

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

### DATOS INFORMATIVOS

Proyecto Interno  Proyecto Semilla  Proyecto Junior  Proyecto Multi e Interdisciplinario

Título del proyecto:

**Identificación de metales tóxicos liberados durante cocción de alimentos de ollas metálicas usadas en mercados de la ciudad de Quito y su potencial efecto en la salud.**

**DEPARTAMENTO(S):**

- 1. DEMEX**
- 2. DECAB**

**LINEA(S) DE INVESTIGACIÓN:**

- 1. Metalurgia Extractiva**
- 2. Toxicidad de Alimentos**

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Proyecto Interno  Proyecto Semilla  Proyecto Junior  Proyecto Multi e Inter Disciplinario

Investigación Básica  Investigación Aplicada  Investigación Pedagógica  Innovación

**DEPARTAMENTO(S):**

1. DEMEX
2. DECAB

**LINEA(S) DE INVESTIGACIÓN:**

1. Metalurgia Extractiva
2. Toxicidad de Alimentos

**1 Proyecto de Investigación**

**Título:**

**Identificación de metales tóxicos liberados durante cocción de alimentos de ollas metálicas usadas en mercados de la ciudad de Quito y su potencial efecto en la salud.**

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

Para la cocción de alimentos se usan principalmente ollas de aluminio y hierro, que debido a su procedencia mineral y de fabricación metalúrgica, pueden contener metales pesados y tóxicos en su composición metálica. Esta mezcla de metales están expuestos durante la cocción de alimentos, a diferentes condiciones que pueden favorecer la lixiviación de los metales tóxicos del material de la olla. Estas condiciones son principalmente el tiempo de cocción, el pH (los alimentos pueden prepararse a condiciones ácidas y básicas); temperatura (ambiente hasta ebullición e inclusive más alta si usa presión) y presión. El agente lixivante básico es el agua.

Esta investigación busca identificar y cuantificar la cantidad de metales pesados o tóxicos (Al, Pb, Cd, Zn, Cu, As, Cr, Ni, Mn) que se lixivian de las ollas usadas para preparar alimentos en 4 mercados de la ciudad de Quito. En base a las condiciones de cocción de los alimentos en los mercados, se realizará una simulación de las mismas condiciones en el laboratorio.

En base a los resultados experimentales, se evaluará el riesgo en la salud de la población estimada que consume alimentos preparados en el tipo de ollas estudiadas.

Palabras clave (4-6): Lixiviación, cocción alimentos, riesgos de salud, metales tóxicos



2	<p><b>Objetivos, relevancia, productos y resultados esperados de esta propuesta de investigación</b></p> <p><b>2.1 Objetivos</b></p> <p><b>2.1.1 Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar el grado de disolución de metales pesados de ollas metálicas usadas para la cocción de alimentos</li></ul> <p><b>2.1.2 Objetivos Específicos</b></p> <p>a. Identificar las diferentes condiciones de tiempo, pH, temperatura y presión en que se realiza la cocción de los alimentos, en 4 mercados de la ciudad de Quito y eventualmente en los hogares, para efectos de comparación.</p> <p>b. Evaluar el nivel de disolución de metales pesados de ollas metálicas usadas bajo diferentes condiciones normales de tiempo, pH, temperatura y presión en que se realiza la cocción de los alimentos</p> <p>c. Evaluar el riesgo de toxicidad de los metales pesados lixiviados de ollas metálicas usadas para cocción de alimentos en la salud humana</p> <p><b>2.2 Detalle de los resultados esperados (con relación a los objetivos)</b></p> <p>a. Condiciones de tiempo, pH, temperatura y presión en la preparación de alimentos en 4 mercados en la ciudad de Quito.</p> <p>b. Concentración de metales pesados como Al, Pb, Cd, Zn, Cu, As, Cr, Ni, Mn, en diferentes tipos de ollas metálicas usadas comunmente para cocción de alimentos.</p> <p>c. Concentración de metales pesados como Al, Pb, Cd, Zn, Cu, As, Cr, Ni, Mn liberados por lixiviación desde las ollas metálicas dependiendo de las condiciones de cocción de los alimentos.</p> <p>d. Estimación del riesgo de la población, a la exposición a los metales pesados lixiviados de ollas metálicas usadas para cocción de alimentos.</p>
---	---



3	<b>Relevancia de la propuesta de investigación y su relación con la(s) líneas de investigación</b>
	<p>En el Ecuador, la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica del Ministerio de Salud, tiene como misión; "Determinar y proyectar el comportamiento de las enfermedades y su relación con los factores de riesgo generando información oportuna y de calidad para determinar estrategias de control y sustentar las decisiones estratégicas del sector" (MSP, 2017a). Sus actividades se centran en determinar, prevenir y controlar enfermedades transmisibles, respiratorias, crónicas, y similares, pero no realizan investigaciones para determinar los posibles efectos en la salud de otro tipo de exposiciones (1). El Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública, INSPI, tampoco tiene entre sus proyectos en ejecución, ninguno relacionado a temas que involucren efectos de los metales pesados sobre la salud de los pobladores (2).</p> <p>La preparación e ingestión de los alimentos preparados por cocción en ollas metálicas, usando temperatura o presión, es una actividad normal diaria de los seres humanos, así como guardar los alimentos, como jugos y sopas en contenedores metálicos para su uso posterior. No se ha encontrado información de algún estudio realizado en el país respecto al problema planteado.</p> <p>La corrosión de los metales y la liberación de metales pesados por efecto de la cocción de alimentos es una preocupación de salud relativamente reciente (3, 4). Los metales pesados lixiviados, pueden ser absorbidos por los alimentos, como por ejemplo arroz, fréjol, ñame y plátano verde (3, 4) o ser ingeridos directamente en forma líquida o semilíquida, como sopas o salsas.</p> <p>Metales tóxicos como Al, Pb, Fe, Cu se ha comprobado que son lixiviados de ollas de aluminio (3), así como Ni, Cr, Mn, Fe, Al, Cu se ha reportado que pueden ser lixiviados de ollas hechas de diversos tipos de acero inoxidable (4, 5, 6). Se detectó Fe, Cr, Ni liberado de contenedores de acero inoxidable para guardar jugos (7). La concentración de metales lixiviados dependerá del tipo de material, de su origen y su proceso de fabricación.</p> <p>La preocupación por la salud de la población europea expuesta a metales pesados y tóxicos por efecto de la migración de estos metales a los alimentos, hizo que el Consejo Europeo emita normativas que establecen el límite para la liberación de la mayoría de metales de materiales metálicos y aleaciones en contacto con alimentos (8). En esta investigación, esta normativa servirá como estándar para comparar el riesgo de salud de la población ecuatoriana, por efecto de la liberación de los metales pesados, al cocinar los alimentos en ollas metálicas. Betancourt et. al (9) detectó concentraciones de metales pesados en pobladores de algunas localidades del sur del Ecuador, cuyo origen se le atribuyó a la contaminación del agua; sin embargo, esta contaminación pudo haber tenido una contribución parcial, de las ollas en que los pobladores preparan sus alimentos. Esta investigación pretende determinar el grado de contribución de metales pesados producto de la disolución de las ollas en que se prepara los alimentos. Es por esta razón que se va a trabajar sobre soluciones modelos y no sobre alimentos directamente, porque los alimentos pueden tener contenidos de metales pesados que pueden también lixivarse. Discriminar las contribuciones de alimentos, ollas, condimentos, etc., sale del ámbito de esta investigación.</p>

4	<b>Productos esperados</b>														
	<table><tr><td>a. Publicaciones científicas (obligatorio);</td><td>X</td></tr><tr><td>b. Disertación a la Comunidad Politécnica;</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>c. Proyecto de Titulación;</td><td>X</td></tr><tr><td>d. Tesis de Grado (maestría o doctorado);</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>e. Aplicación tecnológica construida o implementada;</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>f. Patente presentada;</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>g. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación.</td><td>X</td></tr></table>	a. Publicaciones científicas (obligatorio);	X	b. Disertación a la Comunidad Politécnica;	<input type="checkbox"/>	c. Proyecto de Titulación;	X	d. Tesis de Grado (maestría o doctorado);	<input type="checkbox"/>	e. Aplicación tecnológica construida o implementada;	<input type="checkbox"/>	f. Patente presentada;	<input type="checkbox"/>	g. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación.	X
a. Publicaciones científicas (obligatorio);	X														
b. Disertación a la Comunidad Politécnica;	<input type="checkbox"/>														
c. Proyecto de Titulación;	X														
d. Tesis de Grado (maestría o doctorado);	<input type="checkbox"/>														
e. Aplicación tecnológica construida o implementada;	<input type="checkbox"/>														
f. Patente presentada;	<input type="checkbox"/>														
g. Perfil de proyecto de mayor impacto científico, técnico, pedagógico o de innovación.	X														

5	<b>Descripción y metodología y diseño del proyecto</b>
---	--



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

- **Descripción**

Concurrir a los mercados de las ciudades grandes y pequeñas para alimentarse, es usual en buena parte de la población ecuatoriana. La mayoría de los alimentos que se consumen en Ecuador, son cocinados en ollas o recipientes metálicos, muchos de los cuales son producidos en el país, pero también proceden de los países vecinos, Colombia y Perú. Dado el impulso a la adquisición las cocinas de inducción, empresas nacionales están produciendo ollas metálicas para este tipo de cocinas. De acuerdo con datos del Banco Central del Ecuador, la importación de ollas de acero inoxidable durante 2014 fue de 1579 toneladas, que proceden de todo el mundo, siendo China el principal proveedor (10).

En el mercado nacional se puede adquirir ollas de aluminio, de hierro fundido, de acero inoxidable, de cobre; algunas con algún tipo de recubrimiento o esmalte. Las ollas producidas en el país, requieren materia prima importada para su fabricación, debido a que el país no cuenta con plantas metalúrgicas de producción de aluminio, acero o cobre metálico. Por esta razón, las ollas nacionales o importadas tendrán una variada composición química, dado el diferente origen de la materia prima.

Existen varias normas técnicas emitidas por el INEN para verificar la calidad de las ollas de aluminio, acero inoxidable y ollas de presión. Estas normas principalmente están relacionadas con la calidad del aluminio para la fabricación de las ollas, las dimensiones y características físicas, resistencia a la corrosión medida como pérdida de peso (11, 12, 13, 14); solamente la norma de requisitos para ollas de aluminio (11) hace referencia al análisis de plomo en este tipo de ollas, pero no indica el contenido mínimo de Pb para cumplir con la norma.

A continuación se indican los efectos en la salud humana, de algunos de los metales pesados ingeridos en agua y alimentos.

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (15) indica que el aluminio presenta efectos neurotóxicos en pacientes sometidos a diálisis, así como ha sugerido que está asociado con enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, cuando el Al está en concentraciones altas en los alimentos; sin embargo, no considera que haya riesgo de Alzheimer, de acuerdo a los datos científicos disponibles a la fecha.

El plomo es tóxico para muchos órganos y tejidos incluyendo el corazón, los huesos, los intestinos, los riñones y los sistemas reproductivos y nerviosos; también interfiere con una variedad de procesos corporales. Es particularmente tóxico para los niños, causando problemas de aprendizaje y conductas potencialmente permanentes. La exposición crónica al plomo incluyen disfunción renal, anemia y afecciones pulmonares (16).

La exposición crónica al cadmio incluye disfunción renal, anemia y afecciones pulmonares (neumonitis o inflamación pulmonar y edema pulmonar). Algunos estudios sugieren que la exposición crónica puede estar asociada con algunos tipos de cáncer, como la próstata y el pulmón (17).

Estudios epidemiológicos han mostrado correlación entre las concentraciones de Mn en aguas y mortalidad infantil, así como efectos neurológicos en adultos (18, 19).

El arsénico inorgánico es cancerígeno en la piel, los pulmones, los riñones y la vejiga. Envenenamiento agudo provoca vómitos, diarrea con sangre y dolor en el esófago y el estómago. (8)

La especiación del cromo es importante en su toxicidad. Cr (III) es el estado más estable y es un elemento esencial para los seres humanos. El Cr (VI) es altamente tóxico, incluyendo efectos tales como genotoxicidad. Se prevé que la liberación de materiales en contacto con los alimentos ocurra como Cr (III). (8)

El cobre es un elemento esencial para los seres humanos. Los efectos tóxicos son principalmente efectos agudos: salivación, dolor epigástrico, náuseas, vómitos y diarrea. (8)

La ingestión de níquel procedente de los alimentos causa problemas a aproximadamente el 10-15% de la población, principalmente a mujeres que presentan alergia al níquel, incluso con ingestión de pequeñas cantidades de este elemento. El Ni ingerido afecta a los riñones, el bazo, los pulmones y el sistema mieloide. Existe evidencia de que el níquel es cancerígeno por inhalación. (8)

El zinc no se almacena en el cuerpo y el exceso de ingestión produce una absorción reducida y una mayor excreción. No obstante, se han descrito casos de envenenamiento con zinc, proveniente de recipientes de hierro galvanizado en contacto con bebidas ácidas. Los síntomas de los efectos agudos incluyen náuseas, vómitos, dolor epigástrico, calambres abdominales y diarrea, mientras que la toxicidad crónica está relacionada con el aumento de la excreción de cobre y la disminución de la retención de cobre. (8).

El presente proyecto de investigación quiere identificar el posible peligro a la salud de la población, por la exposición a metales pesados lixiviados durante la cocción de los alimentos y tener una relación con el tipo de olla metálica usada, y si fuera posible su procedencia o el origen de la materia prima, para las fabricadas en el país. El tiempo de duración estimado es de un año.



- **Diseño de la investigación - metodología de recolección de datos y análisis de las muestras**
  - a. Identificación del tipo de olla, marca y características físicas usadas para la preparación de alimentos en los cuatro mercados más importantes de la ciudad de Quito. Determinación de su procedencia y/o el origen de sus materias primas.  
Para obtención de la información se utilizará encuestas, visitas in situ tanto a los mercados, como a las plantas de fabricación de las ollas.  
El tipo de ollas a experimentar incluirá materiales como acero quirúrgico, acero inoxidable, aluminio, hierro enlozado.
  - b. Estimación de la población que acude a los cuatro mercados para alimentarse.  
Estos datos se obtendrán mediante el uso de encuestas a proveedores y consumidores de los mercados.
  - c. Determinación de condiciones de pH, tiempo, temperatura de cocción en la preparación de alimentos en los cuatro mercados de Quito.  
Esta información requiere el uso de encuestas y visita in situ a los mercados, así como la determinación de las condiciones mediante el uso de pHmetro y termómetros adecuados. El rango de condiciones de trabajos a usarse, se prevé que sean: 1) tiempos entre 30 min y 4 horas; 2) pH entre 2.4 y 11.5, usando concentraciones de alrededor de 5 g/L de ácido cítrico y 5% de carbonato de sodio, respectivamente (5, 7)
  - d. Análisis físicos y químico del contenido de metal en ollas del mismo tipo que las usadas en los mercados en estudio  
Se determinará las características físicas (peso, volumen, dimensiones). Los análisis químicos se realizarán mediante análisis de chipa, fluorescencia de rayos, difracción de rayos X e ICP-EOS.
  - e. Determinación de la cantidad de metales pesados liberados del material de las ollas, mediante modelos de alimentos, considerando el pH de algunos alimentos más comunes. La simulación de la lixiviación, tomará en cuenta además condiciones de temperatura y tipo de recipiente usado. El tiempo de procesamiento será de 30 min con olla cubierta, para evitar evaporación.  
Para estos estudios se utilizarán: planchas de calentamiento, agua bidestilada que será analizada antes y después del tratamiento térmico, la cantidad de agua será de 1 litro en cada prueba, reactivos para la simulación (por ejemplo: ácido cítrico y acético, carbonato y bicarbonato de sodio, sal). Se realizará análisis cinéticos de la lixiviación. Las muestras tomadas serán analizadas utilizando equipos de absorción atómica e ICP-EOS.
  - f. Comparación de los resultados obtenidos con la norma europea (8)
  - g. Usando la metodología de Monte Carlo, se hará un análisis de riesgos de la población en base a los resultados obtenidos en la simulación y el tipo alimentos ingeridos diariamente.

- **Bibliografía:**

1. MSP, 2017a, Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica – Misión <http://www.salud.gov.ec/direccion-nacional-de-vigilancia-epidemiologica/#>
2. MSP, 2017b – Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública – Proyectos en ejecución <http://www.investigacionsalud.gov.ec>
3. Gupta et al. (2016) Cooking-Induced Corrosion of Metals. *ACS Sustainable Chem. Eng.* 4, 4781–4787
4. Dan et al. (2013) Impact of cooking utensils on trace metal levels of processed food items. *Annals. Food Science and Technology.* 14 (2), 350 - 355
5. Mazinianian et al. (2015) Comparison of the influence of citric acid and acetic acid as simulant for acidic food on the release of alloy constituents from stainless steel AISI 201. *Journal of Food Engineering.* 145, 51–63
6. Kuligowski, J. and Halperin, K.M. (1992) Stainless steel cookware as a significant source of nickel, chromium, and iron. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 23 (2), 211–215
7. Bassioni et al. (2015) Stainless Steel as a Source of Potential Hazard due to Metal Leaching into Beverages. *Int. J. Electrochem. Sci.*, 10, 3792 - 3802.
8. O. Betancourt, A. Narvaez, M. Roulet (2005) Small-scale Gold Mining in the Puyango River Basin, Southern Ecuador: A Study of Environmental Impacts and Human Exposures. *EcoHealth*, 2, 323–332
9. Cederberg et al. (2015) Food contact materials – metals and alloys. Nordic guidance for authorities, industry and trade. Nordic Council of Ministers 2015. Denmark. Rosendahls-Schultz Grafisk..
10. Silva, A. I. (2015) Importación de ollas de acero inoxidable para cocinas de inducción desde China. (Tecnología en Exportaciones e Importaciones). Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.



11. INEN (2005) Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 361:2005, Artículos de uso doméstico. Ollas de aluminio. Requisitos.
12. INEN (2005) Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 362:2005, Artículos de uso doméstico. Ollas de aluminio. Métodos de ensayo.
13. INEN (2014) Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2851, Utensilios de cocina. Recipientes domésticos usados sobre hornillas, cocinas o placas de calentamiento. Requisitos y métodos de ensayo
14. Ministerio de Industrias y Productividad, Subsecretaría de la Calidad (2013) Reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 051 (1R) "Ollas a presión para uso doméstico".
15. Aguilar et al. (2008) Safety of aluminium from dietary intake. Scientific Opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Food Contact Materials (AFC). *The EFSA Journal*, 754, 5-34
16. Betancourt, O., (2010) Salud y seguridad en el trabajo en el Ecuador. Archivos de Prevención en Riesgos Laborales, 13 (3): 142-148, Barcelona, España.
17. Elinder, 1982. Cadmium and health: A survey. *International Journal of Environmental Studies* 19 (3-4): 187-193
18. Hafeman et al (2007). Association between manganese through drinking water and infant mortality in Bangladesh. *Environmental Health Perspectives*, 115(7): 1107-1112.
19. Kondakis et al. (1989) (1989) Possible health effects of high manganese concentration in drinking water xenophon. *Archives of Environmental Health*, 44 (3): 175 – 178



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

6.1 **Tiempo máximo de dedicación semestral 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
Ximena Díaz	Director	6	DEMEX
Eddy Pazmiño	Colaborador	4	DEMEX
Jenny Ruales	Colaborador	4	DECAB

6.2 **Infraestructura y equipos**

Infraestructura	Equipos principales	
	Nombre del equipo	Ubicación
Laboratorios de preparación de muestras, tamizado, análisis químicos, disgregación ácida	ICP-OES 8000 marca Perkin Elmer	DEMEX
	Difractómetro de rayos X, BRUKER, S8 ADVANCE	DEMEX
	Microscopio electrónico TESCAN con fluorescencia	DEMEX
	Microondas Milestone ETHOS ONE para disgregación de muestras	DEMEX
	Balanzas BOECO, Sartorius	DEMEX
	Espectrómetro de emisión óptica, Q4TASMAN, BRUKER	DEMEX
	Equipo de Fluorescencia de Rayos X, S8 TIGER, BRUKER	DEMEX
Laboratorio de alimentos	Cámaras frías de refrigeración (4 oC) y congelación (-19 oC)	DECAB
	Liofilizador para deshidratar muestras	DECAB
	Bidestilador de agua	DECAB

6.3 **Breve justificación del equipo requerido**


- En este proyecto no se adquirirá equipo complementario.

6.4 **Fondos Adicionales**

- Este proyecto no cuenta con fondos adicionales.





7	<b>Declaración del Director del Proyecto</b>
	Declaro que la presente propuesta es de mi autoría y de los colaboradores mencionados y que no ha sido presentada en ninguna convocatoria de otra institución pública o privada solicitando el financiamiento total del proyecto.
	 DIRECTOR DEL PROYECTO Nombre: Ximena Díaz R. CC: 1704815644
	Quito, 11 de abril de 2017 (lugar y fecha)

<b>DECLARACIÓN DEL JEFE DE DEPARTAMENTO</b>	
Esta propuesta ha sido aprobada por el Consejo del Departamento de <del>Metalogía Extractiva</del> , en sesión del día <del>12 de abril de 2017</del> ... mediante resolución No. <del>26-2017</del> .. Las instalaciones, incluyendo personal, edificios, equipo y recursos financieros están a disposición del proponente y sus colaboradores de acuerdo con las especificaciones que se encuentran en esta propuesta.	
	 JEFE DEL DEPARTAMENTO Nombre: CC:
	Quito, 11 de abril de 2017 (lugar y fecha)



**ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**  
 Proyecto de Investigación Interno  
 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO



Título del Proyecto: **Identificación de metales tóxicos liberados durante cocción de alimentos de ollas metálicas usadas en mercados de la ciudad de Quito y su potencial efecto en la salud.**

Nº	Actividad	AÑO 1																																											
		Mes 1			Mes 2			Mes 3			Mes 4			Mes 5			Mes 6			Mes 7			Mes 8			Mes 9			Mes 10			Mes 11			Mes 12										
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Identificación de materiales y condiciones de cocción - Estimación de pobladores que se alimentan en mercados. Revisión de literatura																																												
2	Análisis físicos y químico del contenido de metal en ollas del mismo tipo que las usadas en los mercados en estudio																																												
3	Determinación de metales pesados liberados del material de las ollas,																																												
4	Análisis de resultados																																												
5	Análisis de riesgos																																												
6																																													
7																																													
8																																													
9																																													
10																																													

*Ximena Díaz*  
 Firma del Director del Proyecto  
 Ximena Díaz Reinoso



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL  
PRESUPUESTO PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



**AÑO 1**

<b>Director del proyecto</b>	<b>Título del proyecto</b>
Ximena Díaz Reinoso	Identificación de metales tóxicos liberados durante cocción de alimentos de ollas metálicas usadas en mercados de la ciudad de Quito y su potencial efecto en la salud.

Lista de ítems	Cantidad	Unidad	Precio Unitario Referencial sin IVA	Precio Total Referencial sin IVA	Precio Unitario Referencial con IVA	Precio Total Referencial con IVA
<b>1 Contratación de servicios personales por contrato</b>						
1.1 Ayudantes de investigación (\$ 366 + 9,15%IESS)		mes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1.2 Asistentes de investigación (\$ 986 + IVA)		mes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1.3 Prestación de servicios profesionales (Homologado Escala de remuneración de servidores publicos)		mes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Subtotal 1</b>			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>2 Maquinaria equipos</b>						
2.1 Item 1 (Detallar nombre de la maquinaria y equipos solicitado)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2.2 Item 2 (Detallar nombre de la maquinaria y equipos solicitado)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2.3 Item 3 (Detallar nombre de la maquinaria y equipos solicitado)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2.4 Item 4 (Detallar nombre de la maquinaria y equipos solicitado)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2.5 Item 5 (Detallar nombre de la maquinaria y equipos solicitado)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Subtotal 2</b>			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>3 Reactivos y materiales de laboratorio</b>						
3.1 Item 1 Análisis Químicos	100	44	\$ 4.400,00	\$ 440.000,00	\$ 4.928,00	\$ 492.800,00
3.2 Item 2 (Detallar nombre de los insumos y reactivos)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3.3 Item 3 (Detallar nombre de los insumos y reactivos)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3.4 Item 4 (Detallar nombre de los insumos y reactivos)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3.5 Item 5 (Detallar nombre de los insumos y reactivos)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Subtotal 3</b>			\$ 4.400,00	\$ 440.000,00	\$ 4.928,00	\$ 4.928,00
<b>4 Literatura especializada</b>						
4.1 Item 1 ( Detallar nombre del libro)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
4.2 Item 2 ( Detallar nombre del libro)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
4.3 Item 3 ( Detallar nombre del libro)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
4.4 Item 4 ( Detallar nombre del libro)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
4.5 Item 5 ( Detallar nombre del libro)			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Subtotal 4</b>			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>5 Viajes técnicos y de muestreo</b>						
5.1 Pasajes al interior			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
5.2 Viaticos al interior			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Subtotal 5</b>			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>6 Presentación de ponencias en congresos internacionales y publicaciones</b>						
6.1 Pasajes al exterior			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
6.2 Viaticos al exterior			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
6.3 Pago de inscripción y publicaciones			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Subtotal 6</b>			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL</b>				\$ 440.000,00		\$ 4.928,00

*Ximena Díaz Reinoso*

Firma  
Ximena Díaz Reinoso



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL  
PRESUPUESTO PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



Director del proyecto	Título del proyecto
Ximena Díaz Reinoso	Identificación de metales tóxicos liberados durante cocción de alimentos de ollas metálicas usadas en mercados de la ciudad de Quito y su potencial efecto en la salud.

Presupuesto consolidado sin IVA

AÑO	Contratación de servicios personales por contrato	Maquinaria y equipo	Reactivos y materiales de laboratorio	Literatura especializada	Viajes técnicos y de muestreo	Presentación de ponencias en congresos internacionales y publicaciones	Total sin IVA
1	\$ -	\$ -	\$ 4,400.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,400.00
2	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL	\$ -	\$ -	\$ 4,400.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,400.00

Presupuesto consolidado con IVA

AÑO	Contratación de servicios personales por contrato	Maquinaria y equipo	Reactivos y materiales de laboratorio	Literatura especializada	Viajes técnicos y de muestreo	Presentación de ponencias en congresos internacionales y publicaciones	Total con IVA
1	\$ -	\$ -	\$ 4,928.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,928.00
2	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL	\$ -	\$ -	\$ 4,928.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,928.00

Firma

Ximena Díaz Reinoso