



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESTUDIOS PREVIOS

CÓDIGO:
FGCA-077
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
29/10/2018
PÁGINA
1 DE 14

Fecha: 29/03/2022

ASPECTOS TÉCNICOS

Área Solicitante: Facultad de Ciencias básicas

Responsable del área solicitante: José Luis Marrugo Negrete

Correo Electrónico Institucional: jmarrugo@correo.unicordoba.edu.co

1. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE DESARROLLO (Plan de Gobierno)

El Plan de Gobierno de la Universidad de Córdoba "Por una Universidad con calidad, moderna e incluyente" establece como uno de sus componentes estratégicos el eje fortalecimiento de la interacción entre: investigación, tecnología y sociedad.

El objetivo del eje 2.4 FORTALECIMIENTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE: INVESTIGACIÓN, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD es Incrementar la investigación científica pertinente que impacte en la transformación y solución de los problemas del entorno mejorando las condiciones de vida y contribuyendo a la reducción de la pobreza e inequidad social e impulse el desarrollo socioeconómico de la región.

Con base en lo anterior la ejecución de este proyecto va en concordancia con lo establecido en el plan de gobierno de la Universidad pues dará soluciones a problemáticas.

2. JUSTIFICACION Y DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

2.1 JUSTIFICACIÓN:

La Universidad de Córdoba es un Ente estatal universitario del orden nacional, con régimen especial, creado mediante la Ley 37 de 1966, vinculado al Ministerio de Educación Nacional, que entre sus objetivos consagra:

- a. Promover la formación y el perfeccionamiento humano, científico y técnico del personal docente e investigativo

En este sentido el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Ministerio de Energía, la corporación ambiental CODECHOCÓ y otras instituciones, dentro del cumplimiento de sus funciones, han venido desarrollando programas y proyectos piloto para la recuperación de grandes hectáreas afectadas del departamento del Chocó. De la mano de estas instituciones, la Universidad de Córdoba, ha venido aportando información de calidad significativa para los procesos de toma de decisiones sobre la contaminación ambiental y las afectaciones a la salud asociadas con la exposición a metales pesados. Ante la situación ya descrita, la Corte Constitucional mediante la sentencia T-622 de 2016, reconoció al río Atrato como sujeto de derechos, con miras a garantizar su conservación y protección, dentro de este contexto, el Ministerio de Ambiente y las demás entidades, accionadas por esta sentencia, han venido desarrollando una serie de gestiones para cumplir con las órdenes dictadas por esta. En la orden quinta, específicamente, se dictamina al Ministerio de Ambiente y otras entidades a que se diseñe y ponga en marcha un plan para descontaminar la cuenca del río Atrato y sus afluentes, los territorios ribereños, recuperar sus ecosistemas y evitar daños adicionales al ambiente en la región. Este plan incluirá medidas como: (i) el restablecimiento del cauce del río Atrato, (ii) la eliminación de los bancos de arena formados por las actividades mineras y (iii) la reforestación de zonas afectadas por minería legal e ilegal.

En concordancia con lo anterior la Universidad de Córdoba suscribió el **CONVENIO N°705 DE 2021 CELEBRADO CON**

	UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA	CÓDIGO: FGCA-077 VERSIÓN: 02 EMISIÓN: 29/10/2018 PÁGINA 2 DE 14
	ESTUDIOS PREVIOS	

EL CONSORCIO FONDO COLOMBIA EN PAZ 2019, EN SU CALIDAD DE VOCERO Y ADMINISTRADOR DEL PATRIMONIO AUTONOMO FONDO COLOMBIA EN PAZ., cuyo objeto es: “Anuar esfuerzos económicos, técnicos e institucionales para la generación e insumos técnicos y de apropiación social para el diseño de la estrategia de rehabilitación y/o reestructuración ecológica de la cuenca del Rio Quito, en el marco de la Sentencia T-622 de 2016.

En atención a lo expuesto, es necesario contratar servicios de la toma, custodia, transporte y análisis de muestras en suelos, sedimentos y agua para poder desarrollar las actividades establecidas en el proyecto de investigación señalado anteriormente. Actualmente la Universidad de Córdoba no cuenta con este servicio que permita desarrollar esta actividad con todos los parámetros exigidos por el proyecto y con el propósito de dar cumplimiento al desarrollo de las actividades contempladas en el suscrito proyecto, se hace necesario contratar PRESTACIÓN DE SERVICIOS TECNICOS PARA LA TOMA, CUSTODIA, TRANSPORTE Y ANALISIS DE MUESTRAS EN SUELOS, SEDIMENTOS Y AGUA EN EL MARCO DE LAS ACTIVIDADES DEL CONVENIO N°705 DE 2021 CELEBRADO CON EL CONSORCIO FONDO COLOMBIA EN PAZ 2019, EN SU CALIDAD DE VOCERO Y ADMINISTRADOR DEL PATRIMONIO AUTONOMO FONDO COLOMBIA EN PAZ Y LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

Con la ejecución del objeto contractual que aquí se plantea, se pretende la ejecución de las actividades acordadas en el marco del CONVENIO N°705 DE 2021 CELEBRADO CON EL CONSORCIO FONDO COLOMBIA EN PAZ 2019, EN SU CALIDAD DE VOCERO Y ADMINISTRADOR DEL PATRIMONIO AUTONOMO FONDO COLOMBIA EN PAZ Y LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA, por lo que se requiere personal técnico y científico para su ejecución. Es así como se espera que se dé cumplimiento a lo estipulado en el Plan de Gobierno Universidad de Córdoba.

3. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO, PLAZO Y LUGAR DE EJECUCIÓN

3.1 DESCRIPCIÓN DEL OBJETO:

PRESTACIÓN DE SERVICIOS TECNICOS PARA LA TOMA, CUSTODIA, TRANSPORTE Y ANALISIS DE MUESTRAS EN SUELOS, SEDIMENTOS Y AGUA EN EL MARCO DE LAS ACTIVIDADES DEL CONVENIO N° 705 DE 2021 CELEBRADO CON EL CONSORCIO FONDO COLOMBIA EN PAZ 2019, EN SU CALIDAD DE VOCERO Y ADMINISTRADOR DEL PATRIMONIO AUTONOMO FONDO COLOMBIA EN PAZ Y LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.

METODOLOGÍA PARA TOMA, TRANSPORTE Y ANALISIS DE MUESTRAS

El proceso metodológico sugerido se describe a continuación:

- Identificación del sitio de la toma de muestra:

Debe hacerse de manera unívoca. Si se dispone de GPS posicionar satelitalmente la ubicación, de lo contrario especificar el lugar de la manera más concreta posible.

Información requerida:

Al momento de muestreo es necesario recavar, como mínimo, la siguiente información:

- Identificación unívoca de la muestra (nombre, código, etc.)
- Identificación del sitio de muestreo (georreferenciación: latitud, longitud)
- Tipo de fuente y características de la misma (pozo calzado, perforación, canal, río, represa, aljibe, profundidad del nivel estático y total si fuera pozo o perforación, diámetro de la perforación)



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESTUDIOS PREVIOS

CÓDIGO:
FGCA-077
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
29/10/2018
PÁGINA
3 DE 14

o pozo, cercanía a pozos negros o industrias, existencia de pozos abandonados, etc.)

- Destino (consumo humano, animal, riego, etc.).
- Condiciones de muestreo (fecha y hora).
- Nombre de quien realizó el muestreo.
- Tipo de análisis a efectuar (físico-químico y/o microbiológico).
- Reactivo empleado para su preservación, en caso de ser utilizado.
- Cualquier otra observación que se considere de importancia.

Y de ser posible se realizará la medición de parámetros *insitu* como:

- pH
- Conductividad Eléctrica
- Temperatura del agua al momento de la toma.

Toda esta información se registrará en una planilla prevista al efecto, la que deberá completarse en el momento del muestreo.

Rotulado de muestras

Es conveniente rotular los envases antes de iniciar el muestreo, ya que se cuenta con mejores condiciones de higiene. Es fundamental asegurarse que el rótulo sea seguro (que no se borre, se pierda o se destruya durante el traslado de la muestra), y que la identificación sea unívoca, para que no se confundan o se pierda la trazabilidad de las muestras, y lo más sencilla posible.

Pasos prácticos para la toma de la muestra para análisis físico-químico

- 1) Si el envase está rotulado verificar que sea el correcto.
- 2) Que el envase tenga una capacidad de por lo menos 1 litro.
- 3) Enjuagar 2 a 3 veces con la fuente de agua que se va a muestrear, desechando el agua de enjuague.
- 4) Recoger la muestra sin dejar cámara de aire. Se puede dejar un mínimo sin llenar que permita la variación de volumen debida a potenciales diferencias térmicas. Si se le va a agregar algún conservante contemplar el volumen necesario para el mismo.
- 5) Cerrar el envase asegurando su cierre hermético.
- 6) Si no estaba rotulada la botella rotularla con tinta indeleble. Siempre tener papel y cinta adhesiva para emergencias o muestras no planificadas.
- 7) Guardar la muestra en lugar fresco.

ACONDICIONAMIENTO DE LA MUESTRA

El acondicionamiento de las muestras dependerá del objetivo del muestreo.

En general, puede ser necesario acondicionarlas con conservadores de frío, ya que algunas especies químicas (nitratos, nitritos y en menor medida los sulfatos) pueden sufrir transformaciones por acción microbiana. También deben mantenerse al resguardo de la luz, procurando enviarlas lo más rápido posible al laboratorio.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESTUDIOS PREVIOS

CÓDIGO:
FGCA-077
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
29/10/2018
PÁGINA
4 DE 14

A continuación, se detallan los parámetros y número de muestras requeridos.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1. Preparación de muestras			
S1	Preparación de sedimentos de fondo de lago y tamizado (-177µm, -80 mesh)	Muestra	80
RX1	Secado, triturado y pulverizado hasta 5 kg de muestra (-74 µm, -200 mesh)	Muestra	26
2. Geoquímica para Sedimentos			
UltraTrace 2	Digestión de agua regia, ICP-OES+ICP-MS medidos, Elementos analizados Ag, Al, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Dy, Er, Eu, Fe, Ga, Gd, Ge, Hf, Hg, Ho, In, K, La, Li, Lu, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Nd, Ni, P, Pb, Pr, Rb, Re, S, Sb, Sc, Se, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Te, Th, Ti, Tl, Tm, U, V, W, Y, Yb, Zn, Zr.	Muestra	80
1C-Research	Ensayo al Fuego, cuantificación por ICP-MS para PGE (Elementos del grupo del platino (Os Ir Ru Rh Pt Pd Au))	Muestra	80
UltraTrace 3	Digestión de 4 ácidos (ácido clorhídrico, nítrico, perclórico y ácido fluorhídrico) y cuantificación por INAA+ICP-OES+ICP-MS. Elementos analizados Ag, Al, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Dy, Er, Eu, Fe, Ga, Gd, Ge, Hf, Hg, Ho, In, Ir, K, La, Li, Lu, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Nd, Ni, P, Pb, Pr, Rb, Re, S, Sb, Sc, Se, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Te, Th, Ti, Tl, Tm, U, V, W, Y, Yb, Zn, Zr.	Muestra	80
1 G	Hg por FIMS (sedimentos)	Muestra	80
3. Litogeoquímica para rocas			
4-Litho Research	Análisis de roca entera. Elementos y minerales evaluados Al ₂ O ₃ , CaO, Fe ₂ O ₃ , K ₂ O, MgO, MnO, Na ₂ O, P ₂ O ₅ , SiO ₂ , TiO ₂ , LOI, Ag, As, Au, Ba, Be, Bi, Br, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Ga, Ge, Hf, In, Ir, Mo, Nb, Ni, Pb, Rb, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Th, Tl, U, V, W, Y, Zn, Zr, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu.	Muestra	21
4. Hidrogeoquímica sobre muestras de agua			
6-MB	ICP-MS para salmueras y otras muestras de agua con TDS > 0.05%	Muestra	35
6-Dissolved	ICP-MS para elementos disueltos en agua natural con bajo TDS (incluye filtración)	Muestra	35
6 - Boron	Boro en agua por ICP-MS	Muestra	70
6-Au	Au por ICP-MS sobre salmuras y aguas filtradas	Muestra	70
6-PGE	PGE (Elementos del grupo del platino) por ICP-MS sobre salmueras y aguas filtradas	Muestra	70
5-Hg	Hg por FIMS sobre muestra separada (agua)	Muestra	70
5. Lixiviación secuencial sobre sedimentos			
7-MIG Leach	Lixiviación con MIG (Geoquímica sobre iones móviles)	Muestra	30
7-HXA Cold Leach	Lixiviación con Hidroxilamina en frío	Muestra	30
7-SPP Leach	Lixiviación con pirofosfato de sodio.	Muestra	30
7-AR Leach	Lixiviación con Agua Regia	Muestra	30
7-4A Leach	Lixiviación con 4-ácidos	Muestra	30

Así mismo, se presentan los límites de detección requeridos para cada análisis.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESTUDIOS PREVIOS

CÓDIGO:
FGCA-077
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
29/10/2018
PÁGINA
5 DE 14

AGUA			
Metal	Matriz	Límite de detección	Unidad
B	Agua filtrada/sin filtrar	3	µg/L (ppb)
Na	Agua filtrada/sin filtrar	5	µg/L (ppb)
Li	Agua filtrada/sin filtrar	1	µg/L (ppb)
Be	Agua filtrada/sin filtrar	0,1	µg/L (ppb)
Mg	Agua filtrada/sin filtrar	2	µg/L (ppb)
Al	Agua filtrada/sin filtrar	2	µg/L (ppb)
Si	Agua filtrada/sin filtrar	200	µg/L (ppb)
K	Agua filtrada/sin filtrar	30	µg/L (ppb)
Ca	Agua filtrada/sin filtrar	700	µg/L (ppb)
Sc	Agua filtrada/sin filtrar	1	µg/L (ppb)
Ti	Agua filtrada/sin filtrar	0,1	µg/L (ppb)
V	Agua filtrada/sin filtrar	0,1	µg/L (ppb)
Cr	Agua filtrada/sin filtrar	0,5	µg/L (ppb)
Mn	Agua filtrada/sin filtrar	0,1	µg/L (ppb)
Fe	Agua filtrada/sin filtrar	10	µg/L (ppb)
Co	Agua filtrada/sin filtrar	0,005	µg/L (ppb)
Ni	Agua filtrada/sin filtrar	0,3	µg/L (ppb)
Cu	Agua filtrada/sin filtrar	0,2	µg/L (ppb)
Zn	Agua filtrada/sin filtrar	0,5	µg/L (ppb)
Ga	Agua filtrada/sin filtrar	0,01	µg/L (ppb)
Ge	Agua filtrada/sin filtrar	0,01	µg/L (ppb)
As	Agua filtrada/sin filtrar	0,03	µg/L (ppb)
Se	Agua filtrada/sin filtrar	0,2	µg/L (ppb)
Rb	Agua filtrada/sin filtrar	0,005	µg/L (ppb)
Sr	Agua filtrada/sin filtrar	0,04	µg/L (ppb)
Y	Agua filtrada/sin filtrar	0,003	µg/L (ppb)
Zr	Agua filtrada/sin filtrar	0,01	µg/L (ppb)
Nb	Agua filtrada/sin filtrar	0,005	µg/L (ppb)
Mo	Agua filtrada/sin filtrar	0,1	µg/L (ppb)
Ag	Agua filtrada/sin filtrar	0,2	µg/L (ppb)
Cd	Agua filtrada/sin filtrar	0,01	µg/L (ppb)
In	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Sn	Agua filtrada/sin filtrar	0,1	µg/L (ppb)



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESTUDIOS PREVIOS

CÓDIGO:
FGCA-077
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
29/10/2018
PÁGINA
6 DE 14

Sb	Agua filtrada/sin filtrar	0,01	µg/L (ppb)
Te	Agua filtrada/sin filtrar	0,1	µg/L (ppb)
Cs	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Ba	Agua filtrada/sin filtrar	0,1	µg/L (ppb)
La	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Ce	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Pr	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Nd	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Sm	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Eu	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Gd	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Tb	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Dy	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Ho	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Er	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Tm	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Yb	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Lu	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Hf	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Ta	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
W	Agua filtrada/sin filtrar	0,02	µg/L (ppb)
Hg	Agua filtrada/sin filtrar	0,2	µg/L (ppb)
Tl	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Pb	Agua filtrada/sin filtrar	0,01	µg/L (ppb)
Bi	Agua filtrada/sin filtrar	0,3	µg/L (ppb)
Th	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
U	Agua filtrada/sin filtrar	0,001	µg/L (ppb)
Hg	Agua filtrada/sin filtrar	6	µg/L (ppb)
Ir	Agua filtrada/sin filtrar	1	µg/L (ppb)
Pd	Agua filtrada/sin filtrar	1	µg/L (ppb)
Pt	Agua filtrada/sin filtrar	0,5	µg/L (ppb)

El plazo de ejecución del contrato será de TRES (3) MESES, contados a partir de la firma del acta de inicio.

3.2 LUGAR DE EJECUCIÓN.

El lugar de ejecución del contrato será en el departamento del Choco y Córdoba.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESTUDIOS PREVIOS

CÓDIGO:
FGCA-077
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
29/10/2018
PÁGINA
7 DE 14

4. ANÁLISIS DEL VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO Y PRESUPUESTO OFICIAL

Teniendo en cuenta las cotizaciones presentadas, se estima el valor del presupuesto tomando como referencia la de menor valor. El presupuesto oficial es de TRESCIENTOS SEIS MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS PESOS (\$306.236.636). A continuación, se detallan los costos por parámetros.

1. Preparación de muestras						
S1	Preparación de sedimentos de fondo de lago y tamizado (-177µm, -80 mesh)	Muestra	80	\$ 17.905,20	19%	\$ 1.432.416,00
RX1	Secado, triturado y pulverizado hasta 5 kg de muestra (-74 µm, -200 mesh)	Muestra	26	\$ 53.328,60	19%	\$ 1.386.543,60
2. Geoquímica para Sedimentos						
UltraTrace 2	Digestión de agua regia, ICP-OES+ICP-MS medidos, Elementos analizados Ag, Al, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Dy, Er, Eu, Fe, Ga, Gd, Ge, Hf, Hg, Ho, In, K, La, Li, Lu, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Nd, Ni, P, Pb, Pr, Rb, Re, S, Sb, Sc, Se, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Te, Th, Ti, Tl, Tm, U, V, W, Y, Yb, Zn, Zr.	Muestra	80	\$ 113.197,50	19%	\$ 9.055.800,00
1C-Research	Ensayo al Fuego, cuantificación por ICP-MS para PGE (Elementos del grupo del platino (Os Ir Ru Rh Pt Pd Au))	Muestra	80	\$ 151.652,40	19%	\$ 12.132.192,00
UltraTrace 3	Digestión de 4 ácidos (ácido clorhídrico, nítrico, perclórico y ácido fluorhídrico) y cuantificación por INAA+ICP-OES+ICP-MS. Elementos analizados Ag, Al, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Dy, Er, Eu, Fe, Ga, Gd, Ge, Hf, Hg, Ho, In, Ir, K, La, Li, Lu, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Nd, Ni, P, Pb, Pr, Rb, Re, S, Sb, Sc, Se, Sm, Sn, Sr, Ta, Tb, Te, Th, Ti, Tl, Tm, U, V, W, Y, Yb, Zn, Zr.	Muestra	80	\$ 230.748,75	19%	\$ 18.459.900,00
1 G	Hg por FIMS (sedimentos)	Muestra	80	\$ 46.452,90	19%	\$ 3.716.232,00
3. Litogeoquímica para rocas						
4-Litho Research	Análisis de roca entera. Elementos y minerales evaluados Al ₂ O ₃ , CaO, Fe ₂ O ₃ , K ₂ O, MgO, MnO, Na ₂ O, P ₂ O ₅ , SiO ₂ , TiO ₂ , LOI, Ag, As, Au, Ba, Be, Bi, Br, Cd, Co, Cr, Cs, Cu, Ga, Ge, Hf, In, Ir, Mo, Nb, Ni, Pb, Rb, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Th, Tl, U, V, W, Y, Zn, Zr, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu.	Muestra	21	\$ 461.845,80	19%	\$ 9.698.761,80
4. Hidro geoquímica sobre muestras de agua						
6-MB	ICP-MS para salmueras y otras muestras de agua con TDS > 0.05%	Muestra	35	\$ 382.635,50	19%	\$ 13.392.242,50
6-Dissolved	ICP-MS para elementos disueltos en agua natural con bajo TDS (incluye filtración)	Muestra	35	\$ 297.835,20	19%	\$ 10.424.232,00
6 - Boron	Boro en agua por ICP-MS	Muestra	70	\$ 36.223,20	19%	\$ 2.535.624,00
6-Au	Au por ICP-MS sobre salmuras y aguas filtradas	Muestra	70	\$ 355.266,00	19%	\$ 24.868.620,00
6-PGE	PGE (Elementos del grupo del platino) por ICP-MS sobre salmueras y aguas filtradas	Muestra	70	\$ 417.960,00	19%	\$ 29.257.200,00
5-Hg	Hg por FIMS sobre muestra separada (agua)	Muestra	70	\$ 123.259,50	19%	\$ 8.628.165,00
5. Lixiviación secuencial sobre sedimentos						
7-MIG Leach	Lixiviación con MIG (Geoquímica sobre iones móviles)	Muestra	30	\$ 206.047,40	19%	\$ 6.181.422,00
7-HXA Cold	Lixiviación con Hidroxilamina en frío	Muestra	30	\$ 206.047,40	19%	\$ 6.181.422,00



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESTUDIOS PREVIOS

CÓDIGO:
FGCA-077
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
29/10/2018
PÁGINA
8 DE 14

Leach						
7-SPP Leach	Lixiviación con pirofosfato de sodio.	Muestra	30	\$ 206.047,40	19%	\$ 6.181.422,00
7-AR Leach	Lixiviación con Agua Regia	Muestra	30	\$ 206.047,40	19%	\$ 6.181.422,00
7-4A Leach	Lixiviación con 4-ácidos	Muestra	30	\$ 206.047,40	19%	\$ 6.181.422,00
6. Transporte y custodia muestreo						
Transporte y custodia		Muestra	125	\$ 775.372,32	N.A.	\$ 96.921.539,71
SUBTOTAL						\$ 272.816.579
IVA						\$ 33.420.057
TOTAL						\$ 306.236.636

Los cuales se cancelarán de la siguiente manera: a) Un pago anticipado del 40% del valor del contrato, uno vez firmado y legalizado, b) un 40% a la entrega del informe parcial con avance del 80% o más de la ejecución del contrato y c) un 20% a la entrega del informe final, previo recibo de satisfacción del supervisor del contrato.

5. FUENTE DE LOS RECURSOS

Los recursos son provenientes del CONVENIO N° 705 DE 2021 CELEBRADO CON EL CONSORCIO FONDO COLOMBIA EN PAZ 2019, EN SU CALIDAD DE VOCERO Y ADMINISTRADOR DEL PATRIMONIO AUTONOMO FONDO COLOMBIA EN PAZ

6. JUSTIFICACIONES DE LOS FACTORES DE SELECCIÓN

El artículo 94 del Acuerdo No.111 de 7 de junio de 2017, desarrolla el principio de selección objetiva, señalando los criterios bajo los cuales se debe dar la escogencia del contratista. Es objetiva la selección en la cual se escogerá el ofrecimiento más favorable para el cumplimiento de los fines que persigue la Universidad.

En consecuencia, los factores de escogencia y calificación que establezcan la Entidad en los pliegos de condiciones o sus equivalentes, tendrán en cuenta los siguientes criterios:

1. La capacidad jurídica, capacidad financiera y las condiciones de experiencia de los proponentes serán objeto de verificación de cumplimiento como requisitos habilitantes para la participación en el proceso de selección y no otorgarán puntaje. La exigencia de tales condiciones debe ser adecuada y proporcional a la naturaleza del contrato a suscribir y a su valor.
2. La oferta más favorable será aquella que teniendo en cuenta los factores técnicos y económicos de escogencia y la ponderación matemática y detallada de los mismos, contenidos en los Pliegos de condiciones o solicitudes de oferta, resulte ser la más ventajosa para la entidad, sin que la favorabilidad la constituyan factores diferentes a los contenidos en dichos documentos y siempre que la misma resulte coherente con la consulta de precios y condiciones del mercado.

6.1 CRITERIOS DE VERIFICACIÓN

CAPACIDAD TECNICA

1. EXPERIENCIA ESPECIFICA

El proponente deberá acreditar su experiencia específica, mediante la presentación de máximo tres (3)



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESTUDIOS PREVIOS

CÓDIGO:
FGCA-077
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
29/10/2018
PÁGINA
9 DE 14

contratos ejecutados y terminados, cuyo objeto se relacione con la TOMA DE MUESTRAS O ANALISIS DE MUESTRAS EN LABORATORIO PARA AGUA, SUELOS Y/O SEDIMENTOS, dentro de los últimos cinco (5) años en Colombia, contados a partir de la fecha de cierre del proceso. La suma de los contratos deberá ser igual o superior al cien por ciento (100%) del presupuesto oficial.

Para efectos de evaluar la experiencia, el oferente participante igualmente podrá allegar con su propuesta certificaciones de Contratos y/o actas de liquidación debidamente suscritas, los cuales deberán cumplir las mismas exigencias que anteceden.

Estas constancias o certificaciones deberán diligenciarse en el Anexo 3 del presente término y deberán contener la información contenida en el mismo.

- Si el(los) contrato(s) se suscribió (eron) en unión temporal o consorcio, deberá informar el porcentaje de participación y acreditarlo mediante copia del acuerdo consorcial o de unión temporal, o certificación emanada de la Entidad Estatal Contratante, en el que consten los miembros que la conforman y su porcentaje de participación.
- En el caso en que la experiencia se haya producido siendo miembro de un consorcio, unión temporal o cualquier otra forma de asociación, se acreditará la experiencia de acuerdo al porcentaje de participación que tuvo el integrante que la pretenda hacer valer.
- Para efectos de la evaluación de la experiencia presentada por Consorcios o Uniones Temporales, serán evaluables los Contratos presentados por cualquiera de los integrantes del grupo.

Para efectos de evaluar la experiencia, el oferente participante igualmente podrá allegar con su propuesta certificaciones de Contratos y/o actas de liquidación debidamente suscritas, los cuales deberán cumplir las mismas exigencias que anteceden.

Además, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- La certificación deberá ser expedida y suscrita por el funcionario competente del contratante, en papel membretado y/o con su imagen institucional. No se aceptarán auto-certificaciones, o certificaciones emitidas por interventores u otros funcionarios.

Las certificaciones que se anexas a la oferta deben contener como mínimo la siguiente información:

- a) Entidad contratante y NIT
- b) Número, objeto y valor del contrato u Orden de servicio
- c) Fecha de iniciación y terminación del contrato.
- d) El tiempo total de suspensión, cuando éste haya sido suspendido en una o varias ocasiones.
- e) Si el contrato se ejecutó en consorcio, unión temporal u otra forma conjunta, deberá indicar el nombre de sus integrantes y el porcentaje de participación de cada uno de ellos. Cuando en la certificación no se indique el porcentaje de participación, deberá adjuntarse certificación del proponente individual o del integrante del proponente plural que desea hacer valer la experiencia, en la que se haga constar dicho porcentaje de participación. Tratándose de personas jurídicas, la referida certificación



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESTUDIOS PREVIOS

CÓDIGO:
FGCA-077
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
29/10/2018
PÁGINA
10 DE 14

deberá suscribirse por su representante legal. Si se trata de personas naturales, la certificación deberá estar suscrita por ellas.

f) Nombre del funcionario competente que certifica.

Las certificaciones pueden ser subsanadas o aclaradas en cuanto su contenido por solicitud de la Universidad.

En los aspectos subsanables la Universidad podrá requerir al OFERENTE en cualquier momento y por una sola vez, antes de la publicación de la evaluación definitiva, si el OFERENTE no responde a la solicitud dentro del plazo estipulado por la UNIVERSIDAD, se configurará causal de rechazo de la PROPUESTA.

En el caso de Consorcio o Unión Temporal, cada uno de los integrantes deberá suministrar toda la información solicitada debidamente soportada mediante certificaciones que deben anexar al mismo.

Cuando la experiencia sea acreditada en contratos ejecutados en Consorcio o Unión Temporal, ésta se evaluará según el grado de participación que se haya tenido, de conformidad a lo contenido en el documento de conformación del Consorcio o Unión Temporal, del cual deberá allegar copia, en caso de no indicarse éste en el acta de liquidación.

En caso de consorcios o uniones temporales, la experiencia será la sumatoria de las experiencias específicas de sus integrantes. Si uno solo de los integrantes del consorcio o unión temporal, tiene más del 50% de la experiencia acreditada en el contrato, su participación no será inferior al 50% en el consorcio o unión temporal, en el contrato derivado del presente proceso y en su ejecución.

La no presentación de las certificaciones solicitadas y/o que no cumplan con los requisitos exigidos, no será subsanable y generará rechazo de la propuesta.

FORMACION Y EXPERIENCIA DEL PERSONAL DE TRABAJO.

En el siguiente anexo se relaciona el personal mínimo requerido que se exige para el desarrollo del objeto contractual, para lo cual el proponente deberá relacionarlo dentro de su oferta, cumpliendo las exigencias frente a formación, y experiencia, garantizando su participación para todo el plazo de ejecución, así:

Perfil	FORMACION ACADEMICA	Experiencia
Director del proyecto.	Químico o ingeniero ambiental o áreas afines	Acreditar experiencia específica mínima en un (1) contrato relacionado con monitoreo ambientales y/o análisis de muestras
Coordinador de muestreo	Químico o ingeniero ambiental o área afines	Acreditar experiencia específica mínima en un (1) contrato relacionado con monitoreo ambientales y/o análisis de muestras

Para efectos de la verificación, el proponente deberá anexar dentro de su propuesta la documentación



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESTUDIOS PREVIOS

CÓDIGO:
FGCA-077
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
29/10/2018
PÁGINA
11 DE 14

que acredite el cumplimiento de los requisitos exigidos para el personal requerido.

Esta información deberá diligenciarse en los formatos de hoja de vida de la función pública. Deberán allegarse hojas de vida debidamente diligenciadas, junto con los soportes de la información contenidas en la misma. Para los efectos pertinentes deberá allegarse con la propuesta las cartas de compromiso debidamente diligenciadas por el personal requerido.

La verificación de la documentación aportada para efectos de demostrar las condiciones solicitadas para el personal requerido se sujetará a las siguientes reglas especiales:

➤ Para la acreditación de la experiencia se deberá presentar la matricula o tarjeta profesional vigente y certificaciones de experiencia de los contratos ejecutados, que contenga como mínimo la siguiente información:

- Nombre del contratante
- Objeto del contrato
- Cargo desempeñado
- Fechas de inicio y terminación del contrato
- Firma del personal competente

➤ La experiencia general de los profesionales cuando se solicite, sólo podrá ser contabilizada a partir de la fecha de expedición de la tarjeta o matricula profesional.

Para el caso de los profesionales cuya tarjeta o matricula profesional no indique la fecha de su expedición, deberán aportar el documento expedido por el ente correspondiente en donde se indique la fecha de expedición de la misma.

Los estudios de educación superior (pregrado y postgrado), así como los estudios técnicos se acreditarán mediante fotocopia de los diplomas respectivos o actas de grados de obtención del título correspondiente.

DOCUMENTOS DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SG-SST) –REQUISITOS MÍNIMOS PARA HABILITACIÓN

- Certificado de afiliación a la Administradora de Riesgos Laborales - ARL.
- Política de Seguridad y Salud en el trabajo (Firmado, fechado y actualizado).
- Documento que contenga la designación del diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, correspondiente a la siguiente tabla:

	Empresas con diez (10) o menos trabajadores, clasificadas con riesgo I, II o III	Empresas de once (11) a cincuenta (50) trabajadores clasificadas con riesgo I, II o III	Empresas de más de cincuenta (50) trabajadores, clasificadas con riesgo I, II, III, IV o V y de cincuenta (50) o menos trabajadores con riesgo IV o V
Técnico con licencia en salud ocupacional vigente, que acredite mínimo un (01) año de experiencia	Si	No	No



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESTUDIOS PREVIOS

CÓDIGO:
FGCA-077
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
29/10/2018
PÁGINA
12 DE 14

certificada y la aprobación del curso virtual de las 50 horas en SST.			
Tecnólogo con licencia en salud ocupacional vigente, que acredite mínimo dos (02) años de experiencia certificada y la aprobación del curso virtual de las 50 horas en SST.	Si	Si	No
Profesional con licencia en salud ocupacional vigente y aprobación del curso virtual de las 50 horas en SST.	Si	Si	Si

- Documento de aplicación de los estándares mínimos del SG-SST, acorde a la normatividad vigente.
- Documento con el Reglamento de Seguridad e Higiene industrial (aprobado por el Representante Legal).
- Reglamento interno de trabajo (aprobado por el Representante Legal).

6.2 CRITERIOS DE PONDERACIÓN

Una vez realizada la verificación jurídica, financiera y técnica y determinado que se reúnen los requisitos mínimos exigidos, el comité evaluador ponderará las propuestas con base en los siguientes criterios de calificación:

Factor	Puntaje máximo
Factor Calidad – Experiencia del equipo de trabajo	300
Apoyo a la industria nacional	100
Propuesta económica	600
Total	1000

6.2.1. EXPERIENCIA ADICIONAL DEL EQUIPO DE TRABAJO (300 puntos)

El proponente deberá acreditar para efectos de obtención de puntaje, experiencia general adicional de los profesionales que ofrezca en su propuesta, de acuerdo con la siguiente tabla:

CARGO	EXPERIENCIA ADICIONAL	PUNTAJE
DIRECTOR TECNICO	Si el profesional ofrecido como Director técnico aporta especialización o maestría en áreas afines a las ciencias ambientales, se le otorgará 150 puntos.	150
COORDINADOR TECNICO	Si el profesional ofrecido como Coordinador Técnico aporta especialización o maestría en áreas afines a las ciencias ambientales, se le otorgará 150 puntos.	150
TOTAL		300

	UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA	CÓDIGO: FGCA-077 VERSIÓN: 02 EMISIÓN: 29/10/2018 PÁGINA 13 DE 14
	ESTUDIOS PREVIOS	

6.2.2. APOYO A LA INDUSTRIA NACIONAL (100 Puntos)

De conformidad con la Ley 816 de 2003, el proponente debe acreditar mediante comunicación escrita, debidamente firmada por el proponente si es persona natural, o por el representante legal de la persona jurídica, consorcio, unión temporal o promesa de sociedad futura el origen de los bienes y servicios para la ejecución del contrato.

FACTOR	CRITERIOS	PUNTAJE
Apoyo a la industria nacional (máximo 100 puntos)	Bienes y servicios nacionales	100
	Mixtos con igual o más del 50% nacional	80
	Mixtos con menos del 50% nacional	60
	Bienes y servicios extranjeros	40

En el evento que el proponente no manifieste la procedencia de los bienes y servicios se le asignará cero (0) puntos

6.2.3. OFERTA ECONOMICA (600 Puntos)

El proponente presentará su oferta económica en el formato indicado por la entidad, el cual contiene la descripción de los servicios requeridos por la Universidad. Para la evaluación de la oferta económica se efectuará el siguiente procedimiento:

La UNIVERSIDAD efectuará la revisión y corrección aritmética de las ofertas Económicas suministradas por los proponentes en el formato Propuesta Económica, durante la cual, de ser necesario, se efectuarán los respectivos ajustes. Serán rechazadas las ofertas que presenten una diferencia aritmética mayor o igual al 1% (por exceso o por defecto) entre el valor total de la oferta presentada y el valor total de la oferta corregida y aquellas que excedan el presupuesto oficial de los presentes términos de referencia.

La UNIVERSIDAD efectuará como correcciones aritméticas las originadas por todas las operaciones aritméticas a que haya lugar en el formulario, en particular las siguientes:

- La multiplicación entre columnas.
- Las sumatorias parciales.
- La totalización de sumatorias.
- La liquidación del valor del IVA.
- La suma del costo total de la oferta
- El ajuste al peso.

Realizadas las correcciones aritméticas y verificadas los requisitos anteriores, se asignará una calificación de acuerdo con el siguiente procedimiento:

A la oferta más económica, se le asignarán 600 puntos.

A las demás ofertas, se les asignará puntaje proporcional respecto de su valor, aplicando la siguiente fórmula:



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESTUDIOS PREVIOS

CÓDIGO:
FGCA-077
VERSIÓN: 02
EMISIÓN:
29/10/2018
PÁGINA
14 DE 14

$$POI = 600 \times (1 - (OE - OMB) / OMB)$$

Donde

PO = Puntaje obtenido

OE = Valor de la oferta sometida a evaluación

OMB = Oferta más barata.

7. ESTIMACION DE RIESGOS Y FORMA DE MITIGARLOS

De conformidad con el TÍTULO XI - DE LOS RIESGOS EN LA CONTRATACIÓN del Acuerdo No.111 del 7 de junio de 2017 en concordancia con lo establecido en el "Manual para la Identificación y Cobertura del Riesgo en los procesos de contratación M-ICR-01" de Colombia Compra Eficiente, la tipificación, asignación y estimación de los riesgos previsibles en la contratación.

TIPIFICACION	ESTIMACION	ASIGNACION	MITIGACION
Incumplimiento de obligaciones contractuales	100%	CONTRATISTA	Control Supervisor – Garantía de Cumplimiento
Incumplimiento del pago de aportes al sistema de seguridad social o alteración de los soportes de pago del mismo.	100%	CONTRATISTA	Control Supervisor – División de Contratación – Garantía de Cumplimiento
Información errónea o desactualizada, aportada por la entidad para la ejecución del contrato	100%	ENTIDAD	Control de Supervisor
Incumplimiento en el pago del valor del contrato	100%	ENTIDAD	Expedición del certificado de disponibilidad presupuestal y del Registro presupuestal
Cambio en las normas tributarias	100%	CONTRATISTA	No hay mitigación

8. SUPERVISIÓN E INTERVENTORÍA

8.1 SUPERVISIÓN

La supervisión del contrato estará a cargo del investigador **José Luis Marrugo Negrete** En todo caso el ordenador el gasto podrá variar unilateralmente la designación del supervisor, comunicando por escrito al designado, con copia a la División de Contratación.

8.2 INTERVENTORÍA.

"No Aplica".

9. ANEXOS

Documentos para contrato

10. Aprobaciones

Cargo	Nombre	Firma
Investigador Principal	José Luis Marrugo Negrete	Original firmado