

FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
ESPECIALIZACIÓN O MAESTRÍA EN RECURSOS HÍDRICOS  
BOGOTÁ D.C.

**AÑO DE ELABORACIÓN:** 2015

**TÍTULO:** COMPARACIÓN DE CURVAS INTENSIDAD-DURACIÓN-FRECUENCIA (IDF) REALES Y SINTÉTICAS. CASO DE ESTUDIO MUNICIPIO DE ANAPOIMA (CUNDINAMARCA)

**AUTORES:**

CORZO OVIEDO, Fabian Antonio y PINILLA MORA, Jhon Camilo.

**DIRECTOR / ASESOR:**

VALERO FANDIÑO, Jorge Alberto

**MODALIDAD:** Presencial

**PÁGINAS:** 68 **TABLAS:** 19 **CUADROS:** 00 **FIGURAS:** 14 **ANEXOS:** 02

**CONTENIDO:**

INTRODUCCIÓN  
2. MARCOS DE REFERENCIA  
3. METODOLOGÍA  
4. DESARROLLO EJERCICIO DE APLICACIÓN  
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES  
6. BIBLIOGRAFÍA  
APÉNDICES  
ANEXOS

**PALABRAS CLAVES:**

INTENSIDAD, PLUVIÓGRAFO, DISTRIBUCIÓN, DURACIÓN.

### **DESCRIPCIÓN:**

El presente documento contiene un ejercicio de aplicación de construcción de curvas IDF a partir de registros pluviográficos, mostrando además un análisis comparativo de los resultados con una de las metodologías más frecuente empleada, como es el método de las curvas idf sintéticas desarrollado por el Ingeniero Mario Díaz-Granados.

### **METODOLOGÍA:**

Este proyecto se desarrolló en cinco fases: una primera fase de planeación, una segunda fase de recolección de información, posteriormente se inició una tercera fase de análisis y procesamiento de la información, seguida por una fase de revisión y retroalimentación y por último, la fase de conclusión o cierre de ciclo.

En la primera fase de planeación, se estructuró y redactó el documento de anteproyecto; una vez aprobado el mismo, se dio inicio a la segunda fase, que consistió en la recolección de información tanto primaria como secundaria para realizar el estudio, a través de fuentes bibliográficas y de entidades como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM.

En la tercera fase, contando ya con la información recolectada y revisada, se dio inicio a la ejecución en sí misma del proyecto, analizando y procesando los datos obtenidos en la observación de las cintas del pluviógrafo.

En la cuarta fase, o fase de verificación y retroalimentación, se realizó una revisión de los resultados obtenidos, con el fin de detectar posibles errores para, finalmente, llegar a una conclusión final, la cual constituye el punto de llegada del presente proceso investigativo.

Las fuentes primarias del presente estudio, estuvieron constituidas por la información pluviométrica y pluviográfica suministrada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM).

Las fuentes secundarias estuvieron conformadas por material bibliográfico relacionado con el estudio de intensidades mediante la construcción de curvas IDF, además de métodos de análisis para el procesamiento de información hidrológica.

**CONCLUSIONES:**

- Se realizó el análisis de precipitaciones máximas, seleccionando los seis (06) principales eventos de precipitación registrados en cada serie anual de precipitaciones. Con estos registros se realizan los diagramas de masa precipitación, se generan hietogramas y se calculan las intensidades máximas de lluvia para cada intervalo de duración.
- Se observa que en general la distribución de probabilidad que más se ajusta a los datos es la distribución Gumbell, ya que si bien es cierto que para algunos intervalos existen otras distribuciones que tienen un Dn menor al de Gumbell, esta distribución se ajusta más al análisis de valores extremos, que es el caso que nos ocupa en el presente ejercicio.
- Para el presente ejercicio investigativo, una vez se definió la distribución de probabilidad que mejor se ajusta a los registros de precipitación, se calcularon las intensidades máximas esperadas para cada duración de lluvia en diferentes períodos de retorno para posteriormente generar las curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) para cada período de retorno.
- En general se pueden observar valores de intensidades bastante mayores en el método de curvas IDF sintéticas, lo cual es fácilmente comprensible, ya que al no disponer de información pluviográfica confiable que permita realizar una estimación aproximada del comportamiento de los eventos de precipitación máxima, el método de curvas sintéticas asume parámetros de cálculo altos, que permitan generar un factor de seguridad lo suficientemente amplio para emplear este método con un grado de confianza aceptable.
- Sin embargo, es importante destacar que la diferencia promedio entre los dos métodos inicia en aproximadamente 23% para un período de retorno de 2 años, pero esta diferencia tiende a disminuir hasta llegar al 18,69% en el período de retorno igual a 20 años, pero inmediatamente esta diferencia comienza a crecer nuevamente hasta llegar a una discrepancia promedio de 41,65% para el período de retorno máximo de 1000 años.

- Es importante aclarar que las curvas IDF reales generadas, solo son representativas para la estación Las Mercedes y su área de influencia, es decir, el municipio de Anapoima.

**FUENTES:**

Castillo, D. A. (20 de Marzo de 2009). *Biblioteca Digital Universidad de Jaén*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2014, de <http://www4.ujaen.es/~ajsaez/informe.html.LyXconv/informe.html>

Departamento Administrativo de Planeación, G. d. (5 de Diciembre de 2009). *Gobernación de Antioquia*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2014, de Gobernación de Antioquia: [http://www.antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/planeacion/descargas/perfiles/perfilsubregional\\_bajo%20cauca.pdf](http://www.antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/planeacion/descargas/perfiles/perfilsubregional_bajo%20cauca.pdf)

Diazgranados, M. (1998). Curvas sintéticas regionalizadas de Intensidad - Duración - Frecuencia para Colombia. *Revista de Ingeniería Uniandes*, Páginas 1 a 13.

Escuela de Ingeniería de Antioquia. (15 de Marzo de 2009). *Biblioteca Digital EIA*. (L. d. Hidrología, Productor) Recuperado el 14 de Abril de 2015, de <http://fluidos.eia.edu.co/hidrologiai/probabilidad/probabilidad.htm>

García-Loygorri, C. M. (20 de Agosto de 2012). *Mailxmail*. Obtenido de Diseño y Cálculo de Redes de Saneamiento: <http://www.mailxmail.com/curso-diseno-calculo-redes-saneamiento/hidrologia-caudal-aguas-pluviales>

García-Naranjo, M. (1 de Septiembre de 2011). *Slideshare*. Recuperado el 18 de Enero de 2015, de <http://es.slideshare.net/mgarcianaranjo/pruebas-de-bondad-de-ajuste-vfinal>

Gobernación de Cundinamarca. (Abril de 2012). *Sitio Web del municipio de Anapoima*. Recuperado el 15 de Marzo de 2015, de Información General: [http://anapoima-cundinamarca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://anapoima-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml)

Gonzalez, S. B. (16 de Febrero de 2012). *Ingeniomagno*. Recuperado el 10 de Mayo de 2015, de [http://www.ustatunja.edu.co/ciiam/images/ingeniomagno2/metodologia\\_ajuste\\_modelos.pdf](http://www.ustatunja.edu.co/ciiam/images/ingeniomagno2/metodologia_ajuste_modelos.pdf)

Instituto Nacional de Vías - INVIAS. (2009). *Manual de Drenaje para Carreteras*. Bogotá: Instituto Nacional de Vías - INVIAS.

Obregón, J. R. (Septiembre de 2010). *Facultad Medicina Universidad Nacional Autónoma de México - UNAM*. Recuperado el 15 de Abril de 2015, de Pruebas de Bondad de Ajuste: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/planunico/spii/antologia2012/3.pdf>

Pulgarín Dávila, E. G. (2009). *Fórmulas Regionales Para La Estimación De Curvas Intensidad-Frecuencia- Duración Basadas En Las Propiedades De Escala De La Lluvia*. Recuperado el 1 de Mayo de 2015, de Biblioteca Digital Universidad Nacional: [http://www.bdigital.unal.edu.co/2467/1/98671272.2009\\_1.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/2467/1/98671272.2009_1.pdf)

Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo. (Mayo de 2009). *Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo*. Recuperado el 16 de Mayo de 2015, de Manual de Prácticas Hidrología Superficial 7mo semestre: [http://hidraulica.umich.mx/laboratorio/images/man\\_pdf/7o/7\\_p4.pdf](http://hidraulica.umich.mx/laboratorio/images/man_pdf/7o/7_p4.pdf)

*Wikipedia*. (08 de Junio de 2004). Recuperado el 14 de Abril de 2015, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Distribuci%C3%B3n\\_normal](http://es.wikipedia.org/wiki/Distribuci%C3%B3n_normal)

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE –



Wikipedia. (21 de Abril de 2004). *Wikipedia*. Obtenido de [http://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%ADodo\\_de\\_retorno](http://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%ADodo_de_retorno)

Wikipedia. (11 de Febrero de 2006). *Wikipedia*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2014, de [http://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%ADodo\\_de\\_retorno](http://es.wikipedia.org/wiki/Per%C3%ADodo_de_retorno)

### **LISTA DE ANEXOS:**

ANEXO 01. REGISTROS PLUVIÓGRAFO

ANEXO 02. REGISTROS DIGITALIZADOS