

PROGRAMA DE EVALUACIÓN EXTERNA DE CALIDAD PEEC | QUÍMICA AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS

# SUBPROGRAMA: RESIDUOS PELIGROSOS ORGÁNICOS.

INFORME FINAL ENSAYO DE APTITUD | SP11-2017 V.0

**SUBPROGRAMA:**  
RESIDUOS PELIGROSOS ORGÁNICOS.

**Coordinador PEEC:**

QF. María Natalia Gutiérrez Vargas  
04/10/2017 V.0

**Autorizado por:**

Jefe Departamento Salud Ambiental  
Dra. Isel Cortés Nodarse



**P E E C**  
PROGRAMA DE EVALUACIÓN EXTERNA DE CALIDAD

# **SUBPROGRAMA:** RESIDUOS PELIGROSOS ORGÁNICOS.

---

## **CONTENIDO**

---

<b>1. LISTA DE PARTICIPANTES .....</b>	<b>4</b>
<b>2. RESPONSABLES .....</b>	<b>4</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>4. MATERIAL DE ENSAYO .....</b>	<b>4</b>
<b>5. CRONOGRAMA .....</b>	<b>5</b>
<b>6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....</b>	<b>5</b>
<b>7. RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES DEL PEEC .....</b>	<b>6</b>
<b>8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS INFORMADOS .....</b>	<b>7</b>
<b>9. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO .....</b>	<b>8</b>
<b>10. COMENTARIOS Y SUGERENCIAS .....</b>	<b>8</b>
<b>11. REFERENCIAS .....</b>	<b>8</b>
<b>12. ANEXOS .....</b>	<b>9</b>

## 1. LISTA DE PARTICIPANTES

---

A objeto de resguardar la confidencialidad debido al número de participantes adscritos (3), no se indicará en este informe los laboratorios participantes.

## 2. RESPONSABLES

---

### Personal responsable en la organización y desarrollo de esta ronda:

- QF. María Gutiérrez (Coordinador Ensayos de Aptitud)

### Colaboradores:

- Tec. Gabriel Zambrano (Preparación de cajas y etiquetado, preparación y embalaje de ítems de ensayo).
- Ing. Karina González (Revisión de informe)
- QF. Soraya Sandoval Riquelme (Revisión de informe)

## 3. INTRODUCCIÓN

---

Este informe corresponde a la Ronda de Ensayos Aptitud del Subprograma SP11-2017: “Residuos Peligrosos Orgánicos”, desarrollado por el Programa de Evaluación Externa de la Calidad (PEEC) Salud Ambiental del Instituto de Salud Pública de Chile.

Este ensayo de aptitud está dirigido a la cuantificación de Residuos Peligrosos (ResPel) Orgánicos, lo que permite evaluar la calidad de las actividades analíticas desarrolladas en ésta área, tanto a laboratorios públicos como a los laboratorios privados, reconocidos por el SEREMI de Salud para caracterización de residuos peligrosos y que forman parte de la reglamentación vigente.

## 4. MATERIAL DE ENSAYO

---

El material enviado consistió en dos ítems de ensayo (muestra y duplicado) en matriz de suelo contaminado, con un contenido aproximado de 50 g cada uno, los que fueron dosificados y envasados en frascos de vidrio ámbar.

Los analitos a ensayar corresponden a sustancias que se encuentran dentro de la definición de residuos peligrosos expresados en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos Decreto N° 148.

El material de ensayo para el análisis, correspondió a un material de referencia adquirido con trazabilidad a NIST gravimétricamente. Los valores asignados para los siguientes parámetros fueron establecidos en referencia a los datos obtenidos del valor del certificado de análisis (Tabla N°1):

### Tabla N°1:

Valores asignados por certificado

Analito	Valor Certificado	Unidad
Nitrobenzeno	12,2 + 1,06	mg/L
2,4-Dinitrotolueno	0,619 + 0,0284	mg/L
gamma-BHC (Lindano)	1,28 + 0,234	mg/L
2,4-D Total	67,1 + 3,38	mg/L

Cada laboratorio recibió las instrucciones para manipulación e indicaciones prácticas de seguridad a tomar en cuenta, durante el desarrollo del ensayo.

Se señaló que las metodologías analíticas a utilizar en el desarrollo del ensayo de aptitud, para la caracterización de los residuos peligrosos, corresponden a las oficializadas por el Ministerio de Salud, a través de la Resolución Exenta N° 292/2005.

## 5. CRONOGRAMA

---

### Envío de material de ensayo

22 / Agosto / 2017

### Fecha límite de envío de resultados

11 / Septiembre / 2017

### Fecha efectiva publicación informe parcial

04 / Octubre / 2017

## 6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

---

Luego del cierre de la ronda, los resultados son recolectados y analizados estadísticamente.

No se contó con un número de datos suficiente que permitiera determinar valores anómalos, esto es,  $n \geq 6$ . Los laboratorios que reportaron sus resultados como “<” ó “>”, no son evaluados en esta ronda.

Los resultados de los análisis cuantitativos obtenidos por los laboratorios son transformados a valores estándares (Z-score)

El Z-score estima el sesgo que existe entre el resultado informado por el laboratorio participante y el valor asignado al material de ensayo, y relaciona además la desviación estándar del ensayo de aptitud. El Z-score es definido por la siguiente ecuación, para esta evaluación:

$$Z = \frac{X - X_a}{\sigma_{pt}}$$

Dónde:

Z = Valor Z-score

C = Concentración reportada del analito en el material de ensayo

$X_a$  = Valor asignado o de referencia

$\sigma_{pt}$  = Desviación estándar del ensayo de aptitud.(Horwitz)

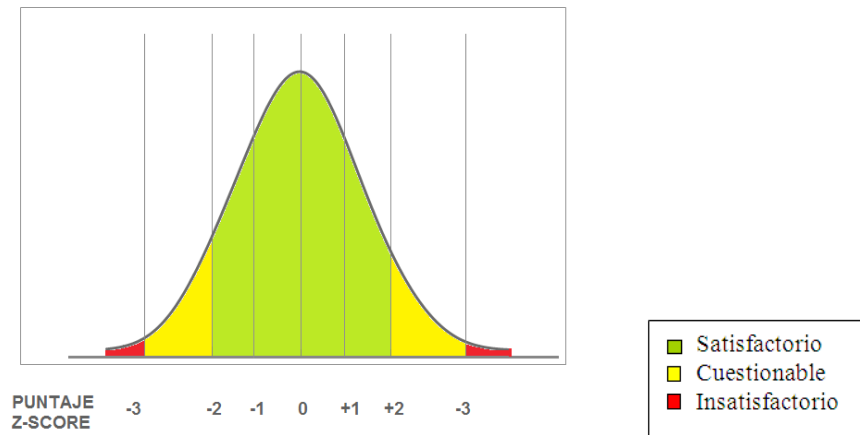
La desviación estándar del ensayo de aptitud para cada analito, fue calculada, en base al modelo estadístico de Horwitz. Utilizando la siguiente formula:

$$\sigma = 0,02 c^{0,8495}$$

Dónde:

c es la concentración expresada en fracción de masa (%=10<sup>-2</sup>, mg/kg=10<sup>-6</sup>).

Los criterios de aceptabilidad son clasificados de la siguiente manera:



**Tabla N°2:**

Valor de Z-score y criterios de aceptabilidad

Criterio de Aceptabilidad		Resultado
$[ Z ] \leq 2$	Entre -2, 00 y +2,00	Satisfactorio
$2 < [ Z ] < 3$	Entre -2,01 y $\leq -2,99$ y; +2,01 y $\leq +2,99$	Cuestionable
$[ Z ] \geq 3$	$\geq 3$	No Satisfactorio

## 7. RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES

### 7.1.- Datos

Los resultados fueron analizados estadísticamente en función del certificado del material de referencia utilizado para esta ronda de ensayo.

### 7.2.- Técnicas y métodos

Los participantes indican como técnica y métodos de referencia los siguientes (Tabla N°3):

**Tabla N°3:**

Técnicas y Métodos de Referencia por Analito:

Analito	Técnica	Método de Referencia
Nitrobenzeno	CG-MS	EPA 8270 y EPA 1311
2,4-Dinitrotolueno	CG-MS	EPA 8270 y EPA 1311
gamma-BHC (Lindano)	CG-ECD y CG-MS	EPA 8270 y EPA 1311
2,4-D Total	CG-ECD	EPA 1311

## 8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS INFORMADOS

En relación a la evaluación estadística, se reportaron los siguientes resultados (Tabla N°4):

**Tabla N° 4:**

*Resumen análisis estadístico muestra*

Analito	Valor Asignado	$\sigma_{pt}$	Número de Participantes
Nitrobenceno	12,2000	1,33957	2
2,4-Dinitrotolueno	0,6190	0,10645	2
gamma-BHC (Lindano)	1,2800	0,19733	3
2,4-D Total	67,1000	5,70021	1

Respecto a los datos obtenidos del análisis estadístico para cada analito, en la Tabla N° 7 de Anexos, se señalan los Z-score obtenidos.

Se indican las concentraciones máximas permisibles (CMP) para los analitos incluidos en este ensayo de aptitud, que presentará característica de toxicidad extrínseca cuando el test de toxicidad por lixiviación arroje concentraciones superiores a las señaladas en Tabla N°5:

**Tabla N°5:**

*Concentraciones Máximas Permisibles de analitos en evaluación*

N° CAS	Analito	CMP ( mg/L)
98-95-3	Nitrobenceno	2,0
121-14-2	2,4-Dinitrotolueno	0,13
58-89-9	gamma-BHC (Lindano)	0,40
94-75-7	2,4-D Total	10,00

En este sentido, los resultados de toxicidad extrínseca para el material de referencia evaluado, determina la peligrosidad o no de esta muestra, que según los datos presentados en Tabla N°6 correspondería a un material peligroso.

**Tabla N°6:**

*Valores de referencia para el material de ensayo en evaluación*

Analito	Valor de referencia mg/L
Nitrobenceno	12,2
2,4-Dinitrotolueno	0,619
gamma-BHC (Lindano)	1,28
2,4-D Total	67,1

## 9. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

---

La calificación de Z-Score alcanzada y evaluación de desempeño de los participantes, se pueden observar en las tablas numeradas desde la N°7 a la N°10, (ver anexo).

Los gráficos circulares de la evaluación de desempeño global por cada analito, la evaluación de desempeño de cada analito versus método de referencia informado por los participantes y distribución de Z-Score se presentan en Anexos numerados desde gráfica 1.

## 10. COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

---

- a) Para el presente año los tres participantes reportaron resultados a lo menos para un analito.
- b) Los laboratorios con resultados insatisfactorios deben revisar las causas de su resultado insatisfactorio.
- c) La versión final de este informe está publicada en página Web institucional [www.ispch.cl](http://www.ispch.cl).

## 11. REFERENCIAS

---

1. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Dto. Sup. N° 148, 12 de Junio de 2003, D. Of. 16 de Junio de 2004. Ministerio de Salud.
2. Resolución N° 292 /2005. Fija las metodologías para Caracterización de Residuos Peligrosos. Ministerio de Salud.
3. Reglamento de Laboratorios Privados de Salud Pública de Caracterización de Residuos Peligrosos. Dto. N° 173 / 2005. Ministerio de Salud.
4. NCh-ISO 17043-2015, Evaluación de la conformidad – requisitos generales para los ensayos de aptitud.
5. ISO 13528:2015 (E). Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.
6. AMC technical brief (2006). Representing data distribution with kernel density estimates.
7. "Robust Statistics: a Method of Coping with Outliers". Royal Society of Chemistry, Analytical Methods Committee, N° 6, A
8. Thompson, M., Ellison, S.L.R and Wood, R. 2006. The International Harmonized Protocol for Proficiency Testing of Analytical Chemistry Laboratories (IUPAC Technical Report). Pure Appl. Chem. 78, pp. 145-196.



## 12. ANEXOS

**Tabla N° 7.**

Resultados de Nitrobenzeno reportados, valores de Z-score y evaluación de desempeño.

Código CIL	Resultado mg/L	Z-Score	Evaluación
QAMA 1363	11,7	-0,37	S
QAMA 1396	9,127	-2,29	C

Satisfactorio	S
Cuestionable	C
No Satisfactorio	I

**Tabla N° 8.**

Resultados de 2,4-Dinitrotolueno reportados, valores de Z-score y evaluación de desempeño.

Código CIL	Resultado mg/L	Z-Score	Evaluación
QAMA 1363	0,639	0,19	S
QAMA 1396	1,249	5,92	I

Satisfactorio	S
Cuestionable	C
No Satisfactorio	I

**Tabla N° 9.**

Resultados de gamma-BHC (Lindano) reportados, valores de Z-score y evaluación de desempeño.

Código CIL	Resultado mg/L	Z-Score	Evaluación
QAMA 1363	1,35	0,35	S
QAMA 1384	0,43	-4,31	I
QAMA 1396	2,538	6,38	I

Satisfactorio	S
Cuestionable	C
No Satisfactorio	I

**Tabla N° 10.**

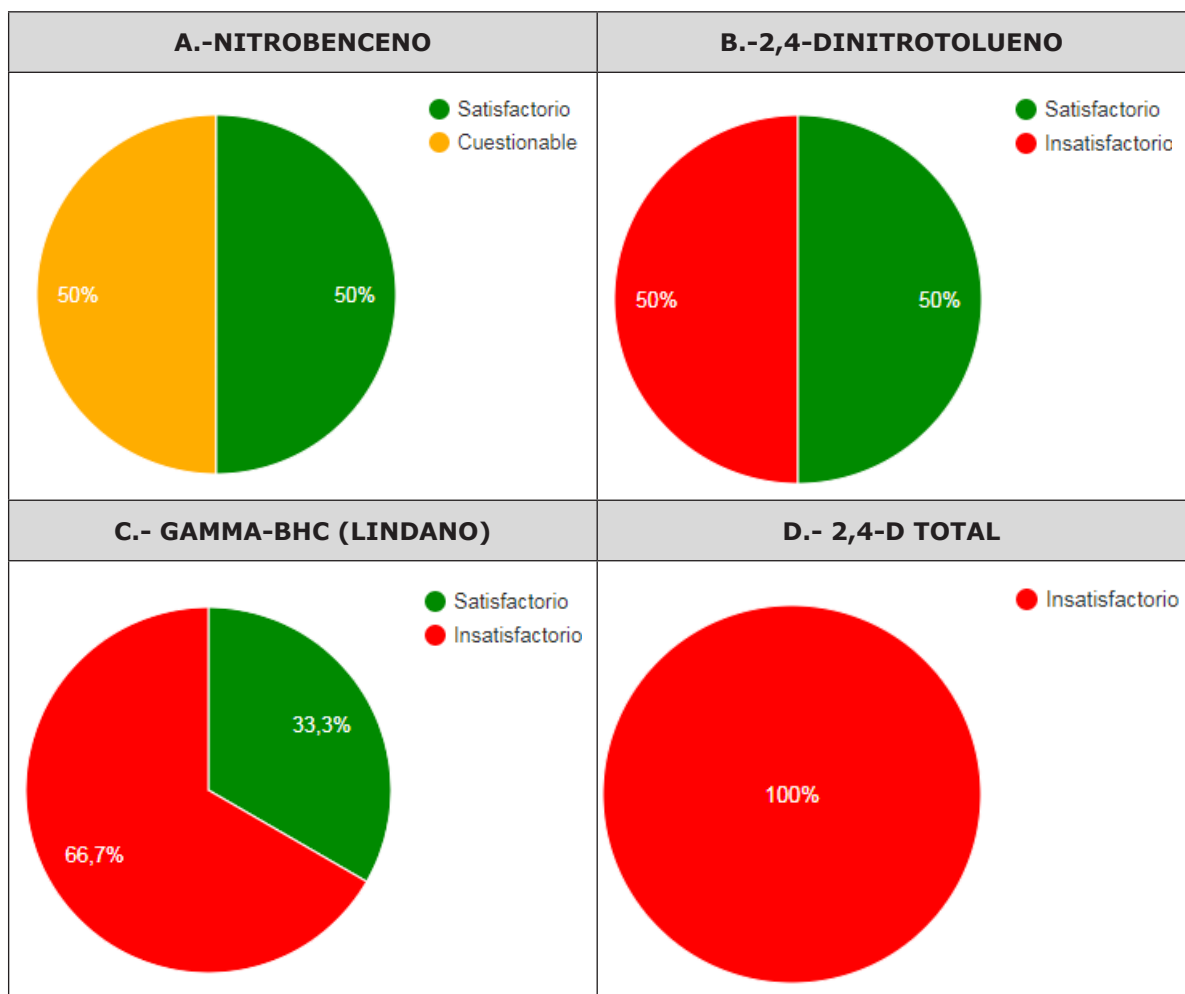
Resultados de 2,4-D Total reportados, valores de Z-score y evaluación de desempeño.

Código CIL	Resultado mg/L	Z-Score	Evaluación
QAMA 1396	137,772	12,40	I

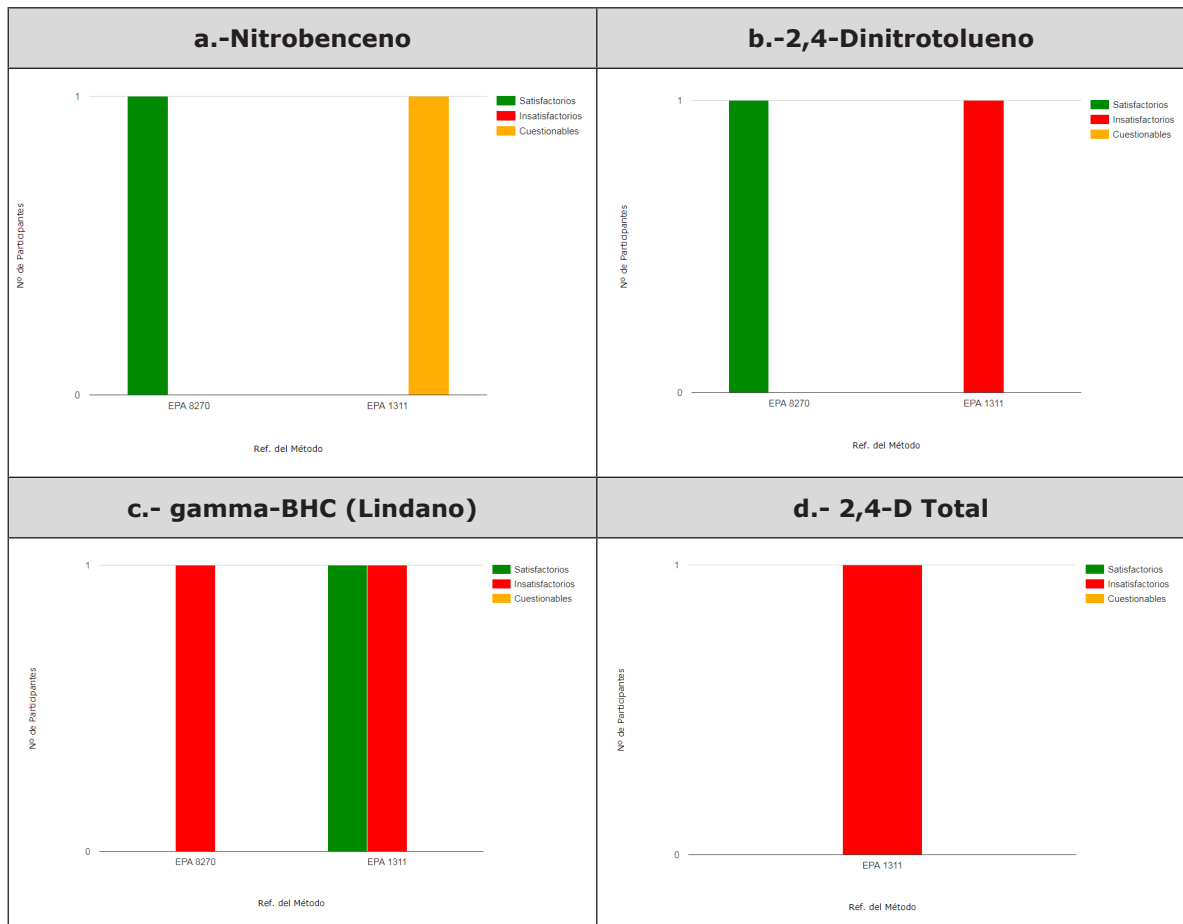
Satisfactorio	S
Cuestionable	C
No Satisfactorio	I

**Gráfica 1.-**

Evaluación de desempeño global



**Gráfica 2.**  
Evaluación de desempeño según Método de Referencia



**Gráfica 3.**  
Distribución de z-score

