

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL  
Dirección de Investigación y Proyección Social  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Proyecto Interno  Proyecto Semilla  Proyecto Junior  Proyecto Multi e Inter Disciplinario

Investigación Básica  Investigación Aplicada  Investigación Pedagógica  Innovación

**DEPARTAMENTO(S):**

1. Departamento de Ciencias Nucleares (DCN)
2. Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental (DICA)

**LÍNEA(S) DE INVESTIGACIÓN:**

1. Procesos de Oxidación Avanzada (DCN)
2. Operaciones Electroquímicas (DICA)

**1 Proyecto de Investigación**

**Título: " ESTUDIO DE LA DEGRADACIÓN DE GLIFOSATO MEDIANTE IRRADIACIÓN CON ELECTRONES ACELERADOS Y OXIDACIÓN AVANZADA ELECTROQUÍMICA "**

**Resumen del proyecto** (máximo 200 palabras)

Los herbicidas sintéticos son sustancias químicas utilizadas para controlar, prevenir o destruir malezas que afectan a varios cultivos agrícolas; sin embargo, el uso irracional de estos químicos puede ocasionar contaminación ambiental, que provoca daños severos a la salud y al medio ambiente, a través de la contaminación del aire, suelo, alimentos, formas de vida silvestre y principalmente el agua.

En el Ecuador, el Glifosato es comúnmente empleado en zonas agrícolas para erradicar malezas, además se usa en grandes cantidades para combatir cultivos ilícitos de coca en la frontera colombo-ecuatoriana. Actualmente, se conoce que la contaminación del aire y/o agua con Glifosato es muy nociva para los seres humanos, ya que pueden causar toxicidad celular, fragmentación genética, mutaciones, cáncer, alergias, así como problemas respiratorios, gastrointestinales, dermatológicos y neurológicos.

Para remediar los efluentes contaminados con Glifosato, se han estudiado varios métodos de degradación, que solo han logrado modificar la estructura, sin llegar a la mineralización completa. Por ello, en este proyecto se propone emplear Procesos de Oxidación Avanzada (POA's), como son el uso de radiaciones ionizantes y oxidación electroquímica, para degradar a este herbicida y determinar la cinética de degradación, la biodegradabilidad mediante la aplicación de técnicas como la cromatografía líquida, COT, DQO y DBO<sub>5</sub>.

Palabras clave (4-6): Glifosato, Procesos de Oxidación Avanzada, Radiaciones Ionizantes, Electroquímica.

uu



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**  
**Dirección de Investigación y Proyección Social**

cáncer, incremento de abortos y, además, puede provocar problemas respiratorios, gastrointestinales, alérgicos, dermatológicos, neurológicos y psicológicos [6.] Entre los años 2013 y 2014 el Ecuador ha importado cerca de 8 000 toneladas de productos que contienen Glifosato [ 7].

Debido a estos antecedentes, hoy en día existe una creciente preocupación por descontaminar efluentes contaminados con plaguicidas. Varios procesos físicos y químicos se han ensayado para la eliminación de residuos de plaguicidas durante el tratamiento de aguas; sin embargo, no se ha logrado su eliminación completa. La utilización de oxidantes químicos como el ozono, cloro, dióxido de cloro, permanganato de potasio no han sido suficientes para degradar estos compuestos químicos sintéticos altamente refractarios. En este contexto, los Procesos de Oxidación Avanzada (POAs) aparecen como una alternativa para la remediación de aguas contaminadas con compuestos recalcitrantes, imposibles de tratar con métodos convencionales debido a su gran estabilidad y toxicidad [4].

Los POAs se caracterizan por generar radicales hidroxilos ( $\cdot\text{OH}$ ), que es el segundo oxidante más fuerte que existe en la naturaleza, y es capaz de mineralizar por completo la materia orgánica recalcitrante. Entre estos procesos se encuentran la fotocatalisis homogénea y heterogénea; el proceso Fenton, foto-Fenton y electro-Fenton, etc. Estas tecnologías se han probado en la degradación de plaguicidas y otros compuestos recalcitrantes en medio acuoso [4, 8]. Se han logrado altos porcentajes de degradación con estas tecnologías; sin embargo, hasta la actualidad no ha sido posible una total mineralización [8]. Por lo que, hay una creciente necesidad de probar nuevas metodologías que permitan no sólo remover este plaguicida como contaminante, sino también mineralizar las moléculas orgánicas formadas como intermediarios durante la oxidación, que en muchos casos son moléculas estables y tóxicas. Es por ello que, en este proyecto se busca determinar técnicas poco empleadas y estudiadas como es el caso de la irradiación con electrones acelerados y mediante electrooxidación avanzada para degradar Glifosato [6].

El proyecto se enmarca en la línea de investigación del Departamento de Ciencias Nucleares: "Procesos de Oxidación Avanzada" en el área de "Química de Radicales", y dentro de la línea de investigación de "Tecnologías Electroquímicas" del Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Este proyecto tendrá un impacto social directo, ya que se enfocará en el desarrollo de tecnologías limpias y químicamente verde, para la remediación de aguas contaminadas con compuestos recalcitrantes y tóxicos. Además, posee un componente de estudio tecnológico, por lo que, a más de tener un impacto social, servirá para la generación de nuevo conocimiento, lo cual deriva en un impacto científico directo.

**4 Productos esperados**

- |   |   |
|---|---|
| a. Publicaciones científicas (obligatorio);   | X |
| b. Disertación a la Comunidad Politécnica;  | X |
| c. Proyecto de Titulación;  | X |
| d. Tesis de Grado (maestría o doctorado);   |   |
| e. Aplicación tecnológica construida o implementada;                                    |   |
| f. Patente presentada;  |   |
| g. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación. |   |

**5 Descripción y metodología y diseño del proyecto**

**Descripción, metodología y diseño del proyecto (Máximo dos carillas)**

El presente proyecto está enfocado al estudio e implementación de tecnologías amigables con el medio ambiente, como son los POAs, por medio de irradiación con electrones acelerados y electrooxidación avanzada para la degradación del Glifosato. Este herbicida, es el más empleado a nivel nacional para la eliminación de malezas.

El presente proyecto, constará en tres fases:



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**  
**Dirección de Investigación y Proyección Social**

**Bibliografía:**

- [1] Salazar N. y Aldana M. (2011). Herbicida Glifosato: Usos, Toxicidad y Regulación. *Bio revista técnica de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 8 (2), 23-28.
- [2] Ahmed R., Seth V., Pasha S. y Banerjee B. (2000). Influence of dietary ginger (*Zingiber officinales* Rosc) on oxidative stress induced by malathion in rats. *Food and Chemical Toxicology*. 38 (5). 443-450
- [3] EPA. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (2000). [http://www.ag.ny.gov/media\\_center/2000/aug/pesticide\\_report.pdf](http://www.ag.ny.gov/media_center/2000/aug/pesticide_report.pdf) (junio, 2016).
- [4] Oller I., Malato S. y Sánchez J. (2011). Combination of Advanced Oxidation Processes and biological treatments for wastewater decontamination-A review. *Science of the Total Environment*, 409 (1), 4141-4166
- [5] Iketahata K. y El Din M. (2006) Aqueous pesticide degradation by hydrogen peroxide/ultraviolet irradiation and Fenton-type advanced oxidation processes: a review. *Journal of Environmental Engineer Science*, 5 (1), 81-135
- [6] CIP. Center for International Policy. (2011). Reported Human Health Effects from Glyphosate Executive Summary. Recuperado de: [www.ciponline.org](http://www.ciponline.org) (junio, 2016).
- [7] Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro AGROCALIDAD, (2016). Informe anual de licencias de importación de plaguicidas.
- [8] Souza D., Trovó A., Antoniosi F., Silva M. y Machado E. (2013). Degradation of the Commercial Herbicide Glyphosate by Photo-Fenton Process: Evaluation of Kinetic Parameters and Toxicity. *Journal Brazil Chemistry Society*, 24 (9), 1451-1460.
- [9] Ohtani B. (2011). Photocatalysis A to Z- What we know and what we do not know in a science sense. *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, 11 (1), 157-178
- [10] Identificación de plaguicidas, propiedades y toxicidad. Documento Plan de Manejo Ambiental Erradicación de Cultivos Ilícitos (2000).
- [11] Estrella R., Muñoz F. y Vasco C. (2015). Lignin degradation through a combined process of ionizing radiation and biological treatment. *Journal of advanced Oxidation Process*. 18 (2). 239-245
- [12] Jishou M., Granger, Q., Strojek T. y Lister G. (1997). Boron Doped Diamond Thin Film Electrodes. *American Chemical Society*, 1 (1). 591-597
- [13] Panniza M., Brillas E. y Comninellis C. (2008). Application of Boron Doped Diamond Electrodes for Wastewater Treatment. *Journal of Environmental Engineer Manage*, 18 (3), 139-153.
- [14] Alexa E., Hafner M., Negrea M. y Lazureanu A. (2015) HPLC Y GC. HPLC and GC Determination of Glyphosate. *Journal of Agroecology and Ecological Agriculture*. 1 (1). 100-105
- [15] Kraft A. (2007). Doped Diamond: A Compact Review on a New, Versatile Electrode Material. *International Journal of Electrochemical Science*, 2 (2), 355-385.

**6 Tiempo de dedicación de docentes, infraestructura, equipos y fondos adicionales.**

**6.1 Tiempo máximo de dedicación semanal del Director del proyecto, de los docentes participantes y otros colaboradores.**

*El tiempo de dedicación máximo será de acuerdo al tipo de proyecto:*

Proyecto	Director	Colaboradores
PII y PIS	16 HSS	8 HSS
PIJ y PIMI	20 HSS	10 HSS

Nombre	Rol (director o colaborador)	Horas de dedicación	Departamento
William Villacís	Director	16	DCN
Patricio Espinoza	Colaborador	8	DICA
Paúl Vargas	Colaborador	8	DCN



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

---

**CRONOGRAMA**



# César Vásconez

## IMPORTACIONES CIA. LTDA.

RUC: 1792010071001 TELEF: 022452578 EXT 104

PROFORMA N° K 7599

Persona de contacto: ING KARINA LOAYZA WhatsApp 0998894581  
 karina@cesarvasconez.com

CLIENTE: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
 DIRECCIÓN: Ladrón de Guevara E11-253 y Andalucía  
 RUC: 1760005620001

FECHA: 04/07/2016  
 TELF: :2976300

ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN	V. UNIT	V. TOTAL
1	1	<p><b>CABINA EXTRACTORA</b>                      Marca BIOBASE Modelo FH1200                      Mueble construido exteriormente con hojas de acero laminado en frío recubierto con pintura epóxica                      Interior de melamínico de alta resistencia a ácidos y alkalis y tablero sólido de alta resistencia a trabajos con reactivos                      Protección CLASE I                      Protección eléctrica IP20                      Velocidad de aire: &gt;= 0.5 m/s                      Ruido &lt;= 60 dB                      Medidas exteriores: 1200x800x2200 mm.                      Medidas interiores: 1020x670x750 mm                      Collar de salida de 29 cm                      Iluminación con lampara fluorescente de 21 W                      Motor centrifugo de velocidad ajustable                      Ventana frontal ajustable con vidrio de seguridad de 5 mm. De espesor  <b>GARANTÍA UN AÑO CONTRA DEFECTOS DE FABRICACIÓN</b>  <b>TIEMPO DE ENTREGA: INMEDIATA SALVO VENTA PREVIA</b>  <b>FORMA DE PAGO: CONTADO</b></p>	4500,00	4500,00
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>4500,00</b>
			<b>IVA 14%</b>	<b>630,00</b>
			<b>IVA 0%</b>	<b>0,00</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>5130,00</b>

# César Vásconez

## IMPORTACIONES CIA. LTDA.

RUC: 1792010071001 TELEF: 022452578 EXT 104

PROFORMA N° K 7600

Persona de contacto: ING KARINA LOAYZA WhatsApp 0998894581  
 karina@cesarvasconez.com

CLIENTE: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
 DIRECCIÓN: Ladrón de Guevara E11-253 y Andalucía  
 RUC: 1760005620001

FECHA: 04/07/2016  
 TELF: :2976300

ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN	V. UNIT	V. TOTAL
1	2	Micropipeta de precisión variable. Volumen de 500-5000 uL	140,00	280,00
2	10	Barra agitadora magnéticas. 4 cm	6,00	60,00
3	1	Cloroforno X 4 LTS	115,00	115,00
4	1	Solución de almacenamiento para electrodo de pH. KCl x230 ml	23,75	23,75
5	1	Solución interna para electrodo de pH. KCl + AgCl 4x30 ml h7071 Item 5 para importación de 4 a 6 semanas	122,28	122,28
<b>RESTO DE ITEMS ENTREGA INMEDIATA</b>				
<b>FORMA DE PAGO: CRÉDITO 30 DÍAS</b>				
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>601,03</b>
			<b>IVA 14%</b>	<b>84,14</b>
			<b>IVA 0%</b>	<b>0,00</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>685,17</b>



# César Vásconez

## IMPORTACIONES CIA. LTDA.

RUC: 1792010071001 TELEF: 022452578 EXT 104  
 PROFORMA N° K 7597

karina@cesarvasconez.com

Persona de contacto: ING KARINA LOAYZA WhatsApp 0998894581

CLIENTE: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
 DIRECCIÓN: Ladrón de Guevara E11-253 y Andalucía  
 RUC: 1760005620001

FECHA: 04/07/2016  
 TELF: :2976300

ITEM	CANT	DESCRIPCION	V. UNIT	V. TOTAL
1	1	Bomba de vacío libre de aceite y libre de mantenimiento Marca Rocker modelo 300 110 voltios Baja vibración compacta y liviana impulsada por pistón 13 l/min., 1/8hp, 1400 rpm, vacío máx. 1/8 hp., 600MMHG <b>ENTREGA: INMEDIATA</b>	450,00	450,00
2	2	Electrodos con conector BNC MARCA OAKTON	165,00	330,00
3	1	Equipo de filtración por vacío de 47 micras (VIDRIERIA + CLIP) Marca Isolab Procedencia Alemania Vidrio borosilicato 3.3 resistente a químicos autoclavable a 121°C embudo de 300 ml de capacidad erlenmeyer de 1000 ml Clip de aluminio	350,00	350,00
4	1	Plancha de calentamiento con agitación MARCA WITEG Código: MSH-20D PROCEDENCIA ALEMANIA Controlada por microprocesador Rango de temperatura hasta 380°C 80-1500RPM Tamaño del plato : 7.25 x 7.25 pulgadas (18x18 cm) Capacidad 20 LITROS 120 voltios plato de cerámica <b>GARANTÍA UN AÑO CONTRA DEFECTOS DE FABRICACIÓN</b> <b>ENTREGA INMEDIATA</b>	710,00	710,00
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>1840,00</b>
			<b>IVA 14%</b>	<b>257,60</b>
			<b>IVA 0%</b>	<b>0,00</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>2097,60</b>

# César Vásconez

## IMPORTACIONES CIA. LTDA.

RUC: 1792010071001 TELEF: 022452578 EXT 104  
 PROFORMA N° K 7598

karina@cesarvasconez.com

Persona de contacto: ING KARINA LOAYZA WhatsApp 0998894581

CLIENTE: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
 DIRECCIÓN: Ladrón de Guevara E11-253 y Andalucía  
 RUC: 1760005620001

FECHA: 04/07/2016  
 TELF: :2976300

ITEM	CANT	DESCRIPCION	V. UNIT	V. TOTAL
1	1	BALANZA DIGITAL ANALITICA MARCA RADWAG MODELO AS310C2 CAPACIDAD : 310 GRS SENCIBILIDAD 0.0001 CALIBRACIÓN INTERNA Las balanzas AS ofrecen la posibilidad de pesar cargas en la parte inferior del plato, con el gancho de pesaje, en el caso de cargas que excedan del tamaño del plato principal o para piezas dimensiones no habituales o con cargas magnéticas como por ejemplo imanes En gancho inferior también puede ser utilizado para determinación de densidades. <b>ENTREGA: INMEDIATA</b> <b>GARANTÍA UN AÑO CONTRA DEFECTOS DE FABRICACIÓN</b>	1380,00	1380,00
			<b>SUBTOTAL</b>	<b>1380,00</b>
			<b>IVA 14%</b>	<b>193,20</b>
			<b>IVA 0%</b>	<b>0,00</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>1573,20</b>



# César Vásconez

## IMPORTACIONES CIA. LTDA.

RUC: 1792010071001 TELEF: 022452578 EXT 104

PROFORMA N° K 7598

Persona de contacto: ING KARINA LOAYZA WhatsApp 0998894581

karina@cesarvasconez.com

CLIENTE: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
DIRECCIÓN: Ladrón de Guevara E11-253 y Andalucía  
RUC: 1760005620001

FECHA: 04/07/2016  
TEL: 2976300

ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN	V. UNIT	V. TOTAL
1	1	<p><b>Demanda Biológica de Oxígeno "DBO Sensor 6</b></p> <p>Marca Conecta Código: 5100132</p> <p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>Innovador sistema ecológico (sin mercurio) para la Determinación de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5) mediante técnica manométrica.</p> <p>Lectura digital inmediata en mg/l, fácil y de precisión.</p> <p>Sensor manométrico controlado por microprocesador con memorización automática de 5 valores DBO en intervalos de 24 h, con posibilidad de proseguir la oxidación hasta 21-28 días para la DBO final.</p> <p>4 escalas de medición DBO dependiendo del volumen de la muestra: 100 ml de 0 a 90 mg/l, 150 ml de 0 a 250 mg/l, 250 ml de 0 a 600 mg/l, 400 ml de 0 a 999 mg/l (valores superiores previa dilución de la muestra).</p> <p>Alarma visual para valores fuera de escala y por batería baja.</p> <p>Alimentación de los sensores manométricos por 2 baterías de litio.</p> <p>Los equipos están compuestos por una unidad de agitación de 6 ó 10 placas, 6/10 sensores manométricos, 6/10 porta-absorventes del anhídrido carbónico, 6/10 botellas ámbar y 6/10 inanes telefonados.</p> <p>Motor de operación continua para funcionamiento sin interrupciones o sobrecalentamientos que podrían alterar el resultado de las muestras.</p> <p>Velocidad de agitación: 60 r.p.m.</p> <p>Diseño compacto, con asas encastradas lateralmente y estructura en acero inoxidable en pintura epoxi resistente a los agentes químicos.</p> <p>Nota: para determinar la curva de adelantamiento cinético del proceso, es necesario mantener el DBO a una temperatura constante de 20 °C. Para este proceso aconsejamos las estufas refrigeradas "Medlow S. M ó L</p> <p>TIEMPO DE ENTREGA: 8 a 10 SEMANAS</p> <p>FORMA DE PAGO: 60% ANTICIPO 40% ENTREGA</p> <p>GARANTÍA UN AÑO CONTRA DEFECTOS DE FABRICACIÓN</p>	3900,00	3900,00
SUBTOTAL			3900,00	
IVA 14%			546,00	
IVA 0%			0,00	
TOTAL				4446,00

# César Vásconez

## IMPORTACIONES CIA. LTDA.

RUC: 1792010071001 TELEF: 022452578 EXT 104

PROFORMA N° K 7598

Persona de contacto: ING KARINA LOAYZA WhatsApp 0998894581

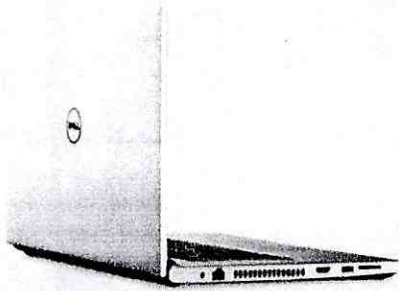
karina@cesarvasconez.com

CLIENTE: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
DIRECCIÓN: Ladrón de Guevara E11-253 y Andalucía  
RUC: 1760005620001

FECHA: 04/07/2016  
TEL: 2976300

ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN	V. UNIT	V. TOTAL
1	1	<p><b>Amarillos refrigerados "Medlow" S. MARCA CONECTA CÓDIGO: 2101270</b></p> <p>CON CIRCULACIÓN POR AIRE FORZADO.</p> <p>CON REGULACIÓN ELECTRÓNICA Y LECTURA DIGITAL DE LA TEMPERATURA PARA TEMPERATURAS REGULABLES DESDE +2°C HASTA 40 °C. ESTABILIDAD ±1,5 °C. RESOLUCIÓN 1 °C. CAPACIDADES: 180 LITROS.</p> <p>SEGURIDAD:</p> <p>NORMA EN 61010-1. LIMITADOR TÉRMICO DE SOBRETENPERATURA INCORPORADO.</p> <p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>Mueble exterior recubierto en epoxi.</p> <p>Recinto interior moldeado en ABS, resistente y de fácil limpieza.</p> <p>Grupo compresor hermético y sin vibraciones.</p> <p>Turbina de circulación de aire en el interior del recinto.</p> <p>Orificio lateral para entrada de conexiones, sondas, etc.</p> <p>Bases de toma de corriente en su interior (potencia máxima 500 W).</p> <p>Soportes pie delanteros regulables a nivel.</p> <p>Cambio de sentido de apertura de la puerta.</p> <p>Puerta con cerradura.</p> <p>medidas internas 73x51x44 medidas externas 85x60x60</p> <p>GARANTÍA UN AÑO CONTRA DEFECTOS DE FABRICACIÓN</p> <p>TIEMPO DE ENTREGA: 8 a 10 SEMANAS</p> <p>FORMA DE PAGO: 60% ANTICIPO 40% ENTREGA</p>	4900,00	4900,00
SUBTOTAL			4900,00	
IVA 14%			686,00	
IVA 0%			0,00	
TOTAL				5586,00

**NOTEBOOK DELL INSPIRON  
CI3/4GB/1TB/14"/W8/BLANCA**

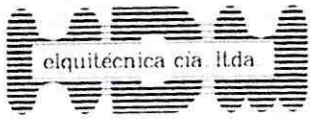


**\$771.93**

Precios NO incluyen IVA

CANTIDAD: 0

ANADIR AL CARRITO



Av. República de el Salvador N35-182 y Suecia  
 Edificio Almirante Colón 4to. Piso - Of. 52-B  
 Telf. 2464-587 / 2464-076 Fax 2464-075 Celular: 094-999-705  
 Casilla: 17-21-501 Eloy Alfaro Quito - Ecuador  
 Email: hdm\_quito@andinanet.net

RUC N° 1790990842001

**Fecha** QUITO 23 DE JUNIO DE 2016  
**Cliente** ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
**Atención:** ING. EDISON VERA  
 LABORATORIO DE AGUAS Y MICROBIOLOGIA  
**Embarcador** HDM ELQUITÉCNICA CÍA. LTDA.  
**Condiciones de pago** 50% ANTICIPO; 50% CONTRA ENTREGA  
**Plazo de Entrega** 90 DIAS LUEGO DE RECIBIDO ANTICIPO  
**Validez de la Oferta** 30 DÍAS  
**Marca** HACH, SYMMETRY, BIOBASE, OTRAS  
**No. Proforma** P-RD-1051-2016

PROFORMA

Item N°	CANTIDAD	CATALOGO	DESCRIPCION MATERIAL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	2	29524-00	Equipo digital para análisis de DBO Marca: HACH Modelo: BOD TRAK II Rango seleccionable: 0 a 35, 0 a 70, 0 a 350 o 0 a 700 mg/L Capacidad: 6 botellas de vidrio de 492 ml Resolución: 1mg/L Energía: 115-230V, 50/60Hz Incluye cable de poder, 6 botellas, 6 barras de agitación, 6 tapas, espátula, nutriente hidróxido de litio	3.731,20	7.462,40
2	1	26363-00	Incubadora para DBO. Marca: HACH Modelo: HRI-3P Rango de temperatura: 15 a 45°C Capacidad: 90 botellas de DBO Energía: 120V, 50/60 Hz Incluye 2 bandejas	5.082,88	5.082,88
3	1	07061-40	Bomba de vacío Marca: GAST Capacidad de aire libre: 1.1 cfm (31.2 L/min) Máx. Vacío: 25.5" Hg Motor: 1/8 hp	742,56	742,56



Quito: Calle Los Pinos S3 52, Sector La Cerámica  
Tumbaco  
Telf: 02 237 9995 - 02 237 1079

Guayaquil: Parque Industrial California 2  
Via a Daule Km 12, Bodega B 45  
Telf: 04 210 3333  
e-mail: contacto@espectrocrom.com

RUC: 1791312503001

## COTIZACIÓN

Fecha: jueves, 07 de julio de 2016 Cotización #: 1202-JI-16  
Cotización para: MsC. Paola Zarate Valid 30 días  
Empresa: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL RUC: 1760005620001  
Dirección: Ladron de Guevara E11-253 y Andalucía Telef

Reactivos / Equipos y materiales							
Item	Código	Descripción	Present.	Entrega	Cant.	Unit. US\$	Total US\$
001	45521	SIGMA-ALDRICH Glyphosate PESTANAL®, analytical standard	250 mg	120 días	1	50,00	50,00
002	36143	SIGMA-ALDRICH Malathion PESTANAL®, analytical standard	100 mg	120 días	1	66,02	66,02
003	32055	SIGMA-ALDRICH Carbaryl PESTANAL®, analytical standard	250 mg	120 días	1	67,00	67,00
SUB-TOTAL US\$							183,02
IVA 14%							25,62
TOTAL US\$							208,65

## Sección 2 – Términos Comerciales

Los términos comerciales siguientes aplicarán a cualquier orden resultante:

- Validez:** 30 días. Los precios se mantienen desde esta fecha
- Términos del pago:** 70 % de anticipo y saldo contra entrega
- Orden de compra:** Comunicación por mail [jiturralde@espectrocrom.com](mailto:jiturralde@espectrocrom.com) y/o [contacto@espectrocrom.com](mailto:contacto@espectrocrom.com)
- Tiempo de entrega:** Según como se detalla en cada ítem, en algunos casos dependerá de aprobación de permisos de importación; de ser el caso, el tiempo de entrega corre a partir de la aprobación de estos permisos. Entrega inmediata salvo venta previa.
- Documentación:** Cada entrega dispondrá de una factura autorizada por el SRI y la nota de entrega respectiva.

**NOTA:** Si los productos requieren ser importados solos, precios sujetos a cambios en la cotización.

Con los atentos saludos de,  
ESPECTROCROM

Jose Luis Iturralde  
DIVISION REACTIVOS  
[jiturralde@espectrocrom.com](mailto:jiturralde@espectrocrom.com)  
Cel: 09 960 32077 Oficina: 02 2 379 995 Ext. 24

SCIENTIFIC



ESCO



eppendorf

CROMATOGRAFIA ESPECTROFOTOMETRIA NUTRICIÓN DESTILACIÓN LIFE SCIENCE

# Cotización No. 22422/2016

RUC: 1791314069001

## PURIFLUIDOS CIA. LTDA.

QUITO:  
San Juan de Dios N°13 (S4-503)  
Plaza Montreal 2do piso y  
Av. Playa Chica  
Telf. PBX: 5100584 - 2867303  
Cel: 099 7065645



Cotización No. 22422  
Fecha : 21/06/2016  
Validez : 30 DIAS  
Asesor : GONZALEZ ORTIZ ANA LUCIA  
Celular : 0999662195  
Forma de Pago: PAGO A 30 DIAS

GUAYAQUIL:  
Telf. 04 - 2853003

Web site: www.purifluidos.com.ec E-mail: info@purifluidos.com.ec  
Servicio Tecnico: servicio\_y\_soporte\_tecnico@purifluidos.com.ec

<b>COTIZADO A:</b> 1760005620001	<b>REMITIDO A:</b>
<b>ESCUELA POLITECNICA NACIONAL</b>	<b>ING PAOLA ZÁRATE</b>
<b>Dirección:</b> LADRON DE GUEVARA E11- 253 Y ANDALUCIA	<b>Ciudad:</b> QUITO
<b>Teléfono:</b> 2507144	<b>E-mail:</b> paozarate876@gmail.com
	<b>Fax:</b> 2527817

Código	Descripción	Cant.	Unidad	Entrega (Días)	Precio Unitario	Precio Total
PSS832713	COLUMNA WATERS SPHERISORB SAX TAMAÑO DE PARTICULA 10 UM DIMENSIONES 4.6 X 150 MM	1	UNIDAD	45	523.64	523.64
AS12S051546 WT	COLUMNA YMC PRO C18 WATERS DE 3.9X300	1	UNIDAD	45	1,007.88	1,007.88
WAT066220	COLUMNA WATERS TIPO SYMMETRY C18 DE 3.5 UM DE TAMAÑO DE PARTICULA Y 4.6 MM DE DIAMETRO INTERNO X 100MM DE LONGITUD	1	UNIDAD	45	790.76	790.76
186000847C	VIALES AMBAR DE CUELLO ROSCADO WATERS CON TAPA Y SEPTA PTFE/SILICON PEGADA PREPERFORADA CERTIFICADOS DE 12 X 32 MM PAC/100	3	UNIDAD	45	92.28	276.84

Productos disponibles hasta agotar stock, esta cotización no reserva los items cotizados

Notas:

<b>Subtotal:</b>	<b>2,599.12</b>
<b>IVA:</b>	<b>363.87</b>
<b>Fletes:</b>	<b>0.00</b>
<b>Total US\$:</b>	<b>2,962.99</b>

Elaborado Por: ANA GONZALEZ



Av. República de el Salvador N35-182 y Suecia  
 Edificio Almirante Colón 4to. Piso - Of. 52-B  
 Telf. 2464-587 / 2464-076 Fax 2464-075 Celular: 094-999-705  
 Casilla: 17-21-501 Eloy Alfaro Quito - Ecuador  
 Email: hdm\_quito@andinanet.net

RUC Nº 1790990842001

Fecha QUITO 21 DE JUNIO DE 2016  
 Cliente ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL  
 Atención: PAOLA ZÁRATE MSC  
 Embarcador HDM ELQUITÉCNICA CÍA. LTDA.  
 Condiciones de pago 50% ANTICIPO; 50% CONTRA ENTREGA  
 Plazo de Entrega VER C/ITEM, SALVO VENTA PREVIA  
 Validez de la Oferta 30 DÍAS  
 Marca HACH  
 No. Proforma P-RD-1033-2016

PROFORMA

Item Nº	CANTIDAD	CATALOGO	DESCRIPCION MATERIAL	ENTREGA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	1	29524-00	Equipo digital para análisis de DBO Marca: Hach Modelo: BOD TRAK II Rango seleccionable: 0 a 35; 0 a 70; 0 a 350 y 0 a 700 mg/L Capacidad: 6 botellas de vidrio de 492 ml Resolución: 1mg/L Energía: 115-230V, 50/60Hz Incluye cable de poder, 6 botellas, 6 barras de agitación, 6 tapas, espátula, nutriente hidróxido de litio	90 días	3.731,20	3.731,20
2	1	26363-00	Incubadora digital para DBO Marca: Hach Modelo: HRI-3P Rango temperatura: 15 a 45°C Capacidad: 90 botellas de DBO Energía: 120W, 50/60Hz Incluye 2 bandejas	Inmediata	5.082,88	5.082,88
3	1	99266-50	Sistema de purificación de agua Marca: ELGA Modelo: R7 Caudal Máx: 7 litros/hora de agua tipo 1 Presión Máx: 90 PSI	90 días	10.174,50	10.174,50

Presión Mín: 30 PSI  
Dimensiones: 40.6x46.4x21.0cm  
Energía: 115-230V, 50/60Hz

4	1	99266-72	Depósito para agua, 40 litros	90 días	2.673,30	2.673,30
5	12	21259-25	Viales de DQO alto rango 20-1500mg/l pq/25 viales	Inmediata	58,72	704,64
6	2		Filtros de 0.45 um y 47 mm de diámetro, Pq/150	Inmediata	90,00	180,00

NOTA 1 : Los precios ofertados no incluyen el 14% del IVA

NOTA 2: Los Equipos ofertados están respaldados por un año de Garantía Técnica contra cualquier defecto de manufactura contado a partir de la entrega de los mismos

HDM ELQUITECNICA CIA. LTDA.

ING. RODRIGO DOMINGUEZ

REP TECNICO DE VENTAS

CEL: 0994999911

			Energía: 115V, 60Hz		
4	1	LDO101-01	Sonda inteligente para oxígeno disuelto para ser usada en equipo marca Hach modelos HQ, viene con 1 metro de cable	940,40	940,40
5	2	PHC101-01	Sonda inteligente para ph para ser usada en equipo marca Hach modelos HQ, viene con 1 metro de cable	281,35	562,70
6	1	CDC401-01	Sonda inteligente para conductividad para ser usada en equipo marca: Hach modelos HQ, viene con 1 metro de cable	522,88	522,88
7	6	2340-00	Sistema de filtración en vidrio Marca: HACH Viene vaso-embudo de 500 ml con soporte para membranas de 47 mm, frita de vidrio para soportar la membrana, pinza de aluminio	702,34	4.214,04
8	4	84303-50	Plato de calentamiento con agitación Marca: CORNING Material del plato: cerámica vidriada Dimensiones del plato: 25.4x25.4cm Rango temperatura: 5 a 550°C Rango velocidad agitación; 60 1150 RPM Energía: 120V, 50/60 Hz	1.005,21	4.020,84
9	1	01027-59	Conjunto de masas de precisión con certificado de NVLAP Rango: 500 g a 1 mg	6.168,00	6.168,00
10	1	10001-01	Balanza analítica digital Marca: SYMMETRY Capacidad: 220 g Lectura: 0.0001 g Unidad de pesaje: g, mg, oz, otras Energía: 110-220V, 50/60Hz Viene con adaptador de corriente	2.346,00	2.346,00
11	1	FH-1500P	Campana extractora de gases ácidos Marca: BIOBASE Modelo: FH-1500 P Medidas externas: 1500x800x2345 mm Medidas internas: 1320x670x750 mm Alto superficie trabajo: 850 mm Máx. apertura: 450 mm Velocidad aire: 0.3 a 0.8 m/s Ducto de extracción: PVC, 4 metros Lámpara fluorescente: 21 W Lámpara ultravioleta: 253.7 mm Energía: 110-220V, 50/60Hz Viene con lámpara UV, conexión de agua, conexión de gas, lavabo, base	4.745,00	4.745,00
12	2		Micropipeta digital de volumen variable Marca: DLAB Rango: 1000 a 5000 ul	156,25	312,50



13	4		Barra magnética 7 mm diámetro x 40 mm largo	4,50	18,00
14	40	21259-25	Viales de DQO alto rango 20-1500mg/l pq/25 viales	65,24	2.609,60
15	20	21258-25	Viales de DQO bajo rango, 3-150mg/l. Pq/25 unidades	65,24	1.304,80
16	2	452-49	Solución Buffer, tipo sulfato. Frasco de 500ml	31,48	62,96
17	2	424-49	Solución buffer hardness 1. Frasco de 500ml	35,94	71,88
18	4		Cloroformo, litro	36,35	145,40
19	4	27565-26	Solución de almacenamiento de electrodo de ph. Marca: HACH Presentación: 50 ml (KCL 3M)	15,75	63,00
20	4	05992-47	Solución de relleno de referencia para electrodo de ph 3.8 kcl con Agcl Presentación: 2 botellas de 125 ml	42,75	171,00

**NOTA 1 :** Los precios ofertados no incluyen el 14% del IVA

**NOTA 2:** Los Equipos ofertados están respaldados por un año de Garantía Técnica contra cualquier defecto de manufactura contado a partir de la entrega de los mismos

**HDM ELQUITECNICA CIA. LTDA.**

ING. RODRIGO DOMINGUEZ

REP TECNICO DE VENTAS

CEL: 0994999911

# Nano

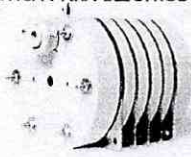
# PHENOMWORLD

www.nanoinstrumentos.com info@nanoinstrumentos.com

DR. PATRICIO CARRERA. RUC 1709774770001  
PIQUEROS S/N Y AV. ILALO. QUITO. TELEF. 2862812-0982498062

## PROFORMA 017-001-2016: CELDA DE ELECTROLISIS CON ELECTRODOS DE DIAMANTE


Quito, 27 de junio del 2016  
Escuela Politécnica Nacional  
RUC: 176000562001  
Dirección: Ladrón de Guevara E11-253  
Teléfono: 2976-300  
Presente. -

Cantidad	Descripción	Costo	Total
1	<p><b>CELDA ELECTROLITICA PARA ELECTRODOS DE DIAMANTE</b></p>  <p><b>COMPONENTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 3 Electrodo<b>s</b> bipolares. Substrato: Silicio dopado de Boro, diámetro 100 mm, superficie activa de 70 cm<sup>2</sup>. Espesor de diamante dopado de boro de 2 micras</li><li>• 2 Electrodo<b>s</b> monopolares. Substrato: Silicio dopado de Boro, diámetro 100 mm, superficie activa 70 cm<sup>2</sup>. Espesor de diamante dopado de boro de 2 micras</li><li>• Conexiones hidráulicas de polipropileno de 20 mm de diámetro.</li></ul>	10545.00	10545.00
		SUBTOTAL	10545.00
		IVA 14%	1476.30
		TOTAL, USD	12021.30

**SON: DOCE MIL VEINTE Y UN 30/100 USD DOLARES**

Precio final incluye instalación, tres años de garantía en todos los componentes, entrenamiento de 16 horas.  
FORMA DE PAGO: 70% AL MOMENTO DE LA FIRMA DEL CONTRATO 30% LUEGO DE FIRMADA EL ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN.

Atentamente,



Dr. Patricio Carrera G.



METTLER TOLEDO

Quito, 23 de Junio de 2016

Señores: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

Tfno: 2 976 300

Atención: ING. EDISON VERA

Presente.

RUC: 1791924452001

SERVICIO AL CLIENTE

JORGE VALENCIA

VENTAS@TECNOESCALA.COM.EC

0996076887

COTIZACIÓN PARA VENTA LOCAL

REF: 00001630

ITEM	CNT	CODIGO	DESCRIPCION	USD UNIT	USD TOTAL
------	-----	--------	-------------	----------	-----------

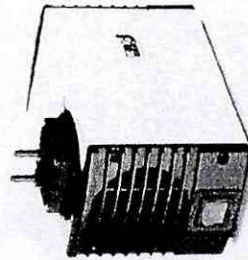
1 2 S1020136 BOD SENSOR SYSTEM 6 es constituido de la unidad de PRESTACIONES agitación a 6 sifos, 6 BOD SENSORES, 6 gomas para absorber el bióxido de carbono y 6 barras magnéticas. Estos instrumentos son una solución completa para usarse inmediatamente operacional para medir el BOD con 4 escalas - BOD de 90, de 250, de 600 y de 999 PPM, o valores más altos después de la dilución. La cantidad de la muestra que se examinará varía a partir 100 a 400 ml, y la capacidad total de la botella es 500 ml. El diseño compacto permite la operación contemporánea de 6 botellas en un espacio reducido. Display. LED a 3 dígitos. Voltaje 230 V / 60 Hz Dimensiones (LxHxP): 270x195x295 mm



2 1 F10300930 INCUBADORA FCC-21BE REFRIGERADA VELP Con ventilación continua y sistema de termoregulación AUTOTUNING, controlado por microprocesador, asegura la uniformidad térmica en cada punto del interior de la cámara la temperatura es siempre monitorizada para mantener la linealidad, la 1ª interna es programada y visualizada en forma digital, con resolución 0.1°C, de 3.50°C a 50.5°C. Ideal para BOD es posible incubar 2 instrumentos, en las versiones de 6 ó 10 puestos. Volumen interno: 19litros. Voltaje 230V/50-60Hz VELP ITALIA



3 1 N811KTP BOMBA DE DIAFRAGMA N811KTP DE VACIO KNF Bómba de vacío y compresor de diafragma libre de aceite 100%, recubierta de teflon para manejo de líquidos y gases agresivos. Libre de mantenimiento. El corazón de esta bomba muy compacta es un diafragma. Este diafragma patentado se optimizó utilizando el método de Elementos Finitos. Los líquidos que entran en contacto con el equipo están recubiertos de teflon. Flujo (l/min) 11.5 Vacío (mbar abs) 230 Operación de presión (bar) 2.2



5,000.00 2,500.00 2,950.00 2,950.00 2,950.00 980.00 980.00



METTLER TOLEDO

Quito, 23 de Junio de 2016

Señores: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

Tfno: 2 976 300

Atención: ING. EDISON VERA

Presente.

RUC: 1791924452001

SERVICIO AL CLIENTE

JORGE VALENCIA

VENTAS@TECNOESCALA.COM.EC

0996076887

COTIZACIÓN PARA VENTA LOCAL

REF: 00001630

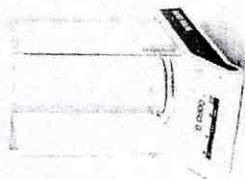
ITEM	CNT	CODIGO	DESCRIPCION	USD UNIT	USD TOTAL
------	-----	--------	-------------	----------	-----------

4 4 F20510101 AGITADOR CALENTADOR HSC VELP Agitador Calefactor modelo HSC marca VELP SCIENTIFIC - ITALIA. Con placa calefactora construida en cerámica blanca altamente resistente a la corrosión y puede rápidamente alcanzar hasta 400°C. El panel de control diseñado como una unidad separado de la placa para garantizar la total seguridad durante los trabajos. Capacidad de agitación hasta 15 litros con la posibilidad de llegar a 1300 rpm. Placa de 180mmx180mm. Protección IP42, 115V, 400 °C. Hecha en Italia. 110V/60Hz

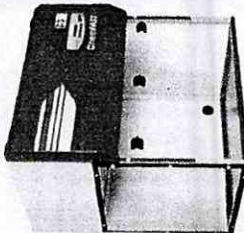


5 1 11123001 JUEGO 2 PESAS de 200g F2 Y 10g F1 Juego de 2 pesas incluye una pesa 200 g clase F2 y una pesa 10 g F1 juego con certificado, pinzas y estuche de transporte procedencia SUIZA

6 1 30243397 BALANZA ML20AT METTLER TOLEDO Balanza analítica de 220g capacidad resolución 0.1mg con pantalla táctil TFT a color de 4.5 pulgadas. Función MiniWeigh que garantiza el cumplimiento de las tolerancias de proceso. El valor del peso permanece en rojo hasta que la muestra neta supera el valor mínimo preprogramado. Con el fin de proporcionar un factor de seguridad adicional, el usuario también puede programar un peso mínimo en la balanza. Celda de carga MonoBloc, con ajuste interno automático FACT. Puerto USB conector, conectividad RS232 y Bluetooth (opcional). Función integrada LevelControl emite una advertencia cuando la balanza no está nivelada y proporciona instrucciones en pantalla que le ayudarán a



7 1 F000094000 CABINA EXTRACCION GASES CHEMFAST TOP D9 Cabina de extracción de gases modelo CHEMFAST TOP99 Diseñada para proporcionar un entorno de trabajo seguro, mediante la aspiración de humos y gases. La unidad ChemFAST Top incorpora DOS filtro de carbono que pesa aproximadamente 18 y 28.8 Kg. Cada campana extractora de humos está equipada con prefiltros, con una eficiencia del 75% / 65% para proteger el filtro principal carbón activado. ChemFAST Top contiene un motor-ventilador centrifugo IP54, capaz de mantener un flujo de aire constante compensando está equipado con un dispositivo manual para el ajuste de la velocidad del aire para obtener la velocidad de aire apropiada para cada contaminante específico usado. Cada unidad tiene una pantalla de cristal líquido para mostrar la velocidad y un sistema de ajuste digital para seleccionar la velocidad más adecuada para cada contaminante específico. Todos los componentes electrónicos, interruptores, iluminación y motor-ventilador se han seleccionado e instalado aislado del aire contaminado de solventes y vapores, como la norma 61010/1 dimensiones internas útiles: 823 x 655x603 mm. Flujo aire: 400m3/h velocidad del aire >0.6m/s. Unidad ChemFAST está equipada con un agujero lado trasero con cubierta de goma para conectar dispositivos externos. Construida en acero recubierta con polvo epoxy con bandeja de derrame extraíble de PVC moldeado - equipado con.



750.00 470.00 5,353.25 5,353.25 7,850.00

METTLER TOLEDO



TEMPO DE ENTREGA : 13: 90-120 DIAS LUEGO DE CONFIRMADO EL PEDIDO  
Y FORMA DE PAGO : ITEM 13: 100% CONTRA ENTREGA  
VALIDEZ OFERTA: 30 DIAS

Quito, 23 de Junio de 2016

Señores: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

Telno: 2 976 300

Atención: ING EDISON VERA

Presente:

RUC: 1791924452001  
SERVICIO AL CLIENTE  
JORGE VALENCIA  
VENTAS@TECNOESCALA.COM.EC  
09896026887

NETO: 26.359,45  
BASE IVA: 26.359,45  
IVA: 3.690,32  
TOTAL: 30.049,77

### COTIZACIÓN PARA VENTA LOCAL

REF: 00001630

ITEM	CNT	CODIGO	DESCRIPCION	USD UNIT	USD TOTAL
------	-----	--------	-------------	----------	-----------

1 FX000084401 FILTRO A/C CABINAS CHEMFAST TOP 09  
Filtros de carbon activo para cabinas de extracción de gases, modelos CHEMFAST TOP99

1 FX000084441 CAJA DE SOPORTE PARA FILTROS CHEMFAST  
Caja de soporte para alojar filtros de segundo nivel cuando se requiere extraer y reemplazar sustancias químicas como solventes orgánicos, etc.

1 FX000085484 FILTRO DE ACIDOS INORGANICOS CHEMFAST  
Filtro para la extracción y retención de ácidos inorgánicos fuertes. Sulfúrico, nítrico, ácido para cabinas Chemfast Top

2 L-5000XLS PIPETA L-5000XLS VOL 500-5000ul RAININ  
Nueva Pipeta L-5000XLS volumen variable de 500-5000 ul con incrementos de 2ul. Pipeta con asistencia magnética y resorte suave. La tecnología LTS garantiza un funcionamiento ligero, suave y reduce significativamente el riesgo de lesiones por pipeteo repetitivo.

1 RC-L-5000 PUNTAS DE PIPETAS AUTO VOL 5000UL RAININ  
Puntas para pipetas fundas de 250 unidades para volúmenes de 5000ul para pipetas con tecnología LTS

4 A00001056 BARRA MAGNETICA 6 X 35 MM VELP SCIENTIFI  
BARRA MAGNETICA EX35MM MARCA VELP SCIENTIFIC PARA AGITADORES

350.00 700.00

31.00 31.00

6.30 25.20



Quito, Of. Metriz  
Teresa de Caceres K3A-377 y Av. Republica  
www.tecnoescala.com.ec  
Tels: (593) 21 2435 981 - 2431 603

Quito, Equil  
Calle Alvarado Gra. Eloya Mz 034 Solar 2 P4  
www.tecnoescala.com.ec  
096159070 0960226883

Morona  
Avenida Tercera 1369 entre calles 13 y 14  
www.tecnoescala.com.ec  
0960226887 0960226883



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**  
**Dirección de Investigación y Proyección Social**

Anexo 5. Verificación de la documentación de la propuesta de proyecto de investigación presentada

#	Item sujeto a revisión	Proponen te (Marque	VIPS	Observaciones VIPS
1	Anexos 1 al 5	X	X	
2	CD	X	X	
#	<b>Anexo 1. Datos informativos del director y colaboradores de la propuesta de proyecto</b>			
3	Nombre del (los) departamento(s)	X	X	
4	Línea(s) de investigación (verificables en el SAEW)	X	X	
5	Cuadro de resumen con datos del director y colaborador(es) del proyecto completo	X	X	
6	Hoja de vida del director completa	X	X	
7	Hoja(s) de vida del (los) colaborador(es) completa(s)	X	X	
8	Número de colaboradores acorde a los normativos según tipo de proyecto	X	X	
#	<b>Anexo 2. Detalle de la propuesta del proyecto</b>			
9	Nombre del (los) departamento(s)	X	X	
10	Línea(s) de investigación (verificables en el SAEW)	X	X	
11	Sección 1. proyecto de investigación completa	X	X	
12	Sección 2. objetivos, relevancia, productos y resultados esperados de esta propuesta de investigación completa	X	X	
13	Sección 3. relevancia de la propuesta de investigación y su relación con la(s) líneas de investigación completa	X	X	
14	Sección 4. productos esperados	X		
15	Selección de publicación científica (obligatorio)	X	X	
16	Selección de al menos 1 de los otros 6 productos esperados	X	X	
17	Sección 5. descripción y metodología y diseño del proyecto con una extensión máxima de 2 carillas	X	X	
18	Sección 6.1. Tiempo máximo de dedicación semestral del director del proyecto, de los docentes participantes y otros colaboradores acorde a los normativos según tipo de proyecto	X	X	
19	Sección 6.2. Infraestructura y equipos requeridos para el proyecto completa	X	X	
20	Sección 6.3. Breve justificación de los equipos e infraestructura completa	X	X	
21	Sección 7. Declaración del Director del proyecto completo y firmado	X	X	
22	Declaración del Jefe de Departamento completa y firmada	X	X	
#	<b>Anexo 3. Cronograma</b>			
23	Cronograma acorde al tipo de proyecto completo y firmado	X	X	
#	<b>Anexo 4. Presupuesto</b>			
24	Monto total del presupuesto igual o inferior al monto máximo permitido según tipo de proyecto	X	X	
25	Constación de las 6 partidas presupuestarias establecidas	X	X	
26	Desglose del tipo de contrataciones requeridas	X		MODIFICADO Precio ESTADÍSTICAL
27	Desglose de los items requeridos en la partida maquinaria y equipo con 1 proforma de respaldo/item	X	X	
28	Desglose de los items requeridos en la partida reactivos y materiales de laboratorio con 1 proforma de respaldo/item	X	X	
29	Desglose de los items requeridos en la partida literatura especializada de laboratorio con 1 proforma de respaldo/item	X	N/A	
30	Proformas a nombre de la Escuela Politécnica Nacional	X	X	
31	Subtotal de la partida presentación de ponencias en congresos internacionales y publicaciones igual o menor al monto máximo establecido según tipo de proyecto	X	X	
32	Presupuesto completo y firmado	X	X	