

Anexo G: Análisis de precipitaciones y modelación de caudales escenario 1

Graficas de precipitaciones acumuladas

a. Cuenca Alta del Guadalquivir

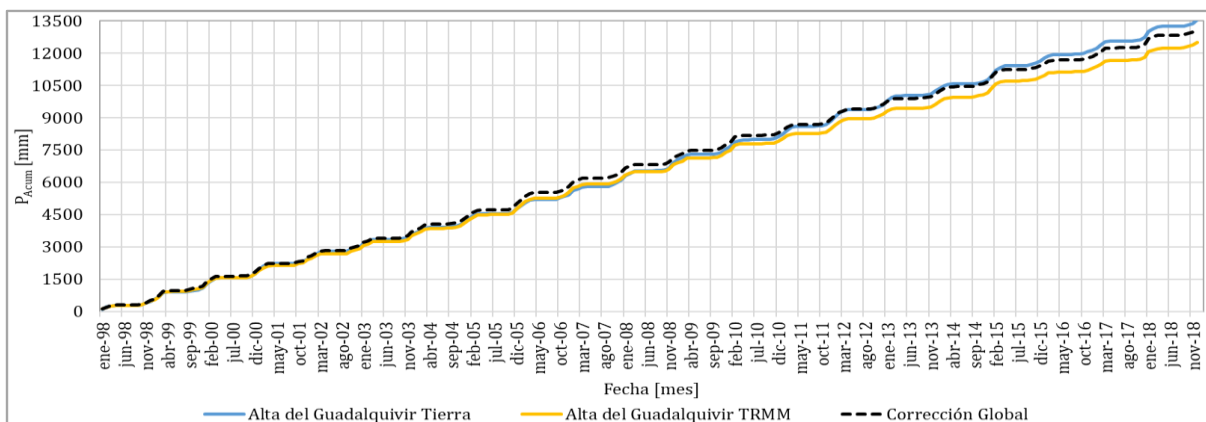


Figura G 1 Precipitación acumulada, con curva TRMM afectado por factor de corrección global, Cuenca Alta del Guadalquivir, Período 1998-2018.

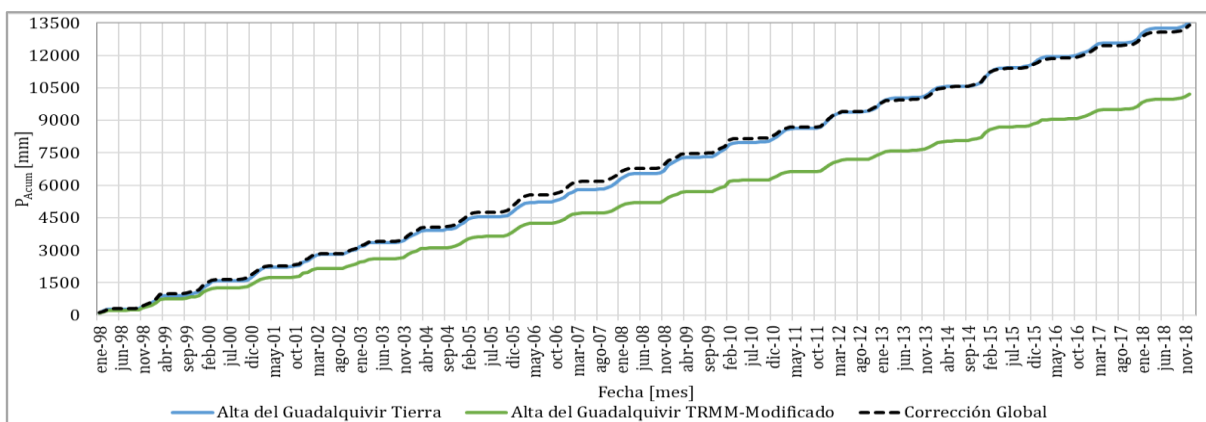


Figura G 2 Precipitación acumulada, con curva TRMM-Modificado afectado por factor de corrección global, Cuenca Alta del Guadalquivir, Período 1998-2018.

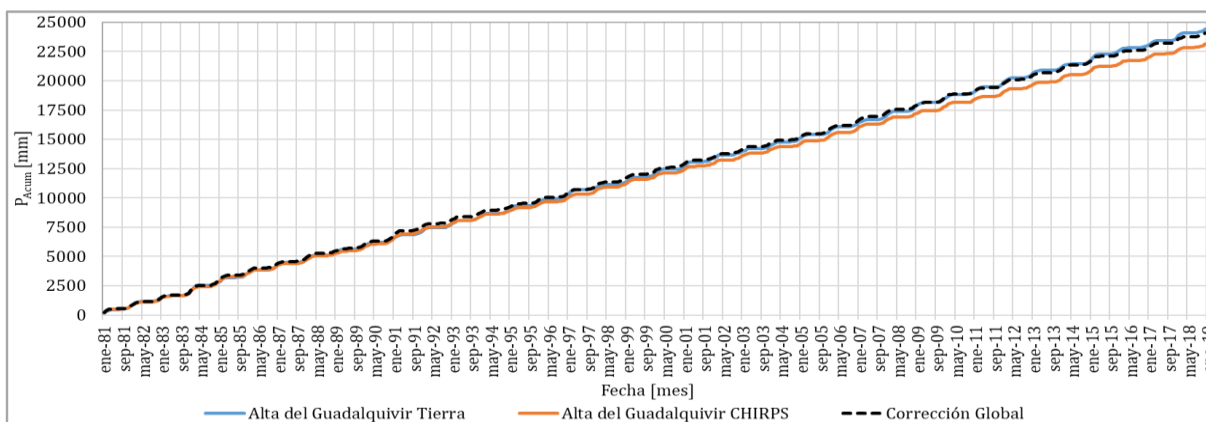


Figura G 3 Precipitación acumulada, con curva CHIRPS afectado por factor de corrección global, Cuenca Alta del Guadalquivir, Período 1981-2018.

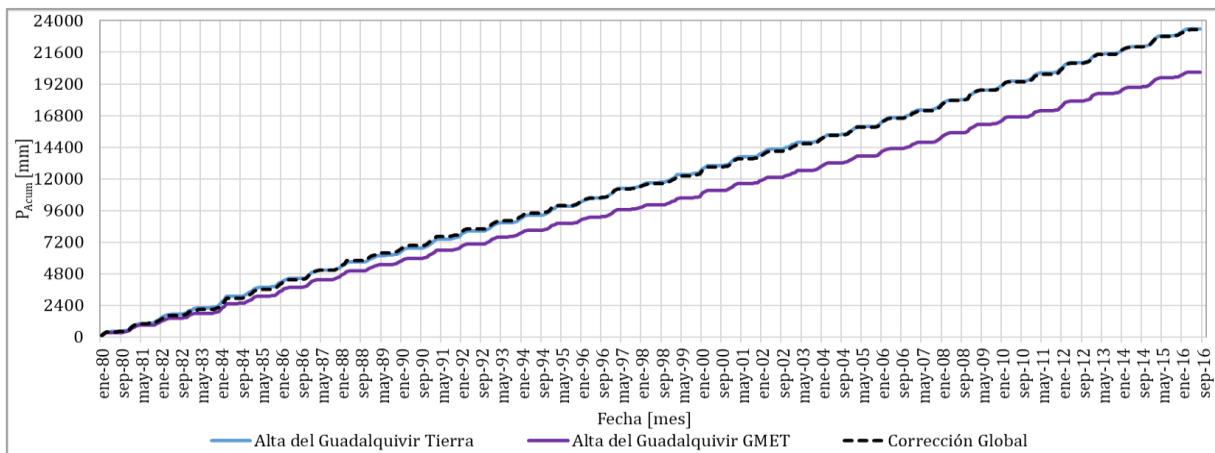


Figura G 4 Precipitación acumulada, con curva GMET afectado por factor de corrección mensual, Cuenca Alta del Guadalquivir, Período 1980-2016.

b. Canasmoro

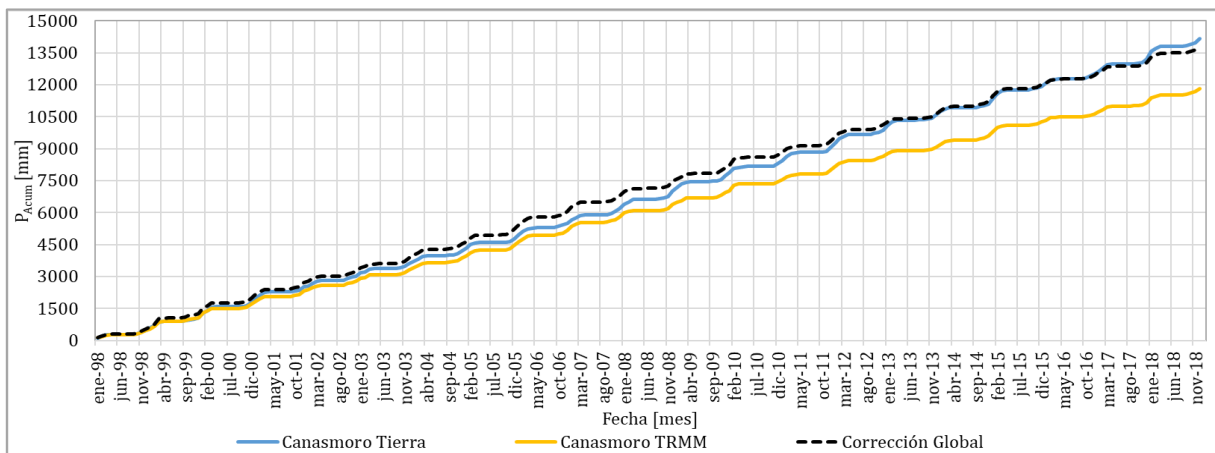


Figura G 5 Precipitación acumulada, con curva TRMM afectado por factor de corrección global, Cuenca Canasmoro, Período 1998-2018.

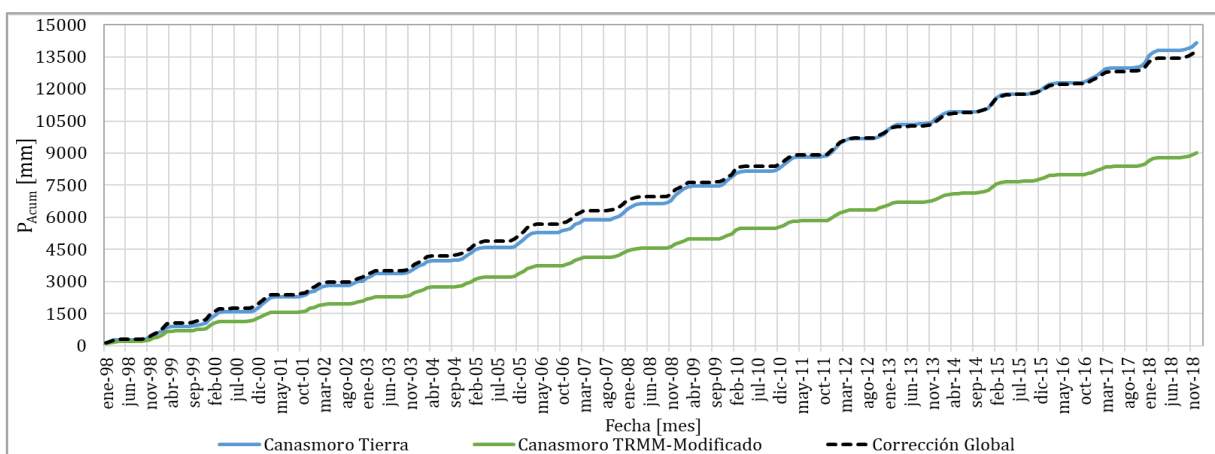


Figura G 6 Precipitación acumulada, con curva TRMM-Modificado afectado por factor de corrección global, Cuenca Canasmoro, Período 1998-2018.

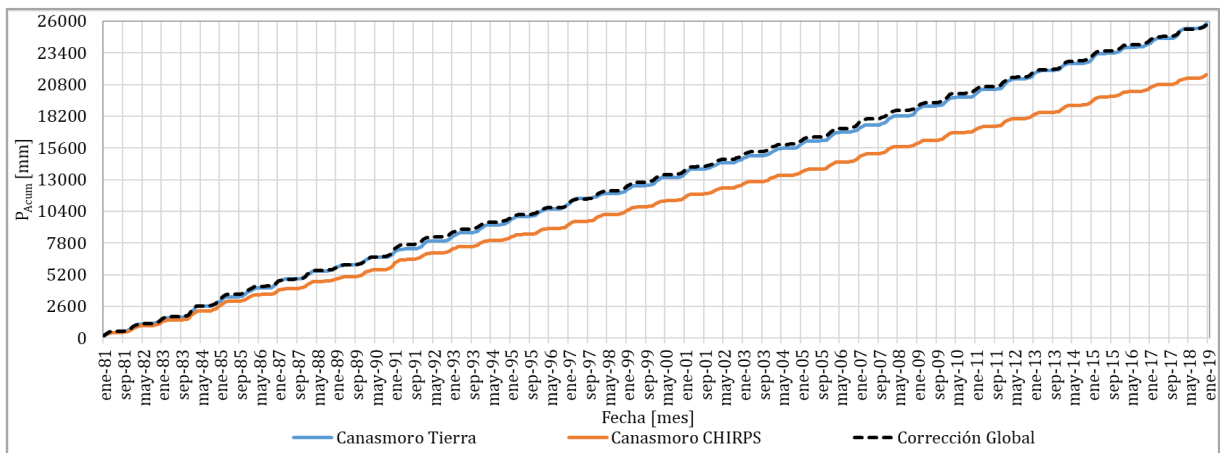


Figura G 7 Precipitación acumulada, con curva CHIRPS afectado por factor de corrección global, Cuenca Canasmoro, Período 1981-2018.

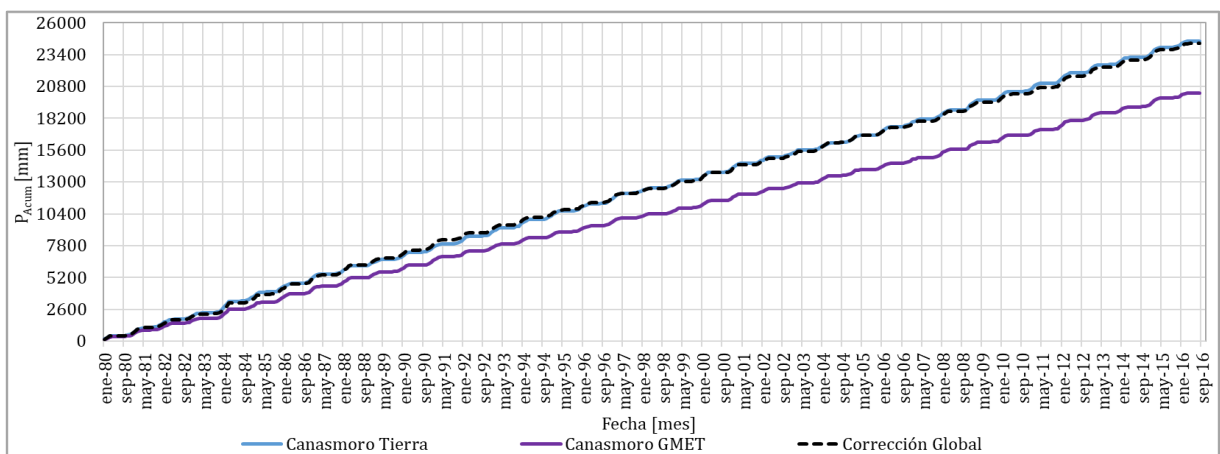


Figura G 8 Precipitación acumulada, con curva GMET afectado por factor de corrección mensual, Cuenca Canasmoro, Período 1980-2016.

c. Sella Quebrada

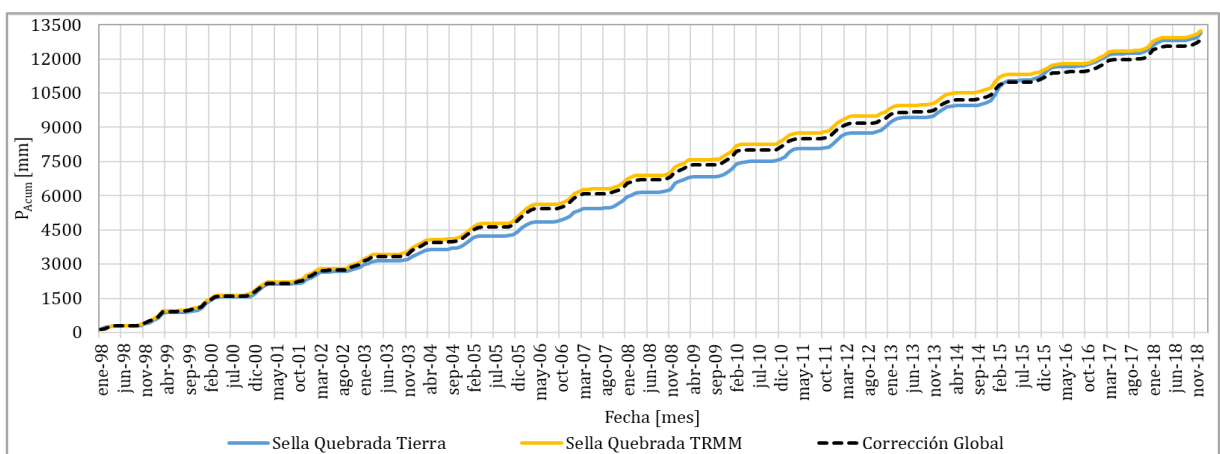


Figura G 9 Precipitación acumulada, con curva TRMM afectado por factor de corrección global, Cuenca Sella Quebrada, Período 1998-2018.

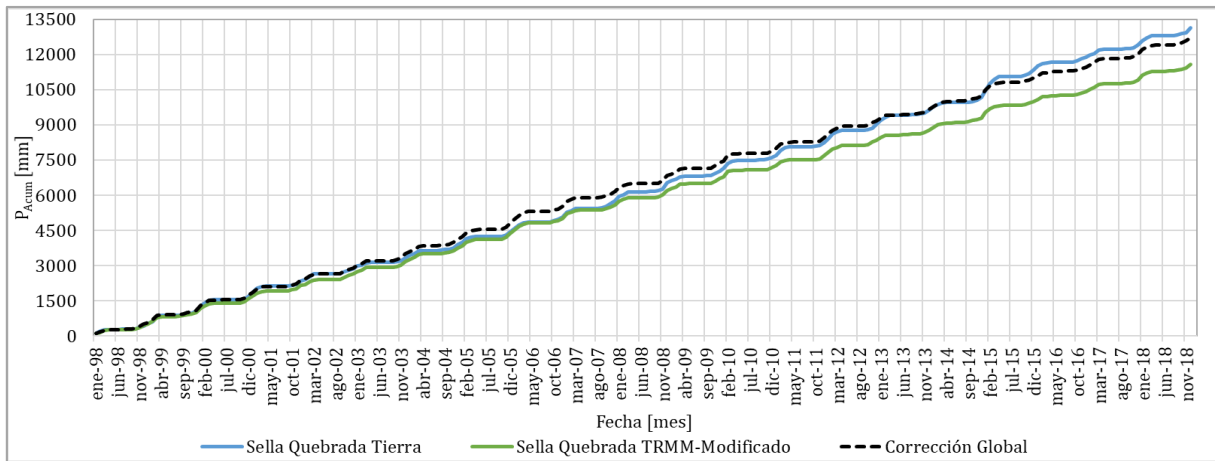


Figura G 10 Precipitación acumulada, con curva TRMM-Modificado afectado por factor de corrección global, Cuenca Sella Quebrada, Período 1998-2018.

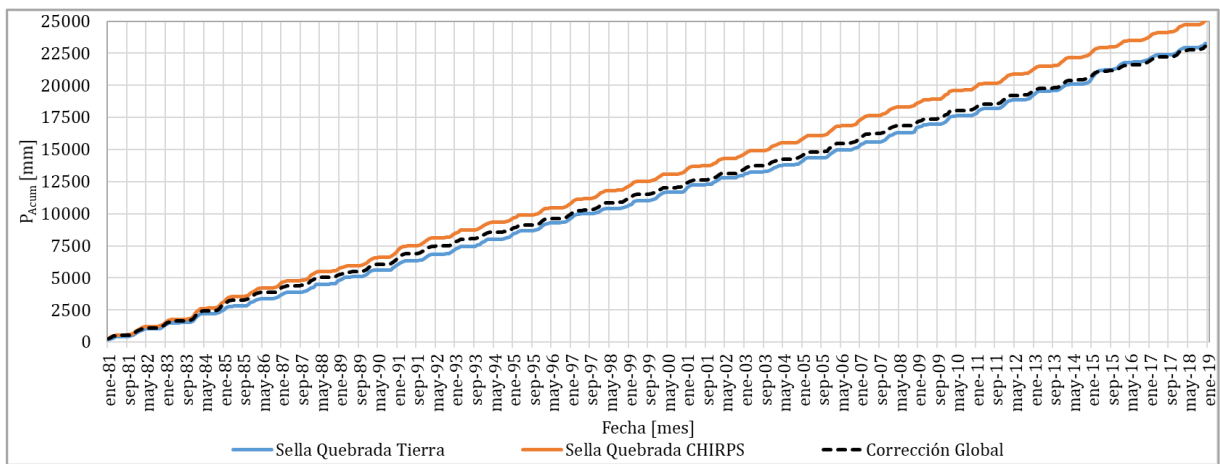


Figura G 11 Precipitación acumulada, con curva CHIRPS afectado por factor de corrección global, Cuenca Sella Quebrada, Período 1981-2018.

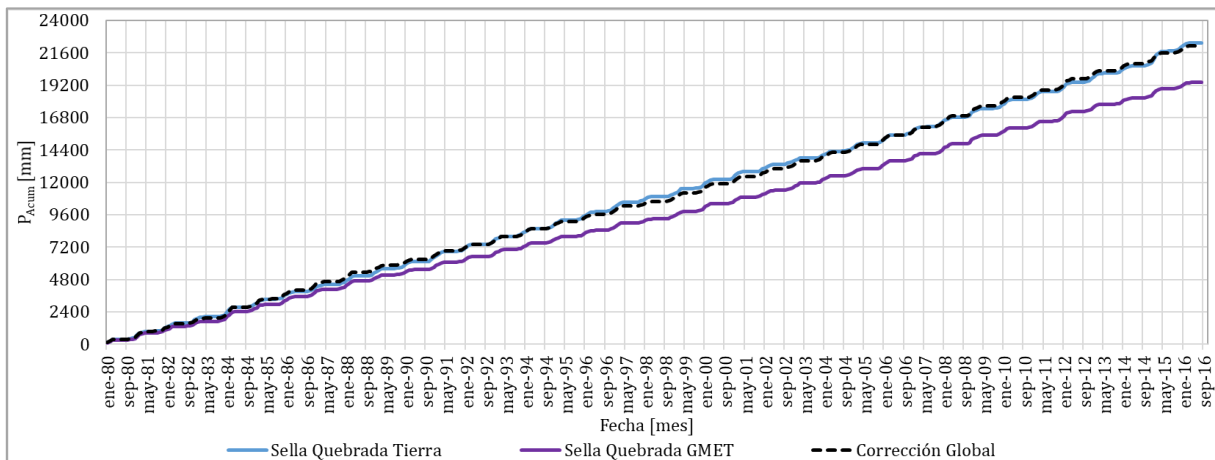


Figura G 12 Precipitación acumulada, con curva GMET afectado por factor de corrección mensual, Cuenca Sella Quebrada, Período 1980-2016.

Comparación de caudales satelitales con caudales medidos

a. Canasmoro

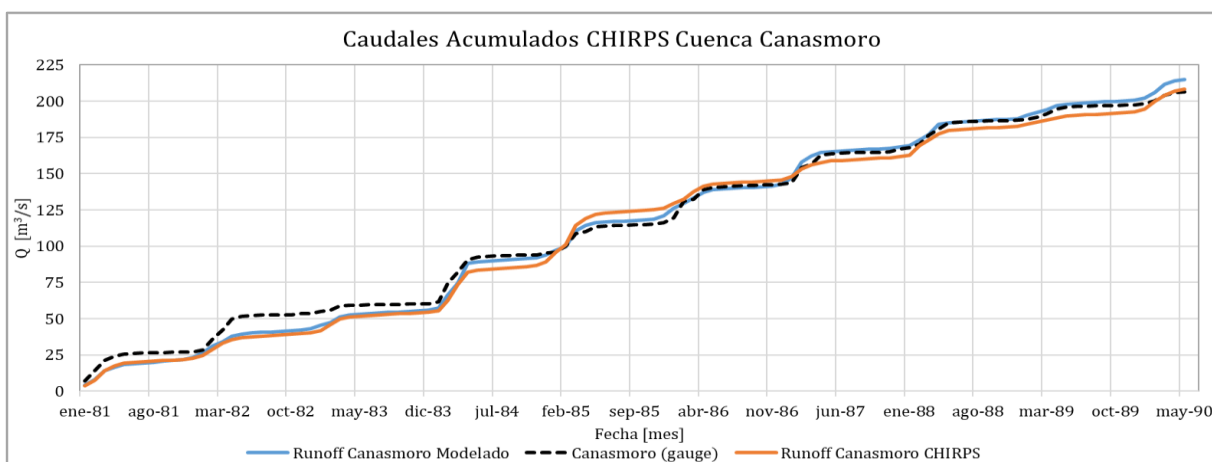


Figura G 13 Comparación de caudales acumulados para el caudal modelado con precipitaciones CHIRPS Escenario 1, Cuenca Canasmoro, Periodo 1981 - 1990.

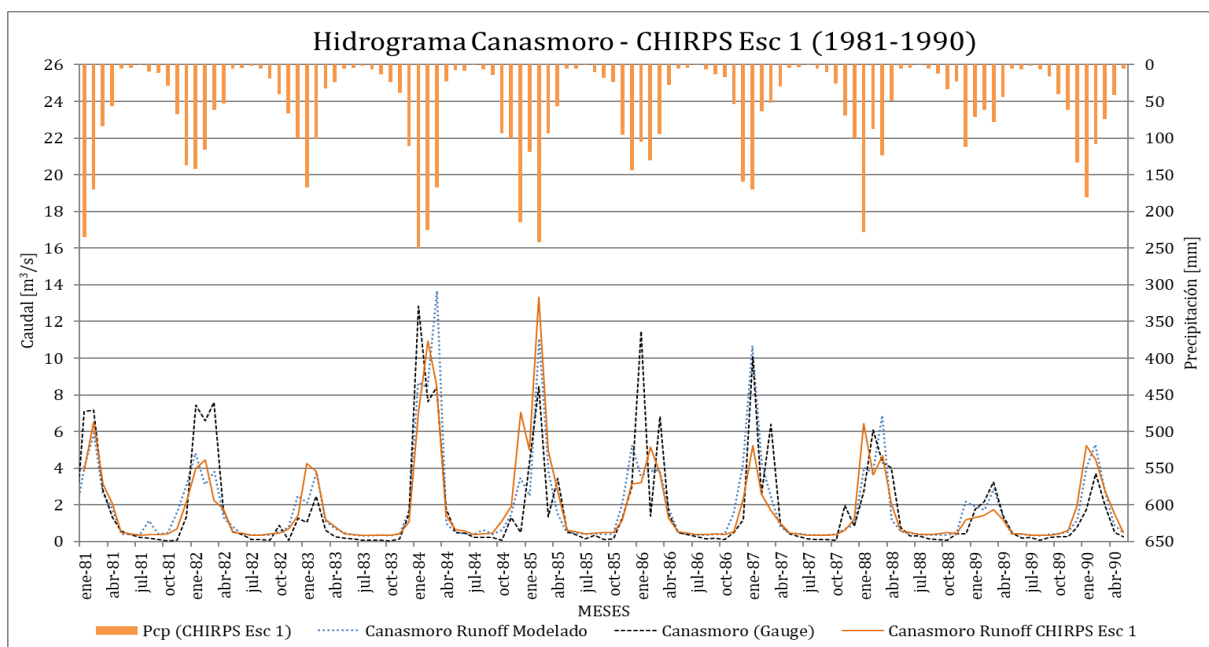


Figura G 14 Hidrograma de comparación para la fuente satelital CHIRPS Escenario 1, Cuenca Canasmoro, Periodo 1981 – 1990.

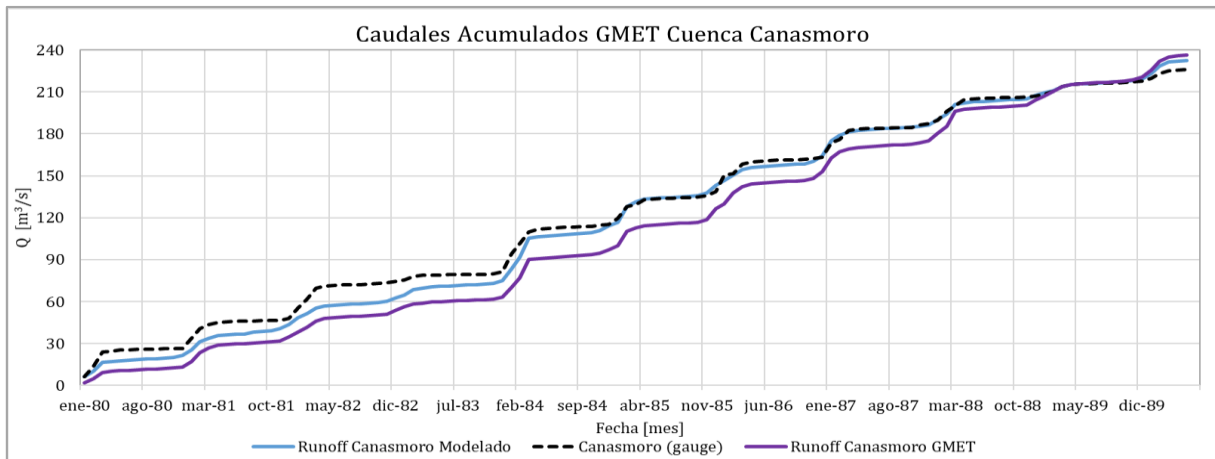


Figura G 15 Comparación de caudales acumulados para el caudal modelado con precipitaciones GMET Escenario 1, Cuenca Canasmoro, Periodo 1980 - 1990.

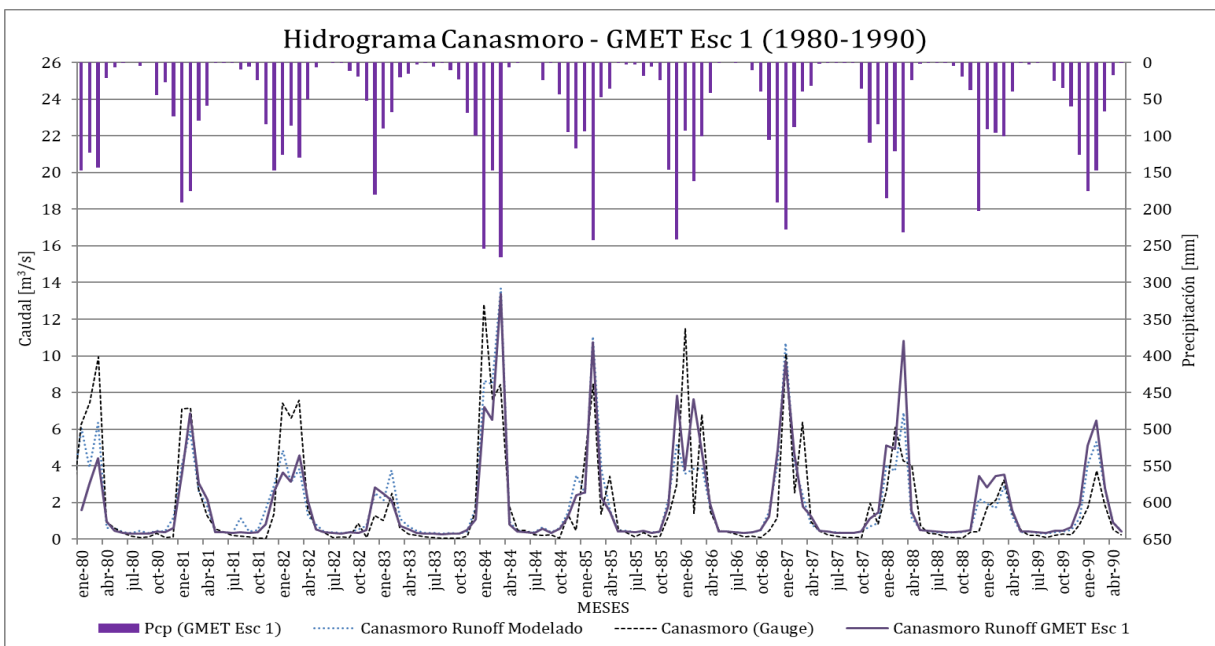


Figura G 16 Hidrograma de comparación para la fuente satelital GMET Escenario 1, Cuenca Canasmoro, Periodo 1980 – 1990.

b. Sella Quebrada

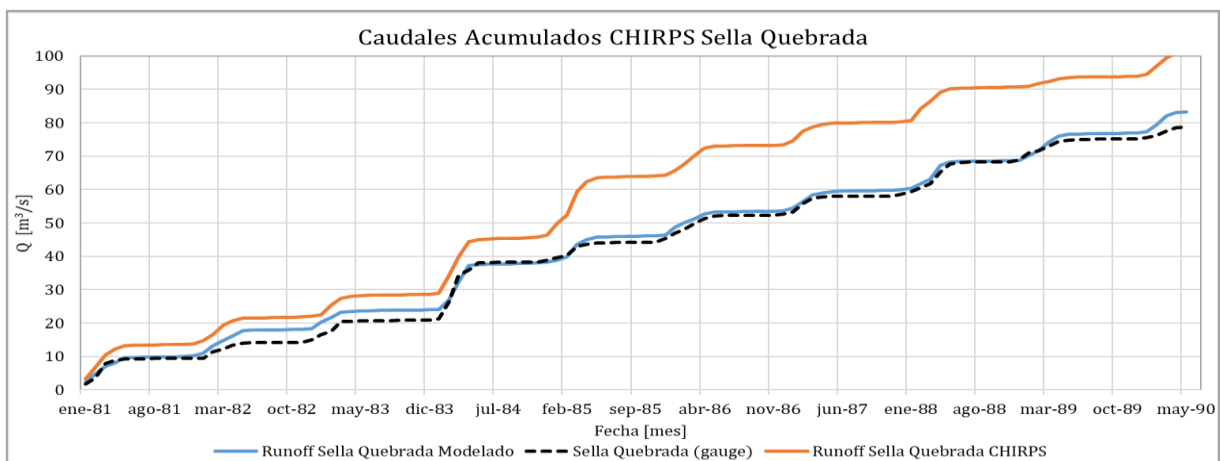


Figura G 17 Comparación de caudales acumulados para el caudal modelado con precipitaciones CHIRPS Escenario 1, Cuenca Sella Quebrada, Periodo 1981 - 1990.

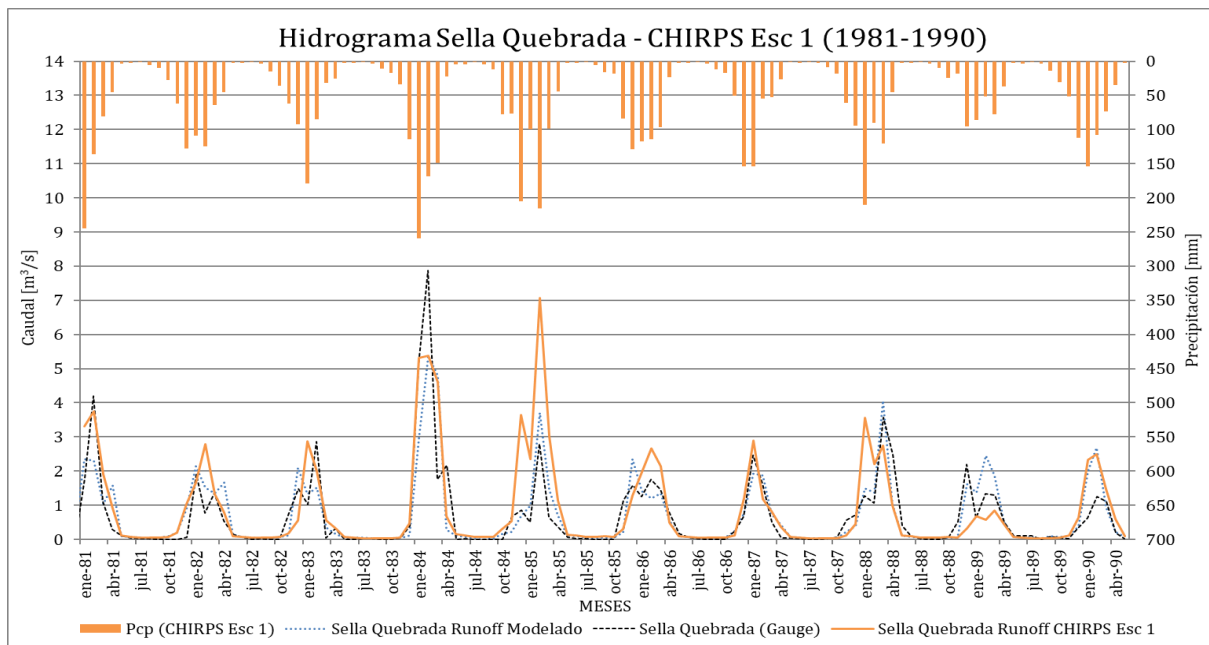


Figura G 18 Hidrograma de comparación para la fuente satelital CHIRPS Escenario 1, Cuenca Sella Quebrada, Periodo 1981 – 1990.

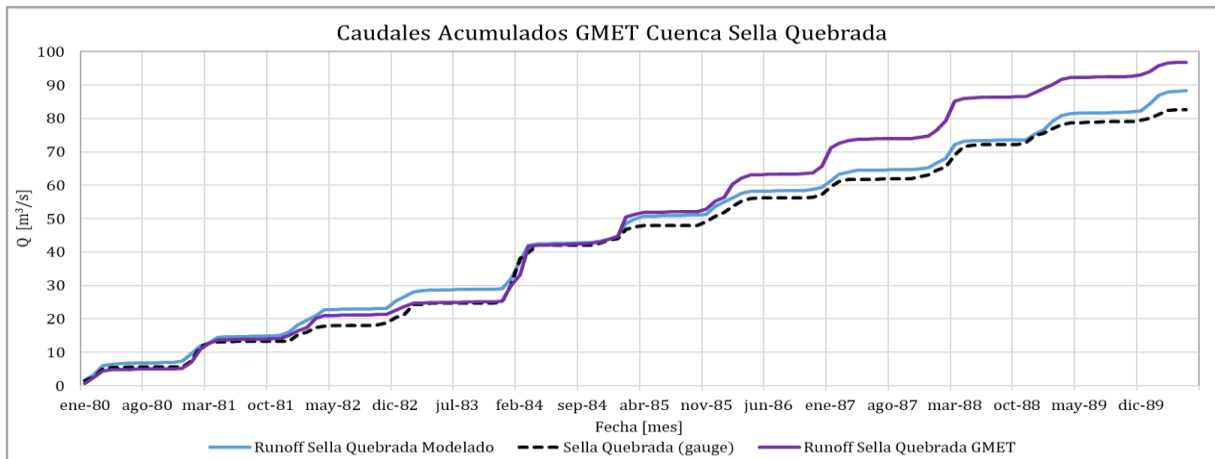


Figura G 19 Comparación de caudales acumulados para el caudal modelado con precipitaciones GMET Escenario 1, Cuenca Sella Quebrada, Periodo 1980 - 1990.

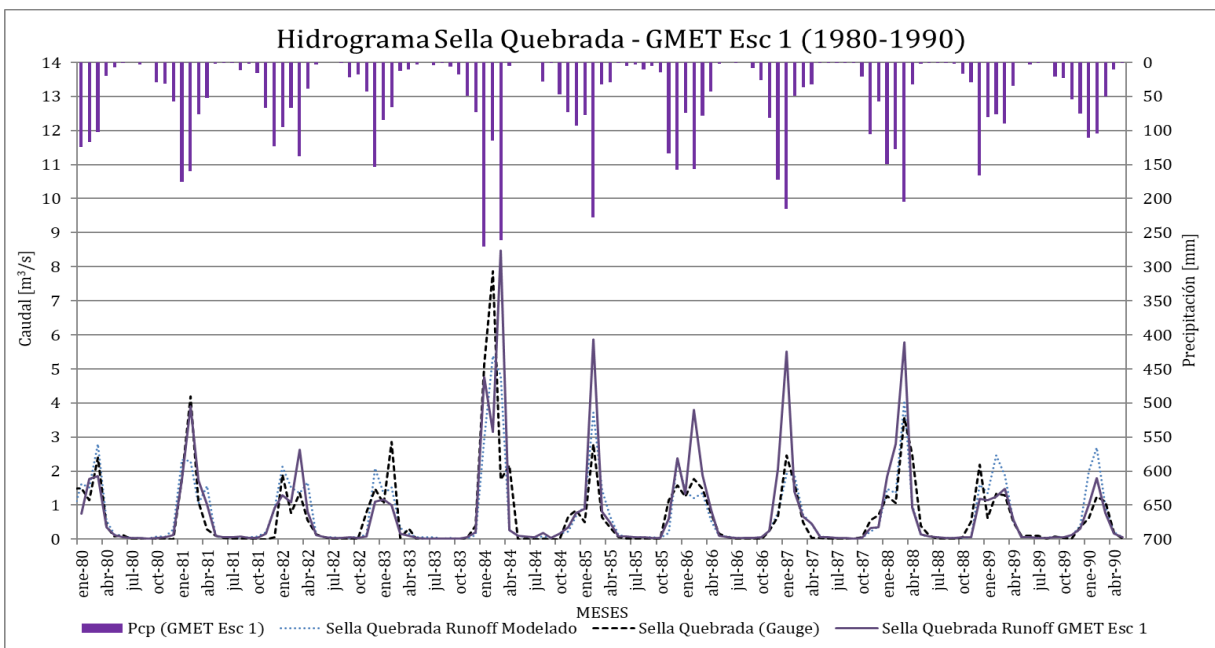


Figura G 20 Hidrograma de comparación para la fuente satelital GMET Escenario 1, Cuenca Sella Quebrada, Periodo 1980 – 1990.

Comparación de caudales satelitales con caudales modelados

a. Canasmoro

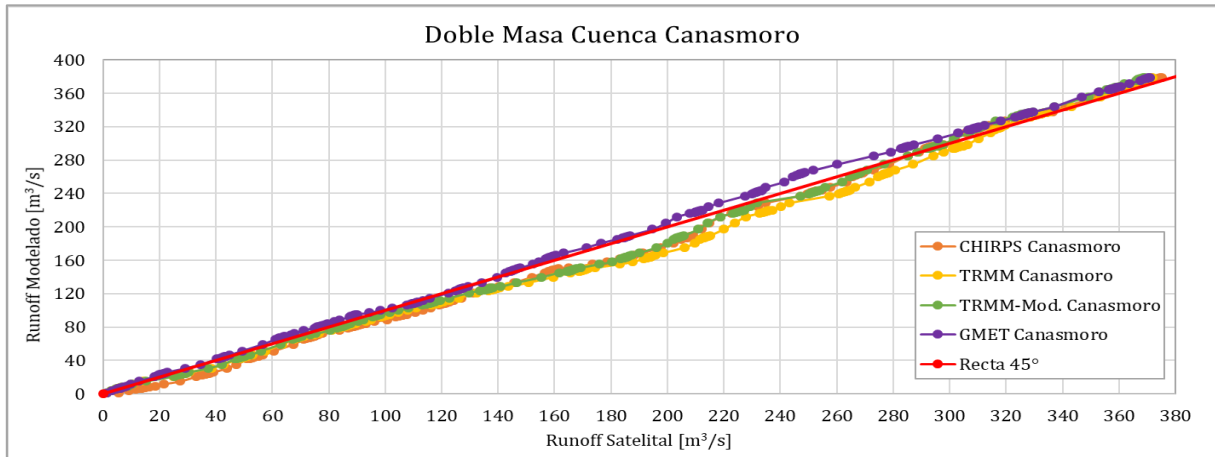


Figura G 21 Recta de homogeneidad, doble masa de caudales modelados con datos tierra y caudales modelados de fuentes satelitales (Escenario 1), Cuenca Canasmoro, Período 1998-2016.

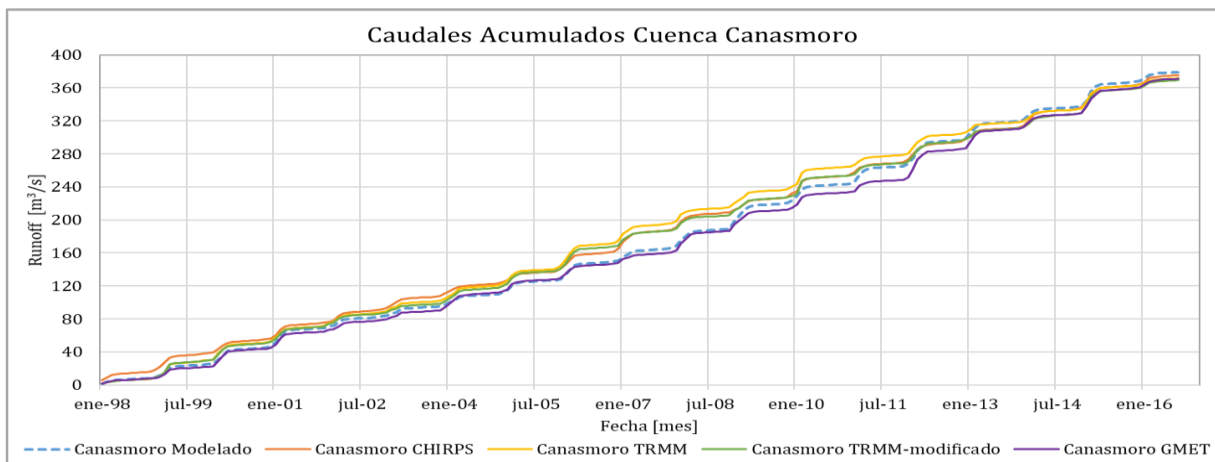


Figura G 22 Curva de caudales modelados con datos tierra acumulados y caudales modelados de fuentes satelitales acumulados (Escenario 1), Cuenca Canasmoro, Período 1998-2016.

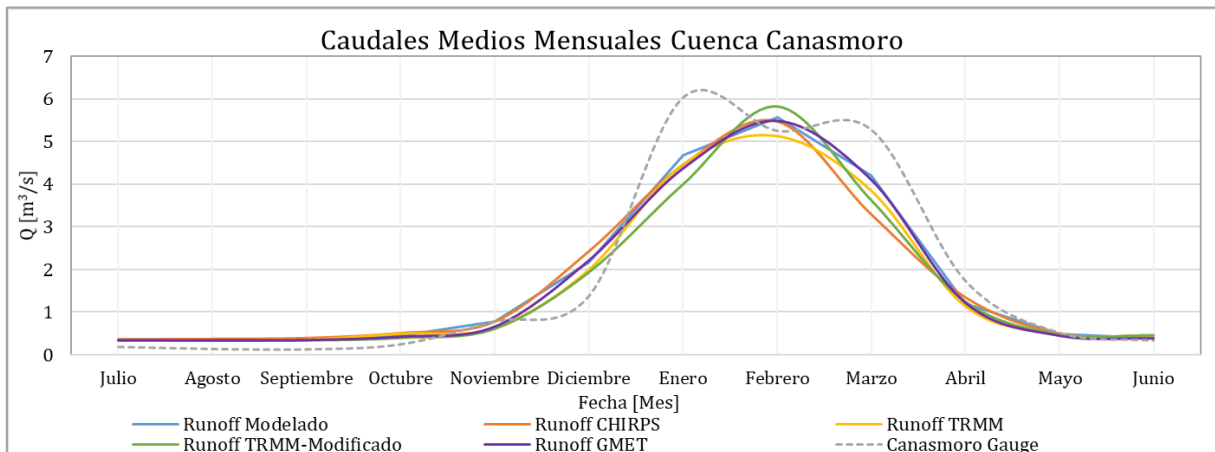


Figura G 23 Media mensual multianual de caudales para el Escenario 1, Cuenca Canasmoro.

b. Sella Quebrada

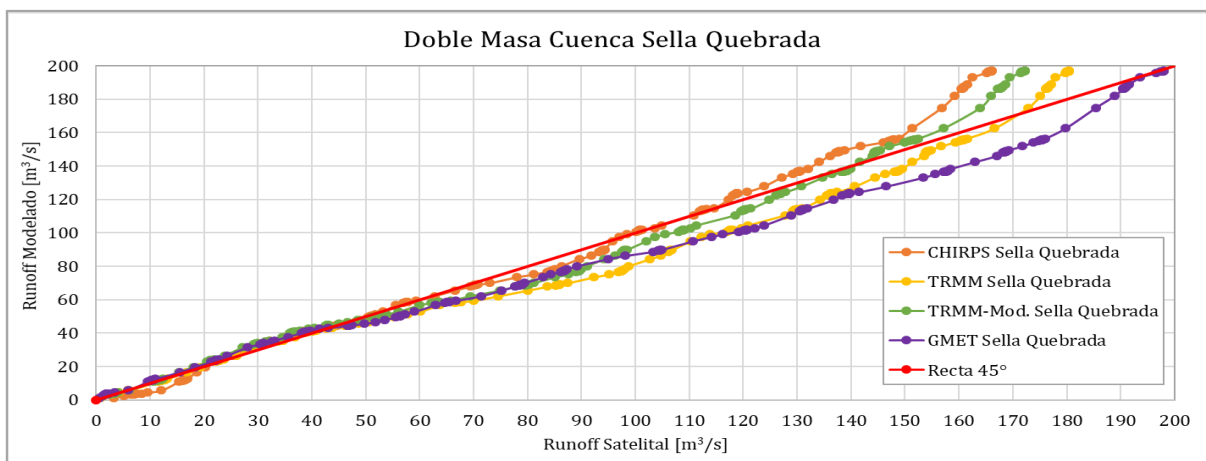


Figura G 24 Recta de homogeneidad, doble masa de caudales modelados con datos tierra y caudales modelados de fuentes satelitales (Escenario 1), Cuenca Sella Quebrada, Período 1998-2016.

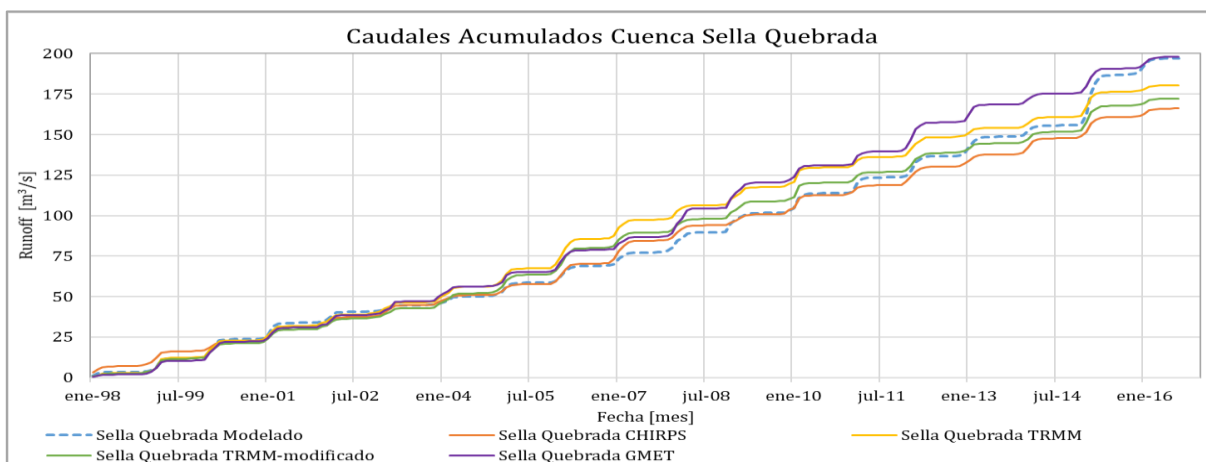


Figura G 25 Curva de caudales modelados con datos tierra acumulados y caudales modelados de fuentes satelitales acumulados (Escenario 1), Cuenca Sella Quebrada, Período 1998-2016.

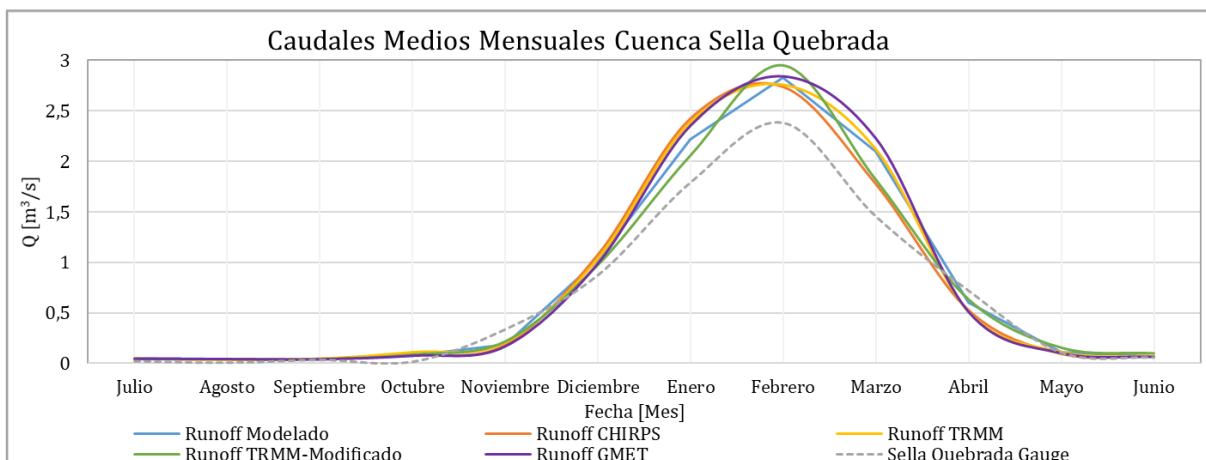


Figura G 26 Media mensual multianual de caudales para el Escenario 1, Cuenca Sella Quebrada.

Anexo H: Análisis de precipitaciones y modelación de caudales escenario 2

Comparación de caudales satelitales con caudales medidos

a. Canasmoro

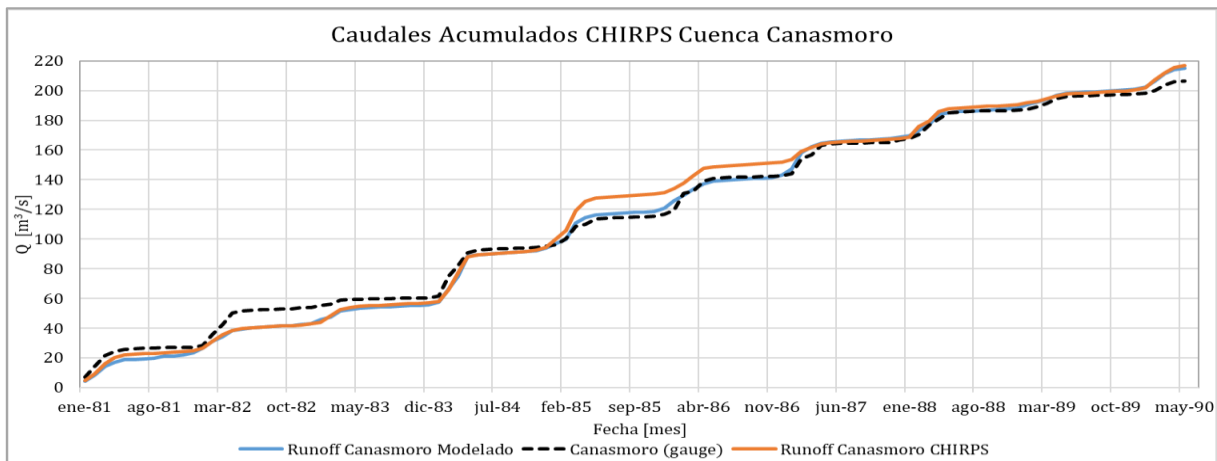


Figura H 1 Comparación de caudales acumulados para el caudal modelado con precipitaciones CHIRPS Escenario 2, Cuenca Canasmoro, Periodo 1981 - 1990.

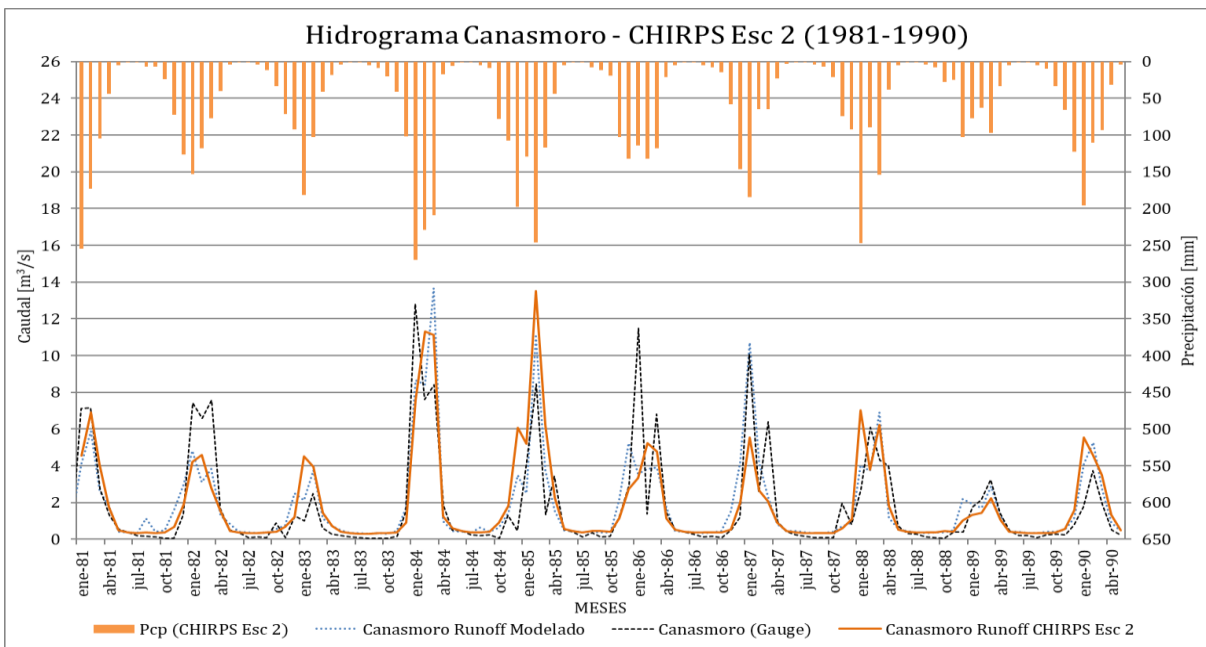


Figura H 2 Hidrograma de comparación para la fuente satelital CHIRPS Escenario 2, Cuenca Canasmoro, Periodo 1981 – 1990.

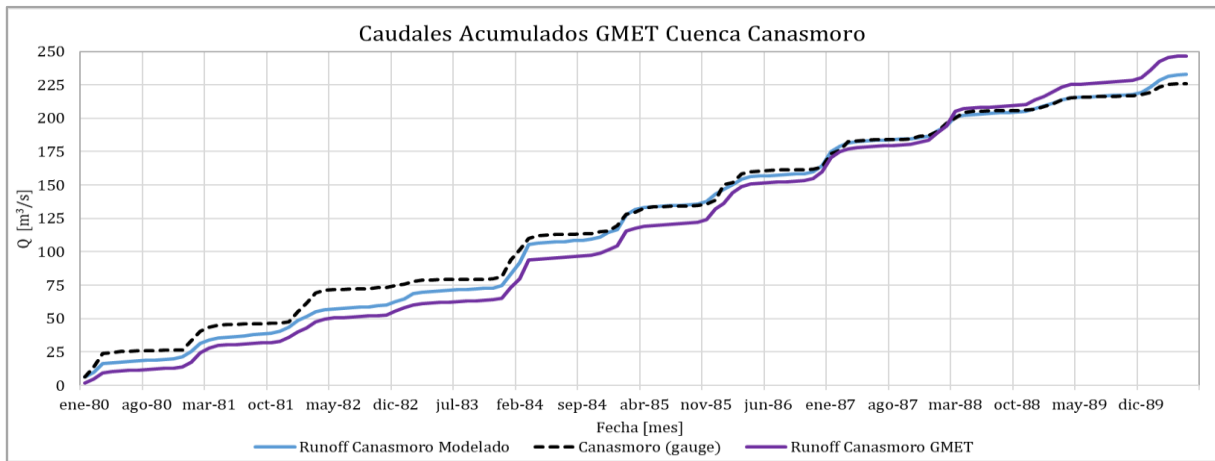


Figura H 3 Comparación de caudales acumulados para el caudal modelado con precipitaciones GMET Escenario 2, Cuenca Canasmoro, Periodo 1980 - 1990.

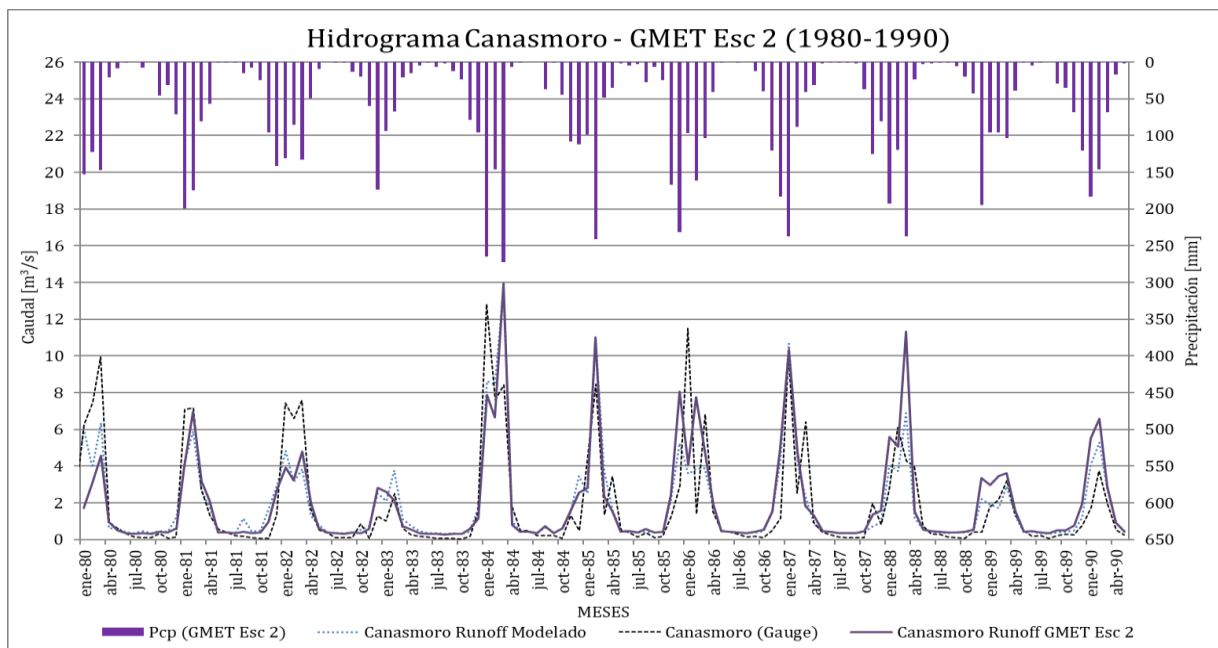


Figura H 4 Hidrograma de comparación para la fuente satelital GMET Escenario 2, Cuenca Canasmoro, Periodo 1980 – 1990.

b. Sella Quebrada

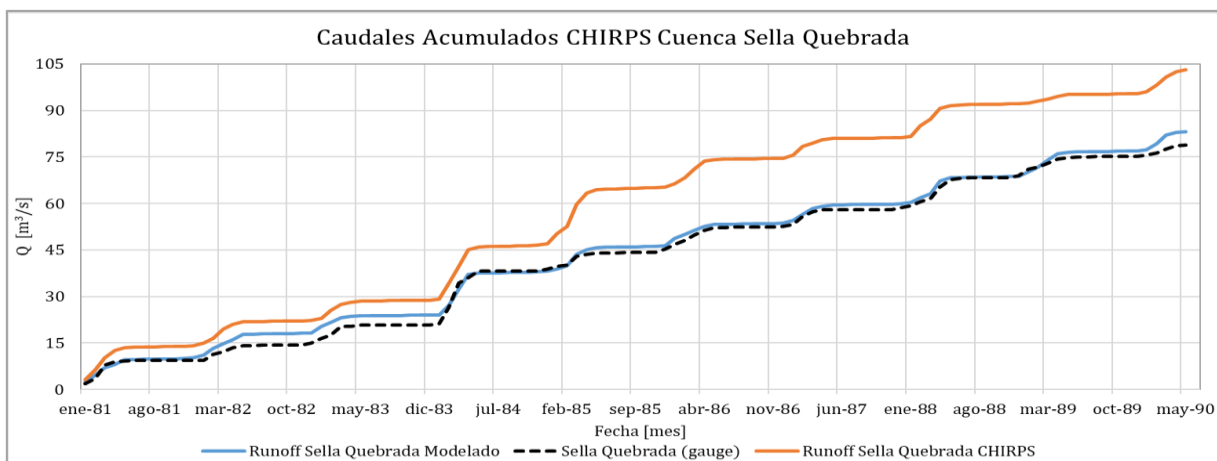


Figura H 5 Comparación de caudales acumulados para el caudal modelado con precipitaciones CHIRPS Escenario 2, Cuenca Sella Quebrada, Periodo 1981 - 1990.

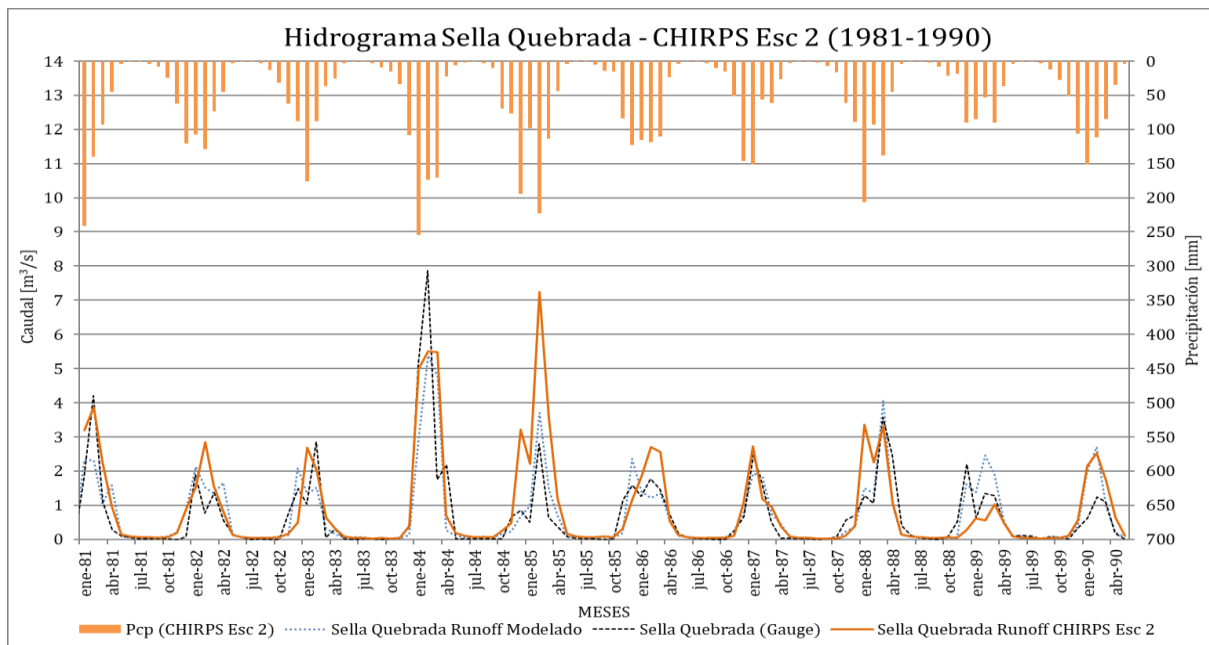


Figura H 6 Hidrograma de comparación para la fuente satelital CHIRPS Escenario 2, Cuenca Sella Quebrada, Periodo 1981 - 1990.

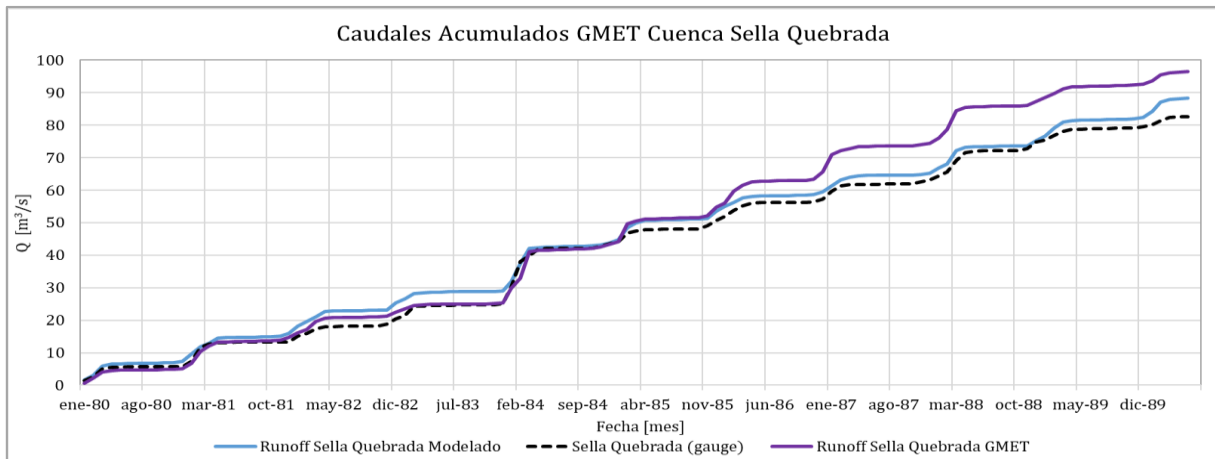


Figura H 7 Comparación de caudales acumulados para el caudal modelado con precipitaciones GMET Escenario 2, Cuenca Sella Quebrada, Periodo 1980 - 1990.

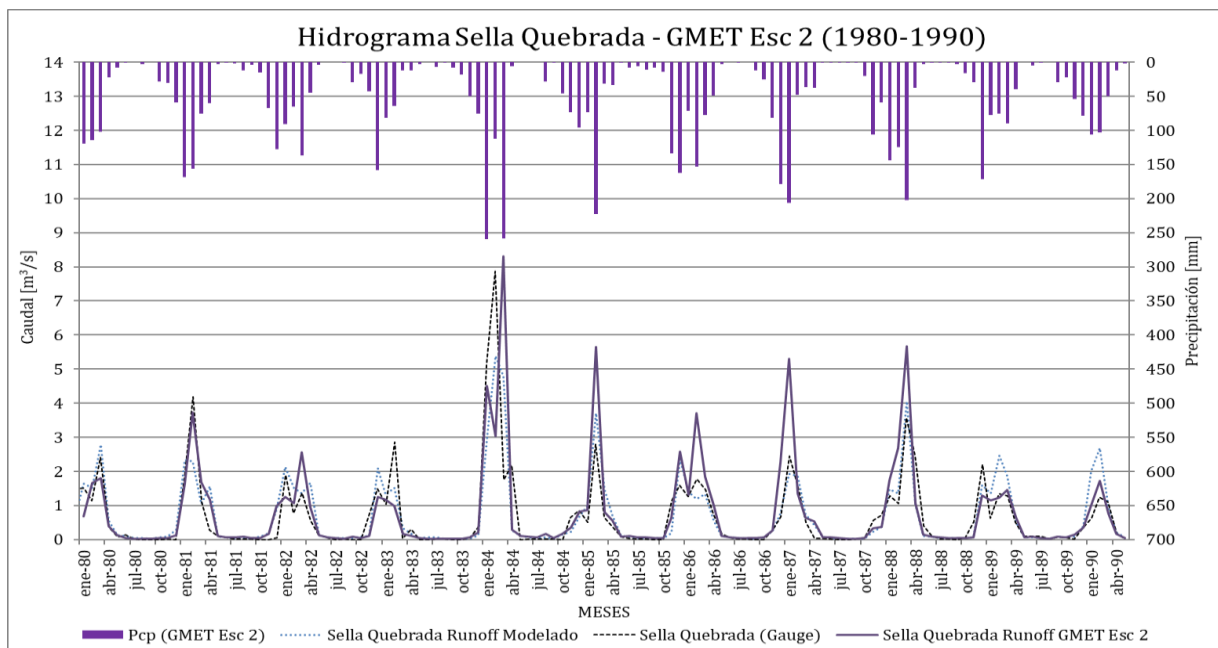


Figura H 8 Hidrograma de comparación para la fuente satelital GMET Escenario 2, Cuenca Sella Quebrada, Periodo 1980 – 1990.

Comparación de caudales satelitales con caudales modelados

a. Canasmoro

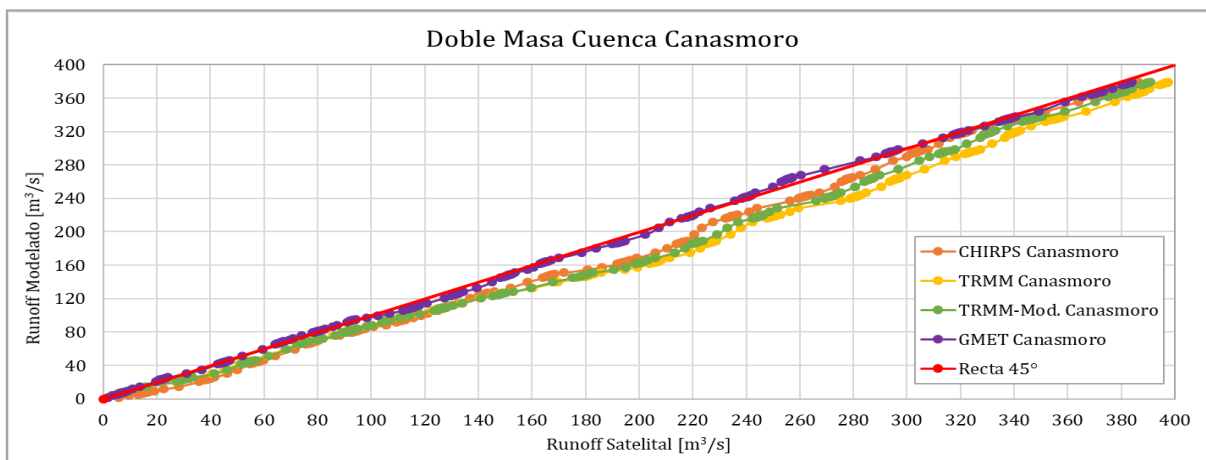


Figura H 9 Recta de homogeneidad, doble masa de caudales modelados con datos tierra y caudales modelados de fuentes satelitales (Escenario 2), Cuenca Canasmoro, Período 1998-2016.

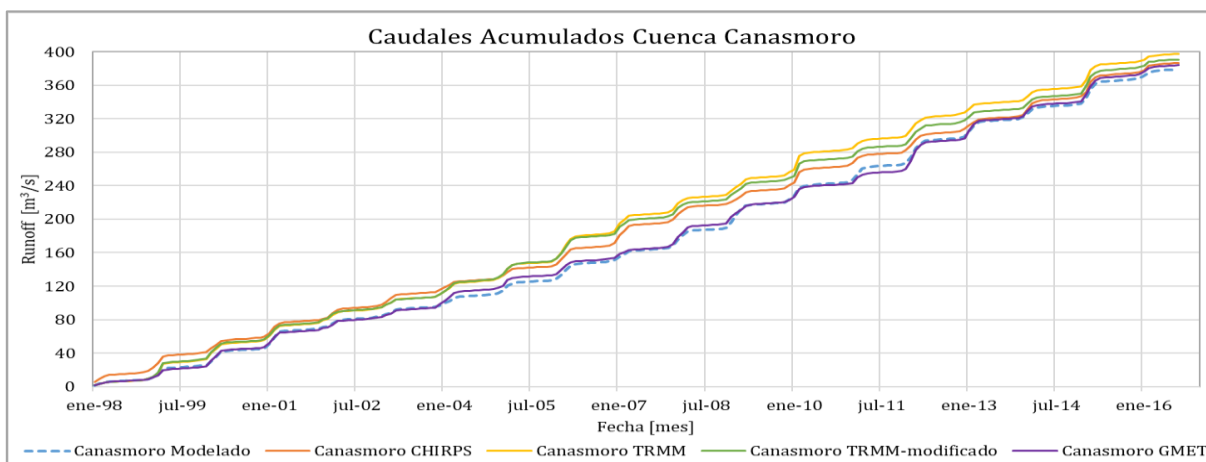


Figura H 10 Curva de caudales modelados con datos tierra acumulados y caudales modelados de fuentes satelitales acumulados (Escenario 1), Cuenca Canasmoro, Período 1998-2016.

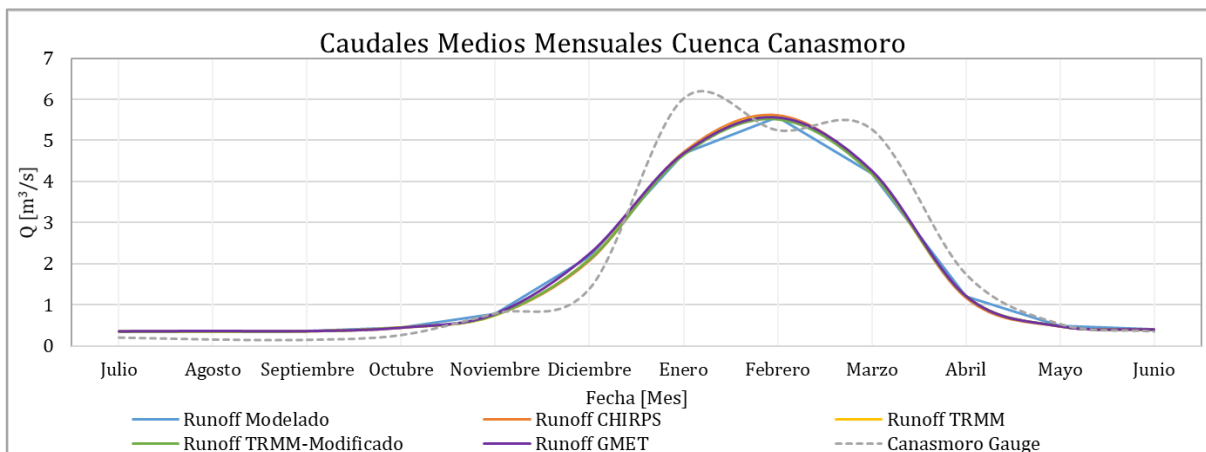


Figura H 11 Media mensual multianual de caudales para el Escenario 2, Cuenca Canasmoro.

b. Sella Quebrada

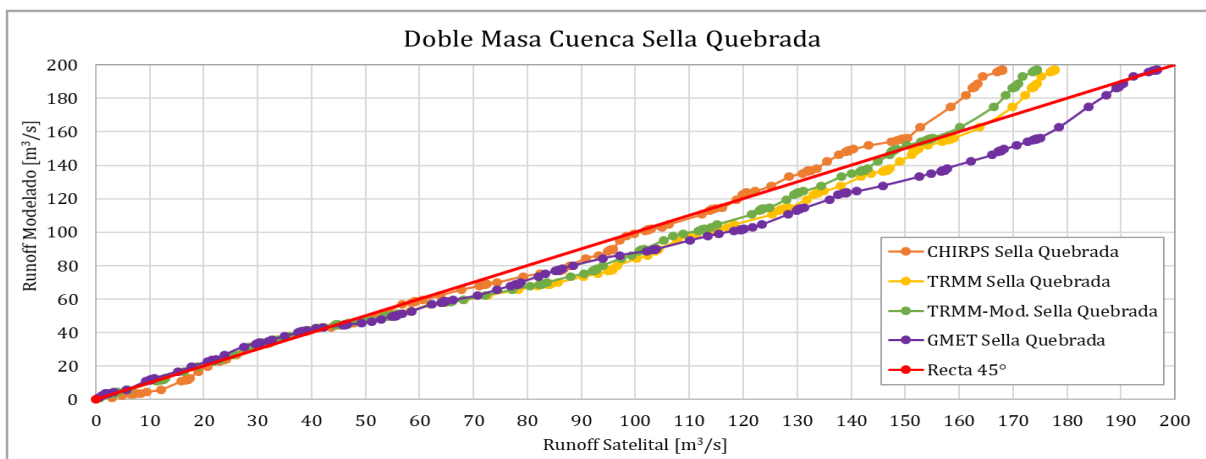


Figura H 12 Recta de homogeneidad, doble masa de caudales modelados con datos tierra y caudales modelados de fuentes satelitales (Escenario 2), Cuenca Sella Quebrada, Período 1998-2016.

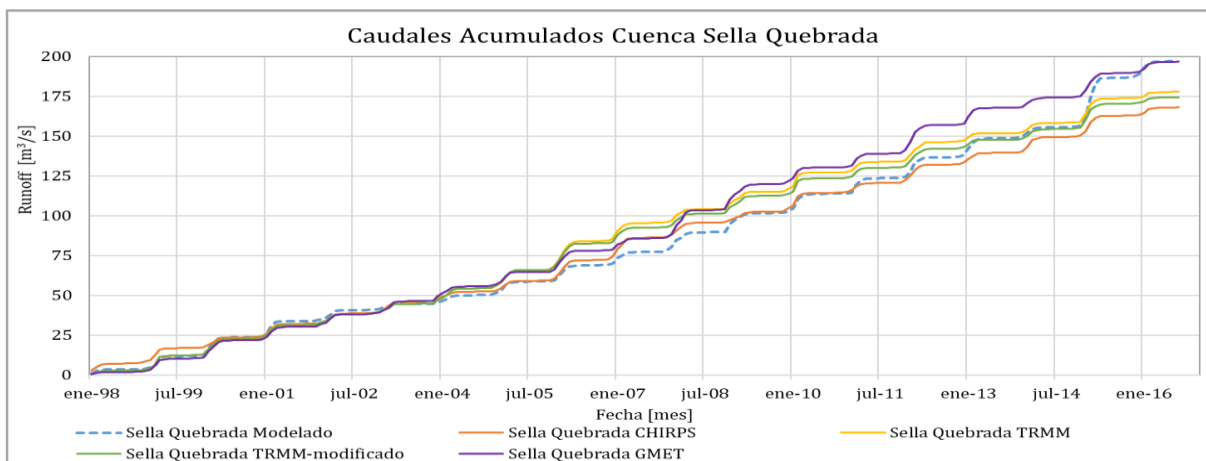


Figura H 13 Curva de caudales modelados con datos tierra acumulados y caudales modelados de fuentes satelitales acumulados (Escenario 2), Cuenca Sella Quebrada, Período 1998-2016.

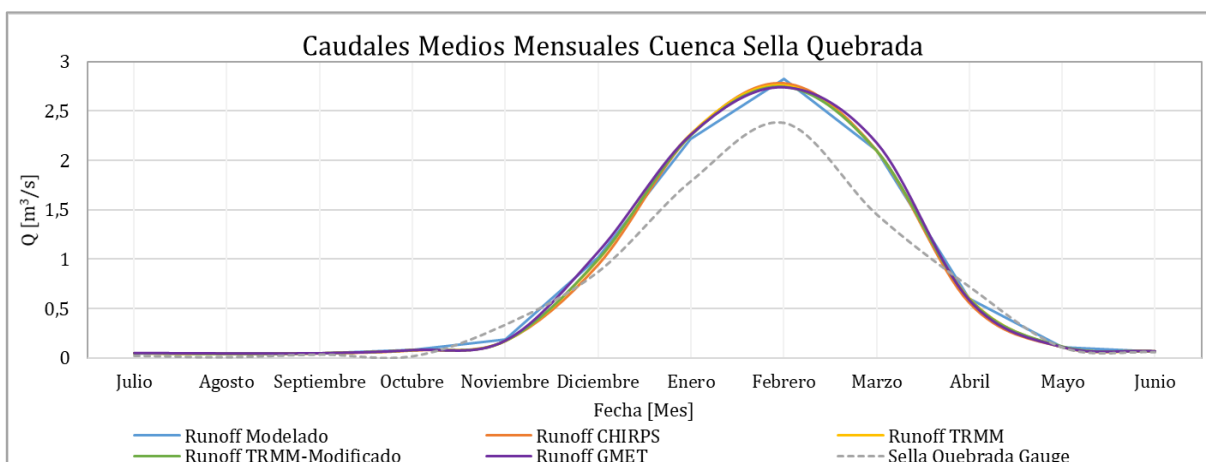
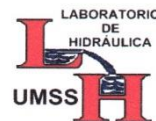


Figura H 14 Media mensual multianual de caudales para el Escenario 2, Cuenca Sella Quebrada.

Anexo I: Carta tutor de proyecto de Ingeniería Civil II



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
LABORATORIO DE HIDRÁULICA



Noviembre 29 de 2019

Séñores:

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho

Presente. –

Referencia: Acreditación de tutoría de proyecto de Ingeniería Civil II CIV-502 (mención hidráulica) realizado por Mauricio Antonio Romero Subieta

Por medio del presente me dirijo a usted para informarle que conozco y he trabajado con el universitario Mauricio Antonio Romero Subieta tanto en el ámbito académico como personal, durante la realización de su proyecto de conclusión de estudios para optar por el grado académico de licenciatura en Ingeniería Civil cumpliendo el rol de tutor.

Por lo anterior, puedo afirmar que el proyecto “Evaluación de la precipitación mediante distintas fuentes de información (satélites y grillas) usadas en modelo lluvia - escurrimiento en la cuenca alta del río Guadalquivir” estuvo bajo mi tutela y revisión tanto en el ámbito de investigación contribuyendo con mis conocimientos en el área de la hidrología superficial y en la redacción técnica del documento final a ser presentado por el postulante. Así mismo quiero resaltar el interés, compromiso y dedicación por la hidrología que ha tenido Mauricio destacando su preparación y deseo de aprendizaje.

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes en caso de que requieran alguna información adicional.

Atentamente:

PhD. MSc. Ing. Mauricio Villazón Gómez

DIRECTOR

Laboratorio de Hidráulica – UMSS

mauricio_villazon@yahoo.es