



# GUÍA DE APLICACIÓN.

## Sistema **Rayston Proof PU 2K M** **Radon Gas Shield**

by Krypton Chemical

## Contenido

1. Condiciones generales .....	3
2. Solución propuesta.....	4
3. Pasos del sistema .....	4
4. Requerimientos del soporte y tratamiento de detalles y puntos singulares .....	5
5. Pasos y aplicación del sistema.....	10
5.1 Imprimación .....	10
5.2 Membrana principal.....	11
6. Certificados .....	11
7. Mantenimiento.....	12
8. Conclusiones .....	12

## 1. Condiciones generales

---

### RECOMENDACIONES

#### FABRICANTE

La empresa fabricante de los productos empleados en los trabajos descritos en la presente especificación, demostrará por escrito que su sistema de Aseguramiento de la Calidad es conforme a las exigencias de la Norma Española UNE-ISO 9001.

#### APLICADOR

Para una correcta aplicación de los sistemas especificados en el presente informe, se recomienda que la empresa aplicadora haya completado satisfactoriamente un programa de instrucción sobre su instalación o aplicación y los métodos adecuados para la preparación del soporte además deberá contar con los equipos necesarios para la correcta aplicación del producto.

La empresa aplicadora deberá contar con los medios y equipos necesarios y en condiciones idóneas para la correcta aplicación del sistema.

### EJECUCIÓN DE LA APLICACIÓN:

#### CONDICIONES AMBIENTALES

Antes de iniciar los trabajos descritos en esta especificación, se comprobará que las condiciones ambientales, de la obra y del soporte sean las adecuadas para la aplicación.

La responsabilidad final de cualquier decisión relativa a la aplicación del sistema en la obra corresponderá al director de obra, director de ejecución de la obra y/o constructor, en ningún caso al suministrador del producto.

#### PREPARACIÓN

La buena preparación del soporte es vital para la correcta aplicación de los productos. Con lo que deberá seguirse las instrucciones técnicas recomendadas por el fabricante.

#### APLICACIÓN

Se recomienda la aplicación o instalación de los productos descritos en el presente informe conforme a las instrucciones de la empresa fabricante y cumpliendo las normativas vigentes.

#### SISTEMAS DE PROTECCIÓN

Antes de iniciar los trabajos de aplicación, se tomarán las medidas necesarias para la protección de los trabajadores en cuestión de Prevención de Riesgos Laborales, y las oportunas para que el personal ajeno a la obra no se vea afectado por dicha aplicación.

## 2. Solución propuesta

---

Este documento está destinado a ayudarlo a usted y al aplicador durante la aplicación del sistema **RAYSTON PROOF PU 2K M RADÓN GAS SHIELD**. Sistema adherido o flotante de altas prestaciones de impermeabilización líquida, aplicado en frío sobre hormigón. Es una opción ideal para lograr una barrera capaz de contener la entrada del **gas radón** cumpliendo con la normativa del CTE DB-HS-6. Punto 3.1 - Características de barreras.

El radón es un gas noble, radioactivo e imperceptible por los sentidos humanos (sin olor, color o sabor), ligeramente soluble en agua, de gran movilidad. Se genera de forma natural en la corteza terrestre por la descomposición del uranio y gracias a la porosidad y fisuras del terreno sube a la superficie, especialmente en los terrenos silíceos.

La problemática reside en que el radón se filtra/entra a través de grietas en los suelos, en la unión del piso con las paredes, en los espacios alrededor de las tuberías o cables pasantes, en la porosidad que presentan las paredes/suelos y también por los sumideros y desagües.

En los espacios cerrados/mal ventilados tiende a acumularse creando un riesgo para la salud de sus habitantes (cáncer de pulmón). Especialmente en sótanos/primeras plantas, zonas habitables en contacto directo con el terreno. Un 50% de la radiación natural que recibe una persona a lo largo de su vida proviene del gas radón.

Por ello, se tendrá que crear una barrera de protección con el Impermax 2K M con las siguientes características:

- Tener continuidad: Juntas y encuentros sellados.
- Tener sellados los encuentros con elementos que la interrumpan.
- No presentar fisuras que permitan el paso por convección del radón del terreno.
- Tener una durabilidad adecuada a la vida útil del edificio, sus condiciones y el mantenimiento previsto.

Para ello se deberán definir las actuaciones previas que han de ejecutarse en el paramento para mitigar riesgo de lesiones futuras. Además, tendremos en cuenta las mínimas propiedades que debe cumplir el soporte para mitigar riesgos futuros.

## 3. Pasos del sistema

---

El sistema deberá seguir los siguientes pasos:

- Imprimación: Rayston Epoxy 100.
- Membrana principal: Impermax 2K M (opción de refuerzo con Geomax).

[Enlate FT](#)

## 4. Requerimientos del soporte y tratamiento de detalles y puntos singulares

### 1 Requisitos que debe cumplir el soporte

El soporte de hormigón debe cumplir las siguientes propiedades:

- Resistencia a compresión (mínimo 25 N/mm<sup>2</sup>)
- Cohesión mínima (resistencia al arrancamiento/tracción) de 1.5 N/mm<sup>2</sup>



- HR <4%
- Sin fisuras
- Cohesionado
- No contaminado
- Nivelado

(Si no, el revestimiento marcará las irregularidades existentes)

### 2 Contenido de humedad, temperaturas de ambiente y soporte.

Es importante vigilar durante todo el ciclo de aplicación las temperaturas y humedades del ambiente, para evitar reacciones aceleradas.

El soporte debe estar lo más seco posible.

Condiciones de temperatura del ambiente sugeridas: Min. + 10°C, Max. +30°C.

Aplicar siempre (cada una de las capas del tratamiento) sobre un soporte cuya temperatura esté 3°C por encima del punto de rocío (para evitar condensaciones de la humedad ambiental encima del soporte).

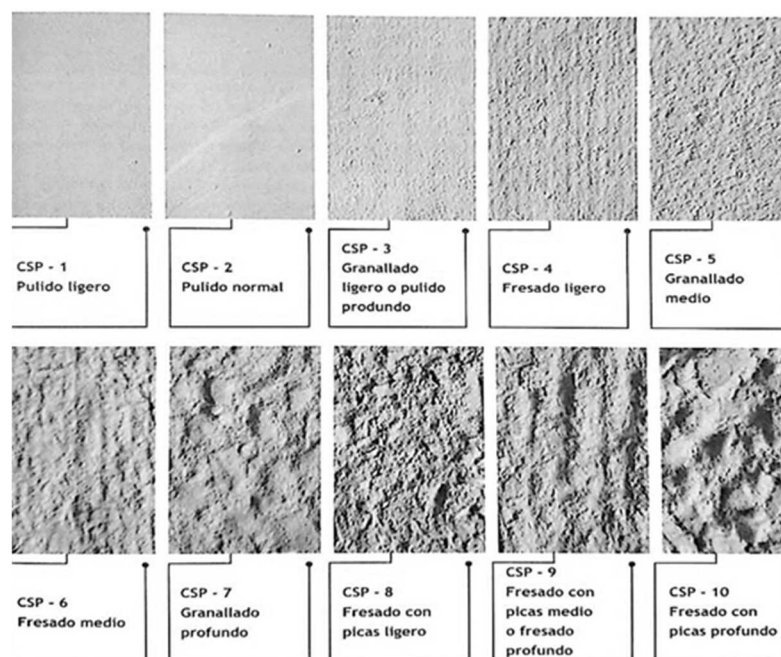
### 3 Preparación del soporte:

Para asegurar una buena compatibilidad del sistema con el soporte existente y obtener una buena adherencia, es muy importante que el soporte tenga unas condiciones mínimas y las siguientes propiedades:

1. Cohesivo.
2. Regular y homogéneo.
3. Totalmente continuo.
4. Libre de fisuras, grietas y coqueas (que habrá que tratar previamente).
5. Limpio y exento de polvo, grasas, fluidos y cualquier otro tipo de agente químico contaminante.
6. Completamente curado.
7. Libre de partículas y otros materiales no completamente adheridos al soporte.
8. Lo más seco posible (sin riesgo de presiones negativas).

El soporte se lavará con una máquina de agua a alta presión para eliminar la suciedad (desengrasado) y las impurezas. Será importante que no queden restos de materiales ya que pueden afectar a la adherencia de la membrana al soporte.

El grado de rugosidad en el hormigón debe ser CSP1- CSP3 según la Guía Técnica Nº 03732 de la ICRI (INSTITUTO INTERNACIONAL de reparación de hormigón) "Selección y Especificación de la preparación de superficies de hormigón para recubrimientos, selladores y revestimientos poliméricos. "



#### 4 Tratamiento de desperfectos y golpes:

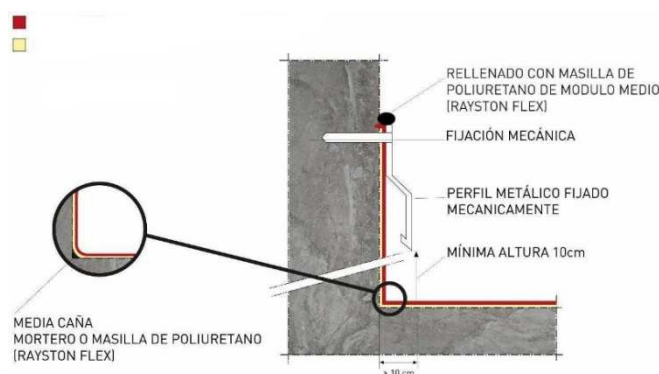
Antes de proceder a la imprimación de la superficie, se hará tratamientos locales con mortero seco a base de resina Epoxi 100 Rayston, con árido de granulometría 0,4 a 0,9 mm o equivalente o con mortero cementoso de reparación tipo R4, asegurando una completa homogeneidad estética con el tratamiento existente. Posibles fisuras o pequeñas oquedades se rellenarán con una masilla de poliuretano tipo Rayston Flex o equivalente.

#### 5 Tratamiento de detalles y puntos singulares:

Se deberán evitar los ángulos rectos en encuentros horizontales-verticales, esquinas y otras partes de la estructura, es decir es conveniente redondear estas zonas de la superficie con un mortero (**medias cañas**).

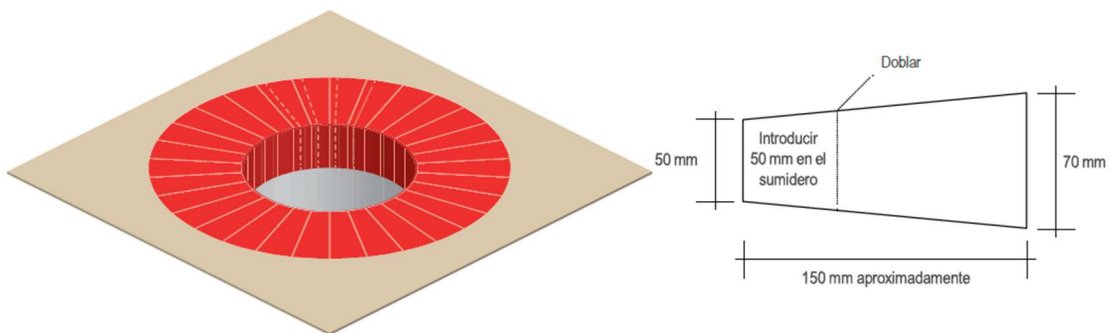


Para **evitar la deslaminación** de la membrana de poliuretano en los bordes del tratamiento, ésta debe terminar hasta unos 15 - 20 cm. del suelo, en la parte vertical. En este punto se cortará un surco con la ayuda de una sierra radial. El borde de la membrana terminará en el interior de este surco. Posteriormente este borde de la membrana se debe proteger con una masilla de poliuretano tipo Rayston Flex. La colocación de un perfil protector de aluminio permitirá evitar posibles desprendimientos del borde de la membrana a medio y largo plazo.

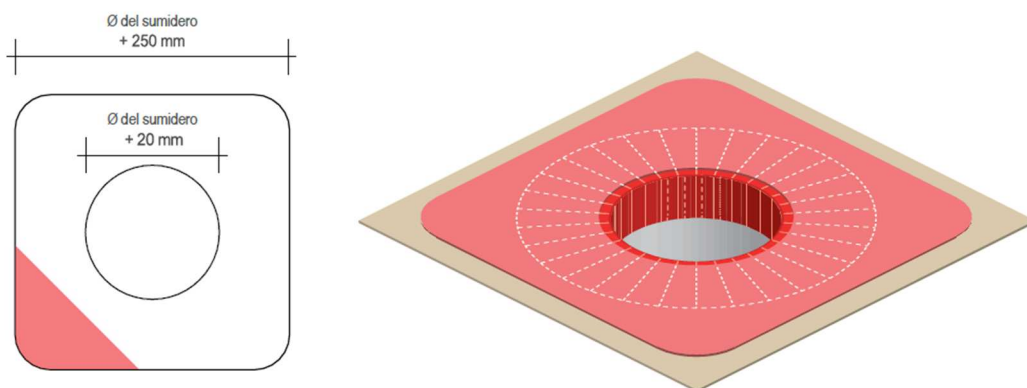


En los **sumideros** se deberán seguir los siguientes pasos:

1. Corte suficientes tiras de refuerzo en forma de cuña para cubrir el sumidero en capas superpuestas.
2. Sumerja las tiras individuales en resina de impermeabilización, asegurando la saturación de cada una.
3. Aplique resina de impermeabilización en la parte superior y también en el interior del sumidero, asegurándose de que no gotee resina desagüe abajo.



4. Retire cualquier exceso de resina de las tiras y colóquelas en un patrón superpuesto hasta que toda la salida esté cubierta.
5. Elimine las burbujas de aire o las arrugas y aplique resina adicional al refuerzo (si es necesario), teniendo cuidado de despegar los bordes superpuestos.
6. Corte una pieza de refuerzo cuadrada con las puntas redondeadas, abra un orificio circular en el medio de la pieza con un diámetro = Diámetro del sumidero + 20mm, y satúrela con resina de impermeabilización, luego exprima el exceso de resina y colóquela sobre el sumidero asegurándose de que el agujero de la pieza queda justo sobre el sumidero.
7. Utilice una brocha o rodillo para eliminar las burbujas de aire o las arrugas y para asegurarse de que la pieza cuadrada de refuerzo esté completamente saturada y presionada firmemente hacia abajo.



Respecto a las **juntas de dilatación** de la estructura, si tienen un movimiento superior al 50% del tamaño de la junta, se deberán colocar juntas mecánicas (por ejemplo, una junta de ancho mínimo de 10 cm. deberá abrirse un máximo de 15 cm.). Para asegurar la estanqueidad del sistema, estas juntas mecánicas se deberán colocar siguiendo las recomendaciones específicas del fabricante.

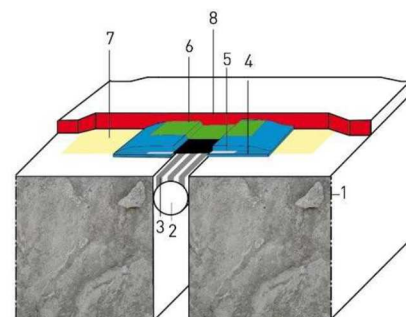
Si el movimiento es más pequeño, se pueden tratar con la banda de alta elasticidad Rayston Joint Geo, después de rellenarlas convenientemente (cilindro de espuma de polietileno y masilla de poliuretano tipo Rayston Flex). Rayston Joint Geo se adhiere al soporte imprimado gracias a un adhesivo (Adhesivo PU 2K) o una resina epoxídica tipo Rayston Epoxy 100 aplicados sobre el geotextil adherido a la banda. Las membranas de poliurea no presentan una buena adherencia sobre la banda de Rayston Flex Joint Geo, por lo que, en caso de movimiento de la junta, este movimiento no se trasladará a la membrana de poliurea, o en todo caso el movimiento llegará atenuado a esta membrana de poliurea, disminuyendo el riesgo de fisuración de la misma.

Rayston Joint Geo se puede suministrar en diferentes anchos, es conveniente utilizar siempre una banda con el ancho adecuado.

En caso de pequeñas actuaciones se aplicará manualmente la masilla de poliuretano monocomponente Rayston Flex 3040. Para una mayor productividad se puede aplicar, con alternativa, la masilla en base poliurea de muy alta elasticidad (bicomponente, curado en pocos segundos) referencia Rayston Flex 70 con la máquina portable Rayston Spray Gun. En caso de que se requiera rellenar una gran cantidad de metros lineales de junta, la aplicación será más eficiente con la máquina Rayston G-1.

Un tratamiento similar se hará en las fisuras mayores de 2 mm. o incluso con un ancho menor si se sospecha que se mueven y/o que se siguen abriendo con el tiempo (fisuras o grietas no estabilizadas).

1. SUPERFICIE REGULAR, SECA TOTALMENTE CURADA DE HORMIGÓN
2. FONDO DE JUNTA: CILINDRO DE ESPUMA DE POLIETILENO (PE)
3. RAYSTON FLEX 3040 / RAYSTON FLEX 70
4. ADHESIVO PU 2K O IMPRIMACIÓN EPOXY 100
5. RAYSTON FLEX JOINT GEO
6. BANDA DE SEPARACIÓN (PE) - RAYSTON FLEX JOINT (OPCIONAL)
7. IMPRIMACIÓN
8. MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE APLICADA EN FORMA LÍQUIDA



***Importante:*** El tratamiento hecho en invierno (más bajas temperaturas posibles) será siempre más efectivo que el tratamiento hecho en verano. En invierno, con bajas temperaturas, los materiales estarán contraídos y los bordes de la junta estarán más lejos. En verano, con altas temperaturas, los materiales estarán dilatados y los bordes de las juntas estarán más próximos. Si el tratamiento se hace en verano, sin dejar ninguna holgura en la membrana, al entrar el invierno y enfriarse el ambiente, los bordes de las juntas se separarán y la membrana se tensionará con el riesgo de su fisuración.

## 5. Pasos y aplicación del sistema

---

### 5.1 Imprimación

**RAYSTON EPOXY 100** es un sistema epoxi de alta viscosidad y sólidos, que consta de 2 componentes pre dosificados. Dependiendo de la porosidad del sustrato, se puede diluir con disolvente Rayston, para mejorar la penetración del líquido y el rendimiento de adhesión. Idealmente aplicada en dos etapas, para así lograr la máxima adherencia.

Aplicar 0,5 Kg/m<sup>2</sup> de Rayston Epoxy 100 en dos capas. La primera capa de imprimación podrá diluirse con un 10%-15% de Disolvente Rayston, para que penetre (ancla) en el interior de la superficie y ayude a su consolidación. En esta primera capa se aplicará un total de 0,2 Kg/m<sup>2</sup>.

Seguidamente, una vez curada la primera capa aplicaremos la segunda con un ligero espolvoreo en húmedo de áridos granulometría 0,3 - 0,8 mm. Se aplicará un total de 0,3 Kg/m<sup>2</sup>.

Para su aplicación, se debe extender el material de forma regular evitando acumulaciones, trabajar dentro de la vida útil del producto (ver FT).

Importante: La imprimación es aplicada con el objetivo de sellar la porosidad de una superficie nunca debe aplicarse cuando hay aire ascendente, es decir cuando hay sol directo sobre una superficie exterior porosa que se está calentando paulatinamente. El producto recomendado en este sistema IMPRIMACION EPOXI 100 solo podrá ser utilizado si la humedad del soporte es menor al 4%. (En caso de ser mayor, preguntar a oficina técnica por listado de imprimaciones).

Herramientas de aplicación Rayston Epoxy 100:



## 5.2 Membrana principal

---

**IMPERMAX 2K M** es una resina de poliuretano de dos componentes, aromática, con capacidad de puenteo de fisuras y aplicada en frío mediante la utilización de llana o rodillo. Impermax 2KM presenta dos certificados de DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE DIFUSIÓN AL RADÓN de acuerdo con los métodos acreditados descritos en la norma ISO/DTS 11665-13 realizados por el laboratorio LaRUC obteniendo como resultado  $1.4 \cdot 10^{-12}$  para una membrana de 2 mm de espesor y  $1.5 \cdot 10^{-12}$  para una membrana de Impermax 2K M reforzada con **GEOMAX**.

Por ello, tendremos dos opciones: Crear la membrana con o sin el refuerzo Geomax:

- Impermax 2K M sin refuerzo: Aplicar con rodillo, brocha, o equipo airless un total de 3 Kg/m<sup>2</sup>. La aplicación se hará preferiblemente en dos capas de 1.5 Kg/m<sup>2</sup> en superficies horizontales y tres capas de 1 Kg/m<sup>2</sup> cada una en superficies verticales.
- Impermax 2K M con Geomax: La aplicación debe hacerse en dos capas de 1,5 Kg/m<sup>2</sup> cada una, teniendo en cuenta que tan pronto se ha realizado la aplicación de la primera capa (cuando esta aun está fresca), se debe colocar el refuerzo GEOMAX, pasando el rodillo hasta conseguir que quede embebido, asegurando que el refuerzo no se separa de la resina en ningún punto. Una vez este haya secado se deben lijar las fibras que puedan haber quedado sueltas, y luego de haber "reparado" la membrana se aplicará la segunda capa de Impermax 2K M. Use un rodillo de púas después para evitar la formación de burbujas.

*Nota:* Dependiendo del tipo de proyecto puede ser requerida una capa del refuerzo Geomax sobre la membrana de Impermax 2K M con la finalidad de dar mayor protección a la membrana durante la instalación de la capas o recubrimientos subsiguientes.

## 6. Certificados

---

### Impermax 2K M

El producto Impermax 2K M ha sido exhaustivamente testado por los laboratorios, Laboratorio Applus, UC LaRUC, y BETA en los siguientes ensayos:

- Adherencia por tracción directa, UNE-EN 1542:1999
- Permeabilidad al vapor de agua, UNE-EN ISO 7783:2012
- Permeabilidad al agua líquida, UNE-EN 1062-3:2008
- % de materia prima renovable de origen vegetal EN/TS 16137:2011
- Determinación del coeficiente de difusión al radón

## 7. Mantenimiento

---

Es conveniente realizar un mantenimiento de las instalaciones y realizar limpiezas periódicas eliminando residuos superficiales y suciedad antes de la limpieza.

Se recomienda una frecuencia mínima de dos inspecciones visuales anuales, una al empezar la primavera y la otra al empezar el otoño.

Además, siempre se inspeccionará la cubierta después de que otros profesionales hayan realizado trabajos como obras, la instalación de nuevos equipos o la reparación de los actuales.

## 8. Conclusiones

---

El sistema **RAYSTON PROOF PU 2K M RADON GAS SHIELD** propuesto por Krypton Chemical, ha sido utilizada en un gran número de obras y rehabilitación de cubiertas en España y en otros países. Cuenta con una gran trayectoria de éxito.

Este sistema es totalmente continuo (sin juntas), permanece adherido a la superficie tratada y ofrece una gran resistencia en el tiempo. Además, es un sistema que resuelve de forma fácil y eficaz todos los puntos singulares que pueden encontrarse en una instalación de estas características.

Este sistema, aplicado in situ por una empresa homologada por Krypton Chemical, cuenta con el marcado CE, basado en ensayos realizados por el laboratorio APPLUS.

La información contenida en este documento, así como los consejos dados por los profesionales de Krypton Chemical, SL tanto escritos como oralmente o mediante pruebas, se dan de buena fe en base a nuestra experiencia y a los resultados obtenidos a través de pruebas realizadas por laboratorios independientes y sin que sirvan de garantía para el aplicador, quien deberá tomarlos como referencias meramente indicativas y con valor estrictamente informativo. Recomendamos estudiar en profundidad esta información antes de proceder a la elección uso y aplicación de cualquiera de estos productos. Es recomendable realizar pruebas "in situ", para determinar la idoneidad de un tratamiento en el lugar. Nuestras recomendaciones no eximen de la obligación que tiene el aplicador de conocer en profundidad, el método correcto de aplicación de estos sistemas antes de proceder a su uso, así como de realizar tantas pruebas como convenga en caso de existir duda sobre la idoneidad de estos para cualquier trabajo, instalación o reparación, teniendo en cuenta las circunstancias específicas en las que se utilizará el producto. Las obligaciones exigibles a Krypton son las que establece la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación en su artículo 15 en su condición de suministrador de productos. En ningún caso se supone que se están asumiendo las responsabilidades y obligaciones correspondientes al director de la obra y dirección de ejecución de la obra y constructor que la misma establece. Las obligaciones exigibles a Krypton serán únicamente las reclamables a un suministrador de productos. En ningún caso, mediante este o cualquier otro documento, Krypton asume las responsabilidades y obligaciones correspondientes al director de obra, a la dirección de ejecución de obra o al constructor.

KRYPTON CHEMICAL S.L.

Pol. Industrial Les Tàpies. c/ Martí i Franquès 10-12

43890 L'Hospitalet de l'Infant – Tarragona - Spain

+34 977 822 247

[rayston@kryptonchemical.com](mailto:rayston@kryptonchemical.com)

[www.kryptonchemical.com](http://www.kryptonchemical.com)

---

