

	F-GC-29 Versión 4 Junio de 2020	<b>EMPOCALDAS S.A. E.S.P</b> <b>GESTIÓN DE CONTRATACIÓN</b>	
		<b>LISTA CHEQUEO PAGO DE ACTAS - CONTRATOS PRESTACIÓN DE SERVICIOS Y CONSULTORIA</b>	

# CONTRATO Y AÑO	0260/20	Acta Nº	1 y final	1. VALOR INICIAL (incluido IVA)	14.076.510
				2. VALOR ADICION (+)	
CONTRATISTA	LABORATORIO HIDROAMBIENTAL MANIZALES S.A.S.			3. VALOR TOTAL (1+2)	14.076.510
NIT O CC:	901337182-8			4. VALOR ACTAS ANTERIORES (-)	
CDP (#, rubro y fecha)	0905-27/11/2020			5. VALOR PRESENTE ACTA (-)	14.076.510
RP (#, rubro y fecha)	0971-11/12/2020			6. VALOR NO EJECUTADO (3 - 4 - 5)	0

OBJETO DEL CONTRATO: CARACTERIZACIÓN DE 4 DESCOLES DE ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE SAMANA, CALDAS

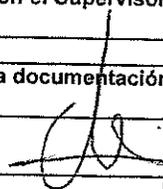
TIPO DE RECURSOS	PROPIOS	CENTRO DE COSTOS y PROCEDIMIENTO	1411
------------------	---------	----------------------------------	------

DOCUMENTO VERIFICADOS		<input checked="" type="checkbox"/>	# FOLIOS
1- Acta original		X	1
2- Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).		X	1
3- Tarjeta profesional y certificado de la Junta Central de contadores con fecha de expedición no mayor a tres meses (aplica cuando el certificado de parafiscales lo firma el Revisor Fiscal o el Contador).			N/A
4- Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).		X	1
5- Pagos SENA y ICBF.			N/A
6- Evaluación del Supervisor Formato F-GC-18 (Solo aplica para el acta final)		X	1
7- Planillas de pago con firma de los trabajadores (cuando se cuente con personal a cargo).			N/A
8- Informe de actividades a cargo del Supervisor.		X	1

Nota: Si pasados tres (3) días después del recibo de esta documentación el Supervisor del contrato no presenta correcciones, quedará en firme y será subida al SECOP.

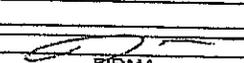
Secretaría General CERTIFICA que el Supervisor del Contrato entregó la documentación para ser archivada en la carpeta correspondiente.

Susana Gómez O.  
NOMBRE DE QUIEN RECIBE

  
FIRMA

DOCUMENTOS ANEXOS CON DESTINO A TESORERÍA		<input checked="" type="checkbox"/>
Copia del acta		X
Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).		X
Evaluación del Supervisor F-CG-18 (Solo aplica para el acta final).		X
Informe de actividades a cargo del Supervisor.		X
Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).		X
Distribución por centro de costos. Formato F-GF-32 - Copia de este formato se debe entregar en Planeación y Proyectos (firma de recibido)		X
Copia del registro presupuestal		X

Fecha de presentación 23/12/2020

DATOS DEL SUPERVISOR		
JUAN GUILLERMO TREJOS ZAPATA	COORDINADOR GESTIÓN AMBIENTAL	
NOMBRE	CARGO	

DATOS PARA LA TRANSFERENCIA DE PAGOS		
85900000161	ahorros	bancolombia
CUENTA	TIPO DE CUENTA	BANCO



f @Empocaldas  
 @empocaldas\_oficial  
 empo@empocaldas.com.co  
 www.empocaldas.com.co

ACTA DE RECIBO 1 Y FINAL

CONTRATO  
CONTRATISTA

No. 0260/2020  
 LABORATORIO HIDROAMBIENTAL MANIZALES  
 S.A.S.

OBJETO

CARACTERIZACIÓN DE 4 DESCOLES DE  
 ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE SAMANA,  
 CALDAS.

VALOR  
 SUPERVISOR  
 RECURSOS

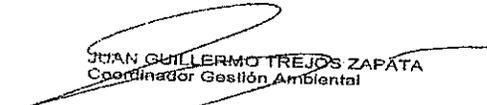
\$ 14.076.510 IVA Incluido  
 COORDINADOR GESTIÓN AMBIENTAL  
 PROPIOS

En la ciudad de Manizales a los veintitrés (23) días del mes de diciembre de 2020,  
 se reunieron los señores HUGO FERNEY FRANCO HENAO quien obra en nombre  
 y representación legal de la empresa LABORATORIO HIDROAMBIENTAL  
 MANIZALES S.A.S. y JUAN GUILLERMO TREJOS ZAPATA Coordinador Gestión  
 Ambiental como supervisor por parte de EMPOCALDAS S.A E.S.P, con el fin de  
 realizar el recibo del acta No 1 y final del contrato No. 0260/2020, según factura  
 No FVE 12.

VALOR CONTRATO	VALOR ACTA	SALDO
\$14.076.510	\$14.076.510	0

No siendo otro el motivo de la presente acta se firma por los que en ella intervinieron

  
 HUGO FERNEY FRANCO HENAO  
 Representante Legal  
 Laboratorio Hidroambiental S.A.S.

  
 JUAN GUILLERMO TREJOS ZAPATA  
 Coordinador Gestión Ambiental  
 Supervisor  
 Empocaldas S.A. E.S.P.





EL SUSCRITO COORDINADOR DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA  
EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE CALDAS "EMPOCALDAS S.A.  
E.S.P."

CERTIFICA:

Que en desarrollo del Contrato de Prestación de Servicios No 0260/20 el contratista LABORATORIO HIDROAMBIENTAL MANIZALES S.A.S., para el pago del Acta No 1 y final, realizo las actividades relacionadas con el aforo, monitoreo y toma de muestra, caracterización de parámetros in situ de 4 descoles de alcantarillado en el municipio de Samaná, Caldas.



JUAN GUILLERMO TREJOS ZAPATA  
Coordinador Gestión Ambiental

Manizales, 23 de diciembre de 2020



Nit 901337182-8 Tel.: 8842553 - 3158709372

REGIMEN COMUN  
Calle 65 A 27-80 L 101 ED CONDOTTI email:  
info@laboratoriolham.com

Factura electrónica  
de venta  
No. FVE12

INFORMACION DEL CLIENTE

EMPOCALDAS SA ESP

NIT No. : 890803239-9  
DIRECCION : CRA 23 # 75-82  
TELEFONO : 8867080  
CIUDAD : MANIZALES

PAIS : COLOMBIA

FECHA	TOTAL
23/12/2020	\$ 14.076.510,00
VENDEDOR	
FECHA VENCIMIENTO	REFERENCIA
22/01/2021	

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	VALOR UNIT.	DCTO.	VALOR TOTAL
419505	AFORO Y CARACTERIZACION CUATRO VERTIMIENTOS DE ARD DEL MUNICIPIO DE SAMANA		\$ 11.829.000,00		\$ 11.829.000,00

LIQUIDACION	VALOR BASE	%	VALOR	FORMA DE PAGO	IDENTIFICACION	VALOR
VALOR PARCIAL : IVA liquidado	\$ 11.829.000,00	19,00%	\$ 2.247.510,00	CxC # 1	Vence: 22/01/2021	\$ 14.076.510,00
VALOR TOTAL :			\$ 14.076.510,00			

VALOR (en letras) :

CATORCE MILLONES SETENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS DIEZ PESOS

OBSERVACIONES

Persona jurídica y Agente retenedor (puede practicar retención)  
Resolución DIAN: 18764003947163. Prefijo: FVE. Rango: 1 al 100. Vigencia: 8/09/2020 hasta 8/09/2021.  
Factura a crédito, plazo hasta 22/01/2021. Bancolombia cuenta de Ahorros 85900000161 a nombre de LABORATORIO HIDROAMBIENTAL MANIZALES S.A.S

Preparado

Aprobado

Contabilizado

Revisado

FIRMA Y SELLO

C.C. O NIT.



Sello de firma:

D+ifeP7sSF7HZMeHFZcDXJnj+VNj+erHQqn+9eZEh/6C3W+IP7auTIGoN4XuhzhlyHf/GijsB8qhlH0NMmBRp/cwN0bUYG15U+IBKEAF6PoE5Z1ZHq1GAKvts  
9yZ1NREifzE44kzNr2hVQrnqKYJVRN5I/96AA/nErwXYQTE4XTS2ihjL+X6SRMImMThpSyqJMoUsge36AooUubW4gpyrm/IXHa3hb9f5xVKHv/QxchH5WL23wz  
H65hFEEQYf6SITwzPW/Rv48vkOJxGpkpMpRKhGVvTbeZp6X7o3LFMrUr1bJkhVSXhni/G2Ce1RSpfKgdg569uuwqstfbHadj3Kw==

CUFE: 9c454661d5b699af2bf0a969b2bfbc7b34a57d63bcd711a618e7024c96ac72b17d60ff554412ba1c61958ebed1d3b21  
Fecha emisión: 2020-12-23 09:25:29

Proveedor Tecnológico: The Factory HKA Colombia S.A.S.

Fecha validación DIAN: 2020-12-23 09:31:07-05:00

FRM-25V1

(NIF) Impreso con ContaPyme V. 4 - InSoft. Nit 810.000.630-9 www.contapyme.com

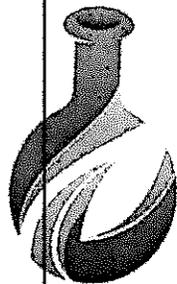
# INFORME DE AFORO Y MONITOREO FISICOQUÍMICO DE CUATRO VERTIMIENTOS DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA DE LOS DESCOLES DEL MUNICIPIO DE SAMANÁ

SAMANÁ, CALDAS



REVISIÓN Y APROBACIÓN							
GRUPO DE TRABAJO	CARGO	NOMBRE	FIRMA	REVISIÓN No			FECHA DE REVISIÓN
				1	2	3	
APROBACIÓN	Analista	Francisco Javier Ariza Pineda	<i>Francisco Ariza Pineda</i>	X			2020/12/15
	Líder técnico	Sylvana Hernández Cortes	<i>Sylvana Hernández</i>	X			2020/12/17
	Director Laboratorio	Mayra Andrea Castro Huertas	<i>Mayra A. Castro H.</i>	X			2020/12/22

MANIZALES, NOVIEMBRE DE 2020



## LHAM

Laboratorio HidroAmbiental  
Manizales S.A.S

LABORATORIO HIDROAMBIENTAL MANIZALES S.A.S  
 Calle Local 101 Edificio Corroli - 312842588  
 3158709472  
 www.laboratorioelham.com  
 Manizales - Caldas



INFORME DE AFORO Y MONITOREO  
FISICOQUÍMICO DE CUATRO  
VERTIENTES DE ARD

DESCOLES SAMANÁ, CALDAS



empocaldas  
Construyendo juntos tu bienestar

## TABLA CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	4
1.1. OBJETIVOS .....	4
2. LOCALIZACIÓN GEORREFERENCIADA DEL PROYECTO .....	5
3. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO .....	7
4. METODOLOGÍA PARA AFORO Y TOMA DE MUESTRAS .....	8
4.1. METODOLOGÍA PARA AFORO DE CAUDAL .....	8
4.2. METODOLOGÍA PARA TOMA DE MUESTRAS Y PRESERVACIÓN .....	10
5. AFORO Y CARACTERIZACIÓN – DESCOLE #7 .....	11
5.1. AFORO DE CAUDAL Y VARIABLES IN SITU .....	13
6. AFORO Y CARACTERIZACIÓN – DESCOLE #8 .....	14
6.1. AFORO DE CAUDAL Y VARIABLES IN SITU .....	16
7. AFORO Y CARACTERIZACIÓN – DESCOLE #9 .....	17
7.1. AFORO DE CAUDAL Y VARIABLES IN SITU .....	19
8. AFORO Y CARACTERIZACIÓN – DESCOLE #13 .....	20
8.1. AFORO DE CAUDAL Y VARIABLES IN SITU .....	22



### LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información general la empresa contratante y los laboratorios asociados. ....	5
Tabla 2. Georreferenciación de los cuatro descoles monitoreados. ....	5
Tabla 3. Campañas de monitoreo puntos de vertimiento. ....	7
Tabla 4. Envase, conservación y almacenamiento ..... 10	10
Tabla 5. Ficha de campo monitoreo ..... 12	12
Tabla 6. Aforo caudal y variables in situ Descole #7..... 13	13
Tabla 7. Ficha de campo monitoreo ..... 15	15
Tabla 8. Aforo caudal y variables in situ Descole #8..... 16	16
Tabla 9. Ficha de campo monitoreo ..... 18	18
Tabla 10. Aforo caudal y variables in situ Descole #9..... 19	19
Tabla 11. Ficha de campo monitoreo ..... 21	21
Tabla 12. Aforo caudal y variables in situ Descole #13..... 22	22

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de los cuatro descoles monitoreados. (Fuente Earth 2020). ....	6
---	---



INFORME DE ABOG Y MONITOREO  
FISICOQUÍMICO DE CUATRO  
VERTIMIENTOS DE ARD

DESCOLES SAMANÁ, CALDAS



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al informe técnico asociado a la caracterización fisicoquímica de agua residual domestica realizada por parte del LABORATORIO HIDROAMBIENTAL MANIZALES S.A.S., entre los días 9 al 11, miércoles, jueves y viernes del mes de diciembre, a cuatro descoles ubicados en el municipio de Samaná, Caldas, con el fin de realizar seguimiento a las variables fisicoquímicas referidas en el artículo 8, capítulo V de la resolución 0631 de 2015.

Este informe está compuesto por la descripción de la ubicación de los descoles monitoreados, los métodos de muestreo, las variables analizadas y el cumplimiento de la normativa asociada.

### 1.1. Objetivos

- **Objetivo general**

Caracterizar el agua residual domestica (ARD) generada en cuatro (4) descoles ubicados en el municipio de Samaná, Caldas, de acuerdo con la normativa ambiental aplicable a este tipo de vertimiento.

- **Objetivos específicos**

- Realizar la toma de muestras de agua en el vertimiento de ARD de los cuatro (4) descoles para el análisis de las variables definidas en el artículo 8, capítulo V de la resolución 0631 de 2015.
- Medir las variables in situ: pH, conductividad, oxígeno disuelto, temperatura y caudal del vertimiento durante la toma de muestras.
- Determinar la carga contaminante del vertimiento de ARD y realizar la comparación de los resultados obtenidos de laboratorio, con la normativa actual para este tipo de vertimiento.



INFORME DE AFBORG Y MONITOREO  
FISICOQUÍMICO DE CUATRO  
VERTIENTES DE ARD

DESCOLES SAMANÁ, CALDAS



## 2. LOCALIZACIÓN GEORREFERENCIADA DEL PROYECTO

El muestreo realizado el pasado 9, 10 y 11 de diciembre de 2020, para el seguimiento de los cuatro descoles en estudio del municipio de Samaná, Caldas fue llevado a cabo por el LABORATORIO HIDROAMBIENTAL MANIZALES S.A.S., mientras que el análisis de laboratorio fue realizado por HIDROQUÍMICA Laboratorio Ambiental, el cual se encuentra acreditado por el IDEAM. En la Tabla 1 se encuentra la información general de la empresa contratante y los laboratorios asociados a este monitoreo.

Tabla 1. Información general de la empresa contratante y los laboratorios asociados.

EMPRESA CONTRATANTE		
Razón social	EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	
NIT	890.803.239	
CIU	3600	
Ubicación	Samaná, Caldas.	
LABORATORIOS ASOCIADOS		
Actividad realizada	Análisis de laboratorio	Toma de muestra y generación de informe
Razón social	HIDROQUÍMICA LABORATORIO AMBIENTAL S.A.S.	LABORATORIO HIDROAMBIENTAL MANIZALES S.A.S.
NIT	901.167.087-6	901.337.182-8
Dirección	Calle 51ª No. 81B-08, Medellín	Calle 65ª No. 27-80, Manizales

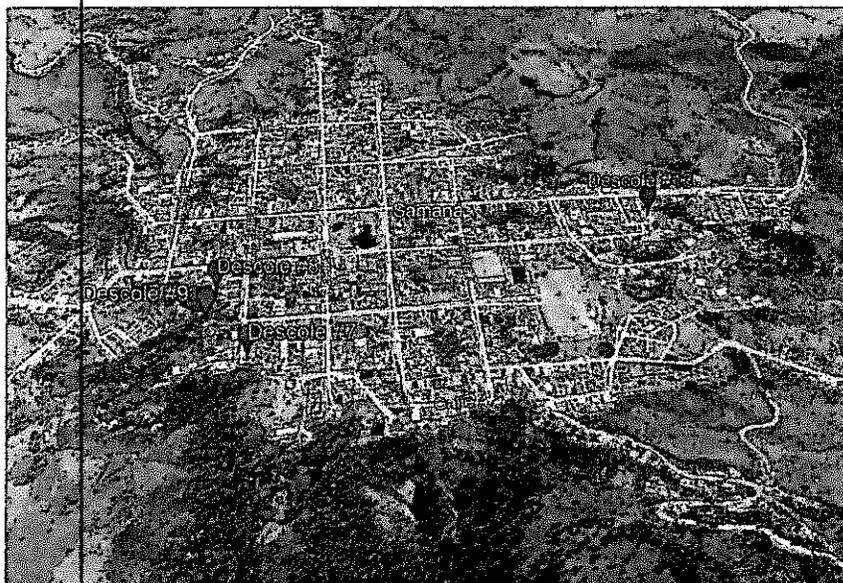
### • Ubicación

Los descoles en estudio se encuentran ubicados en el municipio de Samaná, Caldas, este municipio, está a 19.2 km al suroeste del municipio de Norcasia, a 19.2 km al este del municipio de Pensilvania, a 14 km al noreste del municipio de Marquetalia y a 13.7 km al noroeste del municipio de Victoria, todos pertenecientes al departamento de Caldas.

Los cuatro descoles se encuentran ubicados en la zona urbana del municipio de Samaná, específicamente en las coordenadas indicadas en la Tabla 2 y en la Figura 1.

Tabla 2. Georreferenciación de los cuatro descoles monitoreados.

Nombre	Ubicación
Descole #7	5°24'44.0" N y 74°59'40.0" O
Descole #8	5°24'43.0" N y 74°59'37.0" O
Descole #9	5°24'41.7" N y 74°59'37.1" O
Descole #13	5°24'47.0" N y 74°59'21.0" O



**Figura 1. Ubicación geográfica de los cuatro descoles monitoreados. (Fuente Earth 2020).**

El municipio de Samaná es uno de los 27 municipios que conforman el departamento de Caldas, el cual presenta una población para el año 2018 de 17466 habitantes; cabe resaltar que tres de los cuatro descoles están ubicados al oeste del municipio, con una distancia entre el descole 7 y el descole 9 de 72 metros y una distancia entre el descole 9 y el descole 8 de 40 metros. El cuarto descoles, denominado descole #13, se encuentra ubicado al este del municipio, tal como se evidencia en la Figura 1.

- **Descripción de actividades**

Según el código CIU reportado, la actividad a la que se dedica la empresa contratante, EMPOCALDAS S.A. E.S.P., es la captación, tratamiento y distribución de agua, abasteciendo el municipio de Samaná, Caldas.



### 3. DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Las campañas de monitoreo de los cuatro (4) descoles ubicados en el municipio de Samaná, Caldas, se realizaron en el mes de diciembre de 2020. Las campañas de monitoreo tuvieron un aforo de 24 horas y un muestreo de tipo compuesto, con una duración de 4 horas, con toma de alícuota cada 30 minutos. Como se indicó anteriormente en la Tabla 2, la ubicación de los descoles, ahora se presenta en la Tabla 3, las fechas en que se realizó cada una de las campañas.

Tabla 3. Campañas de monitoreo puntos de vertimiento.

No.	Nombre vertimiento	Fecha
1	Descole #7	9 de diciembre de 2020
2	Descole #8	Entre 9 y 10 de diciembre 2020
3	Descole #9	Entre 9 y 10 de diciembre 2020
4	Descole #13	Entre 10 y 11 de diciembre 2020

Cabe mencionar que el descole #7, presentó un flujo intermitente durante el monitoreo, por ende, solo fue posible realizar este seguimiento mediante tres ocasiones en que se pudo aforar el vertimiento y así mismo, tomar de forma puntual las muestras para la caracterización fisicoquímica de este.



#### 4. METODOLOGÍA PARA AFORO Y TOMA DE MUESTRAS

El aforo y la toma de muestras para los descoles a monitorear se plantearon mediante un muestreo compuesto de 4 horas, tomando alícuotas cada media hora, mientras que el aforo de tipo volumétrico, sin embargo, debido a las condiciones de ubicación y flujo del fluido de los descoles, fue necesario realizar variaciones a las mediciones propuestas, por lo tanto, el descole #7, por falta de caudal, solo fue posible realizar un aforo volumétrico con tres puntos, así como también un muestreo compuesto de dos puntos. El descole #13, debido al flujo en canal que se tenía, fue necesario implementar un aforo de tipo flotador. Los descoles #8 y #9, no presentaron variaciones con respecto al procedimiento propuesto inicialmente.

A continuación, se describe la metodología seguida para el aforo y la toma de muestras para análisis fisicoquímico en los puntos de monitoreo.

##### 4.1. Metodología para aforo de caudal

De acuerdo con las características de cada punto de monitoreo se realizó el aforo de caudal mediante el método volumétrico o el método de aforo por medio de flotadores. Los dos métodos se describen a continuación.

- **Aforo volumétrico:**

Se aplica generalmente para caudales pequeños, consiste en medir el tiempo que gasta el agua en llenar el recipiente de volumen conocido para lo cual el caudal es fácilmente calculable con la siguiente ecuación.

$$Q = V / t$$

Donde:

Q = caudal, en L/s ó m<sup>3</sup>/s

V = volumen del recipiente, en L ó m<sup>3</sup>

t = Tiempo en que se llena el recipiente, en s.

- **Aforo por flotadores:**

En este método, se mide la velocidad del agua en una sección. Se debe seleccionar un tramo uniforme del sitio donde se va a realizar la medición, sin piedras grandes ni troncos de árboles, en el que el agua fluya libremente, sin turbulencias y que sea recto.

Se elige en el centro del cauce un sitio inicial A y uno final B, a lo largo de la corriente el cual se llamará distancia, longitud o largo. Para la medición de la velocidad en campo, una persona se ubica en el punto A con el flotador y la otra en el punto B con el reloj o cronómetro, de esta manera se medirá el tiempo de recorrido del flotador del punto A al punto B. Se recomienda realizar un mínimo de diez mediciones y calcular el promedio.



INFORME DE Aforo y MONITOREO  
FISICOQUÍMICO DE CUATRO  
VERTIENTES DE ARD

DESCOLES SAMANÁ, CALDAS



La velocidad se calcula con base en la siguiente ecuación:

$$v = \frac{d}{t}$$

Donde:

V=Velocidad, en m/s

d=Distancia, en m

t=Tiempo, en s.

Luego de calculada la velocidad, se debe calcular el área transversal del cuerpo de agua, la cual puede determinarse de la siguiente manera:

Se ubica los extremos de la sección en ambas orillas, se amarra una cuerda de dos estacas ubicadas en los extremos de la sección, se procede a medir el ancho superficial (si este es mayor a 1 metro, la sección debe dividirse en mínimo 3 tramos de partes iguales a las cuales se llama fajas), luego debe medirse la profundidad del agua para cada faja y se procede a calcular el área de cada faja considerando que en las orillas la figura formada corresponde a un triángulo y el interior de la sección corresponde a figuras trapezoidales, de esta manera:

La determinación de las áreas ( $a_i$ ) se obtiene mediante la semisuma de la profundidad de flujo consecutivas ( $h_{i-1}$ ,  $h_i$ ) y se multiplica por el ancho de la faja  $f$

$$a_i = \frac{h_{i-1} + h_i}{2} * f$$

Dónde:  $a_i$ =área iesima de la faja, en  $m^2$

$h_{i-1}$ =profundidad de flujo en la vertical  $i-1$ , en m

$h_i$ =profundidad de flujo en la vertical  $i$ , en m

$f$ =ancho de la faja, en m

Finalmente se suman las áreas y el cálculo de caudal se determina mediante la siguiente formula:

$$Q = A_t * v$$

Donde:

$A_t$ =Área transversal del cuerpo de agua, en  $m^2$

$v$ =Velocidad del tramo, en m/s

#### 4.2. Metodología para toma de muestras y preservación

Se realizó un muestreo compuesto tomando alícuotas cada media hora durante un periodo de 4 horas. Las muestras recolectadas en cada alícuota se refrigeraron para su composición, las muestras compuestas se obtuvieron mezclando en un balde aforado los volúmenes de cada porción necesarios según la siguiente fórmula:

$$V_i = \frac{V * Q_i}{n * Q_p}$$

Dónde:

$V_i$ : Volumen de cada alícuota

$V$ : Volumen total a componer

$Q_i$ : Caudal instantáneo de cada muestra

$Q_p$ : Caudal promedio durante el muestreo

$n$ : número de muestras tomadas.

Las variables fisicoquímicas que se monitorearon in situ fueron: temperatura, conductividad, pH, Oxígeno Disuelto, mientras que las muestras compuestas recolectadas y preservadas fueron enviadas al laboratorio para analizar las siguientes variables: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Grasas y Aceites, Sólidos Suspendidos Totales (SST), Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Total Kjeldahl, Coliformes Fecales y Coliformes Totales.

El laboratorio que realizó los análisis de las muestras fue HidroQuímica Laboratorio Ambiental de la ciudad de Medellín, el cual se encuentra acreditado por el IDEAM. En la Tabla 4 se presentan los requerimientos de envasado, preservación y almacenamiento para las diferentes variables de interés.

**Tabla 4. Envase, conservación y almacenamiento**

Variables	Unidades	Recipiente	Almacenamiento (recomendado/máximo)	Preservante
DBO <sub>5</sub>	mg/L	P o V	48 h	Refrigeración (4°C±2°C)
Sólidos Suspendidos Totales	mg SST /L	P o V	2-7 días	
Coliformes Totales	NMP/100 mL	Bolsa NASCO	7 días	
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	Bolsa NASCO	7 días	
Nitritos	mg N-NO <sub>2</sub> /L	P o V	48 h	
Nitratos	mg N-NO <sub>3</sub> /L	P o V	48 h	
Grasas y Aceites	mg/L	Vidrio	28 días	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pH<2,0 Refrigeración (4°C±2°C)
DQO	mg O <sub>2</sub> /L	P o V	28 días	
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg NTK/L	P o V	28 días	
Nitrógeno Amoniacal	mg N-NH <sub>3</sub> /L	P o V	28 días	



INFORME DE AFORO Y MONITOREO  
FISICOQUÍMICO DE CUATRO  
VERTIENTES DE ARD

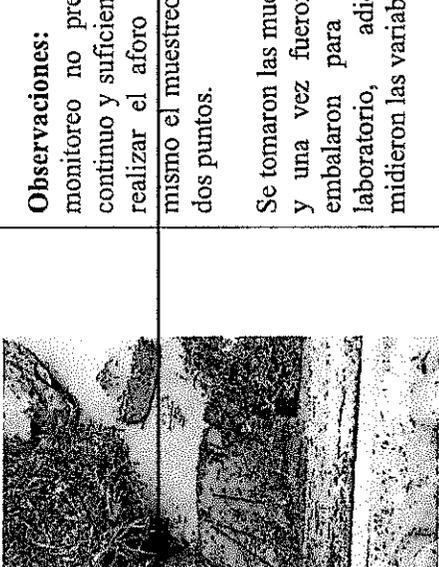
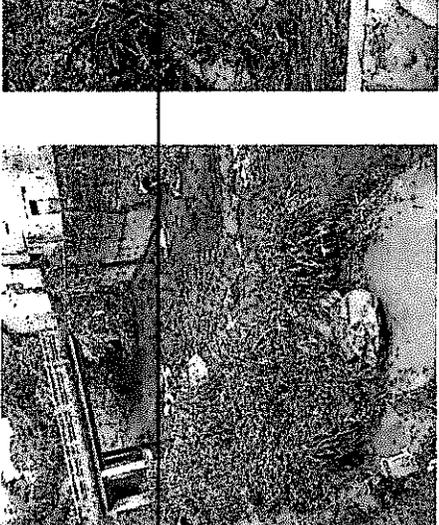
DESCOLES SAMANÁ, CALDAS



## 5. AFORO Y CARACTERIZACIÓN – DESCOLE #7

El muestreo inicio el miércoles 9 de diciembre de 2020, por parte del LABORATORIO HIDROAMBIENTAL MANIZALES S.A.S., este fue de tipo compuesto, donde se realizó la composición de la muestra a partir de dos tomas de muestras, estas a las 10:00 y 11:15, respectivamente, esto debido al caudal tan bajo que se presentó al momento de realizar la campaña de monitoreo.

En la Tabla 5 se presenta la ficha de campo del punto de monitoreo con las características generales del muestreo y su respectivo registro fotográfico.

<b>LUGAR MONITOREO:</b> Samaná, Caldas <b>NOMBRE MUESTRA:</b> Descole #7	<b>FECHA:</b> Diciembre 9 de 2020	<b>Latitud:</b> 5°24'44.0" N <b>Longitud:</b> 74°59'40.0" O	<b>Altura:</b> 1455 m.s.n.m. <b>Hora muestreo:</b> 10:00 a.m.
			<p><b>Observaciones:</b> El punto de monitoreo no presentó un caudal continuo y suficiente, lo que impidió realizar el aforo de 24 horas, así mismo el muestreo solo pudo ser de dos puntos.</p> <p>Se tomaron las muestras para análisis y una vez fueron preservadas se embalaron para ser llevadas al laboratorio, adicionalmente se midieron las variables in situ.</p>
			

**Tabla 5. Ficha de campo monitoreo**

### 5.1. Aforo de caudal y variables in situ

El aforo se realizó con tres puntos y las variables in situ se midieron en dos puntos. En la Tabla 6 se presentan los resultados.

Tabla 6. Aforo caudal y variables in situ Descole #7.

Muestra	Hora	Volumen	Tiempo	Caudal	T agua	CE	pH	OD	T amb	Hum.Rel.
Unidades	24 h	L	s	L/s	°C	µs/cm	Unid. pH	mg/L	°C	%
1	10:00	550	348	0.0158	21.2	263	8.71	7.02	22.0	93
2	11:15	600	240	0.025	21.3	216	8.70	6.69	21.1	94
3	17:45	800	7.65	1.05	-	-	-	-	-	-
<b>Promedio</b>		<b>650</b>	<b>198.55</b>	<b>0.36</b>	<b>21.3</b>	<b>240</b>	<b>8.71</b>	<b>6.86</b>	<b>21.6</b>	<b>94</b>



INFORME DE AFORO Y MONITOREO  
FISICOQUIMICO DE CUATRO  
VERTIENTES DE ARD



DESCOLES SAMANÁ, CALDAS

## 6. AFORO Y CARACTERIZACIÓN – DESCOLE #8

El muestreo inicio el miércoles 9 de diciembre de 2020, por parte del LABORATORIO HIDROAMBIENTAL MANIZALES S.A.S., este fue de tipo compuesto, el cual tuvo una duración de 4 horas, con alicuotas cada 30 minutos. Por otra parte, el aforo fue de tipo volumétrico, este tuvo una duración de 24 horas, con mediciones cada hora.

En la Tabla 7 se presenta la ficha de campo del punto de monitoreo con las características generales del muestreo y su respectivo registro fotográfico.

<b>LUGAR MONITOREO:</b> Samaná, Caldas	<b>FECHA:</b> Diciembre 9 de 2020	<b>Latitud:</b> 5°24'43.0" N	<b>Altura:</b> 1456 m.s.n.m.
<b>NOMBRE MUESTRA:</b> Descote #8		<b>Longitud:</b> 74°59'37.0" O	<b>Hora muestreo:</b> 8:45 a.m.



**Observaciones:** El punto de monitoreo presento un caudal continuo y suficiente, además el acceso a este permitió realizar el aforo y el muestreo como se había planteado inicialmente.

Se tomaron las muestras para análisis y una vez fueron preservadas se embalaron para ser llevadas al laboratorio, adicionalmente se midieron las variables in situ.



**Tabla 7. Ficha de campo monitoreo**

### 6.1. Aforo de caudal y variables in situ

El aforo se realizó de forma volumétrica con mediciones cada hora, mientras que las variables in situ se midieron cada 30 minutos. En la Tabla 8 se presentan los resultados.

**Tabla 8. Aforo caudal y variables in situ Descole #8**

Muestra	Hora	Volumen	Tiempo	Caudal	T agua	CE	pH	OD	T amb	Hum.Rel.
Unidades	24 h	L	s	L/s	°C	µs/cm	Unid. pH	mg/L	°C	%
1	8:45	0.12	2.56	0.0469	19.8	760	8.32	4.31	22.4	81
2	9:15	0.10	2.18	0.0459	22.2	892	7.74	3.63	22.7	88
3	9:45	0.15	1.47	0.1020	22.3	928	8.21	4.49	23.0	90
4	10:15	0.15	3.47	0.0432	22.2	739	8.07	3.94	23.3	91
5	10:45	0.25	1.37	0.1825	22.1	979	8.42	4.01	22.0	93
6	11:15	0.25	0.97	0.2577	21.2	442	8.51	5.03	22.1	94
7	11:45	0.30	0.72	0.4167	22.6	391	7.75	5.30	22.3	93
8	12:15	0.30	0.78	0.3846	22.4	329	6.40	5.76	23.2	91
9	12:45	0.20	1.10	0.1818	22.4	734	7.21	3.42	26.3	91
10	13:45	0.20	3.18	0.0629	-	-	-	-	-	-
11	14:45	0.20	0.96	0.2083	-	-	-	-	-	-
12	15:45	0.25	2.63	0.0951	-	-	-	-	-	-
13	16:45	0.15	4.94	0.0263	-	-	-	-	-	-
14	17:45	0.20	0.97	0.2062	-	-	-	-	-	-
15	18:45	0.15	6.87	0.0218	-	-	-	-	-	-
16	19:45	0.30	7.78	0.0386	-	-	-	-	-	-
17	20:45	0.25	9.34	0.0268	-	-	-	-	-	-
18	21:45	0.25	4.09	0.0611	-	-	-	-	-	-
19	22:45	0.35	4.13	0.0847	-	-	-	-	-	-
20	23:45	0.10	9.62	0.0104	-	-	-	-	-	-
21	0:45	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-
22	1:45	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-
23	2:45	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-
24	3:45	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-
25	4:45	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-
26	5:45	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	-
27	6:45	0.45	1.34	0.34	-	-	-	-	-	-
28	7:45	0.25	1.53	0.16	-	-	-	-	-	-
29	8:45	0.15	1.69	0.09	-	-	-	-	-	-
<b>Promedio</b>		<b>0.17</b>	<b>2.54</b>	<b>0.18</b>	<b>21.9</b>	<b>688</b>	<b>7.85</b>	<b>4.43</b>	<b>23.0</b>	<b>90</b>



INFORME DE AFORO Y MONITOREO  
FISICOQUÍMICO DE CUATRO  
VERTIENTES DE ARD

DESCOLES SAMANÁ, CALDAS



## 7. AFORO Y CARACTERIZACIÓN – DESCOLE #9

El muestreo inicio el miércoles 9 de diciembre de 2020, por parte del LABORATORIO HIDROAMBIENTAL MANIZALES S.A.S., este fue de tipo compuesto, el cual tuvo una duración de 4 horas, con alicuotas cada 30 minutos. Por otra parte, el aforo fue de tipo volumétrico, este tuvo una duración de 24 horas, con mediciones cada hora.

En la Tabla 9 se presenta la ficha de campo del punto de monitoreo con las características generales del muestreo y su respectivo registro fotográfico.

LUGAR MONITOREO: Samaná, Caidas	FECHA: Diciembre 9 de 2020	Latitud: 5°24'41.7" N	Altura: 1454 m.s.n.m.
NOMBRE MUESTRA: Descote #9		Longitud: 74°59'37.1" O	Hora muestreo: 9:00 a.m.
			<p><b>Observaciones:</b> El punto de monitoreo presenta un caudal continuo y suficiente, además el acceso a este permitió realizar el aforo y el muestreo como se había planteado inicialmente.</p> <p>Se tomaron las muestras para análisis y una vez fueron preservadas se embalaron para ser llevadas al laboratorio, adicionalmente se midieron las variables in situ.</p>
			

Tabla 9. Ficha de campo monitoreo

### 7.1. Aforo de caudal y variables in situ

El aforo se realizó de forma volumétrica con mediciones cada hora, mientras que las variables in situ se midieron cada 30 minutos. En la Tabla 10 se presentan los resultados.

Tabla 10. Aforo caudal y variables in situ Descole #9

Muestra	Hora	Volumen	Tiempo	Caudal	T agua	CE	pH	OD	T amb	Hum.Rel.
Unidades	24 h	L	s	L/s	°C	µs/cm	Unid. pH	mg/L	°C	%
1	9:00	5.0	3.06	1.63	21.6	418	7.18	4.62	22.4	85
2	9:30	3.0	2.07	1.45	21.4	421	7.45	5.39	22.4	86
3	10:00	5.0	2.40	2.08	21.6	694	8.67	6.29	23.6	90
4	10:30	5.0	3.84	1.30	21.2	611	7.41	6.97	22.8	90
5	11:00	4.0	2.90	1.38	21.1	639	7.97	5.70	21.8	93
6	11:30	5.0	2.81	1.78	21.5	305	7.57	6.70	21.8	93
7	12:00	5.0	0.75	6.67	21.9	86	6.92	7.58	21.6	93
8	12:30	5.0	2.19	2.28	22.2	178	7.15	6.38	23.1	91
9	13:00	2.0	1.87	1.07	21.5	350	6.93	5.25	24.3	90
10	14:00	4.0	2.79	1.43	-	-	-	-	-	-
11	15:00	4.0	3.13	1.28	-	-	-	-	-	-
12	16:00	2.0	2.29	0.87	-	-	-	-	-	-
13	17:00	2.0	2.47	0.81	-	-	-	-	-	-
14	18:00	3.0	2.73	1.10	-	-	-	-	-	-
15	19:00	2.0	1.87	1.07	-	-	-	-	-	-
16	20:00	2.0	2.12	0.94	-	-	-	-	-	-
17	21:00	2.0	2.56	0.78	-	-	-	-	-	-
18	22:00	2.0	2.16	0.93	-	-	-	-	-	-
19	23:00	2.0	3.72	0.54	-	-	-	-	-	-
20	0:00	2.0	3.06	0.65	-	-	-	-	-	-
21	1:00	2.0	3.09	0.65	-	-	-	-	-	-
22	2:00	2.0	3.07	0.65	-	-	-	-	-	-
23	3:00	2.0	3.39	0.59	-	-	-	-	-	-
24	4:00	2.0	3.43	0.58	-	-	-	-	-	-
25	5:00	3.0	3.01	1.00	-	-	-	-	-	-
26	6:00	5.0	0.68	7.35	-	-	-	-	-	-
27	7:00	6.0	0.96	6.25	-	-	-	-	-	-
28	8:00	4.0	3.47	1.15	-	-	-	-	-	-
29	9:00	5.0	2.57	1.95	-	-	-	-	-	-
<b>Promedio</b>		<b>3.34</b>	<b>2.57</b>	<b>2.18</b>	<b>21.6</b>	<b>411</b>	<b>7.47</b>	<b>6.10</b>	<b>22.6</b>	<b>90</b>



INFORME DE AFORO Y MONITOREO  
FISICOQUÍMICO DE CUATRO  
VERTIEMENTOS DE ARD

DESCOLES SAMANÁ, CALDAS



**empocaldas**  
Construyendo juntos tu bienestar

## 8. AFORO Y CARACTERIZACIÓN – DESCOLE #13

El muestreo inicio el miércoles 10 de diciembre de 2020, por parte del LABORATORIO HIDROAMBIENTAL MANIZALES S.A.S., este fue de tipo compuesto, el cual tuvo una duración de 4 horas, con alicuotas cada 30 minutos. Por otra parte, el aforo fue de por medio de flotador, este tuvo una duración de 24 horas, con mediciones cada hora.

En la Tabla 11 se presenta la ficha de campo del punto de monitoreo con las características generales del muestreo y su respectivo registro fotográfico.

LUGAR MONITOREO: Samaná, Caidas	FECHA: Diciembre 10 de 2020	Latitud: 5°24'47.0" N	Altura: 1448 m.s.n.m.
NOMBRE MUESTRA: Descote #13		Longitud: 74°59'21.0" O	Hora muestreo: 13:30
  	 	<p><b>Observaciones:</b> El punto de monitoreo presento un caudal continuo y suficiente, sin embargo, su ubicación no permitió realizar un aforo de tipo volumétrico, por ende se implementó un aforo por flotadores.</p> <p>Se tomaron las muestras para análisis y una vez fueron preservadas se embalaron para ser llevadas al laboratorio, adicionalmente se midieron las variables in situ.</p>	

Tabla 11. Ficha de campo monitoreo

### 8.1. Aforo de caudal y variables in situ

El aforo se realizó por medio de flotadores con mediciones cada hora, mientras que las variables in situ se midieron cada 30 minutos. En la Tabla 12 se presentan los resultados.

Tabla 12. Aforo caudal y variables in situ Descole #13

Muestra	Hora	Velocidad	Área	Caudal	T agua	CE	pH	OD	T amb	Hum.Rel.
Unidades	24 h	m/s	m <sup>2</sup>	L/s	°C	µs/cm	Unid. pH	mg/L	°C	%
1	13:30	1.14	0.04	48.03	-	-	-	-	-	-
2	14:30	1.16	0.05	55.89	-	-	-	-	-	-
3	15:30	1.11	0.03	33.26	-	-	-	-	-	-
4	16:30	1.15	0.03	37.91	-	-	-	-	-	-
5	17:30	1.23	0.04	44.13	-	-	-	-	-	-
6	18:30	1.04	0.06	65.57	-	-	-	-	-	-
7	19:30	1.19	0.07	82.22	-	-	-	-	-	-
8	20:30	1.01	0.07	69.82	-	-	-	-	-	-
9	21:30	1.13	0.05	50.66	-	-	-	-	-	-
10	22:30	1.65	0.12	197.42	-	-	-	-	-	-
11	23:30	1.67	0.05	78.00	-	-	-	-	-	-
12	0:30	1.87	0.12	224.18	-	-	-	-	-	-
13	1:30	1.71	0.08	133.04	-	-	-	-	-	-
14	2:30	2.34	0.05	126.33	-	-	-	-	-	-
15	3:30	1.67	0.05	85.00	-	-	-	-	-	-
16	4:30	1.72	0.07	123.64	-	-	-	-	-	-
17	5:30	1.52	0.05	82.21	-	-	-	-	-	-
18	6:30	1.54	0.10	157.16	-	-	-	-	-	-
19	7:30	3.13	0.17	525.64	-	-	-	-	-	-
20	8:30	1.59	0.13	200.19	19.9	138	6.16	3.85	23.9	73
21	9:00	1.67	0.10	160.52	19.9	168	6.63	4.42	26.1	73
22	9:30	1.47	0.10	141.50	21.2	156	6.36	3.77	26.4	76
23	10:00	1.75	0.10	178.76	21.3	168	6.35	3.90	25.3	75
24	10:30	1.39	0.08	116.41	21.7	171	6.48	4.02	30.1	65
25	11:00	1.41	0.10	135.25	21.7	159	6.40	4.24	24.3	76
26	11:30	1.67	0.08	140.00	22.0	157	6.56	4.16	24.4	78
27	12:00	1.37	0.08	115.16	21.6	160	6.50	3.82	23.9	78
28	12:30	1.57	0.09	141.23	22.0	156	6.48	3.85	24.4	80



INFORME DE AFORO Y MONITOREO  
FISICOQUIMICO DE CUATRO  
VERTIMIENTOS DE ARD



**empocaldas**  
Construyendo juntos tu bienestar

DESCOLES SAMANÁ, CALDAS

Muestra	Hora	Velocidad	Área	Caudal	T agua	CE	pH	OD	T amb	Hum.Rel.
Unidades	24 h	m/s	m <sup>2</sup>	L/s	°C	µs/cm	Unid. pH	mg/L	°C	%
29	13:00	1.42	0.10	136.00	-	-	-	-	-	-
Promedio		1.53	0.08	127.07	21.3	159	6.4	4.0	25.4	74.9



## CERTIFICACIÓN PAGOS PARAFISCALES

Manizales, 23 de diciembre 2020

La empresa Laboratorio Hidroambiental Manizales s.a.s con Nit 901.337.182-8 manifiesta bajo gravedad de juramento:

Que he cumplido con los pagos al Sistema General de Seguridad Social Integral (salud y pensiones) y con los aportes parafiscales correspondientes a los empleados que he vinculado por contrato de trabajo, por lo que declaro me encuentro a paz y salvo con las Empresas Promotoras de Salud – EPS, Sociedad Administradora de fondos de Pensiones y Cesantías – AFP, Administradora de riesgos profesionales – ARP, Cajas de Compensación Familiar – CONFA, instituto de bienestar Familiar – ICBF y servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

Hugo Ferney Franco Henao  
CC 75.103.315

Representante Legal

Omar Alzate Valencia  
24034-T

Contador

 <b>F-GC-18</b> Versión 4 Mayo 2013		<b>EMPOCALDAS S.A.E.S.P.</b> <b>GESTIÓN CONTRATACIÓN</b>		
<b>EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE CONTRATISTAS</b> (Aplica para prestación de servicios y consultorías)				
<b>NOMBRE DEL CONTRATISTA:</b>	EMPOCALDAS S. A. E. S. P.	<b>DIRECCIÓN:</b>	CRA 23 NRO 75-82	
<b>NIT O CEDULA</b>	8908032399	<b>FECHA DE CALIFICACIÓN</b>	2020-12-23	
<b>NUMERO DE CONTRATO:</b>	260/20	<b>CALIFICACIÓN</b>	3	
Asigne el puntaje a cada uno de los criterios teniendo en cuenta la siguiente escala: Bueno = 3. Regular = 2. Malo = 1. Si no es posible evaluar alguno de los criterios propuestos coloque en la casilla de calificación N/A				
<b>TABLA DE ASIGNACION DE PUNTAJES</b>				
<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>CRITERIO A EVALUAR</b>			<b>CALIFICACION</b>
<b>CALIDAD DEL SERVICIO</b>	Cumple con el objeto del contrato conforme a los requerimientos técnicos.			3
<b>CUMPLIMIENTO DE PLAZOS</b>	Entrega oportuna de los documentos para perfeccionar el contrato.			3
	Entrega oportuna de documentos necesarios para el trámite de pagos.			3
<b>MANEJO DEL CONTRATO</b>	Cumplimiento en el cronograma de actividades.			3
	Presentación a tiempo de la afiliación de la afiliación propia y/o del personal a cargo.			3
	Cumplimiento en pago de salarios, parafiscales y seguridad social.			3
Cumple en forma estricta y oportuna con la presentación de los informes técnicos.				
<b>CRITERIO DE EVALUACION</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>CALIFICACIÓN X ASPECTO</b>	
Calidad de la Obra	40%	3	1.2	

Cumplimiento de Plazos	30%	3	0.9
Manejo del Contrato	30%	3	0.9
<b>EVALUADOR: (INTERVENTOR)</b>			
<b>NOMBRE:</b>	Juan guillermo Trejos		
<b>CARGO:</b>	Coordinador de Recursos Naturales		
<b>FIRMA:</b>			