de muestreos y trincheras, han evidenciado su heterogeneidad: una parte de ladrillos y piedras que apoyan directamente en el terreno, una parte de palos de madera y una porción de basamento de piedra de una torre pre-existente.

Las investigaciones geognósticas (con pruebas STP, CPTU, pruebas granulométricas) han permitido definir la estratigrafía desde el andén hasta una profundidad de 30m.

Las nivelaciones de las orillas de ambos canales, han evidenciado en muchos casos un aumento de los asentamientos entre dos monitorizaciones seguidas.

Las nivelaciones a lo largo de los dos lados del pasillo central de la primera planta del edificio, desde marzo 2004 hasta mayo 2004, han comprobado que la parte central del edificio no ha sufrido de asentamientos en el periodo examinado.

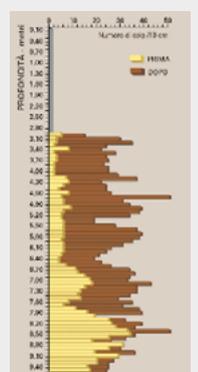
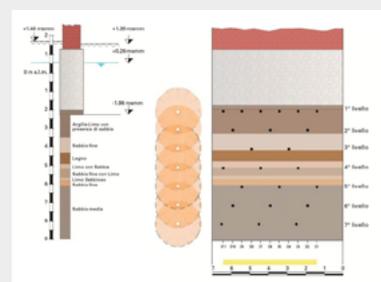


### Intervención

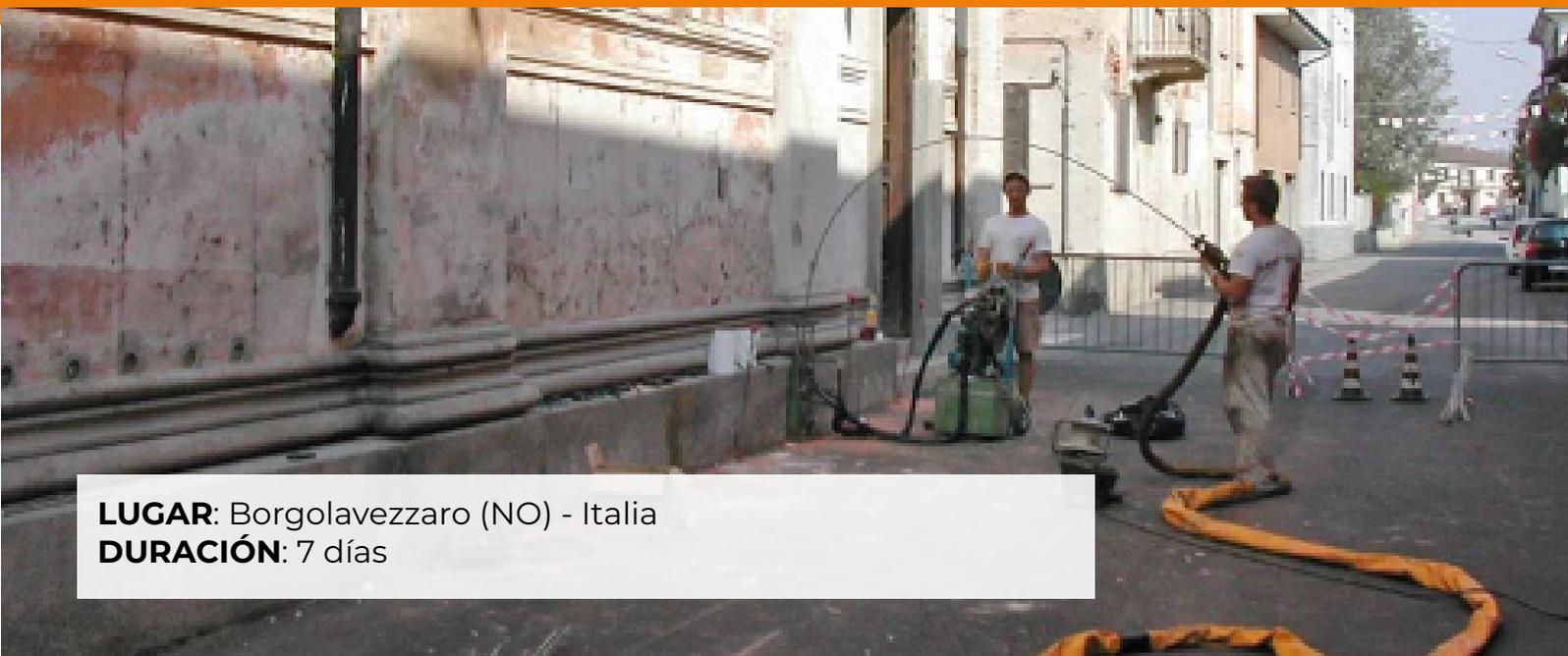
Se ha predispuesto una malla de inyecciones sobre una serie de niveles que van desde 4 hasta 7 con una distancia entre los agujeros de unos 50 cm. Además, se ha efectuado un tratamiento de tipo columnar realizado retirando el tubo a través del agujero con velocidad controlada durante la inyección de resina en el reverso de la pared. Este tipo de inyecciones ha afectado a una franja de terreno por detrás del muro de contención, alcanzando una profundidad entre 8,50 y 3,00 m bajo el nivel del mar a través de columnas de inyección con intereje de 50 cm.

### Monitorización y controles

- Monitorización láser durante las inyecciones.
- Nivelación de precisión de la porción del edificio, en periodo de 6 meses durante y después de la intervención.
- Pruebas penetrométricas dinámicas (DPM30) antes, durante y después de la intervención.
- Ensayos y catas continuas y pruebas en laboratorio.



# CONSOLIDACIÓN DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN DE UN CAMPANARIO DE 1600



**LUGAR:** Borgolavezzaro (NO) - Italia  
**DURACIÓN:** 7 días



## EL PROBLEMA

Hundimiento diferencial en los cimientos de la torre del campanario



## LA SOLUCIÓN

Consolidación del terreno de cimentación con inyecciones de resina expansiva Uretek Geoplus® - Tecnología Uretek Deep Injections®

El gran campanario, una construcción del siglo XVII, ha estado incorporado en el proyecto de la iglesia parroquial, dedicada a San Bartolomé y Gaudencio, erigido entre 1855 y 1862 por el arquitecto A. Antonelli diseñador, posteriormente, de la Mole Antonelliana en Turín.

## EL PROBLEMA

Los cimientos de la torre, más estrechos y más cargados que los de la iglesia, mostraron hundimientos más pronunciados en comparación con ésta. Este proceso ha generado un asentamiento diferencial, con el campanario en movimiento con respecto al resto del edificio que parecía firme y estable en su propia cimentación.

## Por qué se eligió la solución de Uretek:

- **Rapidez:** cuidadosa planificación y programación de los tiempos de ejecución que permitieron completar la obra en poco tiempo.
- **Precios competitivos**
- **Mínimamente invasiva:** la intervención propuesta por Uretek no requirió excavaciones ni trabajos de albañilería, sin ensuciar el área, ni produciendo residuos.
- **Monitorización con láser de alta precisión:** tanto durante como después de la intervención, las actividades estuvieron sujetas a control en tiempo real mediante tecnología láser de última generación y personal altamente cualificado.
- **Aplicación de la exclusiva tecnología Uretek Deep Injections®** que gracias a la inyección de la resina expansiva Uretek Geoplus® a alta presión de hinchamiento, compacta el terreno y estabiliza las estructuras.
- **Respeto al medio ambiente:** la mezcla de las resinas Uretek® genera un producto final inerte, que no libera eluatos al suelo ni a los acuíferos presentes.



## LA SOLUCIÓN

Por la posición de la torre internamente integrado dentro de los muros de la iglesia, una intervención de tipo tradicional (micropilotes, jet grouting, etc.), habría dado lugar a un transporte de la maquinaria en el interior del edificio con consecuencias obvias para los altares, suelos, coro y todo lo preexistente en una iglesia de gran valor histórico.

Con Urettek Deep Injections® se llevaron a cabo inyecciones de tipo columnar, extrayendo el tubo de inyección con velocidad controlada, durante la inyección a partir de una profundidad de 7,5 m desde nivel del suelo. Las inyecciones terminaron a la cota del plano de apoyo de la cimentación.

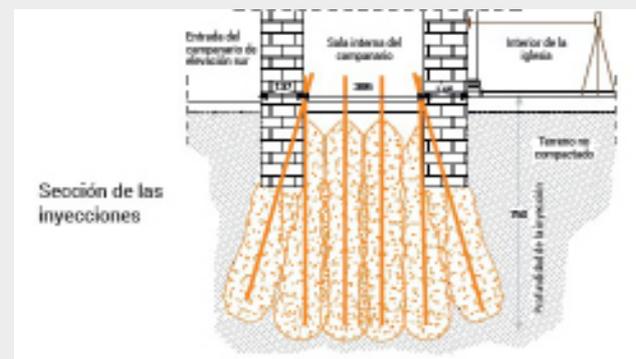
Con el fin de no invadir el interior de la iglesia, perforar el pavimento y perturbar las actividades de culto existente, dentro del campanario, en cada agujero vertical se ha asociado un agujero oblicuo con inclinación para cruzar el muro de cimentación y cubrir en profundidad toda la superficie prevista en el proyecto.

## EL PROYECTO EN DETALLE

### Fases operativas

En ausencia de un sistema de fondo real, hemos hecho los orificios de inyección en las inmediaciones de la mampostería de carga para llegar con precisión al suelo de abajo. Realizamos inyecciones columnares, extrayendo el tubo de inyección con una velocidad controlada por un extractor especial. A partir de la profundidad de -7,5 metros de la cubierta, las inyecciones terminaron a la altura del plano de impuestos de cimentación o en la primera señal de elevación (>\_ 1 mm).

Para no perforar el pavimento de la iglesia y no perturbar las actividades de culto, realizamos perforaciones oblicuas que, desde el hall interno hasta el campanario, llegaron hasta lo más profundo de la capa de tierra a consolidar. En el interior de la espadaña, hemos asociado cada agujero vertical a un orificio oblicuo con una inclinación tal que atraviesa el muro de cimentación y cubre en profundidad toda la zona prevista por el proyecto.



### Controles e inspecciones

Durante las fases de perforación verificamos puntualmente la profundidad de los cimientos del campanario, variando entre 2,7 y 3,5 metros, mientras que durante las inyecciones, que afectaron a la capa de suelo más cargada por las tensiones inducidas por la carga anterior, mantuvimos toda la estructura y las áreas circundantes bajo control mediante niveles láser con una precisión de 1 mm.

El refinado sistema de monitorización puesto en marcha antes de la intervención mostró incluso el cierre de las grietas durante las fases de inyección y una situación general de estabilidad del producto al final del trabajo.

# SELLADO DE CAVIDAD SUBTERRÁNEA PARA EVITAR FILTRACIONES DE AGUA

**LUGAR:** Montecatini Terme (PT) - Italia  
**DURACIÓN:** 4 días



## EL PROBLEMA

Formación de una cavidad que provocaba filtraciones de agua.



## LA SOLUCIÓN

Saturación de una cavidad con inyecciones de resina expansiva Uretek Geoplus® y - Tecnología Uretek Deep Injections®

Fonte Giulia se encuentra dentro del complejo termal llamado "Torretta" que se encuentra en la ciudad de Montecatini Terme. El pozo fue excavado en la segunda mitad del siglo XIX y está ubicado en una importante capilla ornamental de gran valor artístico.

## EL PROBLEMA

La construcción de una carretera cerca del pozo de extracción alteró la disposición topográfica del lugar con la formación de una cavidad. Se produjo la formación de una brecha entre el revestimiento de ladrillo del pozo y la roca circundante. Este hueco, de aproximadamente 1 cm de grosor, permitía el paso del agua de la lluvia que se filtraba y llegaba al fondo del pozo en poco tiempo.

## Por qué se eligió la solución de Uretek:

- **Rapidez:** cuidadosa planificación y programación de los tiempos de ejecución que permitieron completar la obra en poco tiempo.
- **Precios competitivos**
- **Mínimamente invasiva:** la intervención propuesta por Uretek no requirió excavaciones ni trabajos de albañilería, sin ensuciar el área, ni produciendo residuos.
- **Monitorización con láser de alta precisión:** tanto durante como después de la intervención, las actividades estuvieron sujetas a control en tiempo real mediante tecnología láser de última generación y personal altamente cualificado.
- **Aplicación de la exclusiva tecnología Uretek Deep Injections®** que gracias a la inyección de la resina expansiva Uretek Geoplus® a alta presión de hinchamiento, compacta el terreno y estabiliza las estructuras.
- **Respeto al medio ambiente:** la mezcla de las resinas Uretek® genera un producto final inerte, que no libera eluatos al suelo ni a los acuíferos presentes.



## LA SOLUCIÓN

El cliente decidió recurrir a Uretek para sellar la cavidad utilizando el método Uretek Deep Injections®. Se inyectó la resina expansiva especial Geoplus® en la cavidad entre el terreno natural y el revestimiento del pozo, saturándolo completamente. La intervención, que abarcó toda la profundidad del pozo de unos 13 m se completó en 4 días de trabajo.

La intervención realizada demuestra la eficacia y la flexibilidad del método Uretek Deep Injections® y la gran profesionalidad de nuestros equipos operativos, capaces de trabajar en entornos estrechos y extremos.

La oficina técnica de Uretek es capaz de readaptar la tecnología para responder eficazmente a las diferentes demandas del mercado. No menos importante, es la calidad “limpia” del método y la fiabilidad del uso de las resinas incluso en entornos sensibles, como una fuente de agua mineral.

## EL PROYECTO EN DETALLE

Fonte “Giulia” es una fuente de agua mineral propiedad del Terme di Montecatini S.p.a. Todo el zona en cuestión está arquitectónicamente ligada a la Superintendencia de Patrimonio Cultural y Paisaje. El agua del manantial “Giulia” es reconocido por el Ministerio como agua termal y se utilizaba para la balneoterapia hasta 1953, año en el que se cerró el pozo. Las pruebas de bombeo han demostrado que el manantial tiene una capacidad de producción de 10 litros por segundo. Con el tiempo se evidenció contaminación microbiológica en el agua termal, agravada por el rápido descenso del agua de lluvia en el fondo del pozo. El Cliente, interesado en reponer el agua de la fuente para ser enviada a los nuevos baños termales del establecimiento “Leopoldine”, decidió contactar a Uretek para sellar la cavidad.

### La investigación

El pozo, que tiene unos 13 m de profundidad y un diámetro interior de 1,80 m, está revestido con un cilindro de ladrillo que internamente está revestido y lucido. El revestimiento interno está atravesado por una red de microfracturas y por agujeros de aproximadamente 2 cm (algunos sellados con tapones de plástico, otros abiertos) por los que se filtra el agua. La litología del terreno se caracteriza por tener un espesor de escombros aluviales hasta aproximadamente 5,50 m, que a su vez descansa sobre una base de travertino.

La inspección del pozo reveló que el fondo no es plano, sino que en algunos lugares hay agujeros en los que se acumula lodo hasta 70 cm de espesor.

### La intervención

Antes de iniciar las obras, el cliente realizó gestiones para vaciar el pozo e instalar un andamio compatible para permitir el descenso de dos de nuestros técnicos equipados con el equipo necesario. Luego comenzamos la fase de perforación espaciando los agujeros según una malla regular, con una distancia horizontal de 30 cm y una distancia vertical de 60 cm. La resina se inyectó en el interior de la cavidad, con un espesor promedio de aproximadamente 1 cm, para toda la profundidad del pozo igual a aproximadamente 13 m. Habiendo observado el resultado positivo de nuestra intervención, después de una exhaustiva higienización y análisis microbiológicos adecuados, se procedió a la rehabilitación de los sistemas antiguos y de la lechada del cilindro del pozo. Finalmente colocamos la bomba sumergible de 10 l/s. y 40 m de altura funcional para la explotación de la fuente y suministro de la piscina termal.

# CONSOLIDACIÓN DEL TERRENO EN UN SANTUARIO DEL SIGLO XVI

**LUGAR:** Utrera (Sevilla) - España  
**DURACIÓN:** 3,5 días



## EL PROBLEMA

Surgieron asentamientos tras la ampliación del edificio en el 2006.



## LA SOLUCIÓN

Consolidación del terreno de cimentación con inyecciones de resina expansiva Uretek Geoplus® - Tecnología Uretek Deep Injections®

El objeto de la intervención es un santuario del s.XVI que ha sido reformado en 2006 cambiando las cubiertas. La cimentación en el edificio original es el propio muro apoyado a cota -1,4m (piedra) y en las ampliaciones es una zapata corrida de 0,6m de canto (hormigón armado).

## EL PROBLEMA

Las ampliaciones posteriores al edificio principal están asentando, ya que se encuentran desprotegidas y el agua de lluvia entra fácilmente a la cimentación. Se forman fisuras en el contacto entre ambos elementos así como en las propias fachadas. Incluso la zona del camarín presenta daños.

## Por qué se eligió la solución de Uretek:

- **Rapidez:** cuidadosa planificación y programación de los tiempos de ejecución que permitieron completar la obra en poco tiempo.
- **Precios competitivos**
- **Mínimamente invasiva:** la intervención propuesta por Uretek no requirió excavaciones ni trabajos de albañilería, sin ensuciar el área, ni produciendo residuos.
- **Monitorización con láser de alta precisión:** tanto durante como después de la intervención, las actividades estuvieron sujetas a control en tiempo real mediante tecnología láser de última generación y personal altamente cualificado.
- **Aplicación de la exclusiva tecnología Uretek Deep Injections®** que gracias a la inyección de la resina expansiva Uretek Geoplus® a alta presión de hinchamiento, compacta el terreno y estabiliza las estructuras.
- **Respeto al medio ambiente:** la mezcla de las resinas Uretek® genera un producto final inerte, que no libera eluatos al suelo ni a los acuíferos presentes.



## LA SOLUCIÓN

La dirección de obra que ya tenía experiencia en otras intervenciones con la tecnología Uretek Deep Injections ya planteó directamente como solución para el tratamiento del terreno una tecnología cuyas características son la poca invasividad y rapidez de ejecución: Uretek Deep Injections® con inyecciones de resina expansiva Uretek Geoplus®.

La intervención se ha ejecutado en dos fases:

**1ª FASE – Compactación superficial:** inyecciones a cota de apoyo de cimentación para mejorar las características geomecánicas del terreno y rellenar los huecos presentes entre cimentación y suelo.

**2ª FASE zona 2 niveles – Consolidación en profundidad:** inyecciones ejecutadas en un (1) nivel adicional de profundidad en el volumen de suelo afectado por las cargas en los muros de la zona del camarín.

**2ª FASE zona 3 niveles – Consolidación en profundidad:** inyecciones ejecutadas en dos (2) niveles adicionales de profundidad en el volumen de suelo afectado por las cargas en los muros de la zona del taller-almacén.

El resultado de la intervención se ha verificado a través de monitorización láser durante las inyecciones, así como un control, mediante medidores volumétricos y manómetros, de la cantidad de resina inyectada y su presión de inyección.

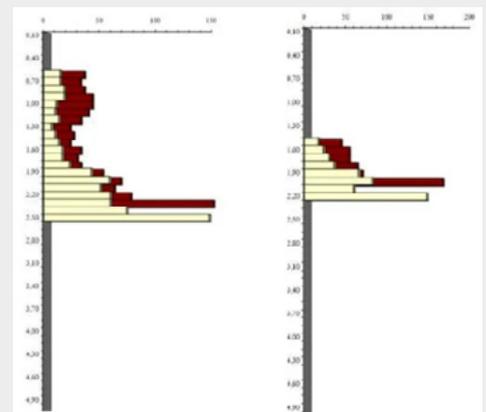
## EL PROYECTO EN DETALLE

La intervención de recompresión y consolidación efectuada en el Santuario Nra. Sra. De la Consolación de Utrera (Sevilla), ha tenido como objetivo inyecciones de resina en el suelo de cimentación subyacente por unos 13,5 ml de cimentación en 2 niveles en la zona del camarín y de 29,5 ml de cimentación en 3 niveles en la zona ampliada.

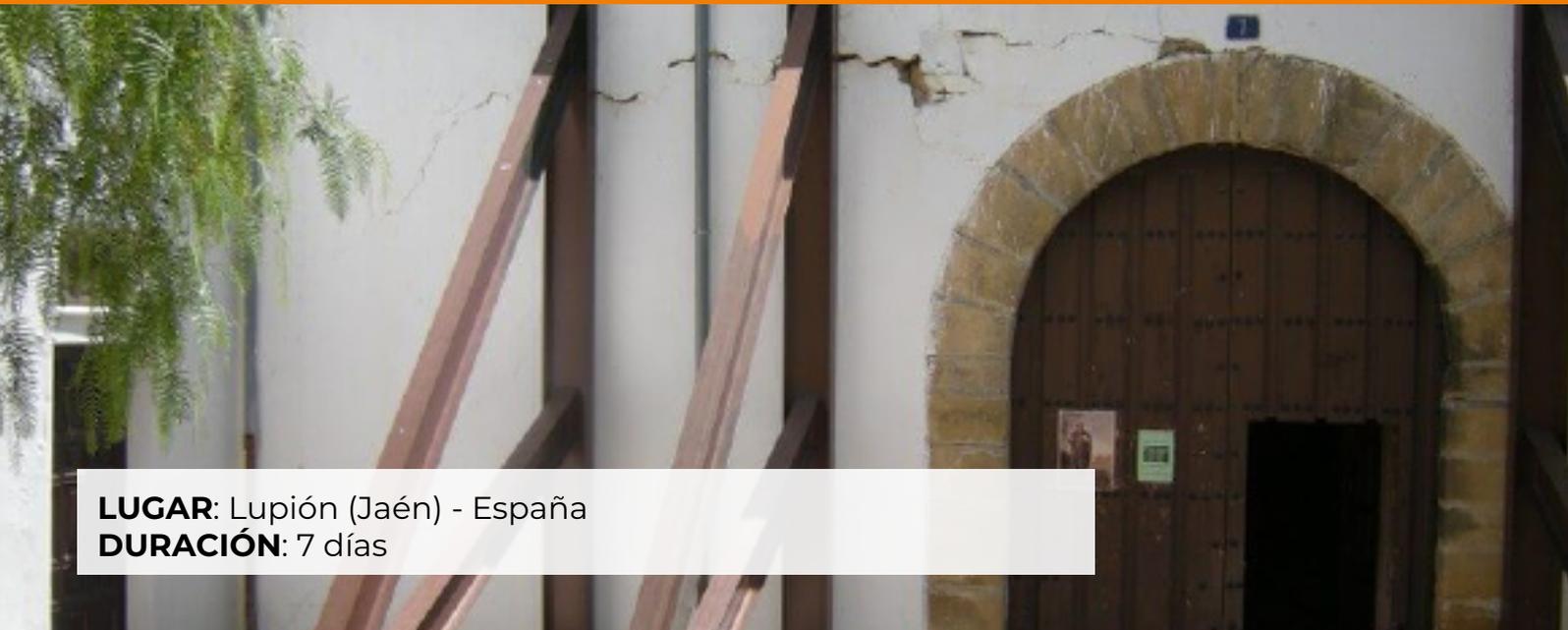
El terreno está formado por una capa de rellenos de 1,4m de profundidad de compacidad media-suelta, seguida por 1,8m de arenas arcillosas de compacidad media a densa. Dado que la cota de apoyo de la cimentación es distinta según la zona (1,4m en la zona de camarín y 0,6m en la zona ampliada), el número de niveles ejecutados ha sido distinto, con objeto de llegar con el tratamiento hasta la misma zona, suficientemente competente.

La tecnología aplicada, protegida por la Patente Europea n ° 0851064 de propiedad de la empresa Uretek Srl, ha permitido la densificación en las profundidades del terreno a través de la inyección en el terreno mismo de resinas de poliuretano con alta presión de expansión, que, expandiéndose han transmitido al volumen sólido a su alrededor una acción de compactación que origina un aumento de capacidad de carga.

Las inyecciones con el fin de cubrir la totalidad del volumen de suelo a tratar, se realizaron mediante la colocación de conductos de inyección alternada en diferentes planos de profundidad, llamados en adelante “niveles”. El plan de intervención consistió en inyectar en el volumen de terreno de los dos/tres (2/3) primeros metros bajo la cota de apoyo de la cimentación, según zonas.



# CONSOLIDACIÓN DEL TERRENO EN UNA IGLESIA DEL SIGLO XIV



**LUGAR:** Lupión (Jaén) - España  
**DURACIÓN:** 7 días



## EL PROBLEMA

Rotura de una canalización de una fuente que provocó asentamientos.



## LA SOLUCIÓN

Consolidación del terreno de cimentación con inyecciones de resina expansiva Uretek Geoplus® - Tecnología Uretek Deep Injections®

Iglesia del s. XIV formada por 3 naves, la estructura es a base de muros de mampostería de 1m de ancho, que apoyan a profundidad variable (1,5 a 4 m); la sacristía es una ampliación moderna con pilares de hormigón sobre una solera de 15cm.

## EL PROBLEMA

En 2007 hubo una rotura de la canalización de la fuente de la plaza anexa lo que provocó una acumulación de agua en la fachada de la puerta principal, cuyo asiento llegó a romper el muro de la nave lateral siendo necesario su apuntalamiento. La intervención era necesaria para consolidar el suelo de cimentación y devolver al terreno las características mecánicas originales para evitar el aumento de la fisuración en la iglesia.

## Por qué se eligió la solución de Uretek:

- **Rapidez:** cuidadosa planificación y programación de los tiempos de ejecución que permitieron completar la obra en poco tiempo.
- **Precios competitivos**
- **Mínimamente invasiva:** la intervención propuesta por Uretek no requirió excavaciones ni trabajos de albañilería, sin ensuciar el área, ni produciendo residuos.
- **Monitorización con láser de alta precisión:** tanto durante como después de la intervención, las actividades estuvieron sujetas a control en tiempo real mediante tecnología láser de última generación y personal altamente cualificado.
- **Aplicación de la exclusiva tecnología Uretek Deep Injections®** que gracias a la inyección de la resina expansiva Uretek Geoplus® a alta presión de hinchamiento, compacta el terreno y estabiliza las estructuras.
- **Respeto al medio ambiente:** la mezcla de las resinas Uretek® genera un producto final inerte, que no libera eluatos al suelo ni a los acuíferos presentes.



## LA SOLUCIÓN

Las soluciones tradicionales eran mucho más destructivas y su proceso de ejecución podía producir daños en una estructura tan antigua como ésta. Como alternativa se ha optado por una tecnología cuyas características son la poca invasividad y rapidez de ejecución: Uretek Deep Injections® con inyecciones de resina expansiva Uretek Geoplus®.

La intervención se ha ejecutado en dos fases:

**1ª FASE – Compactación superficial:** inyecciones a cota de apoyo de cimentación para mejorar las características geomecánicas del terreno y rellenar los huecos presentes entre cimentación y suelo.

**2ª FASE – Consolidación en profundidad:** inyecciones ejecutadas en dos (2) niveles adicionales de profundidad en el volumen de suelo afectado por las cargas.

## EL PROYECTO EN DETALLE

La intervención de recompresión y consolidación efectuada en la Iglesia Ntra. Sra. de la Asunción en Lupión (Jaén), ha tenido como objetivo inyecciones de resina en el suelo de cimentación subyacente por 73ml de muro, 2 grandes pilares en nave central y 2 pilares en sacristía.

De acuerdo al estudio geotécnico el terreno de cimentación son margas de alta plasticidad. La cota de apoyo de la cimentación es variable, siendo -1,5m en la nave lateral junto a la puerta principal y de 4m en el muro detrás del altar. La causa principal de la patología es la rotura de la conducción de una fuente cercana que provocó el embalse de agua junto a la puerta (precisamente la de apoyo más superficial), y un hinchamiento extraordinario con posterior desecación de las margas. El asiento del muro provocó un ligero vuelco y la rotura del mismo, siendo necesario apuntalarlo.

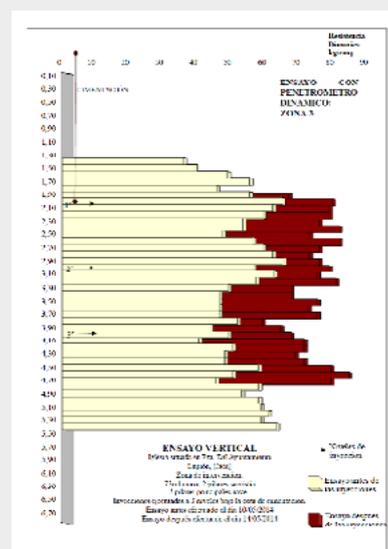
El resto de muros tenían menor patología, producida por el hinchamiento y desecación de las margas a lo largo de los años. La patología de la sacristía es debida a la ausencia de cimentación de los pilares, apoyados en una solera.

Las inyecciones con el fin de cubrir la totalidad del volumen de suelo a tratar, se realizaron mediante la colocación de conductos de inyección alternada en diferentes planos de profundidad, llamados en adelante “niveles”. El plan de intervención consistió en inyectar en el volumen de terreno de los tres (3) primeros metros bajo la cota de apoyo de la cimentación, mediante 3 niveles espaciados 1m.

Una vez en obra se realizaron tres pruebas penetrométricas para determinar las características del terreno. Se monitorizó el muro con un nivel láser para verificar en tiempo real el movimiento de cada punto y el levantamiento efectivo.

Después de la intervención se repitieron los ensayos penetrométricos para verificar el aumento de resistencia penetrométrica por punta, que fue de un 30% de media.

Los daños fueron mínimos, ya que se ejecutó la intervención principalmente por el exterior, y en las zonas de interior junto al propio muro, apenas tocando la solería.



URETEK®

# SOLUCIONES PARA EL SECTOR RESIDENCIAL



## ESTÁ BUSCANDO LA SOLUCIÓN PARA



¿Consolidar y reforzar terrenos de apoyo de edificios y estructuras?



¿Mitigar y atenuar el riesgo sísmico?



¿Asegurar y mantener estructuras adosadas a edificios?



¿Realizar intervenciones de rehabilitación estructural para aumento de cargas?

## CONSOLIDAMOS Y ESTABILIZAMOS ESTRUCTURAS Y APOYO DE CIMENTACIÓN CON INYECCIONES DE RESINA EXPANSIVA:

Ofrecemos **soluciones rápidas y no invasivas** para satisfacer las necesidades de **ingenieros, técnicos, proyectistas, organismos de la administración pública, empresas constructoras, contratistas, particulares y empresas.**

Estamos a su lado para la **EJECUCIÓN DEL TRABAJO** y también intervenimos como subcontrata para resolver problemas específicos en áreas concretas.

Gracias a nuestro departamento técnico y al equipo de ingenieros y geólogos podemos ofrecerle **ASESORÍA y ASISTENCIA EN DISEÑO DE LOS PROYECTOS.**

## GARANTÍA DE CUALIFICACIÓN, HABILITACIÓN Y CERTIFICACIÓN



GARANTÍA  
CONTRACTUAL

### Garantía contractual de 10 años

Nuestras intervenciones están garantizadas por diez años. Si durante este período se produce algún asentamiento, intervendremos a cuenta nuestra, manteniendo las mismas condiciones contractuales.

URETEK.ES



RESTAURAMOS ESTRUCTURAS  
CON INYECCIONES DE RESINA

## CONOCEMOS SU SECTOR Y SABEMOS CÓMO INTERVENIR



## HEMOS REALIZADO MÁS DE 55.000 INTERVENCIONES

### ► Intervenciones específicas y personalizadas:

- **Estudio** basado en necesidades específicas.
- **Diseño** concebido en base a las condiciones estructurales y geotécnicas del lugar.
- **Dimensionamiento** modelizado con nuestro exclusivo software de cálculo.
- **Realización** ad hoc, adaptación durante el transcurso de la obra a las condiciones reales del terreno y las estructuras.
- **Resultados** inmediatos y beneficios comprobables nada más finalizar el trabajo.

### ► Gracias a nuestras tecnologías exclusivas somos capaces de intervenir bajo estructuras sensibles (edificios, viviendas, sobreelevaciones, piscinas, suelos, muros) para:

- **Estabilizar suelos de cimentación** preservando la integridad de las estructuras.
- **Restaurar asentamientos diferenciales** o la descompresión del terreno.
- **Mejorar las características mecánicas e hidráulicas del terreno.**

## CONTAMOS CON MÁS DE 30 AÑOS DE EXPERIENCIA

### CÓMO TRABAJAMOS

Inyectamos resinas expansivas utilizando métodos patentados, **hemos realizado más de 55.000 intervenciones y contamos con más de 30 años de experiencia**, consecución de objetivos y satisfacción del cliente.

Intervenciones mínimamente invasivas, sin residuos ni demoliciones. Resultado inmediato y lugares accesibles inmediatamente después de la intervención.

La resina expansiva es inocua y no contamina el agua.

Intervenciones seguras y controladas gracias a la **monitorización láser o radar**, que permite la **verificación en tiempo real de la reacción o el levantamiento de las distintas partes del edificio.**

