

# Obras

## Albergue Militar Sierra Nevada

Impermeabilización Cubierta

**Datos de la obra**  
Impermeabilización cubierta

**Empresa aplicadora:**  
Contrata: REEPOX, S.A.  
Subcontrata: IMTEX, S.L.

**Lugar:**  
Granada

**Fecha:**  
2007

**Material empleado:**  
SISTEMA CONIROOF

 **BASF**  
The Chemical Company



## INTRODUCCIÓN

El objeto del presente informe, es la descripción de los trabajos realizados para la impermeabilización de la cubierta del albergue militar Capitán Cobo, situado a unos 2500m de altura, en los Peñones de San Francisco, sobre Prado Llano.

Se trata de uno de los albergues que se sitúan en el parque natural de Sierra Nevada, en la provincia de Granada.

Para remarcar el interés del enclave a nivel mundial, cabe destacar que en 1986 fue declarada Reserva de la Biosfera por la UNESCO y en 1999 gran parte de su territorio fue declarado Parque Nacional por sus valores botánicos, paisajísticos y naturales. Se trata además del macizo montañoso de mayor altitud de toda Europa Occidental después de Los Alpes, y el techo de la Península Ibérica, con el Pico Mulhacén, de 3.482 m.



En cuanto al edificio que cuya impermeabilización nos compete, se trata de una edificación de los años 30, realizada en piedra y sometida a unas condiciones climatológicas duras.

- Vientos superiores a 140 kms/h
- Temperaturas que varían de los 40°C a los -20°C
- Luz ultravioleta

La acción del viento y su arrastre de partículas sólidas a gran velocidad, produce impactos en la membrana lo suficientemente importantes como para dañarla. La variación de temperatura se encuentra en valores de 0 a 4°C, aunque la acción del viento hace que disminuya a una sensación térmica de hasta -20°C, y la del sol que aumente hasta los 40°C. De esta forma se originan efectos de contracción y dilatación en el agua al congelarse, que también afectan a la impermeabilización.



La cubierta del albergue militar Capitán Cobo es abovedada no transitable, haciendo las veces de cubierta superior y lateral del último piso de la edificación.



En las fotografías podemos ver una vista general del albergue, que nos permite hacernos una idea del tipo de cubierta descrita, así como de la estructura de la edificación.



Las filtraciones de agua y de humedad se producen en los encuentros de la membrana con los puntos horizontales, y en los puntos donde la membrana se ha visto dañada, perdiendo sus cualidades impermeabilizantes.

La cubierta se halla sobre un enfoscado de mortero. Este enfoscado se encuentra recubierto por una imprimación sobre la cual se han colocado de una a tres capas de lámina asfáltica, dependiendo de la zona, y de las reparaciones que ya se han llevado a cabo. La última capa se encuentra autoprotegida con un revestimiento de aluminio gofrado.

Uno de los principales problemas que se encontraron para esta impermeabilización, fueron la cantidad de capas de anteriores reparaciones, y que era necesario eliminar para poder dar una solución de garantías.

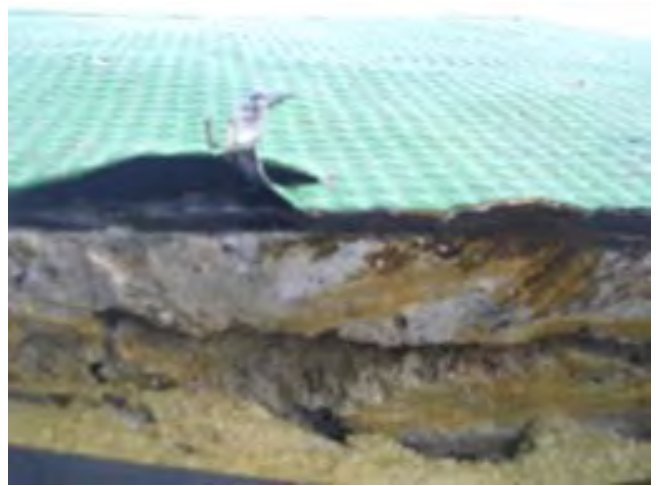
Se eliminaron las capas de impermeabilizaciones anteriores, hasta llegar a un soporte de hormigón que tal y como puede verse en las fotografías era necesario reparar. La acción del tiempo, de los ciclos hielo-deshielo, etc., habían provocado la aparición de fisuras, desconchoñes, y zonas con material desagregado. Antes de proceder a la impermeabilización por medio de un sistema de impermeabilización líquido, era necesaria la reparación de estas irregularidades en el soporte.

En las siguientes fotografías podemos ver detalles de las capas de impermeabilización existentes.



En esta fotografía vemos como la sucesivas capas se acumulan, desde una pintura bituminosa, hasta la telas asfálticas, acabado con la protección final de aluminio.

El deterioro de las capas es visible en gran cantidad de zonas, ya sea por problemas de adherencia, de perforación por impacto de partículas, etc.



En esta fotografía podemos ver como la adherencia de la lámina no era correcta, encontrándonos con diversos puntos de entrada de agua y humedad.



Una vez retiradas las capas de impermeabilización existentes, el soporte de hormigón encontrado presentaba fisuras importantes, así como elevadas irregularidades.



En las paredes del albergue también encontramos estados de deterioro de la piedra que necesitaban de acciones de reparación.

A continuación se describen los materiales utilizados en la obra con sus respectivos consumos:

| PRODUCTO               | CONSUMO |
|------------------------|---------|
| MASTERTOP P 611        | 250kg   |
| CONIPUR M 800          | 1710kg  |
| MASTERTOP P 684        | 4,6kg   |
| MASTERTOP P 691        | 24kg    |
| CONIPUR TC 459         | 162,5kg |
| MASTERSEAL 321 B       | 100l    |
| MASTERSEAL 326         | 150kg   |
| EMACO S 88 TIXOTROPICO | 1050kg  |
| EMACO R 205            | 500kg   |

### REPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN

Debido al estado de deterioro de la superficie, se acometieron las labores de reparación tanto estructural, como cosmética de la misma.



Fue necesario un andamiaje total del albergue, ya que la reparación, así como la impermeabilización de la cubierta, requerías de una acción global.



En estas fotografías podemos ver la secuencia de realización de trabajos, consistente en la limpieza del soporte de hormigón, y la aplicación de los morteros de reparación EMACO S88 TIXOTRÓPICO, y una aplicación a llana y en capa fina del mortero de reparación cosmética EMACO R 205 (Polycrét 5).

## IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTA

Para la impermeabilización de la cubierta se opta por un sistema de impermeabilización líquida mediante productos en base poliuretano.

Se trata de un sistema de impermeabilización altamente elástico y resistente con elevada capacidad para puentear fisuras, y aplicado por proyección.



En la fotografía podemos ver la máquina de proyección utilizada para los trabajos.

Como imprimación se empleo la imprimación epoxi para recubrimientos de poliuretano sobre superficies de hormigón MASTERTOP P 611. Sobre la imprimación se realiza un ligero espolvoreo, y se aplica la imprimación MASTERTOP P 691. Tras el tiempo de espera de 2 o 3 horas, se procede a aplicar la membrana CONIPUR M 800 por proyección. Se trata de una membrana elástica de impermeabilización a base de poliuretano bicomponente. Este material tiene unas excelentes resistencias mecánicas. Además de esto, es capaz de mantener su elasticidad a temperaturas de hasta -45°C, y no reblandece a altas temperaturas, lo que da idea de la idoneidad de la aplicación.



En nuestro caso, el éxito de la impermeabilización residía en conseguir un sistema totalmente adherido, capaz de resistir las extremas temperaturas de la zona, así como las condiciones ambientales y de intemperie.

La preparación del soporte de la cubierta de hormigón que hemos descrito, resulta de vital importancia para garantizar la posterior adherencia de los productos aplicados.



La imprimación utilizada para los elementos metálicos es la MASTERTOP P 684.



Como vemos en la fotografía anterior, la aplicación del sistema por proyección, permite solventar cualquier punto singular de la estructura, ya sean marcos de ventanas, anclajes de antenas, tuberías de extracción de humos, etc.

El último paso consistió en dar una capa de protección y acabado con el producto CONIPUR TC 459. Se trata de una capa de acabado elástica de poliuretano alifático monocomponente, con excelente resistencia a la intemperie y los rayos U.V.



El color elegido para el acabado es de un verde similar al de la cubierta antes de ser reparada. En las fotografías siguientes podemos ver algunos detalles de la aplicación del producto a rodillo, así como el resultado final.



## TRATAMIENTO PROTECTOR HIDRÓFUGO

Para el tratamiento de las juntas en los muros, se emplean los productos EMACO S88 y EMACO R 205, posteriormente se realiza un acabado en algunas zonas, mediante un recubrimiento protector MASTERSEAL 326, y un hidrofugante MASTERSEAL 321 B.



# 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](http://www.basf.com)*

 **BASF**  
The Chemical Company