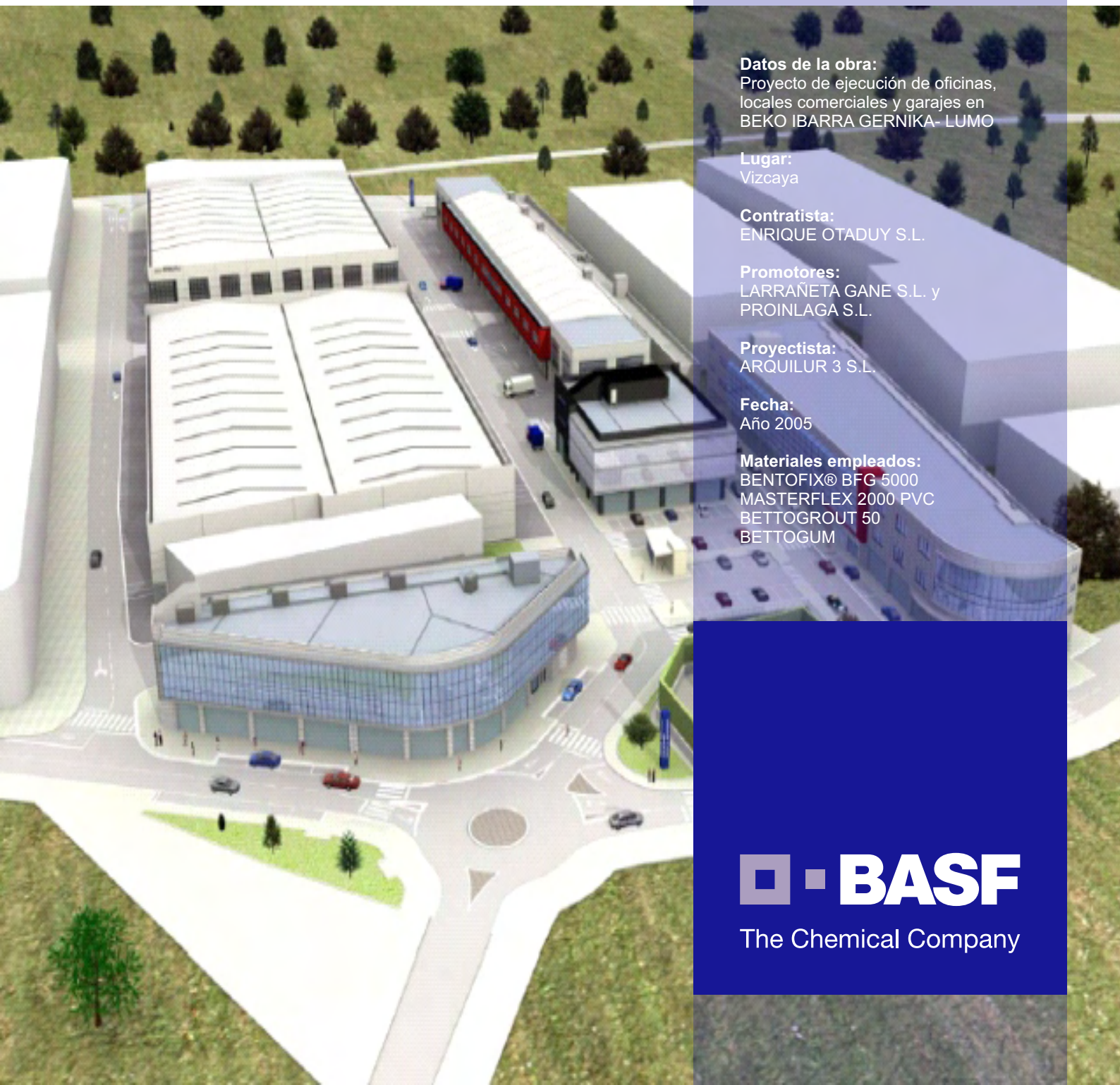
Obras

BENTOFIX BFG 5000

Proyecto de ejecución de oficinas, locales comerciales y garajes en BEKO IBARRA GERNIKA - LUMO



Datos de la obra:
Proyecto de ejecución de oficinas, locales comerciales y garajes en BEKO IBARRA GERNIKA- LUMO

Lugar:
Vizcaya

Contratista:
ENRIQUE OTADUY S.L.

Promotores:
LARRAÑETA GANE S.L. y PROINLAGA S.L.

Proyectista:
ARQUILUR 3 S.L.

Fecha:
Año 2005

Materiales empleados:
BENTOFIX® BFG 5000
MASTERFLEX 2000 PVC
BETTOGROUT 50
BETTOGUM

BASF
The Chemical Company

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto de construcción de nueve módulos para oficinas, locales comerciales y garajes, ha sido ejecutado por la empresa **ENRIQUE OTADUY S.A.** en las parcelas situadas en el suelo urbano industrial denominado Beko Ibarra de Guernika-Lumo (Vizcaya).

Debido a que, en general, los vasos de cimentación se sitúan bajo el nivel freático, si hizo necesaria la impermeabilización total de los mismos.

El sistema seleccionado para ejecutar el vaso estanco, fue mediante la utilización de geocompuesto de bentonita **BENTOFIX® BFG 5000**.

Maqueta que representa el Proyecto finalizado.

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Varios son los niveles de los que constan los diversos módulos, prestando especial atención a las cotas inferiores al nivel de superficie.

Para la ejecución de los sótanos, han sido necesarias excavaciones a cielo abierto con la reservas de taludes con pendiente 1,5H/1V y bermas en las zonas colindantes y edificios existentes. La excavación se realiza en un estrato de rellenos heterogéneos y el grado de excavabilidad de las mismas de califica como fácil. El fondo de excavación previsto es en algunas zonas de aproximadamente 3,50 metros respecto de la cota actual.

Sin embargo, en la zona colindante con el trazado del Colector de Saneamiento, se ha realizado una hinca de carriles de forma que se evitan deformaciones de la red construida.

Además, debido a edificios anexos en precarias situaciones, existen zonas que las que se han levantado muros pantalla flotantes (sin llegar a roca), con el fin de permitir la contención durante la fase de excavación.

Respecto al nivel freático, éste varía entre los 0,55 m y los 4,6 m. Debido a esta disparidad, ha sido necesario el achique de agua para la excavación del vaso de cimentación y la posterior cimentación.

Para la cimentación se ha optado por un sistema superficial mediante losa de cimentación. Esta losa, se ha dimensionado teniendo en cuenta la subpresión originada por el nivel freático que pueda llegar a darse puntualmente en la zona.

La estructura, de forma general, se ha diseñado de hormigón armado in situ, con pilares y vigas, formando pórticos planos y forjados de prelosas con capa de compresión.

Debido a que el vaso de cimentación se encuentra completamente bajo el nivel freático, se planteó la impermeabilización completa.

No debe olvidarse que el campo de aplicación de **BENTOFIX® BFG 5000**, es de elevada dificultad, debido a la existencia de agua bajo presión y además, una vez instalada, no hay posibilidades de reparación. Sólo existen opciones muy costosas, y a veces insuficientes, de detener el agua desde el interior.

Por ello, una buena práctica en la instalación del geocompuesto bentonítico, es fundamental para alcanzar la estanqueidad deseada.

3. DESCRIPCIÓN DE BENTOFIX® BFG 5000

El **BENTOFIX®** es un compuesto bentonítico formado por una capa de bentonita sódica natural en polvo interpuesta entre dos geotextiles a modo de sándwich que están unidos mediante un sistema de agujeteado, asegurando así, la estabilidad vertical y el confinamiento de la bentonita en su expansión en contacto con el agua. De esta forma se consigue formar un gel que forma una barrera impermeable.

El estrato inferior está compuesto por un geotextil tejido de polipropileno de 200 g/m^2 y asume la función de repartidor de cargas.

El estrato superior está formado por un geotextil no tejido de 300 g/m2, a base de fibras vírgenes de polipropileno y saturado con 800 g/m2 de bentonita natural de sodio que queda prisionero en las fibras del geotextil. Esta bentonita en polvo penetra en la superficie del paramento (coqueras, fisuras, poros, etc.), ofreciendo una seguridad adicional.

La capacidad de expansión de la bentonita libre en contacto con el agua dulce, es del orden del 700%. Los puentes de unión (mediante el agujeteado) entre el geotextil superior e inferior, permite una expansión controlada de la bentonita sódica natural.

Impermeabilización con BENTOFIX® BFG 5000 en Beko Ibarra Página 4 de 9 Esta estructura laberíntica impide el lavado de la bentonita por el agua, evitando la pérdida definitiva de la acción impermeabilizante. En las zonas donde el nivel freático sea oscilante, la bentonita sufrirá los ciclos de hidratación-deshidratación sin verse alteradas sus prestaciones.

Debido al carácter autocicatrizante de la manta bentonítica, en caso de perforaciones puntuales, es la propia bentonita hidratada la que cierra la posible entrada del agua. Además, el carácter natural de la bentonita sódica, confiere a esta materia prima, elevada durabilidad puesto que no se deteriora con el paso del tiempo. Los geotextiles de polipropileno, tienen también buena resistencia a la biodegradabilidad y putrescibilidad, asegurando las prestaciones a largo plazo.

4. INSTALACIÓN DE BENTOFIX® BFG 5000

Fundamentalmente, tres son las premisas necesarias a seguir para instalar correctamente **BENTOFIX® BFG 5000**:

- Debe quedar perfectamente ***extendida***, evitando pliegues arrugas, etc.
- Debe quedar perfectamente ***solapada***, con las anchuras recomendadas.
- Debe quedar perfectamente ***confinada*** entre las dos superficies.

(Para ampliar la información, consultar el **Manual de Instalación de BENTOFIX®**).

En este caso, el proceso seguido ha sido el siguiente:

Movimiento de tierras: La eventual humedad o acumulaciones de agua presentes en el soporte, no representan un perjuicio para el producto. En caso de cantidades importantes de agua, deberá preverse un sistema de bombeo de agua suficientemente eficaz durante la realización de los trabajos de impermeabilización.

Imágenes de la excavación y perfilado.

Puesta en obra de la 1ª capa de hormigón de limpieza: Sobre el terreno compactado se procedió a la aplicación de hormigón de limpieza en un espesor aproximado de 5 cm. Esta capa proporciona numerosas ventajas para la puesta en obra de **BENTOFIX® BFG 5000** puesto que:

- Facilita la labor de los operarios.
- La manta se extiende con mayor facilidad.

- Evita la presencia de irregularidades del terreno.
- Permite aumentar el rendimiento en la instalación de la manta bentonítica.
- Permite la utilización de medios auxiliares mecánicos para la colocación de formatos grandes.
- Supone un pequeño coste relativo que queda amortizado por el aumento del rendimiento en el trabajo y por la disminución del riesgo de una instalación defectuosa.

Primera capa de hormigón de limpieza.

Instalación del geocompuesto bentonítico BENTOFIX® BFG 5000 en los paramentos horizontales: Sobre la capa de 5 cm de hormigón de limpieza, se procedió al extendido de la manta, de tal forma que la cara correspondiente al geotextil tejido, quedase en contacto con el hormigón de limpieza ya vertido. Las mantas consecutivas se solaparon al menos 15 cm, grapándose cada 10 cm con pistola neumática con el fin de evitar movimientos, penetración de tierra, hormigón, arena, etc., entre los mismos. En las uniones entre solera-muro, se dejaron amplios solapes para resolver dichos encuentros con los paramentos verticales, una vez ejecutados los mismos.

Extendido y colocado de BENTOFIX® BFG 5000 en los paramentos horizontales.

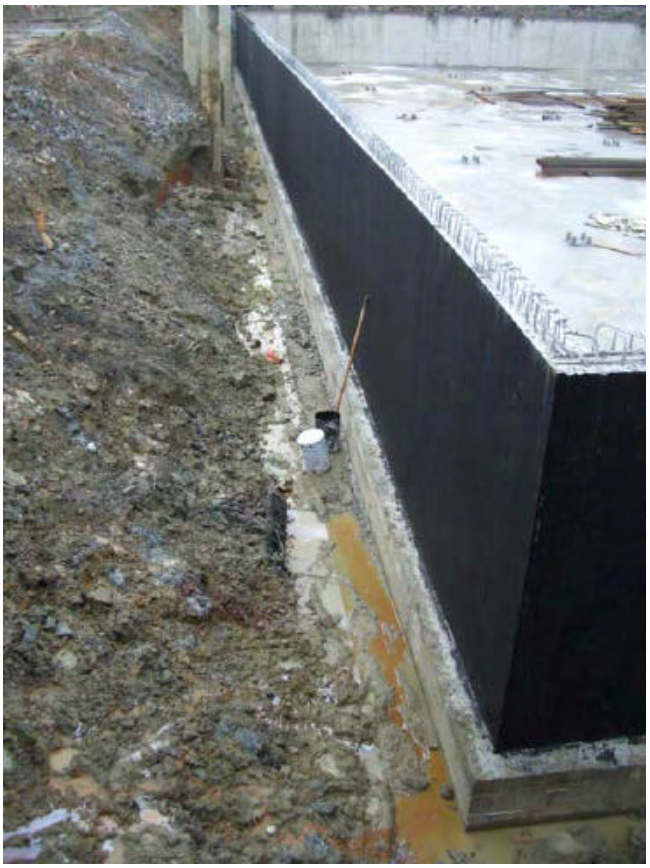
Puesta en obra de la 2ª capa de hormigón de limpieza: Sobre **BENTOFIX® BFG 5000** correctamente extendido y solapado, se procedió a ejecutar la 2ª capa de hormigón de limpieza de aproximadamente 5 cm de espesor. Los fines de esta capa son los siguientes:

- Proteger la impermeabilización frente a movimientos y rotura.
- Aumentar el efecto sandwich junto con la otra capa de hormigón de limpieza.
- Permitir el trabajo a los posteriores gremios.
- Permitir el paso de maquinaria pesada sobre la impermeabilización.

El vertido y extendido de esta capa protectora, se ejecutó a favor de los solapes con el fin de evitar que el propio hormigón de limpieza penetrara en los mismos.

Segunda capa de hormigón de limpieza.

Armado y vertido de losa de cimentación y muros permietrales: Sobre la 2ª capa de hormigón de limpieza, se procedió a colocar el armado de la losa y muros. Debido a la protección de **BENTOFIX® BFG 5000**, estos trabajos se desarrollaron con total normalidad. Además, ya que las esperas para los solapes en los muros de la manta bentonítica se encontraban sobre los taludes, no supuso ningún peligro de rotura de la misma. Tal y como se ha comentado con anterioridad, debido a la extrema dificultad de la impermeabilización en casos tan desfavorables y a los elevados costes de reparación desde la cara negativa, se decidió reforzar la seguridad en las juntas de trabajo, mediante la colocación de la cinta **MASTERFLEX 2000 PVC**. La adición de este sistema, si bien no necesario en el caso de la correcta colocación de **BENTOFIX® BFG 5000**, proporciona mayor seguridad puesto que es difícil en ocasiones, asegurar que todos los solapes, todos los remates, esquinas, detalles, etc., han sido ejecutados correctamente. Con esta filosofía, de que es mejor asegurarse en la fase de obra, antes de que surjan hipotéticos problemas, se decidió recubrir los muros perimetrales con la emulsión bituminosa **BETTOGUM**.



La utilización de MASTERFLEX 2000 PVC y BETTOGUM han complementado el sistema para evitar la entrada de agua al interior de los edificios.

Instalación del geocompuesto bentonítico BENTOFIX® BFG 5000 en los paramentos verticales: Una vez impermeabilizados los muros con la emulsión bituminosa, se procedió a grapar al muro las esperas de **BENTOFIX® BFG 5000** que se habían previsto anteriormente del paramento horizontal. Siguiendo la regla de la teja, se ejecutó la instalación del geocompuesto bentonítico mediante tiras verticales puesto que de esta forma, existía la posibilidad de realizar la instalación de forma manual (debido al poco peso de cada trozo cortado), sin tener que recurrir a medios auxiliares, grapando cada 10 cm en los solapes y también en el interior de la manta, para evitar dobleces, arrugas, etc. Una vez instalada, se cubrió cuidadosamente con tierras compactadas para asegurar el confinamiento de la bentonita.

BENTOFIX® BFG 5000 en los paramentos verticales.

5. RESULTADO

Tal y como era de esperar, una vez retiradas las bombas de desagüe, en el interior de los sótanos no se encontró ningún punto de entrada de agua.

Por tanto, se concluye que, la correcta instalación del sistema había conducido a ejecutar una impermeabilización efectiva, evitando de esta manera los numerosos problemas que conllevan errores u omisiones en esta fase de la obra, para el posterior uso al que ha sido destinada la estructura.

Ausencia total de agua en el interior

6. DATOS DE LA OBRA

- **CONTRATISTA:** ENRIQUE OTADUY S.L.

- **PROMOTORES:** LARRAÑETA GANE S.L. y PROINLAGA S.L.

- **PROYECTISTA:** ARQUILUR 3 S.L.

- **MATERIALES EMPLEADOS:**
  - BENTOFIX® BFG 5000: 12.150 m^2.
  - MASTERFLEX 2000 PVC: 950 m.l.
  - BETTOGROUT 50: 26.000 kg.
  - BETTOGUM: 570 kg.

Soluciones inteligentes de BASF Construction Chemicals

En cualquier problema de construcción, en cualquier estructura que Vd. esté construyendo, BASF Construction Chemicals tiene una solución inteligente para ayudarle a ser más efectivo.
Nuestras marcas líderes en el mercado ofrecen el más amplio rango de tecnologías probadas para ayudarle a construir un mundo mejor.

Emaco ® - Sistemas de reparación del hormigón
MBrace ® - Sistemas compuesto de refuerzo
Masterflow ® - Grouts estructurales y de precisión
Masterflex ® - Selladores de juntas
Masterseal ® - Revestimientos e impermeabilizantes
Concresive ® - Morteros, adhesivos y sistemas de inyección a base de resinas
Conica ® - Pavimentos deportivos
Conideck ® - Sistemas de impermeabilización con membranas aplicadas manualmente o por proyección.
Coniroof ® - Sistemas de cubiertas a base de poliuretano.
Conibridge ® - Membranas de PU para protección de tableros de puente.
Mastertop ® - Soluciones de pavimentos industriales y decorativos.
Ucrete ® - Soluciones de pavimentos para ambientes agresivos.
PCI ® - Sistemas cementosos de revestimiento, impermeabilización y adhesivos de cerámica

BASF Construction Chemicals España, S.L.
Basters, 15
08184 Palau Solità i Plegamans

Telf. : +34 –93 – 862.00.00
Fax. : +34 –93 – 862.00.20

BASF es el líder mundial de la industria química: The Chemical Company. Su cartera de productos abarca desde productos químicos, plásticos, productos para la industria transformadora, productos fitosanitarios y química fina, hasta petróleo y gas natural. Como socio de confianza para prácticamente todos los sectores, las soluciones inteligentes de sistemas de BASF y los productos de alto valor ayudan a sus clientes a lograr su propio éxito. BASF apuesta por las nuevas tecnologías y las utiliza para abrir nuevas oportunidades de mercado. Combina el éxito económico con la protección del medio ambiente y con la responsabilidad social, contribuyendo así a un futuro mejor. BASF cuenta aproximadamente con 94.000 empleados y contabilizó unas ventas de más de 42,7 mil millones de euros en 2005.
Encontrará más información acerca de BASF en Internet en la página www.basf.com

BASF
The Chemical Company