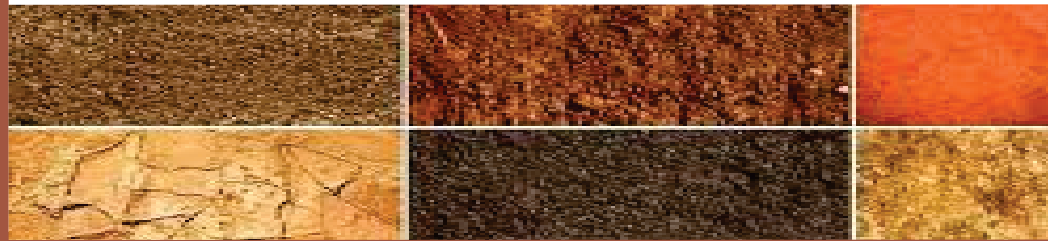


# PROPUESTA TECNICA

## Valores de Referencia para Sustancias Químicas en Suelo

Catholic Relief Services  
Proyecto “Fortalecimiento de las Capacidades de Gestión  
y Reducción de las Emisiones de Contaminantes Orgánicos  
Persistentes en Honduras”  
Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria





**SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (SAG)  
SECRETARÍA DE ENERGÍA, RECURSOS NATURALES, AMBIENTE Y  
MINAS (MIAMBIENTE)**

**DECRETO EJECUTIVO NÚMERO \_\_\_\_\_ - 2015**

**EL PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA EN CONSEJO  
DE MINISTROS**

**Considerando:** Que de conformidad con el artículo 245, numeral 2, de la Constitución de la República, corresponde al Presidente de la República, dirigir la política general del Estado y representarlo.

**Considerando:** Que la Constitución de la República de Honduras reconoce el derecho a la protección de la salud y establece que el Estado tiene la obligación conservar el ambiente.

**Considerando:** Que la Ley General del Ambiente también establece que el Estado tiene la responsabilidad de adoptar cuantas medidas sean necesarias para prevenir o corregir la contaminación del ambiente.

**Considerando:** Que la Ley General del Ambiente establece que los suelos del territorio nacional deberán usarse de manera racional y compatible con su vocación, sin alterar el equilibrio de los ecosistemas.

**Considerando:** Que la Ley Fitozoosanitaria establece que la Secretaría de Agricultura y Ganadería participará conjuntamente con otras entidades del Sector Público y Privado en la definición y aplicación de las políticas relacionadas con la preservación de los recursos naturales, de la salud humana y del ambiente, de conformidad con las leyes.

**Considerando:** Que es atribución constitucional del Poder Ejecutivo emitir acuerdos, decretos, expedir reglamentos y resoluciones de conformidad con la Ley.

**POR TANTO:** En uso de las facultades de que está investido y en aplicación a los artículos 145, 245 numerales 1 y 11 de la Constitución de la República; de los artículos 29 reformado 13, 116 y 118 de la Ley General de la Administración Pública; del artículo 127 del Código de Salud y de los artículos 7, 9 inciso a) y f), 28 incisos a), c), d), e), f), 83, 103, 105, 106 y 107 de la Ley General del Ambiente;

DECRETA

**Primero:** Aprobar los siguientes

**“Valores de Referencia para Sustancias Químicas en Suelo”**

**CAPÍTULO I: OBJETIVO**

**Artículo 1.** Los presentes valores de referencia tienen como objetivo establecer las concentraciones de sustancias químicas en un suelo para que éste pueda considerarse apto para desarrollar en él una actividad económica o doméstica y que no representen un riesgo para la población o el ambiente.

**CAPITULO II: DEFINICIONES Y SIGLAS**

**Artículo 2.** Para los efectos de este Acuerdo se considerarán las siguientes definiciones:

**Contaminación:** Es toda alteración o modificación del ambiente que pueda perjudicar la salud humana, atentar contra los recursos naturales, culturales, étnicos o afectar los recursos en general de la nación.

**Ambiente:** Es el conjunto formado por los recursos naturales, culturales y el espacio rural y urbano, que puede verse alterado por agentes físicos, químicos o biológicos, o por otros factores debido a causas naturales o actividades humanas, todos ellos susceptibles de afectar, directa o indirectamente las condiciones de vida del hombre y el desarrollo de la sociedad.

**Evaluación de riesgo:** Es el proceso por medio del cual se identifican, evalúan y cuantifican los riesgos para la salud humana y el ambiente, como consecuencia de su exposición a sustancias químicas y/o residuos peligrosos.

**Muestra:** Pequeña porción de suelo que representa el volumen que éste ocupa en el campo, en un área y profundidad determinada, uniforme en pendiente, vegetación, material parental, clima, tipo y grado de erosión, uso y manejo.

**Muestreo:** Proceso en el que se selecciona una muestra de suelo representativa de un lote o sistema, para su análisis. Incluye las etapas de premuestreo, toma de la muestra y custodia.

**Parámetro:** Elemento, sustancia química, compuesto o característica que mediante análisis se determina su valor y sirve para mostrar la composición de una muestra de suelo.

**Prestador de servicios ambientales:** Son los Consultores Individuales, Empresas Consultoras y Laboratorios de Análisis, debidamente acreditados o certificados, que efectúan estudios ambientales o reportes que deban ser presentados ante MIAMBIENTE.

**Profesional acreditado por la SAG:** Profesional acreditado como evaluador en el sistema de acreditación establecido en el Reglamento sobre el registro, uso y control de plaguicidas y sustancias afines.

**Riesgo:** Probabilidad de que un contaminante presente en el ambiente entre en contacto con algún receptor con consecuencias adversas para la salud de las personas o el ambiente.

**Sistema de Gestión de Calidad:** Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad (basado en la norma ISO 9001).

**Suelo:** Capa superior de la corteza terrestre situada entre el lecho rocoso y la superficie; constituye la interfaz entre la tierra, el aire y el agua, y está conformada por minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos.

**Suelos de conservación:** Comprende aquellas tierras que mantienen un hábitat para especies permanentes y transitorias, además de flora nativa y suelos de uso forestal.

**Uso agrícola:** Suelo donde la actividad primaria es el crecimiento de cultivos para producción de alimentos humanos o animales, para cría de ganado y elaboración de cualquier materia prima.

**Uso comercial:** Suelo en el cual, la actividad principal que se desarrolla está relacionada con operaciones comerciales y de servicios.

**Uso industrial:** Es el destinado a la extracción y aprovechamiento de los recursos naturales y la manipulación de materias primas para producir bienes o productos materiales.

**Uso de suelo:** Utilización de un terreno, de la estructura física asentada e/o incorporada a él, en cuanto a clase, forma, intensidad de su aprovechamiento, según lo defina la autoridad competente.

**Valores de referencia:** Es la concentración máxima aceptable de una sustancia química contaminante en el suelo, valores sobre esa concentración se consideran de riesgo para la salud y el ambiente.

**Artículo 3:** Cuando en el presente reglamento se utilicen las siguientes abreviaturas y siglas, su significado será el siguiente:

**ASTM:** Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales

**CNG:** Comisión Nacional para la Gestión Ambientalmente Racional de los Productos Químicos

**EPA:** Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

**GC-HECD:** Cromatografía de Gases con Detector de Captura de Electrones

**GC-MS:** Cromatografía de Gases con Detector de Masas

**GC-FID:** Cromatografía de Gases con Detector de Ionización con Llama

**HPLC-UV:** Cromatografía Líquida de Alta Presión con Detector Ultravioleta

**FLAA:** Espectrofotómetro de Absorción Atómica por Llama

**GFAA:** Espectrofotómetro de Absorción Atómica por Horno de Grafito

**ICP:** Inducción con Plasma

**ICP-MS:** Espectrofotometría de masas por Inducción con Plasma

**ICP-AES:** Espectrometría de Absorción Atómica por Inducción con Plasma

**MIAMBIENTE:** Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas

**SAG:** Secretaría de Agricultura y Ganadería

### **CAPÍTULO III: COMPETENCIAS Y CAMPO DE APLICACIÓN**

**Artículo 4. MIAMBIENTE**, la **SAG** o cualquier institución gubernamental, no gubernamental, personas naturales o jurídicas, podrán usar los presentes valores de referencia para sustancias químicas en suelo con el fin de determinar si la presencia y concentración de dichas sustancias representan un riesgo para la población y el ambiente.

**Artículo 5.** Los presentes valores de referencia para sustancias químicas en suelo son aplicables a todo proyecto y actividad en operación, cuyo desarrollo dentro del territorio nacional genere o pueda generar riesgos de contaminación del suelo en su emplazamiento y áreas de influencia.

**CAPÍTULO IV: VALORES DE REFERENCIA PARA SUSTANCIAS QUÍMICAS EN SUELO**

**Artículo 6.** Se establecen los siguientes valores de referencia de sustancias químicas en suelo:

**Tabla 1.** Valores de Referencia para sustancias químicas en suelo y método analítico para su determinación

Parámetros	Numero CAS	Tipo de uso del suelo (valor en mg/Kg suelo seco)			Método Analítico
		Agrícola /Suelo Conservación	Residencial /Comercial	Industrial	
<b>A. Inorgánicos</b>					
Antimonio	7440-36-0	30	30	470	FLAA/ICP/ICP-AES
Arsénico	7440-38-2	22	22	15	GFAA/ICP/ICP-MS
Azufre	7704-34-9	500	na	na	ICP/ICP-MS
Bario	7440393	5400	5400	67000	FLAA/ICP/ICP-AES
Berilio	7440-41-7	150	na	na	FLAA/GFAA/ICP/ICP-MS
Boro	7440-42-8	4	na	na	ICP/ICP-AES
Cadmio	7440-48-4	37	37	450	FLAA/GFAA/ICP/ICP-MS
Cianuro	57-12-5	22	22	130	COLORIMETRÍA
Cobalto	7439-92-1	35	65	90	FLAA/GFAA/ICP/ICP-MS
Cobre	7440-47-3	200	400	600	ICP/ICP-AES
Cromo	7440-47-3	150	300	400	FLAA/GFAA/ICP/ICP-MS
Estaño	7440-31-5	300	300	300	ICP/ICP-MS
Mercurio	7439-98-7	23	23	50	ICP/ICP-MS
Molibdeno	7439-98-7	50	100	120	GFAA/ICP-MS
Níquel	7440-02-0	70	100	130	ICP/ICP-MS
Plomo	7440-43-9	180	300	900	FLAA/GFAA/ICP/ICP-MS
Selenio	7782-49-2	390	390	5100	GFAA/ICP/ICP-MS
Vanadio	7440-62-2	78	78	130	FLAA/ICP/ICP-AES
Plata	7440-22-4	25	50	100	FLAA/ICP/ICP-AES
Talio	7440-28-0	5.2	5.2	67	FLAA/GFAA/ICP/ICP-MS
Zinc	7440-66-6	150	1000	2000	FLAA/ICP/ICP-AES
<b>B. Hidrocarburos Aromáticos</b>					
Benceno	71-43-2	6	6	15	GC-MS/GC-FID
Estireno	100-42-5	15	35	80	
Etilbenceno	100-41-4	10	10	25	
Tolueno	108-88-3	40	40	100	
Xilenos	1330-20-7	25	40	100	

*Valores de Referencia para Sustancias Químicas en Suelo*

PARAMETROS	Numero CAS	Tipo de uso del suelo (valor en mg/Kg suelo seco)			Método Analítico
		Agrícola /Suelo Conservación	Residencial	Industrial	
<b>B. Hidrocarburos Aromáticos</b>					
Benceno	71-43-2	6	6	15	GC-MS/GC-FID
Estireno	100-42-5	15	35	80	
Etilbenceno	100-41-4	10	10	25	
Tolueno	108-88-3	40	40	100	
Xilenos	1330-20-7	25	40	100	
<b>C. Plaguicidas</b>					
Aldrín	309-00-2	2.90E-02	2.90E-02	1.40E-01	GC-MS/HECD
Alaclor	15972608	8.70E+00	8.70E+00	0.00E+00	
Clordano	57-74-9	1.60E+00	1.60E+00	8.00E+00	
Dieldrin	60-51-1	3.00E-02	3.00E-02	1.40E-01	
Endrín	72-20-8	1.80E+01	1.80E+01	2.50E+02	
Endosulfan	115-29-7	3.70E+02	3.70E+02	4.90E+03	
DDT	50-29-3	1.70E+00	1.70E+00	8.60E+00	
HCH alfa	319-84-6	7.00E-02	7.00E-02	3.70E-01	
HCH beta	3101-85-7	2.70E-01	2.70E-01	1.30E+00	
HCH gamma (Lindano)	58-89-9	5.20E-01	5.20E-01	2.50E+00	
Mirex	2385-85-5	2.70E-02	2.70E-02	1.30E-01	
Toxafeno	8002-35-2	4.40E-01	4.40E-01	2.10E+00	
Heptacloro	76-44-8	1.10E-01	1.10E-01	5.10E-01	
Heptacloro epoxido	1024-57-3	5.30E-02	5.30E-02	2.50E-01	
Hexaclorobenceno	118-74-1	3.00E-01	3.00E-01	1.40E+00	
Pentaclorobenceno	608-89-35	4.90E+01	4.90E+01	6.60E+02	
Metil paration	298-00-0	1.50E+01	1.50E+01	0.00E+00	
Paraquat ( Dicloruro de 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridilo)	1910-42-5	2.70E+02	2.70E+02	3.70E+03	HPLC-UV
<b>D. Hidrocarburos Totales de Petróleo</b>					
Gasolina		61	61	100	GC-FID
Diésel		61	61	100	
Aceites		61	61	100	
Otros hidrocarburos y combustibles		61	61	100	



PARAMETROS	Numero CAS	Tipo de uso del suelo (valor en mg/Kg suelo seco)			Método Analítico
		Agrícola /Suelo Conservación	Residencial	Industrial	
<b>E. Hidrocarburos Aromáticos policíclicos totales</b>					
Antraceno	120127	120	120	120	GC-MS
Benzo (a) antraceno	56-55-3	2	2	10	
Benzo (k) fluoranteno	207-06-9	8	8	10	
Benzo (a) pireno	50-32-8	2	2	10	
Criseno	218-01-9	61	61	76	
Dibenzo (a,h) antraceno	53-70-3	2	2	10	
Fenatreno	85-01-8	15	40	95	
Indeno pireno (1,2,3-c,d)	193-39-5	2	2	10	
Naftaleno	91-20-3	30	60	90	
Acenafteno	83-32-9	220	220	220	
Fluoranteno	206-44-0	200	200	200	
Fluoreno	86-73-7	180	180	180	
<b>Otros</b>					
Fenol	108-95-2	5	10	15	GC-MS
Aroclor 1254	11097-69-1	2.40E-01	1.00E+00	1.00E+00	GC-MS/HECD
Aroclor 1260	11096-82-5	2.40E-01	1.00E+00	1.00E+00	
Arocolor 1016	12674-11-2	4.00E+00	3.00E+01	3.00E+01	
Aroclor 1232	11141-16-5	1.50E-01	6.60E-01	6.60E-01	
Aroclor 1248	12672-29-6	2.40E-01	1.00E+00	1.00E+00	
Aroclor 1221	11104-28-2	1.50E-01	6.60E-01	6.60E-01	
1,1,2,2, Tetracloroetano	79345	0.1	5.00 E+00	50	GC-MS
Tetracloroetileno (PCE) (1,1,2,2 tetracloroetano)	127184	4	5	13	
1,1,1 Tricloroetano	71556	11	11	25	
Tricloroetileno (TCE) (1,1,2 Tricloroetano)	79016	7	7	22	
Cloruro de metileno (Diclorometano)	75092	4.5	9	15	
Triclorometano (Cloroformo)	67663	3.5	5	8.5	
Cloruro de metilo	74-87-03	4.5	9	15	
Tetra cloruro de carbono	56235	0.5	0.7	1.3	

**Artículo 7.** La Autoridad, que haga uso de estos valores, será quien determine la totalidad de los parámetros a analizar; para una evaluación general del suelo, los parámetros mínimos a considerar, en base a su uso, actual y futuro, son los siguientes:

**Tabla 2.** Parámetros mínimos a considerar para evaluación general del suelo

Uso del suelo	Parámetros a evaluar
Agrícola/ Suelos de Conservación	Metales (bario, boro, cadmio, cromo, níquel, plomo, arsénico, mercurio, zinc) Plaguicidas
Industrial	Metales (bario, cadmio, cromo, níquel, plomo, arsénico, cianuro mercurio, zinc, vanadio) Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos Hidrocarburos Totales del Petróleo
Residencial Comercial	Metales (bario, cadmio, cromo, níquel, plomo, arsénico, mercurio, zinc) Hidrocarburos Totales del Petróleo

**Artículo 8.** En caso de cambio de uso de suelo; se deberán utilizar los valores de referencia correspondientes al uso que se le pretenda dar.

**Artículo 9.** En aquellos casos en que se ha comprobado la presencia natural de los parámetros inorgánicos listados en la Tabla 1, sobre los valores de referencia, se requerirá de una evaluación de riesgos para determinar la factibilidad de llevar a cabo una actividad económica o doméstica en dicho lugar.

## CAPÍTULO V: TOMAS DE MUESTRAS Y DE ANÁLISIS

**Artículo 10.** Las muestras de suelo deben ser tomadas por un Prestador de Servicios Ambientales registrado en MIAMBIENTE, o por un Profesional o empresa acreditada por la SAG, con experiencia demostrada en monitoreo y caracterización de suelos. Mientras no se cuente con procedimientos específicos para Honduras, los métodos de muestreo deberán regirse a lo que indica el método de referencia seleccionado (EPA, ASTM).

**Artículo 11.** Aquellas empresas que se encuentren acreditadas bajo la Norma OHA-ISO 17025:2005 (Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayos y de Calibración) también podrán realizar muestreos de suelo.

**Artículo 12.** La preparación y los análisis de las muestras de suelo deberán ser realizados por laboratorios registrados y vigentes en el registro de Prestadores de Servicios Ambientales de MIAMBIENTE o registrados en el Sistema de Acreditación de la SAG. En caso de laboratorios extranjeros, se aceptarán los resultados de aquellos que cuenten con un Sistema de Gestión de Calidad o una acreditación bajo las normas ISO.

**Artículo 13.** Los laboratorios que realicen los análisis, encaminarán sus esfuerzos a que los parámetros mencionados en el artículo 6 de este documento, estén acreditados bajo la Norma OHA-ISO 17025:2005 (Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayos y de Calibración).

#### **CAPITULO VI: DISPOSICIONES FINALES**

**Artículo 14.** Los presentes valores de referencia deberán ser revisados cada 3 años, este trabajo será realizado por MIAMBIENTE, SAG y otras autoridades relacionadas con la temática, en coordinación y asesoría de la CNG.

**Segundo:** El presente Decreto entrará en vigencia después de su publicación en el Diario Oficial “La Gaceta”.

Dado en la ciudad de Tegucigalpa, Municipio del Distrito Central a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_ del año \_\_\_\_.

**JUAN ORLANDO HERNÁNDEZ ALVARADO**  
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

**COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE.**

# Valores de Referencia para Sustancias Químicas en Suelo

## Instituciones colaboradoras

- Colegio de Ingenieros Agrónomos de Honduras (CINAH)
- Escuela Agrícola Panamericana "El Zamorano"
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)
- Instituto Hondureño del Café (IHCAFE)
- Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG)
  - Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria
- Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (MIAMBIENTE)
  - Centro de Estudios y Control de Contaminantes
  - Dirección de Evaluación y Control Ambiental
- Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA)
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras
  - Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra (IHCIT)
  - Escuela de Biología
- Universidad Católica de Honduras (UNICAH)
  - Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería Ambiental

