



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-Managua
Laboratorio de Biotecnología**



LISTA DE PRECIOS DE ANÁLISIS

Parámetro	Unidades	Matriz	Método	Precio US
MICROBIOLOGÍA				
Actividad enzimática deshidrogenasa	µg INTF/g 2 h	Suelo o sedimento	Soil Biology, 17 ¹⁰	67,00
Actividad enzimática lipasa-esterasa	µg pNP/g 10 min	Suelo o sedimento	Soil Biology, 17 ¹⁰	44,00
Bacterias totales por fluorescencia	Células/ml ó g	Agua	9216.B ¹ + Soil Biology 13 ¹⁰	40,00
	Células/ml ó g	Suelo y sedimento	9216.B ¹ + Soil Biology 13 ¹⁰	48,00
Coliformes termotolerantes (Fecales)	NMP/UFC	Agua y bebidas	9221.E ¹ + BAM- 4 ⁴	30,00
	NMP/UFC	Lodos y biosólidos	NOM-004 ¹³ + 9221. E ¹	18,00
	NMP/UFC	Alimento	BAM- 4 ⁴	18,00
	NMP/UFC	Envase		15,00
	NMP/UFC	Manos o superficies	APHA/FDA-BAM- 4 ⁴	15,00
	NMP/UFC	Materia prima de productos alimenticios	BAM- 4 ⁴	18,00
Coliformes Totales	NMP/UFC	Agua y bebida	9221.B ¹ + BAM – 4 ⁴	15,00
	NMP/UFC	Lodos y biosólidos	NOM-004 ¹³ + 9221.E ¹	18,00
	NMP/UFC	Alimento	BAM- 4 ⁴	18,00
	NMP/UFC	Envase		15,00
	NMP/UFC	Manos o superficies		15,00
	NMP/UFC	Materia prima de productos alimenticios		18,00
Conteo heterotrófico en placa (HPC)	UFC/g ó ml.	Agua	9215.C ¹	20,00
	UFC/g ó ml.	Suelo o sedimento	IMP-SEMARNAT-INE ¹¹ + 9215.A ¹	23,00
Hongos /Mohos	UFC	Agua o bebida	BAM-18 ⁴ + 9610.C ¹	15,00
	UFC	Suelo y sedimento	IMP-SEMARNAT-INE ¹¹	18,00



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-Managua
Laboratorio de Biotecnología**



Parámetro	Unidades	Matriz	Método	Precio US
	UFC	Alimento	BAM-18 ⁴	18,00
	UFC	Envase		15,00
	UFC	Manos o superficies		15,00
	UFC	Materia prima de productos alimenticios		18,00
Hongos autóctonos (aislamiento e identificación de géneros)	UFC	Suelo y sedimento	IMP-SEMARNAT-INE ¹¹ + Agrios 1991 ²¹ + Romero 1988 ²²	45,00
Levaduras	UFC	Agua o bebida	BAM- 18 ⁴ + 9610.E ¹	15,00
	UFC	Suelo y sedimento	IMP-SEMARNAT-INE ¹¹	18,00
	UFC	Alimento	BAM- 18 ⁴	18,00
	UFC	Envase		15,00
	UFC	Manos o superficies		15,00
	UFC	Materia prima de productos alimenticios		18,00
Micorrizas	% de colonización	Raíz	Trouvelot et al.1986 ¹⁶	20,00
Recuento aeróbico en placa (APC)/)	UFC	Alimento	BAM -3 ⁴	18,00
	UFC	Manos o superficies		15,00
	UFC	Envase	BAM- 3 ⁴ + MINSA Perú, 2007 ²³	15,00
	UFC	Materia prima de productos alimenticios		15,00
	UFC	Bebida		18,00
Recuento Total de Bacterias (RTB)	UFC	Alimento	BAM-3 ⁴	18,00
	UFC	Manos o superficies		15,00
	UFC	Envase	BAM- 3 ⁴ + MINSA Perú, 2007 ²³	15,00
	UFC	Materia prima de productos alimenticios		15,00



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-Managua
Laboratorio de Biotecnología**



Parámetro	Unidades	Matriz	Método	Precio US
	UFC	Bebida		18,00
FÍSICO-QUÍMICO				
Alcalinidad total (Carbonatos, Bicarbonatos, Hidróxidos)	mg.l ⁻¹	Agua Natural/Residual	2320.B ¹	10,00
	mmol.l ⁻¹ ; mg.kg ⁻¹	Suelo/Sedimento (extracto acuoso)	USDA ¹⁴	13,00
	mmol.l ⁻¹ ; mg.kg ⁻¹	Suelo/Sedimento (extracto de saturación)	(AS-16 ¹² + AS-20 ¹²) + 2320.B ¹	13,00
Aceites y grasas	mg.l ⁻¹	Agua Natural/Residual	5520.B ¹	17,00
Capacidad Efectiva de Intercambio Catiónico/Acidez y Basicidad intercambiable (CEIC)	mg.kg ⁻¹	Suelo/Sedimento (extracción con BaCl ₂) por ICP-OES	Soil Science Society of America Journal ⁸	105,00
Cenizas sulfatadas	mg.kg ⁻¹	Alimentos	AOAC 900.2 C ³	15,00
Cloro residual	mg.l ⁻¹	Agua Natural/Residual	223101 Hach	4,00
Cloruro/Cloruro de sodio/Salinidad	mg.l ⁻¹	Agua Natural/Residual	4500-Cl ⁻ .B ¹	15,00
	mmol.l ⁻¹ ; mg.kg ⁻¹	Suelo/Sedimento/Lodo (extracto acuoso)	USDA ¹⁴	18,00
	mmol.l ⁻¹ ; mg.kg ⁻¹	Suelo/Sedimento/Lodo (extracto de saturación)	(AS-16 ¹² + AS-20 ¹²) + 4500-Cl ⁻ .B ¹	20,00
Conductividad eléctrica/Sólidos totales disueltos y Temperatura	μS.cm ⁻¹ / mg.l ⁻¹	Agua Natural/Residual	2510.B ¹	3,00
	mS.m ⁻¹	Suelo/Sedimento/Lodo (extracto acuoso)	ISO 11265:1994 ⁹	5,00
	dS.m ⁻¹	Suelo/Sedimento/Lodo (extracto de saturación)	AS-16 ¹² + AS-18 ¹²	7,50
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O ₂ .l ⁻¹	Agua Residual	5220.C ¹	10,00
Densidad aparente	g.cm ⁻³	Suelo/Sedimento	AS-03 ⁷	8,00
Dureza total	mg.l ⁻¹	Agua Natural/Residual - Método volumétrico.	2340.C ¹	7,50
	mg.l ⁻¹	Agua Natural/Residual - Por ICP-OES	(3030F ¹ + 3120.B ¹)+2340.B ¹	50,00



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-Managua
Laboratorio de Biotecnología**



Parámetro	Unidades	Matriz	Método	Precio US
Humedad	Porcentaje (%)	Suelo/ Sedimento/Lodo	ISO 11465:1993 ⁹	10,00
Materia Orgánica	Porcentaje (%)	Suelo/Sedimento	DIN 19684-3:2000-08 ² + 6G1 ¹⁵	12,00
Humedad y Materia Orgánica	Porcentaje (%)	Suelo/Sedimento	ISO 11465:1993 ⁹ + DIN 19684-3:2000-08 ² + 6G1 ¹⁵	15,00
Materia Orgánica y Carbonatos	Porcentaje (%)	Suelo/Sedimento	DIN 19684-3:2000-08 ² + 6G1 ¹⁵	15,00
Humedad, Materia Orgánica y Carbonatos	Porcentaje (%)	Suelo/Sedimento	ISO 11465:1993 ⁹ + DIN 19684-3:2000-08 ² + 6G1 ¹⁵	18,00
pH y Temperatura	Unidades de pH	Agua Natural/Residual	4500.H ⁺ B ¹ + 2550.B ¹	3,00
		Suelo y sedimento (extracto acuoso o salino (KCl 1M y CaCl ₂ 0.01M))	ISO 10390:2005 ⁹	5,00
		Suelo y sedimento (extracto de saturación)	AS-2 ¹² + AS-16 ¹²	7,50
Permanganato de Potasio	mg.l ⁻¹	Agua Natural/Residual	4500-KmnO ₄ .B ¹	13,00
	mg.kg ⁻¹	Suelo/Sedimento	ASTM-D 7262-07 ² + 4500-KmnO ₄ .B ¹	15,00
Sólidos Sedimentables	ml.l ⁻¹	Agua Natural/Residual	2540.F ¹	4,00
Sólidos Suspendidos Totales (103-105 °C)	mg.l ⁻¹	Agua Natural/Residual	2540.D ¹	10,00
Sólidos Totales disueltos (180 °C)	mg.l ⁻¹	Agua Natural/Residual	2540.C ¹	10,00
Sólidos Totales (103-105 °C)	ml.l ⁻¹	Agua natural/residual	2540.B ¹	10,00
	%	Suelos/Sedimentos/Lodos	2540.G ¹	10,00
Sólidos fijos y volátiles	ml.l ⁻¹	Agua Natural/Residual	2540.E ¹	7,00



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-Managua
Laboratorio de Biotecnología**



Parámetro	Unidades	Matriz	Método	Precio US
	%	Suelos/Sedimentos/Lodos	2540.G ¹	7,00
Sulfatos	mg.l ⁻¹	Agua Natural	4500-SO ₄ ²⁻ .E ¹	10,00
	mmol.l ⁻¹ ; mg.kg ⁻¹	Suelo/Sedimento/Lodo (extracto acuoso)	USDA ¹⁴	13,00
	mmol.l ⁻¹ ; mg.kg ⁻¹	Suelo/Sedimento (extracto de saturación)	(AS-16 ¹² + AS-20 ¹²) + 4500-SO ₄ ²⁻ .E ¹	15,00
Tasa de Adsorción de Sodio (RAS)	Adimensional	Agua Natural/Residual	FAO ⁷	55,00
	Adimensional	Suelo/Sedimento/Lodo (extracto de saturación)	AS-16 ¹² + AS-21 ¹²	65,00
Textura	Porcentaje (%)	Suelo/Sedimento/Lodo	ASTM-D 422-63 ² + ASTM 854-02 ²	35,00
METALES, NO METALES Y METALOIDES				
Totales recuperables en agua regia: Aluminio, Antimonio, Arsénico, Azufre, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Calcio, Cerio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Estroncio, Fósforo, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio Molibdeno, Níquel, Oro, Plata, Plomo, Potasio, Selenio, Silicio (Sílice en agua), Sodio, Talio, Titanio, Vanadio, Zinc.	mg.l ⁻¹	Agua Natural/Residual (por ICP-OES)	3030F ¹ + 3120.B ¹	15,00-25,00
	mg.kg ⁻¹ ; %	Suelo/Sedimento/Lodo por ICP-OES	USEPA 200.7 ¹⁷ Rev. 4.4, 1994/ ICP-AES	15,00-25,00
	mg.kg ⁻¹ ; %	Material Geológico por ICP-OES	Reporte 01-139 USGS, 2001 ²⁰	25,00-35,00
	mg.kg ⁻¹ ; %	Plantas (raíz, tallo, hojas, semillas y flores) por ICP-OES	Communications in Soil Science and Plant Analysis. Volume 18, Issue 1, 1987 ⁶ .	15,00-25,00
	mg.kg ⁻¹ ; %	Alimentos por ICP-OES	FDA ¹⁷	15,00-25,00
	g.kg ⁻¹ ; %	Cenizas	USEPA 200.7 ¹⁷ Rev. 4.4, 1994/ Modif. Lab. Biotecnología/ICP	15,00-25,00
Solubles, lixiviables o disponibles en extractos acuosos o salinos (CaCl ₂ 0.01M y KCl 1 M): Aluminio, Antimonio, Arsénico, Azufre, Bario, Berilio, Boro,	mg. l ⁻¹ ; mg.kg ⁻¹	Suelo/Sedimento/Lodo	Communications in Soil Science and Plant Analysis. Volume 31, ISSN 0010-3624, 2000 ⁶ + USGS-5-D3, 2007 ¹⁹ + Bodenbiologische	15,00-20,00



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-Managua
Laboratorio de Biotecnología**



Parámetro	Unidades	Matriz	Método	Precio US
Cadmio, Calcio, Cerio, Cobalto, Cobre, Cromo, Estaño, Estroncio, Fósforo, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio Molibdeno, Níquel, Oro, Plata, Plomo, Potasio, Selenio, Silicio, Sodio, Talio, Titanio, Vanadio, Itrio, Zinc			Arbeitsmethden, 1993 ⁵	
BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA				
Extracción de ADN		Vegetal	Mini-kit DNeasy Plant de QIAGEN®	45-55
Detección de Organismos Genéticamente Modificados (OGM)	Porcentaje (%)	Vegetal	Método PCR y electroforesis horizontal en gel de agarosa	140-200
Caracterización molecular de genotipos	kb/marcador	Cacao	International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science	450-500
Glucosa	Porcentaje (%)	Vegetal	Método Enzimático-Espectrofotometría UV-Visible	18-22
	Porcentaje (%)	Alimentos	Método Enzimático-Espectrofotometría UV-Visible	
Sacarosa	Porcentaje (%)	Vegetal	Enzimático-Espectrofotometría UV-Visible	25-35
	Porcentaje (%)	Alimentos	Enzimático-Espectrofotometría UV-Visible	
Fructosa	Porcentaje (%)	Vegetal	Enzimático-Espectrofotometría UV-Visible	25-32
	Porcentaje (%)	Alimentos	Enzimático-Espectrofotometría UV-Visible	



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-Managua
Laboratorio de Biotecnología



Parámetro	Unidades	Matriz	Método	Precio US
Nitrógeno total y proteínas	Porcentaje (%)	Alimentos	AOAC 2001.11 ³	25-34
	Porcentaje (%)	Tejido vegetal	AOAC 2001.11 ³	
Polifenoles totales y solubles	µg/mL	Vegetal	Método Folin-Ciocalteu	26-30
Grasas	Porcentaje (%)	Alimentos	AOAC 920.39 ³	25-28
Antioxidantes	Porcentaje (%)	Vegetal	Método DDPH	26-30
Polifenoles y antioxidantes	Porcentaje (%)	Vegetal	Método Folin-Ciocalteu y DDPH	55,00
Cenizas	Porcentaje (%)	Alimentos	AOAC 923.03 ³	8-12
Humedad	Porcentaje (%)	Alimentos	AOAC 925.10 ³	8-10
Humedad y cenizas	Porcentaje (%)	Alimentos	AOAC 923.03 ³ + AOAC 925.10 ³	14-18



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-Managua
Laboratorio de Biotecnología**



Referencias

- ¹ American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Standard Method for the Examination of Water. 21st ed. Washington. APHA.
- ² American Society for Testing and Materials (ASTM), Standard Method by Deutsches Institut Fur Normung E.V. (German National Standard). Methods of soil investigations for agricultural water engineering.
- ³ Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). 2000. 17th Edición.
- ⁴ Bacteriological Analytical Manual (BAM). 2001. U.S. Food & Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition.
- ⁵ Bodenbiologische Arbeitsmethoden. 1993. Editorial Belin Heidelberg, Springer.
- ⁶ Communications in soil Science and Plant Analysis. Taylor Francis.
- ⁷ Food and Agriculture Organization, United Nations (FAO). Water quality for agriculture.
- ⁸ Hendershot, W.H. y Duquette, M. 1986. Schwertfeger, D. M. y Hendershot, W.H. 2009
- ⁹ International Organization for Standardization (ISO). Soil Quality.
- ¹⁰ Manual for soil Analysis – Monitoring and Assessing Soil Bioremediation (Soil Biology). 2005. Springer.
- ¹¹ Manual de Técnicas de Análisis de Suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados, 2006. IMP-SEMARNAT-INE
- ¹² Norma Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000 que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación del suelos, estudio, muestreo y análisis. Segunda edición.
- ¹³ Norma Oficial Mexicana. NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN-Managua
Laboratorio de Biotecnología



- ¹⁴ Soil Survey Field and Laboratory Methods Manual. 2014. Soil Survey Investigations Report No. 51. Soil Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center.
- ¹⁵ Soil Chemical Methods – Australasia. 2011. Method 6G1. Total organic matter, organic C, and carbonate by loss-on-ignition.
- ¹⁶ Trouvelot A, Kough JL & Gianinazzi-Pearson V (1986) Mesure du taux de mycorhization VA d'un système racinaire. Recherche de méthodes d'estimation ayant une signification fonctionnelle. In :Physiological and Genetical Aspects of Mycorrhizae, V. Gianinazzi-Pearson and S. Gianinazzi (eds.). INRA Press, Paris, pp. 217-221.
- ¹⁷ US. Environmental Protection Agency (EPA). Method 200.7. Trace Elements in water and wastes by Inductively Couple Plasma-Atomic Emission Spectrometry. Revisión 4.4.
- ¹⁸ U. S. Food and Drug Administration's (FDA). Elemental Analysis Manual (EAM) for Food and Related Products. 2010. Elemental Analysis Manual: Section 4.4 Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometric Determination of Elements in Food Using Microwave Assisted Digestion.
- ¹⁹ U.S. Geological Survey Field Leach Test for Assessing Water Reactivity and Leaching Potential of Mine Wates, Soils, and Other Geologic and Environmental Materials. USGS. 2007. Techniques and Methods 5-D3.
- ²⁰ U.S. Geological Survey. 2001. Geochemical Analyses of soils and sediments, Ceur' Alene drainage basin, Idaho: Sampling, analytical methods, and results. Open-File Report 01-139.
- ²¹ Agrios N. G. 1991. Fitopatología 5a. Edición. Capítulo 10. Enfermedades de las plantas ocasionadas por hongos. Página: 201-475.
- ²² Romero S. 1988. Hongos Fitopatógenos.1ª. Edición. Páginas: 347.
- ²³ Norma No 461: Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de superficies en contacto con Alimentos y Bebidas. Resolución Ministerial No 461 - 2007. Ministerio de Salud, Perú.