

## “Detección y prevención de patologías en geosintéticos”

Guillermo Bernal, Javier Prieto y Estefanía González

Lurgintza ingeniería geológica s.l.



### II Congreso Internacional

sobre

Mejores Tecnologías Disponibles en  
vertederos

**VERSOS'10**

vertederos y sostenibilidad'10

Bilbao, 10-11-12 de noviembre de 2010

## Indice de contenidos

1. Definiciones y alcance
2. QAC vs Programa de ensayos
3. QAC vs inspección
4. Control de calidad: alcance
5. Patología en geotextiles expuestos a UV
6. Patologías en GBR-P: materiales e instalación
7. Patologías en GBR-P: soldaduras
8. Otras patologías
9. Conclusiones

## 1. Definiciones y alcance

**Patología.** (De *pato-* y *-logía*).

1. f. Parte de la medicina que estudia las enfermedades.

2. f. **Conjunto de síntomas de una enfermedad.** U. t.  
en sent. fig. *Patología social*.

Fuente: Real Academia Española ©

### Control de Calidad

✓ Entidades de inspección (UNE –EN ISO17020).

✓ Laboratorios de ensayos (UNE –EN ISO17025).

Fuente: Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo

❑ Desarrollo autónomo legislativo en relación con el Control de Calidad

### Control de calidad de geosintéticos

✓ **Declaración de conformidad CE** del fabricante (EN 45000/ UNE-EN 13493) y comparación de las **especificaciones de proyecto** con las indicadas por el fabricante (**aceptación técnica preliminar**).

✓ Realización de **ensayos de conformidad** en laboratorio (EN 17025/ UNE 104425) sobre el material realmente suministrado (**aceptación técnica provisional**).

✓ Realización de **ensayos in situ** sobre soldaduras (EN 17025), ausencia de defectos y de incidencias durante su instalación (17020) (**aceptación técnica definitiva**).

✓ Cumplimiento de las condiciones de instalación y sus **funciones durante su vida útil** (17020) (**verificación de la durabilidad**).

## 2. QAC vs Programa de ensayos



**Items a inspeccionar:**  
**1º Materiales (geosintéticos)**  
**2º Soldaduras**

**Control de Calidad ≠ programa de ensayos**

### 3. QAC vs inspección

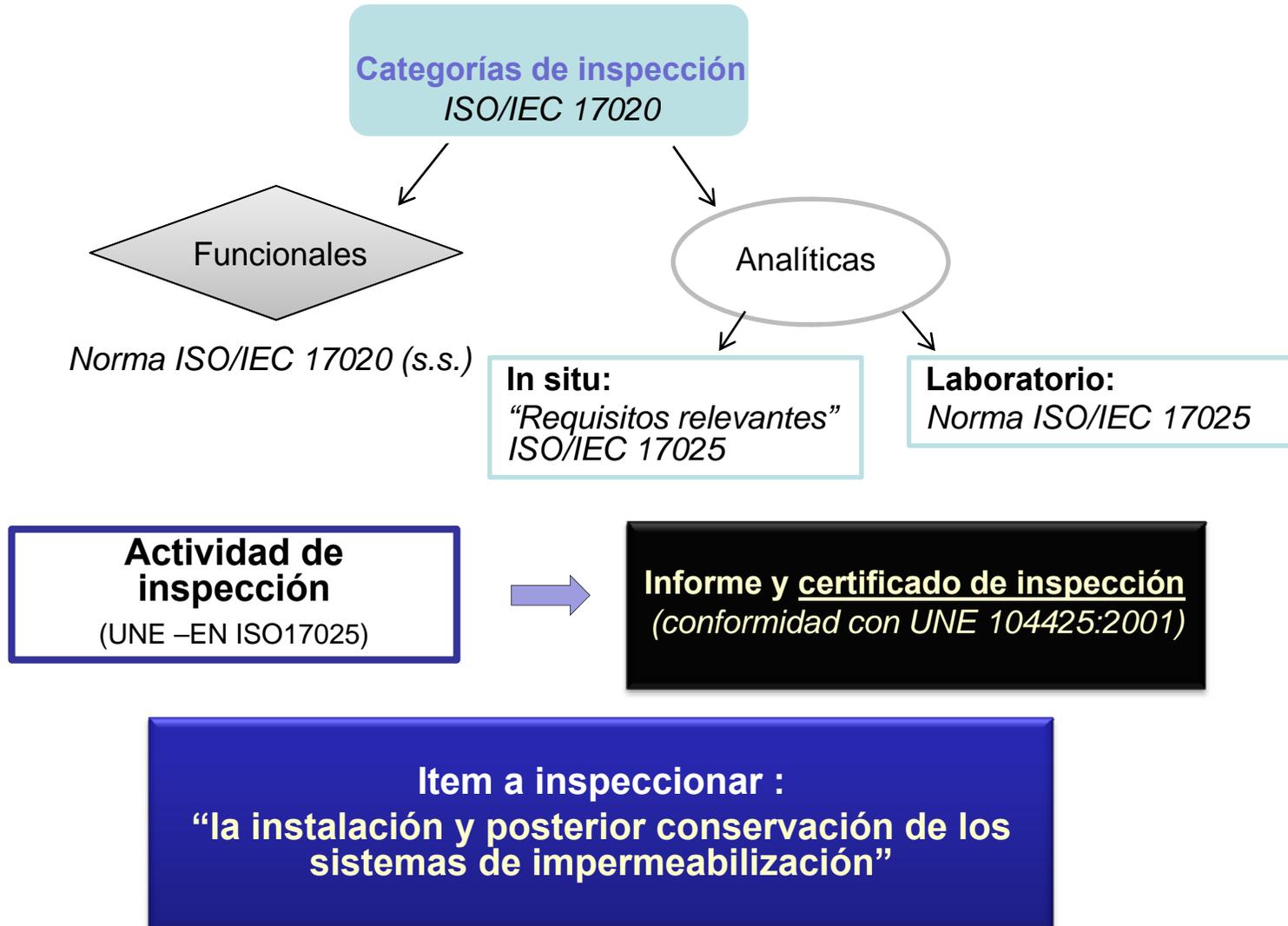
#### Inspección

1. Examen del diseño de una **instalación**, y la **determinación de su conformidad**.
2. Se basa en un **juicio profesional** para evaluar el cumplimiento de unos requisitos normativos (*UNE 104425:2001: "Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización de vertederos de residuos con láminas de polietileno de alta densidad"*).
3. El organismo de inspección tiene que demostrar que posee la **competencia técnica** necesaria para realizar esa tarea.
4. Esta norma **no es aplicable a laboratorios de ensayo**, organismos de certificación ni a las declaraciones de conformidad de los proveedores.
5. La inspección **se puede apoyar en ensayos** (UNE –EN ISO17025)
6. Los resultados de la inspección pueden ser usados en **apoyo de la certificación** (Normas Europeas, serie EN 45000)

Fuente: norma UNE-EN ISO/IEC 17020: 2004

**Control de Calidad = actividad de inspección**

## 4. Control de calidad: alcance



# 5. Patología en geotextiles expuestos a UV

## 5.1. Síntomas



## 5. Patología en geotextiles expuestos a UV

### 5.2. Estado del arte



## 5. Patología en geotextiles expuestos a UV

### 5.3. Solución en GTX filtro



#### Validación del ítem:

- ✓ Correcto

#### Validación de la instalación:

- ✓ Inversión de los paños
- ✓ Daños inducidos por terceros
- ✓ Comportamiento T > 2 años?

## 5. Patología en geotextiles expuestos a UV

**Nueva tecnología:  
filtro sintético de PEAD**



# 6. Patologías en GBR-P: materiales e instalación

## 6.1. Síntomas



✓ Defectos en el suministro

✓ Defectos en la instalación

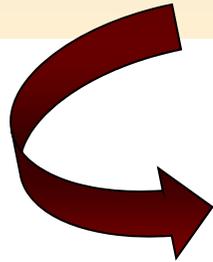


(Referencia: M.Blanco, CEDEX)

### 3. Patologías en puesta en obra de GBR-P

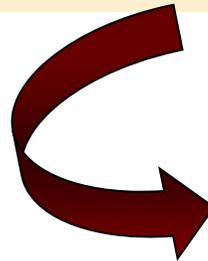
#### I. Control de Calidad:

- ✓ Conformidad de materiales
- ✓ Verificación de la superficie de apoyo
- ✓ Manipulación y extendido de paños
- ✓ Ensayos en el 100% de soldaduras



#### II. Patología de materiales

- ✓ Defectos en la geomembrana



#### III. Solución adoptada

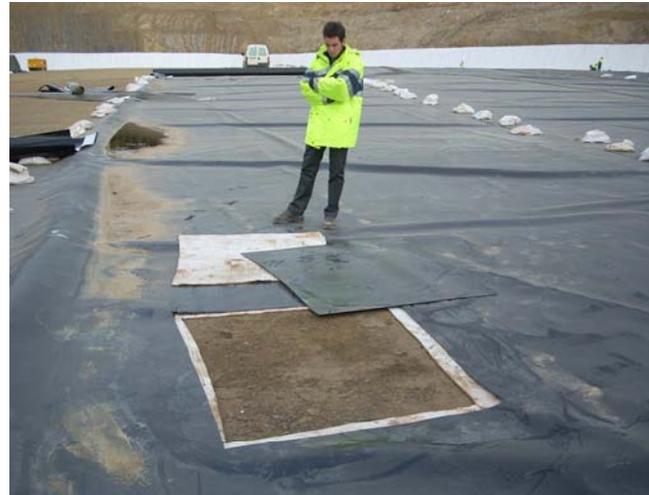
- ✓ Doble impermeabilización

## 6. Patologías en GBR-P: materiales e instalación



**Iurgintza**  
ingeniería geológica s.l.

### 6.1. Validación del ítem: parcela experimental



#### 1. Alternativas:

Valor de rozamiento  
entre GBR-P lisas

- ✓ Valor tabla 2,  
UNE 104425:2001
- ✓ tilt table test or  
direct shear test,  
ASTM 5321.



#### 2. Ensayo de campo:

- ✓ Exhumación
- ✓ Toma de muestras  
in situ de GBR-C y  
GBR-P
- ✓ Tilt-test

## 7. Patologías en GBR-P: soldaduras

### 7.1. Síntomas

✓ Soldadura  
doble abierta



✓ Despegado de  
la extrusión

# 3. Patologías en puesta en obra de GBR-P

## I. Control de Calidad:

- ✓ Conformidad de materiales
- ✓ Verificación de la superficie de apoyo
- ✓ Manipulación y extendido de paños
- ✓ Ensayos en el 100% de soldaduras

## II. Patología funcional

- ✓ Pérdida de estanqueidad

## III. Solución adoptada

- ✓ Reparación de las soldaduras y parcheo de la impermeabilización

## III. Inspección del ítem

- ✓ Spark-test
- ✓ VATEM
- ✓ Control en piezómetros

## 7. Patologías en GBR-P: soldaduras

### 7.2. Validación del ítem: inspección de soldaduras



#### 1. Inspección mediante VATEM

Verificador de Alta Tensión Electromagnética

#### 2. Spark test

ASTM D6365-99:2006. No existe a nivel europeo una normativa específica para este ensayo



#### Nueva tecnología:

##### Liner Integrity Surveys (LIS)

- ✓ Certification for Geomembrane Liner Leak Location Surveys (LIS)
- ✓ Four (4) ASTM standards
- ✓ Geoliner with a conductive layer on the underside

<http://www.landandwater.com>

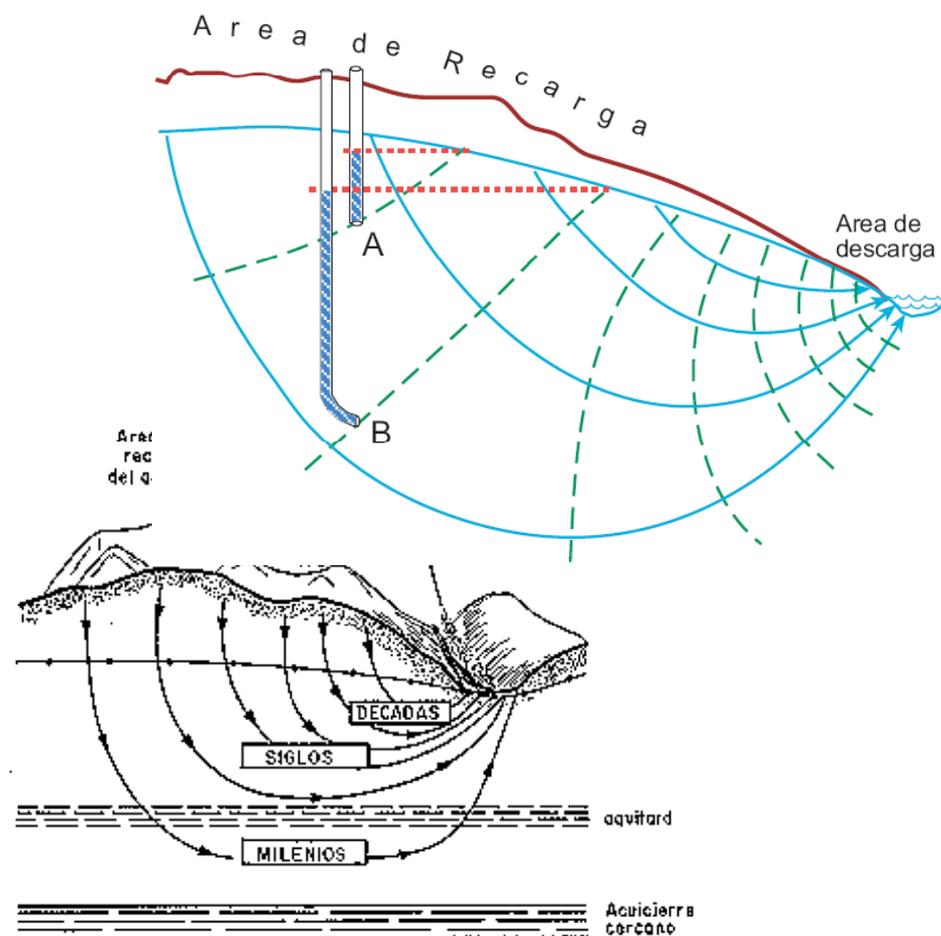
#### Sistemas con condicionantes previos

##### Sistemas de detección de fugas (UNE 104425:2001)

- ✓ Instalación previa de sensores flexibles bajo geomembrana.
- ✓ Medición de anomalías del flujo de corriente.

## 8. Otras patologías: condiciones de contorno

### 8.1. Condiciones de contorno



## 9. Conclusiones

- El Control de Calidad (QAC) de puesta en obra de geosintéticos debe ser una actividad contemplada dentro del **ámbito de la inspección** (UNE-EN ISO 17020), que se apoya y complementa, entre otros, con **ensayos in situ** y de **laboratorio** (UNE-EN ISO 17025).
- El resultado de la inspección ha de ser **dar conformidad a la instalación** de los geosintéticos que componen la solución de impermeabilización conforme a la documentación normativa (UNE 104425:2001: "Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización de vertederos de residuos con láminas de polietileno de alta densidad), que culmina con la emisión final de un **Certificado de inspección**.
- La actividad de inspección no debería extinguirse con el fin de la obra de instalación, sino que debería hacerse extensiva a la posterior **conservación de los sistemas de impermeabilización** (conformidad de la funcionalidad de la instalación).
- Es necesario apostar por la **mejora continua** (revisión normativa) y la **innovación** de materiales y métodos de control.
- La normativa sectorial y la interpretación que de ésta realizan los órganos ambientales debería flexibilizarse sobre la base de un **criterio experto** posibilitando la adopción de **soluciones distintas a las tipo**.

**vertederos y sostenibilidad'10**

Bilbao, 10,11 y 12 de noviembre de 2010

Gracias por su atención