

## BOLETIN DE GESTIÓN DEL RIESGO No. 33

### Septiembre 17 a 28 de 2012

#### Conocimiento de Instrumental Climatológico e Hidrológico

##### 1. Climatológico.

#### PLUVIÓMETRO.

**Definición:** Un pluviómetro es un aparato que sirve para medir la cantidad de precipitación (lluvia) caída durante un cierto tiempo. La idea base de este dispositivo descansa en el hecho de que la lluvia se mide por la cantidad de milímetros que alcanzaría el agua en un suelo perfectamente horizontal, que no tuviera ningún tipo de filtración o pérdida.

**Conformación:** Un pluviómetro está formado por una serie de vasos cilíndricos en cuya boca de recepción lleva un aro de borde muy afilado y calibrado a 200 cm<sup>2</sup>. Para el caso de nuestras estaciones contienen un vaso interno metálico calibrado de 100 cm<sup>2</sup>, con su probeta de pasta calibrada a 10 milímetros.

#### ¿Para qué sirve?

Mide la lluvia que cae en una superficie horizontal, es necesario tomar lecturas diarias, para saber el comportamiento del clima día a día.



Fig. 1 Pluviómetro (PM), versión Hellmann

#### PLUVIÓGRAFO.

**Definición:** El pluviógrafo es un aparato que registra la duración y la intensidad de las precipitaciones (lluvia).

Este aparato es, en realidad, un pluviómetro sofisticado al que se le ha añadido un sistema de registro.

El pluviógrafo tiene por función registrar en un gráfico la cantidad de agua caída en un periodo de tiempo determinado, lo cual permite establecer la distribución e intensidad de las lluvias, ya que permite conocer la hora de comienzo y finalización de las precipitaciones así como su intensidad en litros por metro cuadrado caídos en una hora.

**Conformación:** Cuenta con una cavidad receptora, tanque colector, sifón de descargue tanto plástico como de vidrio, como también su reloj tambor que esta sujetado con una varilla y piñón de arrastre. A este último se le coloca un papel especial milimetrado para que grafique la cantidad de lluvia caída en una altura de 10 centímetros por un periodo de 24 horas.

### ¿Para qué sirve?

Mide la lluvia que cae en una superficie horizontal en un periodo permanente de un día, debido a que la lluvia queda registrada en un papel milimétrico, esta información es muy confiable debido a que se conoce el comportamiento del clima con relación a la lluvia en periodo y frecuencia permanente, se puede analizar la lluvia en espacio y tiempo.



Fig.2. Pluviografo versión Hellmann

### TERMOHIGROGRAFO

**Definición:** Tiene dos sensores que miden la temperatura en grados centígrados (°C) y la humedad relativa (%). Este dispositivo funciona por los cambios de temperatura ambiente, el cual por medio de un brazo registrador se contrae a temperaturas muy bajas y se expande a temperaturas altas.

**Conformación:** Es un instrumento mecánico que posee en la base del tambor un mecanismo de relojería para que lo haga girar. Posee un engranaje doble calibrado para que dé un giro completo en un día o una semana

La parte que registra la temperatura, es una [placa bimetálica](#) que por acción de la variación de la temperatura del aire genera una dilatación / contracción en las placas. Al ser de metales con diferente coeficiente de dilatación provocan un movimiento que es transmitido a un brazo. Este contiene en su extremo una pluma con tinta que traza en la banda de papel la temperatura.

La parte que registra la humedad, está formado por un atado de crines de caballo o similar que es muy sensible a la variación de la humedad atmosférica. De manera similar al caso de la temperatura se transmite el movimiento al brazo que con la pluma traza el papel.

### ¿Para qué sirve?

Este instrumento es importante para conocer la temperatura y humedad ambiente en una frecuencia diaria y un periodo de análisis de 7 días. Con dicha información se contrasta con los termómetros de mínima y máxima y psicrómetro seco y húmedo.



Fig. 3 Caseta Meteorológica para el Termohigrografo

## HELIÓGRAFO

**Definición:** El heliógrafo es un aparato meteorológico que mide la duración de la insolación diaria.

La duración de la insolación se halla concentrando los rayos solares sobre una banda de cartulina teñida de azul que se quema en el punto en que se forma la imagen del sol. Se utiliza como focalizador una esfera de cristal, de forma que



no es necesario mover este foco constantemente debido al movimiento aparente del sol a lo largo del día y del estacionario.

La banda se fija por medio de ranuras a un soporte curvo y concéntrico con la esfera y tiene impresa una escala de 30 minutos. Si el sol luce durante todo el día sobre la banda se forma una traza carbonizada continua y la duración de la insolación se determina midiendo la longitud de la traza carbonizada. Si el sol brilla de forma discontinua, dicha traza es intermitente. En este caso, la insolación se determina sumando la longitud de las trazas resultantes.

**Conformación:** Se colocará con su base completamente firme y nivelada con una altura de un metro, sin alteración por influjo de temperatura, humedad, viento y trepidación. Se recomienda la sustentación de piedra fija, obras de fábrica fijas o metal.

La esfera está montada concéntricamente dentro de un casquete esférico, sobre la que se coloca la cartulina. Las dimensiones del casquete y la esfera son tales que los rayos formen un foco muy intenso sobre la cartulina. La esfera se fija en un soporte cóncavo, hacia arriba, de forma esférica por medio de un par de tornillos.

### ¿Para qué sirve?

Mide la intensidad lumínica de los rayos del sol sobre la tierra o superficie, en un periodo de las 24 horas del día. (horas día de sol)



Fig. 4 Heliógrafo

### PSICROMETRO:

#### Definición:

Los psicrómetros constan de un termómetro de bulbo húmedo y un termómetro de bulbo seco. La humedad relativa del aire se calcula a partir de la diferencia de temperatura entre ambos aparatos.

El húmedo es sensible a la evaporación de agua, y debido al enfriamiento que produce la evaporación, medirá una temperatura inferior. Si hay poca diferencia entre una y otra temperatura, hay poca evaporación, lo cual indica que la

humedad relativa es alta. Si hay mucha diferencia, hay mucha evaporación, lo cual indica que la humedad relativa es baja. Una tabla nos puede proporcionar el dato exacto de humedad relativa, expresada como un porcentaje con respecto a la saturación.

**Conformación:** Cuenta con dos termómetros, de los cuales el termómetro seco es de cristal con punta metálica y columna de mercurio, el termómetro húmedo consta de cuerpo de cristal, columna de mercurio y con un bulbo de material de tela el cual al humedecerse da la temperatura mínima ambiente.

Este psicrómetro cuenta con un rota vapor el cual es un tambor con ventilador interno que permite generar condiciones de temperatura ambiente deseables para la toma correcta de la información.

### ¿Para qué sirve?

Toma temperatura seca y humedad del ambiente en grados centígrados ( $^{\circ}\text{C}$ ), la cual nos da una percepción de la humedad y la evaporación del aire.



Fig. 5 Caseta Meteorológica en la cual se dispone el Psicrómetro.

### ANEMÓGRAFO (AMG)

**Definición:** El anemógrafo registra continuamente la dirección del viento (m/s) así como su recorrido, y registra ambos valores en dependencia del tiempo, Del recorrido del viento y el tiempo, puede obtenerse sin dificultad la velocidad media de cada intervalo de tiempo de observación.

**Conformación:** Consta de una veleta que determina la dirección del viento y se ajusta bajo la influencia de la presión del viento. El recorrido del viento es medido por la estrella de cazos situado encima de la veleta. La estrella de

cazos, así como la veleta están apoyados girablemente, bajo la influencia de la presión del viento gira la estrella con un número de revoluciones dependientes de la presión y esto determina la velocidad del viento.

### ¿Para qué sirve?

Para saber la dirección del viento que se denota en la rosa de los vientos por los puntos cardinales Norte, Sur, Este, oeste, Noroeste, Suroeste, Sureste, Noreste. Como la velocidad del viento expresada en (m/s).

Es importante conocer estas variables climatológicas debido a que son un punto de referencia para las velocidades máximas que pueden generarse en una zona determinada.



Fig. 6 Mástil de ubicación del anemógrafo



Fig. 7 Anemógrafo



Fig. 8 Estación Meteorológica

En el siguiente cuadro se describen las estaciones climatológicas que están operando a la fecha en el departamento del Quindío, dicha red es operada por

los caseros de las áreas de reserva forestal de la Corporación Autónoma Regional del Quindío.

No. De Orden	Instrumental Climatológico						Dirección		
	Pluviografo	Pluviometro	Termohigro grafo	Psicometro	Heliografo	Anemografo	Predio	Vereda	Municipio
1	X	X	X	X	X		La Playa	Cocora	Salento
2		X					La Picota	Cocora	Salento
3		X					La Montaña	Cocora	Salento
4	X	X	X	X	X	X	Bremen	Cruces	Filandia
5	X	X	X	X	X	X	Centro de la Guadua	Bellavista	Cordoba
6	x	x	x	x	x		La Sierra	Guamal - Pizarras	Pijao
7	X	X	X	X	X	X	CRQ	Casco Urbano	Armenia
8	X	X					Navarco	Navarco Alto	Salento

Cuadro 1. Estaciones climatológicas de la CRQ.

## 2. Hidrológico

### Limnigrafo (LG)

Se trata de un instrumento de precisión adecuado para registrar, en función del tiempo, las fluctuaciones del nivel de la superficie de: lagos, cursos de agua, depósitos, napas freáticas, etc.

#### Conformación:

Mediante la utilización de un eje biacanalado helicoidalmente, para transmitir el movimiento del flotante al brazo inscriptor, es posible registrar sin interrupción aumentos y disminuciones de nivel excepcionales, dado que la pluma invierte su avance cada vez que llega al extremo del diagrama. Esto resulta particularmente útil ya que permite su instalación en ríos con regímenes poco conocidos o irregulares.

#### ¿Para qué sirve?

Registra niveles de lamina de agua en centímetros permanentemente, ósea las fluctuaciones de los río con relación a su altura de agua. Gracias a su brazo registrador que marca en un papel milimetrado las alturas de lamina de agua.





Foto 9. Limnigrafo Bocatoma EPA



Foto 10. Estación Limnigráfica La Española.

### **Limnimetro (LM)**

Se trata de un instrumento de regla empotrado a una de las márgenes del cuerpo de agua, con esta regleta se pueden medir las fluctuaciones del nivel de la superficie de: lagos, cursos de agua, depósitos, napas freáticas, etc.

#### **Conformación:**

Regla graduada cada centímetro, color blanco con letras negras que permite su fácil observación, esta regla tiene una altura de un (1) metro y deben colocarse varios cuerpos para tener la altura total de la margen del cauce.

#### **¿Para qué sirve?**

Para medir alturas de lamina de agua en centímetros, para ello un operario debe tomar datos permanentes a las 7:00 am, 1:00 pm y 6:00 pm y así corroborar la información que registra el limnigrafo. Es de vital importancia contar con varios cuerpos para tener la altura total del cauce y lamina de agua en un evento extremo.



Foto 11 Limnimetro



Foto 12 estación limnimetrica Bocatoma EPA



ESTACIONES HIDROLOGICAS DE LA CORPORACIÓN 2012					
No. De Orden	Instrumental Hidrológico		Dirección		
	LIMNIGRAFO	LIMNIMETRO	Estación	Vereda	Municipio
1	X	X	Bocatoma EPA	El Agrado	Salento
2	X	X	Calle Larga	Calle larga	Calarcá
3	X	X	La Española	La Española	Quimbaya

Cuadro 2. Estaciones Hidrológicas de la CRQ, que operan a la actualidad.

### Eventos Climatológicos Presentados en el Departamento del Quindío

Se han presentado lluvias bajas y moderadas con precipitaciones máximas de 50 milímetros en la estación climatológica centro de la guadua, municipio de Córdoba (Q); seguido de 27 milímetros en la estación CRQ, municipio de Armenia (Q), es necesario resaltar que en este último evento se presento lluvia fuerte con presencia de granizo y velocidades mayores a 10 m/s, las temperaturas máximas se han presentado en los municipios de Córdoba con 33°C, seguido de Pijao con 28°C y Armenia con 23°C.

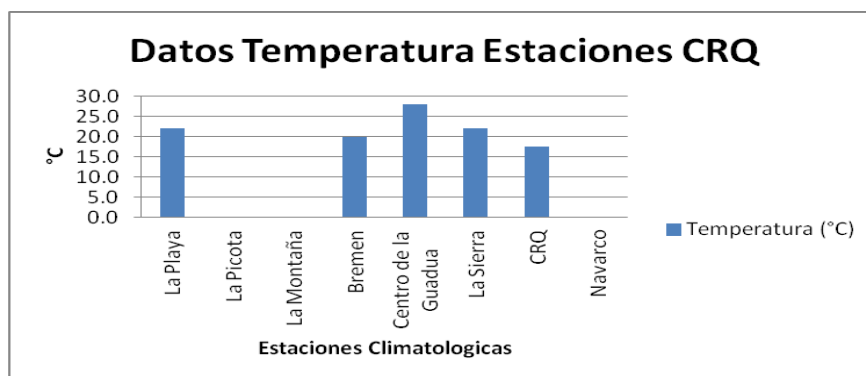


Figura 1. Temperatura promedio en las estaciones climatologicas de La CRQ, periodo comprendido entre 17 a 28 de septiembre de 2012.

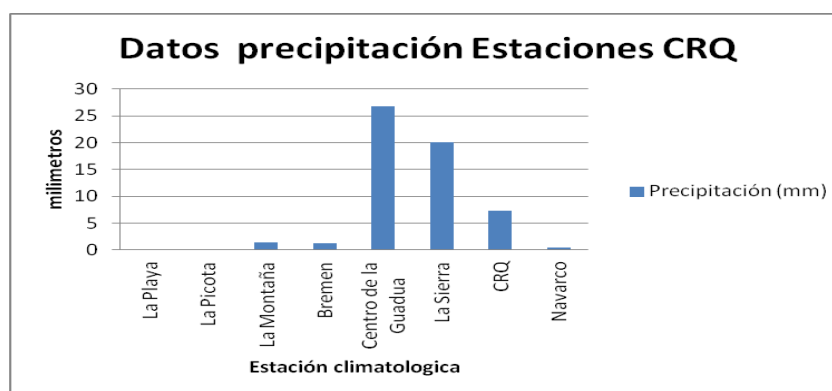


Figura 2. Precipitación en las estaciones climatologicas de La CRQ, periodo comprendido entre 17 a 28 de septiembre de 2012.

## **Actividades Relacionadas con Gestión del Riesgo en el Departamento del Quindío**

En el municipio de Armenia, barrio Villa Alejandra, se han evidenciado deslizamientos el cual ha afectado directamente el colector de aguas residuales, como también sedimentación a la quebrada Las Camelia.

En el municipio de Armenia, sector Proviteq – Unidad 4, se han evidenciado deslizamientos los cuales han afectado La quebrada NN, por la sedimentación ocasionada en el fondo.

Según el presidente de la junta de acción comunal del barrio las margaritas del municipio de Armenia se presentan empozamiento de agua, arrojado de residuos y escombros sobre la ladera por falta de un cerco protector.

Se evidencio gran cantidad de escombros, deslizamiento que afecto parte de la vía vehicular, y falta de cobertura vegetal del talud, esto se está presentando en la Mz 20 del barrio 7 de Agosto, municipio de Armenia.

Se realizo recorrido área de influencia de la microcuenca Armenia parte posterior de la cra 24 entre calles 29 y 31 donde se observo degradación de suelo por procesos erosivos y arrojado de residuos sobre la ladera del sector y donde se observan viviendas sobre el quiebre de pendiente.

Se realizo recorrido por las zonas verdes del barrio, área de influencia de la quebrada La Clarita del Municipio de Armenia, donde se evidencia disposición inadecuada de residuos sólidos y escombros, falta de cobertura vegetal y la necesidad de instaurar un cerco protector, descolmatación del cauce y siembra de árboles nativos.

Se realizo recorrido donde se evidencio erosión y deslizamiento en un área de 5000 m<sup>2</sup>, y pendiente del 80% con proyección a la quebrada Buenavista del Municipio de Quimbaya y unos tramos con poca cobertura vegetal lo cual está haciendo más vulnerable la zona, en la parte superior del talud se evidencias varias viviendas cerca al quiebre de pendiente.

Se realizo visita a la quebrada El Placer en la Vereda Rio Azul del Municipio de Pijao, donde se evidencio deslizamiento por Inundación, esto se origino en la oleada invernal pasada y se le hace recorridos periódicos para mirar el comportamiento del deslizamiento presentado.

Es necesario resaltar que el fenómeno pasado de deslizamiento e inundación se presento en: La quebrada La Jaramilla, municipio de La Tebaida; La Quebrada El Macho, predio El Portal Vereda La Moravita Municipio de Pijao; predio El tesoro, Vereda Patio Bonito, municipio de Pijao; predio de la truchera en la Vereda Rio Azul del municipio de Pijao;

Por los efectos del cambio climático que se han venido presentando en la región y el departamento en la última década, es necesario realizar visitas de seguimiento y monitoreo a las fuentes hídricas, conformación de laderas de los

taludes, masas boscosas. Esto con el fin de contar con el estado real de los componentes de flora, fauna, recurso hídrico, suelo, entre otros y así poder realizar actividades que restauren la flora, agua y suelo de nuestro departamento.

### **Recomendaciones**

Por estar atravesando la región y el departamento del Quindío con temperaturas máximas, precipitaciones mínimas y niveles bajos, caudales mínimos en las fuentes hídricas (Fenómeno del Niño), es necesario tomar medidas preventivas como lo es dar estricto cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 373 de 1997 con relación al uso eficiente y ahorro del agua, en donde se debe realizar control y seguimiento de las actividades quinquenales formuladas y aprobadas en los programas de uso eficiente y ahorro del agua otorgados y aprobados por la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ).

Todo usuario del recurso hídrico debe presentar a la Corporación Autónoma Regional del Quindío el programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, para así ser evaluados y aprobados, esto con el fin de garantizar la cantidad del agua en el tiempo para todos los usuarios que aprovechan este recurso.

Hacer mantenimiento a todos los taludes más críticos que se vieron afectados por la segunda temporada de lluvias que evidencio el país y el departamento, para lo cual es necesario su estabilización por medio de obras de arte, revegetalización, obras de bioingeniería e ingeniería, con el fin de evitar una catástrofe por deslizamientos.

Elaboro: Jorge Andrés Bonilla S.  
Ingeniero Civil  
Contratista CRQ.

Reviso: José Manuel Cortes Orozco  
Profesional Especializado – CRQ.