

**PERFIL COMPETITIVO DE TRES CICLISTAS DEL EQUIPO PROFESIONAL
“BOYACÁ RAZA DE CAMPEONES” EN LA VUELTA A COLOMBIA 2015**

LUIS FERNANDO ESTUPIÑÁN GUEVARA

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Educación Física

Licenciatura en Deporte

Bogotá

2016

**PERFIL COMPETITIVO DE TRES CICLISTAS DEL EQUIPO PROFESIONAL
“BOYACÁ RAZA DE CAMPEONES” EN LA VUELTA A COLOMBIA 2015**

LUIS FERNANDO ESTUPIÑÁN GUEVARA

Asesora:

Mg. DIANA VERA

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Educación Física

Licenciatura en Deporte

Bogotá

2016

Nota de Aceptación:

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, 7 de junio de 2016

DEDICATORIA

A todas las personas que siempre han estado ahí para dar la mano en el momento justo, a mis padres: Aura María y Luis Severo, que a pesar de las diferencias siguen en firme con la motivación, en especial Aura María. “Severo como mi Papá”

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Perfil competitivo de tres ciclistas del equipo profesional “Boyacá raza de campeones” en la vuelta a Colombia 2015
Autor(es)	Estupiñán Guevara, Luis Fernando
Director	Vera Rivera, Diana Andrea
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 126p
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional UPN.
Palabras Claves	ESTUDIO DE CASOS; PERFIL COMPETITIVO; CICLISMO; FRECUENCIA CARDIACA; CADENCIA DE PEDALEO; ALTIMETRÍA; VELOCIDAD; VUELTA A COLOMBIA.

2. Descripción
<p>Trabajo de grado que se propone describir el comportamiento de 3 ciclistas durante la vuelta a Colombia 2015. La vuelta a Colombia es uno de los eventos deportivos de mayor relevancia en el país, pero, ¿Cuáles son las características de competencia que requiere un ciclista para completar el recorrido de la vuelta a Colombia 2015? Tres ciclistas profesionales de un equipo participante en la vuelta a Colombia 2015, al inicio de la competencia con una edad de $22,33 \pm 3,06$, años, talla de $175,67 \pm 2,52$ cms, peso de $62 \text{ kgs} \pm 5$, realizaron el recorrido de la vuelta a Colombia con equipos especiales para medir las variables descritas y realizar un estudio de casos.</p>

3. Fuentes
<p>Castelli, L., Zampella C., Cusella, G., Spairani, L., Giovanetti, G., Botto M., D’Antona, G. y Magnani¹, B. (2013). Analysis of cadence/heart rate (RPM/HR) versus power output</p>

(PO) during incremental test in cyclists, Italian Journal of Anatomy And Embriology, 118(2)

Chavarren, J. y Calbet, J. (1999). Cycling efficiency and pedalling frequency in road cyclists, European Journal of Applied Physiology, 80(6), 555-563.

Foos, O., y Hallén J. (2004) Cadence and performance in elite cyclists, European Journal of Applied Physiology 93p453-462. doi: 10.1007/s00421-004-1226-y

Impellizzeri, F., Sassi, A., Rodriguez-alonso, M., Mognoni, P. y Marcora, M. (2001). Exercise intensity during competition time trials in professional road cycling, American College of Sports Medicine 34(11) 1808-1813. doi: 10.1249/01.MSS.0000036690.39627.F7

Lepers, R., Millet, G., Maffiuletti, N., hausswirth, C. y Brisswalter, J (2001) Effect of pedalling rates on physiological response during endurance cycling, European Journal of Applied Physiology 85 (3), p392-395 doi: 10.1007/s004210100465

Lucía, A., Hoyos, J., Carvajal, A. y Chicharro J (1999) Heart rate response to professional road cycling: The tour de france, international journal of sporsts medicine, 20 (1) p167-172

Lucía, A.; Hoyos, J.; Chicharro, J. (2001) Physiology of professional road cycling. Sports Medicine, 31, 325-337

Lucía, A., Hoyos, J., Santalla, A., Earnest, C. y Chicharro J. (2003), Giro, Tour, and Vuelta in the same season, British Journal of sports medicine, 37(1) p457-459.

Padilla, S., Mujika, I., Orbañanos, J., Santisteban, J., Angulo, F. y Goiriena, J., (2001). Exercise intensity and load during mass-start stage races in professional road cycling, Medicine & Science in Sports & Exercise, 33(5) 796-802. doi: 10.1097/00005768-200105000-00019

Pereira, V, (2006), Variáveis fisiológicas determinantes de performance em mountain bikers (tesis de maestría), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

4. Contenidos

Capítulo 1: Se da una introducción al deporte del ciclismo, la bicicleta y la vuelta a Colombia en torno a la cual se trabaja dentro de la investigación, posteriormente entra la

justificación o necesidad para la elaboración del documento, la falta de investigación en cuanto a ciclismo y en cuanto a la vuelta a Colombia. Acto seguido se plantea el problema con la necesidad de conocer el perfil competitivo respecto a los ciclistas colombianos y avanzar en cuanto a investigar el deporte de las Bielas. Posteriormente aparecen los objetivos, tanto general como específico.

Capítulo 2: Se trabaja el marco conceptual y legal, se nombran los elementos dentro de la ley del deporte que hacen parte del documento, los antecedentes de la investigación, el marco teórico y las variables que se trabajaron.

Capítulo 3: Dentro de este capítulo están los pasos metodológicos necesarios para realizar el proceso de la investigación, los elementos usados para la misma y se procede a identificar los resultados obtenidos y luego su análisis para finalmente entregar las conclusiones de los mismos.

5. Metodología

La metodología usada para elaborar el proyecto fue la de estudio de casos, con un diseño transversal descriptivo, los pasos metodológicos usados fueron: Indagación, observación, análisis y descripción, apoyados por equipos Polar V650, así se obtuvo el perfil competitivo de los tres ciclistas analizados durante el recorrido de la vuelta a Colombia 2015

6. Conclusiones

- Dentro de los participantes se contó con dos casos promedio y uno excepcional.
- Estos datos son representativos de las demandas físicas necesarias de tres ciclistas participantes de la vuelta a Colombia 2015, y cuál fue su comportamiento durante el evento.

- Los datos pueden ser tomados para conocer las características necesarias a fin de realizar el recorrido de la vuelta a Colombia 2015 en tres casos particulares.
- Con las características dadas se puede realizar una proyección acerca de la preparación adecuada para cada uno de los competidores y como entrenar de cara a competencias futuras con similitud de particularidades.
- Si se desea obtener una visión holística de los resultados respecto a la competencia se debe aumentar la muestra para obtener una cantidad representativa.

Elaborado por:	Estupiñán Guevara, Luis Fernando
Revisado por:	Vera Rivera, Diana Andrea

Fecha de elaboración del Resumen:	27	05	2016
--	----	----	------

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo Uno	18-21
1.1 Introducción.....	18-19
1.2. Justificación	20
1.3 Planteamiento del problema	20
1.4 Objetivos.....	21
1.4.1 General.....	21
1.4.2 Específicos.....	21
 Capítulo Dos	 22-29
2.1 Marco Legal	22-25
2.2 Marco Teórico.....	25-29
2.2.1 Definiciones.....	26-29
 Capítulo Tres	 30-32
3. Metodología.....	30-32
3.1 Tipo de investigación.....	30
3.2 Población.....	30
3.3 Muestra.....	30
3.4 Instrumentos.....	31
3.5 Pasos metodológicos.....	31-32
 Capítulo Cuatro	 33-123
4. Resultados.....	33-117
5. Discusión.....	118-122
5. Conclusiones.....	123

Referencias.....	124-126
-------------------------	----------------

Lista De Tablas

	Pág.
Tabla 1. Características físicas de los participantes en el estudio.	33
Tabla 2. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 1.	48
Tabla 3. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 2.	49
Tabla 4. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 3.	51
Tabla 5. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 4.	52
Tabla 6. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 5.	54
Tabla 7. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 6.	55
Tabla 8. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 7.	57
Tabla 9. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 8.	58
Tabla 10. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 9.	60
Tabla 11. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 10.	61
Tabla 12. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 11.	63
Tabla 13. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 12.	64
Tabla 14. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 13.	66
Tabla 15. Intensidad por tipo de etapa, etapas MM, participante 1.	66
Tabla 16. Intensidad por tipo de etapa, etapas AM, participante 1.	67
Tabla 17. Intensidad por tipo de etapa, etapas CR, participante 1.	67
Tabla 18. Intensidad por tipo de etapa, etapa CR AM, participante 1.	68
Tabla 19. Valores y promedios de FC, Vel Med, etc., etapas MM, participante 1.	68
Tabla 20. Valores y promedios de FC, Vel Med, etc., etapas AM, participante 1.	69
Tabla 21. Valores y promedios de FC, Vel Med, etc., etapas CR, participante 1	69
Tabla 22. FC, vel med, etc., etapas CR AM, participante 1.	70
Tabla 23. Consolidado diario Participante 2 etapa 1.	71
Tabla 24. Consolidado diario Participante 2 etapa 2.	73
Tabla 25. Consolidado diario Participante 2 etapa 3.	74
Tabla 26. Consolidado diario Participante 2 etapa 4.	76
Tabla 27. Consolidado diario Participante 2 etapa 5.	77
Tabla 28. Consolidado diario Participante 2 etapa 6.	79
Tabla 29. Consolidado diario Participante 2 etapa 7.	80

Tabla 30. Consolidado diario Participante 2 etapa 8.	82
Tabla 31. Consolidado diario Participante 2 etapa 9.	83
Tabla 32. Consolidado diario Participante 2 etapa 10.	85
Tabla 33. Consolidado diario Participante 2 etapa 11.	86
Tabla 34. Consolidado diario Participante 2 etapa 12.	88
Tabla 35. Consolidado diario Participante 2 etapa 13.	89
Tabla 36. Intensidad por tipo de etapa, etapas MM, participante 2.	90
Tabla 37. Intensidad por tipo de etapa, etapas AM, participante 2.	90
Tabla 38. Intensidad por tipo de etapa, etapas CR, participante 2.	91
Tabla 39. Intensidad por tipo de etapa, etapa CR AM, participante 2.	91
Tabla 40. Valores y promedios de FC, Vel Med, etc., etapas MM, participante 2.	92
Tabla 41. Valores y promedios de FC, Vel Med, etc., etapas AM, participante 2.	92
Tabla 42. Valores y promedios de FC, Vel Med, etc, etapas CR, participante 2.	93
Tabla 43. Consolidado diario Participante 3 etapa 1.	95
Tabla 44. Consolidado diario Participante 3 etapa 2.	96
Tabla 45. Consolidado diario Participante 3 etapa 3.	98
Tabla 46. Consolidado diario Participante 3 etapa 4.	99
Tabla 47. Consolidado diario Participante 3 etapa 5.	101
Tabla 48. Consolidado diario Participante 3 etapa 6.	102
Tabla 49. Consolidado diario Participante 3 etapa 7.	104
Tabla 50. Consolidado diario Participante 3 etapa 8.	105
Tabla 51. Consolidado diario Participante 3 etapa 9.	107
Tabla 52. Consolidado diario Participante 3 etapa 10.	108
Tabla 53. Consolidado diario Participante 3 etapa 11.	110
Tabla 54. Consolidado diario Participante 3 etapa 12.	111
Tabla 55. Consolidado diario Participante 3 etapa 13.	113
Tabla 56. Intensidad por tipo de etapa, etapas MM, participante 3.	113
Tabla 57. Intensidad por tipo de etapa, etapas AM, participante 3.	114
Tabla 58. Intensidad por tipo de etapa, etapas CR, participante 3.	114
Tabla 59. Intensidad por tipo de etapa, etapa CR AM, participante 3.	115
Tabla 60. Valores y promedios de FC, Vel Med, etc., etapas MM, participante 3.	115

Tabla 61. Valores y promedios de FC, Vel Med, etc., etapas AM, participante 3.	116
Tabla 62. Valores y promedios de FC, Vel Med, etc., etapas CR, participante 3.	116
Tabla 63. Perfil competitivo del participante 1	118
Tabla 64. Perfil competitivo del participante 2	120
Tabla 65. Perfil competitivo del participante 3	121

Lista De Gráficas

	Pág.
Gráfica 1. Altimetría etapa 1.	34
Gráfica 2. Recorrido etapa 1.	34
Gráfica 3. Altimetría etapa 2.	35
Gráfica 4. Recorrido etapa 2.	35
Gráfica 5. Altimetría etapa 3.	36
Gráfica 6. Recorrido etapa 3.	36
Gráfica 7. Altimetría etapa 4.	37
Gráfica 8. Recorrido etapa 4.	37
Gráfica 9. Altimetría etapa 5.	38
Gráfica 10. Recorrido etapa 5.	38
Gráfica 11. Altimetría etapa 6.	39
Gráfica 12. Recorrido etapa 6.	39
Gráfica 13. Altimetría etapa 7.	40
Gráfica 14. Recorrido etapa 7.	40
Gráfica 15. Altimetría etapa 8.	41
Gráfica 16. Recorrido etapa 8.	41
Gráfica 17. Altimetría etapa 9.	42
Gráfica 18. Recorrido etapa 9.	42
Gráfica 19. Altimetría etapa 10.	43
Gráfica 20. Recorrido etapa 10.	43
Gráfica 21. Altimetría etapa 11.	44
Gráfica 22. Recorrido etapa 11.	44
Gráfica 23. Altimetría etapa 12.	45
Gráfica 24. Recorrido etapa 12.	45
Gráfica 25. Altimetría etapa 13.	46
Gráfica 26. Recorrido etapa 13.	46
Gráfica 27. FC y Velocidad etapa 1 participante 1.	47
Gráfica 28. FC y Velocidad etapa 2 participante 1.	48
Gráfica 29. FC y Velocidad etapa 3 participante 1.	50

Gráfica 30. FC y Velocidad etapa 4 participante 1.	51
Gráfica 31. FC y Velocidad etapa 5 participante 1.	53
Gráfica 32. FC y Velocidad etapa 6 participante 1.	54
Gráfica 33. FC y Velocidad etapa 7 participante 1.	56
Gráfica 34. FC y Velocidad etapa 8 participante 1.	57
Gráfica 35. FC y Velocidad etapa 9 participante 1.	59
Gráfica 36. FC y Velocidad etapa 10 participante 1.	60
Gráfica 37. FC y Velocidad etapa 11 participante 1.	62
Gráfica 38. FC y Velocidad etapa 12 participante 1.	63
Gráfica 39. FC y Velocidad etapa 13 participante 1.	65
Gráfica 40. FC y Velocidad etapa 1 participante 2.	70
Gráfica 41. FC y Velocidad etapa 2 participante 2.	72
Gráfica 42. FC y Velocidad etapa 3 participante 2.	73
Gráfica 43. FC y Velocidad etapa 4 participante 2.	75
Gráfica 44. FC y Velocidad etapa 5 participante 2.	76
Gráfica 45. FC y Velocidad etapa 6 participante 2.	78
Gráfica 46. FC y Velocidad etapa 7 participante 2.	79
Gráfica 47. FC y Velocidad etapa 8 participante 2.	81
Gráfica 48. FC y Velocidad etapa 9 participante 2.	82
Gráfica 49. FC y Velocidad etapa 10 participante 2.	84
Gráfica 50. FC y Velocidad etapa 11 participante 2.	85
Gráfica 51. FC y Velocidad etapa 12 participante 2.	87
Gráfica 52. FC y Velocidad etapa 13 participante 2.	88
Gráfica 53. FC y Velocidad etapa 1 participante 3..	94
Gráfica 54. FC y Velocidad etapa 2 participante 3.	95
Gráfica 55. FC y Velocidad etapa 3 participante 3.	97
Gráfica 56. FC y Velocidad etapa 4 participante 3.	98
Gráfica 57. FC y Velocidad etapa 5 participante 3.	100
Gráfica 58. FC y Velocidad etapa 6 participante 3.	101
Gráfica 59. FC y Velocidad etapa 7 participante 3.	103
Gráfica 60. FC y Velocidad etapa 8 participante 3.	104

Gráfica 61. FC y Velocidad etapa 9 participante 3.	106
Gráfica 62. FC y Velocidad etapa 10 participante 3.	107
Gráfica 63. FC y Velocidad etapa 11 participante 3.	109
Gráfica 64. FC y Velocidad etapa 12 participante 3.	110
Gráfica 65. FC y Velocidad etapa 13 participante 3.	112

Lista de Abreviaturas

Cad – Cadencia

cms – Centímetros

FC – Frecuencia cardiaca

hh/mm/ss – Horas/minutos/segundos

Kcal – Kilocalorías

Kgs – Kilogramos

Km/h – Kilómetros/hora

Kms – Kilómetros

Máx – Máxima

Med - media

Min – Minutos

Mts – Metros

Ppm – Pulsaciones por minuto

RPE - Rating of perceived exertion o valoración del esfuerzo percibido

Rpm - Revoluciones por minuto

Vel - Velocidad

Capítulo Uno

1.1 Introducción

El ciclismo es un deporte olímpico en el cual los deportistas realizan un esfuerzo físico y técnico para recorrer una distancia en el menor tiempo posible, está dirigido por la Unión Ciclista Internacional (UCI), la UCI (2015) dicta los parámetros bajo los cuales se compete; existen diferentes modalidades dentro del ciclismo como son, ciclismo de: montaña (MTB), BMX pista, ruta, entre otros, en éste caso se hace referencia a la modalidad de ruta que será analizada dentro de esta investigación y particularmente el caso de la vuelta a Colombia del año 2015 vista desde diferentes variables.

Para hablar de ciclismo es importante referirnos a la bicicleta, esta ha sido denominada por diferentes autores como uno de los inventos más revolucionarios (si no el más revolucionario) en la historia de la humanidad: su historia data desde las ilustraciones de Leonardo Da vinci, pasando por referentes históricos para la bicicleta, como es el caso del conde Sivrac, para finalmente atribuirle el barón alemán Karl Drais, quien, el 12 de julio de 1817 realizó el viaje entre Manheim y Schewetzingen, en un vehículo de dos ruedas con dirección móvil. Sin embargo la final evolución se le atribuye al Francés Ernest Michaux quien en 1861 inventó lo que ahora conocemos como pedal, hasta ese tiempo la impulsión del velocípedo se daba mediante el contacto de los pies con el suelo, finalmente los avances en la tecnología de la época llevaron al desarrollo de diferentes elementos básicos de lo que ahora conocemos como bicicleta, como la aparición de la rueda con cámara de aire, la transmisión de cadena y los cambios por medio de piñones (Porte, 1996).

Es entonces la bicicleta un elemento en torno al cual giran diferentes posturas, como elemento socializador, medio de transporte y de competición, es el ciclismo un deporte que además de interesar al mundo entero, suscita un interés desbordado en la comunidad colombiana desde principios de siglo, pero hasta los finales de la década de los cuarenta y principios de los cincuenta empieza a fraguarse lo que será el evento deportivo de mayor relevancia con gran tradición en algunos de los principales departamentos del país: “La vuelta

a Colombia”; la historia de la vuelta a Colombia data de 1951, como lo afirma Dussan y Vergara (2010):

“En 1951, Donald Raskin, Pablo Camacho y Jorge Buitrago, el primero, empresario británico que se amañó en Colombia, y los otros dos miembros, periodistas del diario El Tiempo. Ellos se encargaron de organizar la primera Vuelta a Colombia que contó con 10 etapas y la participación de 59 ciclistas.” p58

Año tras año desde 1951 se incluye dentro del calendario nacional e internacional diversos eventos competitivos entre ellos la Vuelta a Colombia. En el deporte de las bielas existen diversos estudios que evalúan variables como las buscadas, Chavarren y Calbet (1999) en su estudio sobre la eficiencia y frecuencia de pedaleo en ciclistas de ruta, realizan un estudio en laboratorio para identificar el comportamiento de éstas variables. Otros investigadores han realizado estudios en eventos como el Giro de Italia, el Tour de Francia, entre otros. Sin embargo, son escasas las referencias en ciclistas colombianos en la Vuelta Colombia, por lo cual se realizaron las mediciones pertinentes para identificar el comportamiento de diferentes variables cuantificables como lo son: la frecuencia cardíaca, cadencia de pedaleo, velocidad media, etc... Se buscó hacer un acercamiento a un equipo de ciclismo circunscrito a los reglamentos UCI y que fuera a participar en la edición 2015 de la vuelta, caracterizar las variables y describir cuál es el comportamiento de los pedalistas durante el trazado programado.

1.2 Justificación

El ciclismo en Colombia es un tema que poco se ha estudiado a nivel académico, el número de estudios es limitado y no existe una caracterización del perfil competitivo, al indagar en las bases de datos a nivel internacional se encuentran perfiles durante épocas de competencia como el de Padilla, Mujika, Orbañanos, Angulo y Goiriena (2001) que nos enseñan el comportamiento de unos ciclistas en las tres competencias más importantes del ciclismo a nivel mundial según el Ranking UCI, Giro de Italia, Vuelta a España y Tour de Francia; en Brasil se encontraron estudios como el de Pereira (2006) quien a través de unas mediciones de variables fisiológicas identifica en que niveles de esfuerzo se realiza la competición en el campeonato Brasileiro de XC.

Es entonces necesario realizar una caracterización del perfil competitivo en Colombia, ya que permite conocer las necesidades físicas (FC, cadencia de pedaleo, gasto calórico, etc.) en cada una de las etapas del recorrido de la vuelta a Colombia, mostrando orientaciones generales de hacia dónde se debe trabajar para mejorar la sistematización del programa de acondicionamiento para los ciclistas que deseen conocer o mejorar los promedios con los cuales se realiza el recorrido de la vuelta a Colombia.

1.3 Planteamiento del problema

Dentro del ciclismo existen diferentes aspectos que no se pueden controlar: lluvia, terreno, viento, etc., sin embargo desde las variables medibles o cuantificables se puede hacer un acercamiento a las condiciones bajo las cuales se compite a nivel profesional, algunas de estas variables en las que se trabaja en investigación, como la cadencia de pedaleo han sido investigadas por Castelli, Zampella, Cusella, Spairani, Giovanetti, Botto, D'Antona, y Magnani (2013), nos habla de la libre elección de cadencia en un estudio en el cual relaciona la cadencia con otra variable escogida: la frecuencia cardiaca, en cuanto a la frecuencia cardiaca hay un gran número de estudios alrededor del mundo del deporte, no es ajeno el ciclismo, tal es el caso de Jeukendrup y Van Diemen (1998), en donde se analiza el ritmo cardiaco como indicador de intensidad del ejercicio; por otro lado Vincent (2008) nos muestra la importancia de conocer a fondo frecuencia cardiaca y como es dependiente de la

cantidad de veces por minuto que late el corazón, su contractibilidad, haciendo un interesante comparativo con la bicicleta, generando nuevas dudas acerca de las posibilidades que ofrece estudiarla; la velocidad y la cadencia de pedaleo se relacionan en el estudio de Kohler y Boutellier. (2005), quienes relatan cómo los pedalistas profesionales prefieren las cadencias elevadas, siendo éstas menos beneficiosas por el elevado gasto cardiaco, por encima de las 90 rpm.

Surge entonces el interrogante:

“¿Cuáles son las características de competencia que requiere un ciclista para completar el recorrido de la vuelta a Colombia 2015?”

1.4 Objetivos

1.4.1 General:

- Caracterizar el perfil competitivo de tres ciclistas del equipo “Boyacá Raza de Campeones” en el recorrido de la vuelta a Colombia 2015.

1.4.2 Específicos:

- Identificar las diferentes etapas y las características de las mismas.
- Clasificar los datos correspondientes a las variables escogidas (Frecuencia cardíaca, consumo calórico, cadencia de pedaleo, distancia, altimetría, variación de ascenso, descenso y velocidad) para cada deportista identificando los valores correspondientes a cada variable de análisis.
- Determinar el perfil competitivo con base en las variables analizadas.

Capítulo Dos

2.1 Marco legal

Dentro de las normativas que se refieren al proyecto, se toma la Ley 181 de 1995 (Ley del deporte) y se traen a colación textualmente los artículos, para ser usados de forma referencial como sustento del marco legal del presente proyecto.

2.1.1 Ley 181 de 1995 (Ley del deporte)

Por el cual se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte.

Artículo 3°. Para garantizar el acceso del individuo y de la comunidad al conocimiento y práctica del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre, el Estado tendrá en cuenta los siguientes objetivos rectores:

3o. Coordinar la gestión deportiva con las funciones propias de las entidades territoriales en el campo del deporte y la recreación y apoyar el desarrollo de éstos.

6o. Promover y planificar el deporte competitivo y de alto rendimiento, en coordinación con las federaciones deportivas y otras autoridades competentes, velando porque se desarrolle de acuerdo con los principios del movimiento olímpico.

7o. Ordenar y difundir el conocimiento y la enseñanza del deporte y la recreación, y fomentar las escuelas deportivas para la formación y perfeccionamiento de los practicantes y cuidar la práctica deportiva en la edad escolar, su continuidad y eficiencia.

10. Estimular la investigación científica de las ciencias aplicadas al deporte, para el mejoramiento de sus técnicas y modernización de los deportes.

14. Favorecer las manifestaciones del deporte y la recreación en las expresiones culturales folklóricas o tradicionales y en las fiestas típicas, arraigadas en el territorio nacional, y en todos aquellos actos que creen conciencia del deporte y reafirmen la identidad nacional.

15. Compilar, suministrar y difundir la información y documentación relativas a la educación física, el deporte y la recreación y en especial, las relacionadas con los resultados de las

investigaciones y los estudios sobre programas, experiencias técnicas y científicas referidas a aquéllas.

Artículo 15. El deporte en general es la específica conducta humana caracterizada por una actitud lúdica y de afán competitivo de comprobación o desafío expresada mediante el ejercicio corporal y mental, dentro de disciplinas y normas preestablecidas orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales.

Artículo 16. Entre otras, las formas como se desarrolla el deporte son las siguientes:

Deporte competitivo. Es el conjunto de certámenes, eventos y torneos, cuyo objetivo primordial es lograr un nivel técnico calificado. Su manejo corresponde a los organismos que conforman la estructura del deporte asociado.

Deporte de alto rendimiento. Es la práctica deportiva de organización y nivel superiores. Comprende procesos integrales orientados hacia el perfeccionamiento de las cualidades y condiciones físico-técnicas de deportistas, mediante el aprovechamiento de adelantos tecnológicos y científicos.

Deporte profesional. Es el que admite como competidores a personas naturales bajo remuneración, de conformidad con las normas de la respectiva federación internacional.

Artículo 61. El Instituto Colombiano del Deporte, Coldeportes, es el máximo organismo planificador, rector, director y coordinador del Sistema Nacional del Deporte y Director del Deporte Formativo y Comunitario. Para la realización de sus objetivos, el Instituto Colombiano del Deporte cumplirá las siguientes funciones:

4. Promover y regular la participación del sector privado, asociado o no, en las diferentes disciplinas deportivas, recreativas, de aprovechamiento del tiempo libre y de educación física.

Artículo 74. El Comité Olímpico Colombiano, en concordancia con las normas que rigen el Sistema Nacional del Deporte, cumplirá las siguientes funciones:

2. Elaborar, en coordinación con las federaciones y asociaciones deportivas, el Calendario Unico Nacional y vigilar su adecuado cumplimiento.

4. Coordinar la financiación y organización de competiciones y certámenes con participación nacional e internacional con sede en Colombia y la participación oficial de delegaciones

nacionales en competencias deportivas subregionales, regionales, continentales o internacionales de conformidad con las disposiciones y reglamentos vigentes sobre la materia.

2.1.2 Antecedentes

En la revisión realizada en las bibliotecas, universidades, y centros investigativos entre otros, las referencias en cuanto al ciclismo profesional o como deporte trabajo los informes o resultados no son significativos a nivel local, se conocen muy pocos trabajos en torno al ciclismo, el de Orjuela (1995) acerca del funcionamiento de escuelas de formación deportiva en ciclismo, y otro par acerca de la Bicicleta como medio de transporte o elemento socializador. Se encuentran además el trabajo de Leguízamo y Agudelo, (2013). Acerca del efecto del entrenamiento de fuerza en la potencia absoluta y la masa corporal de ciclistas rutereros; Medellín (2014), con el estudio dermatoglífico para selección de talentos y León, H *et ál*, (2014) midiendo la antropometría de ciclistas de pista y ruta, concernientes estos últimos al ciclismo de ruta pero distante de hacer descripción de las características del perfil competitivo durante una competencia oficial.

Además se encontraron estudios que van relacionados al ciclismo de ruta en diferentes ámbitos como; el periodístico, social e histórico, otros tantos de rendimiento que no abarcan tanto el perfil competitivo ni tampoco las variables elegidas para el desarrollo de éste ejercicio académico; en el orden internacional el panorama cambia y se encuentra que hay diferentes tipos de trabajos relacionando las variables, como es el caso de relacionar valores de intensidad de ejercicio en ciclistas que realizaron pruebas de laboratorio de contrarreloj Impellizzeri, Sassi, Rodríguez-alonso, Mognoni y Marcora (2001). Mostrando un desempeño promedio de $85 \pm 3\%$ de intensidad en CR de menos de 40 km; Padilla *et ál*. (2001) investigan en las principales carreras por etapas del mundo (Giro de Italia, Tour de Francia y Vuelta a España) teniendo en cuenta la FC y la altimetría entre otras variables clasificándolas en tres tipos, alta montaña (AM) ($> 35\text{km}$ de ascenso, > 2000 mts de cambio de altitud), planas (PL) (<13 km de ascenso, <800 mts de cambio de altitud) y media montaña (MM) (13–35 km de ascenso, 800 a 2000 mts de cambio de altura), exponiendo resultados promedio de % FC de $61 \pm 5\%$, $58 \pm 6\%$ y $51 \pm 7\%$ respectivamente; Lucía, Hoyos, Carvajal y Chicharro (1999)

manifiestan que la intensidad del ejercicio durante un Tour de France fue extremadamente alta en las etapas de CR y en las de AM.

En Brasil se encuentran estudios de evaluación en ciclo montañistas durante competencia como Pereira (2006). Se miden algunas de las variables que se trabajaron en este estudio, y mostrando resultados de los atletas por encima del 90% de su máximo de FC, sugiriendo posteriores estudios más a fondo y posibles métodos de entrenamiento para mejorar en las variables trabajadas. Stebbins, Moore y Casazza (2014) manifiestan que en pruebas de laboratorio, los ciclistas que trabajan con una cadencia cercana a las 80 rpm durante 180 min, e intensidad variable de 50, 65 y 80%, desarrollan una mayor eficiencia que quienes usan cadencias más elevadas. El número de antecedentes a nivel mundial es mayor y existen diversos tipos de investigaciones en torno al ciclismo de ruta, se crea una inquietud mayor en un campo con gran potencial por explorar.

2.2 Marco teórico

En la búsqueda de referentes teóricos que dieran luces hacia como entender las variables analizadas, se encontraron diversos estudios, tal es el caso de Castelli *et al* (2013) quien nos cuenta la importancia de la optimización de la cadencia de pedaleo en la eficiencia del ciclista, relacionando la libre elección de cadencia de pedaleo y como está directamente ligada a la FC, no se reconoce dentro de la búsqueda estudios que trabajen con la cadencia de pedaleo en Colombia, sin embargo en el ámbito internacional hay investigaciones como: Foos y Hallén (2004) habla también de la cadencia de pedaleo mostrándonos que cercano a las 80 rpm es el ideal para ellos, sin embargo en deportistas altamente entrenados el número es aún mayor debido a su mayor capacidad en cuanto al VO₂ máx., que está relacionado de forma lineal con la FC, este estudio se asemeja al de Chavarren y Calbet (1999) en cuanto a las variables trabajadas, sin embargo este nos habla de la relación entre la cadencia y FC nos ayuda a entender que las revoluciones pueden estar entre el rango de 90 a 105 rpm para obtener el mejor desempeño en ciclistas que están altamente entrenados, aunque también nos habla de una relación inexistente entre la tasa de pedaleo y la FC, nosotros podemos empezar por conocer los valores respectivos a cadencia de pedaleo y FC en un evento ciclístico en Colombia; sin embargo estudios como el de Marsh, Martin y Foley (2000) muestran una cara diferente con respecto a la cadencia entre corredores y ciclistas entrenados mostrando que no

existe un efecto dramático entre unos y otros, para nuestro caso, la edad deportiva de los participantes puede ser un factor de variación diferencial puesto que los participantes tienen diferencias substanciales en cuanto a su preparación, metas y alcance. Lepers, Millet, Maffiuletti, hausswirth, y Brisswalter (2001) con triatletas y su fácil adaptación al cambio de cadencia; Stebbins, *et ál* (2014) relacionan también variables que se caracterizaron en éste documento, conocer los valores es un primer paso hacia la evaluación, puesto que si no hay unos valores o baremos previos se hace difícil las posibilidad de evaluar o cuantificar la mejora; en cuanto a caracterizaciones o trabajos en ciclismo colombiano tenemos dos trabajos importantes, el de Medellín (2014) que busca descubrir talentos basado en el perfil dermatoglífico y el de Leguízamo y Agudelo (2013) que toma un grupo de ciclistas y a través del entrenamiento de fuerza mejora la potencia de ciclistas rutereros, en el que el de que depende de la FC: la intensidad del ejercicio, siendo esta de gran valía para entender en que zona se tiene mayor eficiencia respecto a la velocidad a la hora de mover las bielas. Lucía, Hoyos, y Chicharro (2001) separan las etapas del Tour de France para analizar de forma diferente el comportamiento de cada ciclista durante el recorrido, y toma como una de sus referencias de estudio la FC como indicador de intensidad del ejercicio, lo que llevó a que sea necesario clasificar las etapas de la vuelta a Colombia dentro de diferentes grupos para su posterior análisis.

Finalmente se decidió usar el equipo Polar debido a su reconocida trayectoria a nivel mundial dentro de estudios para ciclismo, es una de las marcas que se encuentran dentro de la revisión de Pino y Molina (2013) sobre los sistemas tecnológicos empleados en detectar y registrar la frecuencia cardiaca en deporte, la marca finlandesa se encuentra con más de 15 años de experiencia en el procesamiento, recolección y análisis de equipos con sensores de tipo Bluetooth, dando muestra de su precisión en este aspecto.

Siguiendo con las variables que se trabajaron en el estudio se buscó también definir las y de este modo entender desde que punto de vista se trataron y hacia donde se apuntó con las mismas:

2.2.1 Definiciones.

2.2.1.1 Frecuencia cardíaca: Esta es otra variable que se tendrá en cuenta dentro del estudio fue definida por Mora (2010) de la siguiente forma: “la medida de las contracciones por

minuto que nuestro corazón realiza para impulsar la sangre a través de nuestro sistema circulatorio”

La FC es además un vector efectivo para conocer la intensidad del ejercicio (Neumayr, Pfister, Mitterbauer, Maurer y Hoertnagl, 2004). Es por eso que se toma dentro de la variable ampliamente estudiada, de fácil acceso y con resultados confiables.

2.2.1.2 Cadencia de pedaleo: La cadencia de pedaleo es una variable ampliamente aceptada como un factor relevante que afecta el performance de los ciclistas (Faria, Parker y Faria, 2005). Existen múltiples postulados o formas que se tienen en cuenta cuando a la cadencia de pedaleo se refiere, sin embargo la que se utiliza dentro del estudio está dada por Barbado (2005):

“Se trata del número de veces que el sujeto realiza un ciclo completo de pedalada, desde que el pedal pasa por un determinado punto del ciclo, hasta que ese mismo pedal vuelve a pasar, de forma que se complete un giro de 360° sobre el eje de pedalier” (p.27)

2.2.1.3 Gasto Calórico: El gasto calórico o gasto energético está estrechamente relacionado con aumento de temperatura y el ritmo cardiaco, existen métodos directos e indirectos para su medición, dentro del estudio se trabajó con la siguiente definición dada por Billat (2002)

“La energía total invertida depende, ante todo, de la distancia recorrida y del peso de la persona, es decir, del trabajo (W) realizado. Sin embargo, vimos anteriormente que la potencia del ejercicio (tanto si se expresa en vatios como en julios/s) disminuía de manera muy brusca (exponencial, hiperbólica o parabólica, según los modelos presentados anteriormente) en función de la duración del ejercicio. Ello equivale a decir que, incluso si el coste energético por unidad de distancia recorrida no depende directamente de la velocidad, esta última, que condiciona la duración del ejercicio (y por lo tanto la distancia recorrida) va a determinar el gasto de energía total de un deportista.” (p.13)

La FC aparece como ampliamente relacionada con el gasto calórico, para calcularlo se hace de forma indirecta, mediante los instrumentos elegidos; para calcularlo de forma directa es necesaria una prueba en condiciones de laboratorio, lo que imposibilita calcularlo en condiciones de competencia.

2.2.1.4 **Caloría:** La unidad en la que se mide el gasto calórico es la caloría, cada alimento proporciona un determinado número de calorías que a su vez proporcionan la energía suficiente para movilizar el cuerpo, para Billat, (2002)

“La caloría es la cantidad de energía necesaria para calentar 1 °C (entre 14,5 y 15,5 °C) un gramo de agua, 1 kilocaloría o Cal es la cantidad de energía necesaria para calentar 1 °C (entre 14 y 15 °C) un litro de agua.” (p.14)

2.2.1.5 **Altimetría:** La altimetría es una magnitud física con la que a diario nos encontramos pero pocas veces nos detenemos a pensar en la definición específica, esta es, la variación en msnm en diferentes puntos del planeta, es una distancia vertical que se mide a partir de un plano horizontal de referencia hasta un punto del terreno (Pérez y Rodríguez, 2009)

2.2.1.6 **Distancia recorrida:** Es la suma de las distancias que un cuerpo o partícula ha recorrido según Vargas, Ramírez, Pérez y Madrigal (2008). Es diferente al espacio recorrido y se necesita conocer todos los datos de los lugares en donde se ha estado para determinar su valor, dentro del ciclismo se conoce con anterioridad la distancia a recorrer.

2.2.1.7 **Velocidad media:** Se define como la razón (cociente) entre el desplazamiento y el intervalo de tiempo correspondiente: Vargas *et ál.* (2008).

2.2.1.8 **Talla.** Para especificar la talla se usó la definición usada por Nunes (1998):

“La altura de cualquier cuerpo u objeto es la medida de la elevación de ese cuerpo u objeto sobre la superficie de la tierra. En el caso particular del cuerno humano, la altura se denomina estatura o talla. Por definición, la talla es la distancia vertical entre el suelo y el vértice cuando el sujeto está de pie.” (p16)

2.2.1.9 **Peso:** El peso es indispensable para determinar el índice de masa corporal (IMC), además de ser una variable tenida en cuenta en la mayoría de estudios y mucho más en el ciclismo en donde el peso puede marcar la diferencia tanto en una etapa plana como en una de montaña. El peso es una magnitud comparativa, está directamente relacionada con la masa, algunos autores como Sirvent y Garrido (2009), nos dicen que el termino adecuado o el que debería usarse es masa puesto que es lo que en realidad se está midiendo al utilizar el protocolo de subir a una persona a una báscula para conocer la gradación relativa en determinado momento.

2.2.1.10 **Escala de Borg:** Para conocer la sensación de esfuerzo de los deportistas, y, de alguna manera tomarla de forma cuantitativa se usa la escala de Borg, para definirla de una manera más precisa me acerco a la Definición de Mujika (2006)

“la escala RPE («rating of perceived exertion» o valoración del esfuerzo percibido) o escala de Borg Esta escala responde a factores psicofisiológicos, y se han establecido relaciones entre el valor de RPE a distintas intensidades de ejercicio por una parte, y la frecuencia cardíaca y la concentración de lactato sanguíneo por otra (Borg y col. 1987)” (p.xx)

Al finalizar cada etapa se pide a los deportistas contestar a la pregunta de RPE para conocer su percepción del esfuerzo.

2.2.1.11 **Equipo Polar:** Se decide dentro del estudio usar equipos de marca Polar, debido a su gran reconocimiento y uso diferentes estudios en otras latitudes, como lo hicieron en el estudio sobre Giro, Tour, and Vuelta en la misma temporada como Lucía, Hoyos, Santalla, Earnest y Chicharro (2003). También en estudios de ciclismo femenino norteamericano, es el caso de Effect of cadence on time trial performance in novice female cyclists llevado a cabo por Graham (2010); mientras que en Brasil, Pereira (2006). utiliza ésta marca de equipos en sus mediciones a ciclo montañistas durante sesiones de competencia; lo ideal para este estudio era un equipo especializado en ciclismo, por lo que se decantó la idea de trabajar con el sensor Polar V650 para ciclismo junto a sus aditamentos.

2.2.1.12 **Vuelta a Colombia:** Este es un evento avalado por la UCI de categoría 2,2 que cumple con los reglamentos establecidos, la vuelta se realiza desde el año 1951 y ha contado con ciclistas de talla internacional durante algunas de sus ediciones, en el año 2015 contó con 166 pedalistas de diferentes nacionalidades incluidos países como Costa Rica e Italia.

Capítulo tres

3. Metodología

El tipo de investigación usado en el presente estudio es un reporte de caso, en la definición usada por Stake (1999) que nos dice que el estudio de casos es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes. Además nos hace hincapié en que el cometido real del estudio de casos es la particularización, no la generalización. Es por eso que se utilizó el estudio de casos, para comprender el comportamiento particular de las variables escogidas e intentar comprender cuál es su comportamiento en un espacio de tiempo específico, lo que conlleva a que el estudio sea de corte transversal y descriptivo.

3.1 Tipo de investigación

Se realizó un estudio de casos intentando entender de manera singular cada uno de los casos y el comportamiento individual de las variables durante el recorrido de la Vuelta a Colombia 2015.

3.2 Población

La población que se tuvo en cuenta para la selección de los participantes en el estudio fue: la totalidad de los integrantes del equipo de “Boyacá Raza de Campeones” que participaron en la vuelta a Colombia 2015, un total de 10 corredores

3.3 Muestra

La muestra correspondiente al estudio de caso fueron 3 ciclistas del equipo “BRC” participantes de la vuelta a Colombia 2015.

3.4 Instrumentos

Para obtener los datos de las variables y su posterior análisis se utilizaron los siguientes elementos:

- a) Cinta métrica metálica e inflexible con medida mínima en milímetros marca Zubi-Ola, nueva con calibre de fábrica.
- b) Báscula de diagnóstico Beurer digital BG 17, con medida mínima en 0.1 kilogramos nueva, con calibre de fábrica.
- c) Sensor marca Polar V650 para ciclismo, Sensor marca Polar FC Bluetooth® Smart, sensor marca Polar de cadencia Bluetooth® Smart; calibres de fábrica y actualización en línea de software y sensores (GPS, altímetro, barómetro).
- d) Software Polar Flowsync by Copyright: © Polar Electro Oy 2015, para la recolección y análisis de Datos.
- e) Escala de Borg en formato estándar de 0-10 digital.

3.5 Pasos metodológicos

3.5.1 Indagación

Con el fin de conocer si existía alguna posibilidad de acercamiento al equipo de ciclismo profesional BRC se realizaron varios encuentros con el entrenador del equipo y conocer su posición respecto a la realización de un estudio durante la vuelta a Colombia 2015, para lo cual se tuvo la aprobación por parte del mismo y a su vez por parte de los ciclistas que harían parte del estudio, posteriormente se les explicó la metodología y accedieron de manera voluntaria.

3.5.2 Diagnóstico

Se solicitaron los permisos pertinentes para poder acompañar el equipo durante el recorrido de la vuelta a Colombia 2015, también se logra conocer que no manejan un perfil competitivo razón por la cual se puede acceder a realizar los análisis durante el recorrido, los ciclistas que hacen parte del estudio son elegidos en orden aleatorio dentro del grupo de 10 que participaron en la vuelta, en el equipo todos desarrollan funciones similares al inicio de

la vuelta, finalmente se dialogó con los participantes acerca de las variables que se trabajaron y la importancia de estas mismas para el desarrollo del ejercicio investigativo.

3.5.3 Ejecución

Se hace inducción a los ciclistas para el adecuado uso de los equipos durante el recorrido de la vuelta a Colombia 2015 y se realizan tres entrenamientos previos usando el equipo Polar V650 en sus respectivas bicicletas.

3.5.4 Recolección de datos.

Para obtener la talla y peso de cada uno de los tres deportistas estudiados usando el protocolo de medición directa estandarizado, éste proceso se lleva a cabo el primer día de competencia en la mañana antes de comer y con la menor cantidad de ropa posible.

A cada deportista se le entregó un equipo Sensor Polar V650 para ciclismo, HR Sensor Polar Bluetooth® Smart, Sensor de cadencia Polar Bluetooth® Smart, para realizar el estudio correspondiente. Se da una inducción para el correcto uso de los equipos y se le indica de nuevo lo que se va a evaluar y la importancia del correcto uso de los equipos. A cada deportista se le hace entrega de: HR Sensor Polar Bluetooth® Smart dándose la respectiva orientación de uso; se instala en cada una de las tres bicicletas el respectivo sensor de cadencia Polar Bluetooth® Smart apareado con el sensor polar V650 para ciclismo.

Se hizo acompañamiento diario durante el recorrido de la vuelta a Colombia (2 – 13 Agosto 2015), se indagó acerca de la vida deportiva de cada ciclista, tiempo de profesionalismo, edad deportiva, etc., se recopilaron los datos correspondientes a las variables, datos de los sensores Polar y la tabla de RPE Borg de 0-10 usada por Mujika (2006), para su posterior observación; luego se procedió a la discusión de los resultados para obtener los detalles de cada uno de los participantes, selección de variables, limpieza de datos, ingreso a las bases de datos y estudio de resultados. Se realizó el análisis con el software Software Polar Flowsync by Copyright: © Polar Electro Oy 2015, tablas y graficas se trabajó en office Excel 2013.

Capítulo cuatro

4. Resultados.

4.1 La vuelta a Colombia 2015.

Con un recorrido de 1696,5 kms, se llevó a cabo la vuelta a Colombia 2015, 13 etapas en línea con un día único de descanso, las etapas se dividieron en cuatro grupos: AM (puertos de montaña de primera categoría o fuera de categoría), etapas 6, 10, 11 y 12 (la etapa 12 se descartó para los análisis debido a fallas en los equipos que impidieron recolectar los datos pertinentes para ese día); MM (puertos de montaña de segunda y tercera categoría), etapas 2, 3, 4, 5, 7, 9; CR (individual o por equipos, con diferencia de altura < 100 mts), etapa 1 y 8; y CR AM (individual con ascenso superior a 900 mts), etapa 13; 166 pedalistas tomaron la partida el 2 de agosto de 2015 en la ciudad de Bogotá con una CR por equipos sobre 24,1 kms; luego de pasar por 7 departamentos con altimetrías desde los 255 msnm (puerto libre, etapa 4), hasta los 3183 msnm (alto de la Línea, etapa 6), se culminó con una CR AM de la ciudad de Medellín al alto de las palmas con un recorrido de 17 kms; 133 de los 166 deportistas que tomaron la partida culminaron el total de los kms pactados, los tres pedalistas que fueron objeto del estudio finalizaron el recorrido desde el primer hasta el último día dentro de los límites y reglas establecidas, el tiempo cadencia y demás variables, las tablas y gráficos de resultados correspondientes a los participantes en el estudio se muestran a continuación, especificados día a día:

Tabla 1. Características físicas de los participantes en el estudio.

	Promedio	Desviación
Edad	22,33	3,06
Edad Deportiva	8	5,29
Talla cms	175,67	2,52
Peso Kgs	62,00	5
IMC	20,07	1,05

Fuente: Autor.

La edad promedio de los participantes del estudio fue de 22,33 años, con una desviación estándar de 3,06, su edad deportiva al momento de realizar la vuelta a Colombia era de 8 años en promedio con una desviación estándar de 5,29, la talla promedio en cms fue

de 175,67 con una desviación de 2,52, el peso promedio de los ciclista fue de 62 Kg con desviación de 5, mientras que el índice de masa corporal (IMC) estuvo en 20,07 con una desviación de 1,05.

La descripción de cada una de las etapas se muestra a continuación:

Etapa 1:



Gráfico 1. Altimetría etapa 1. (Tomado de FCC, 2015)

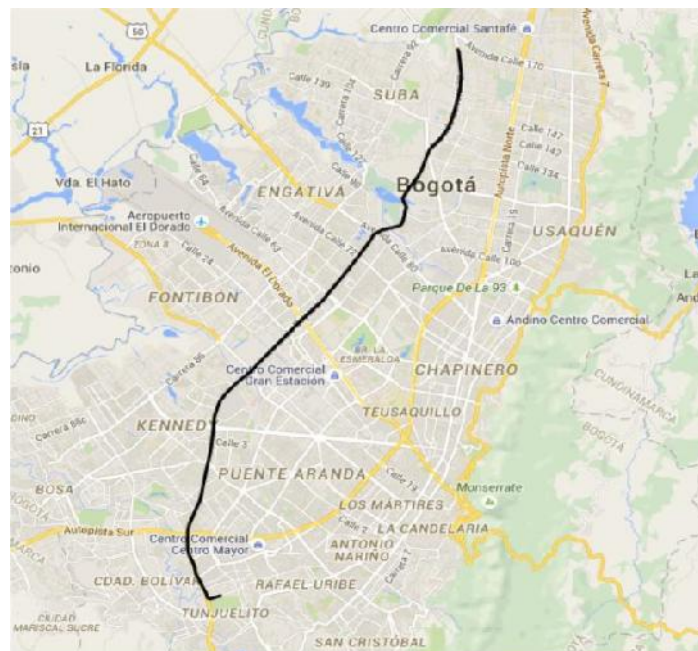


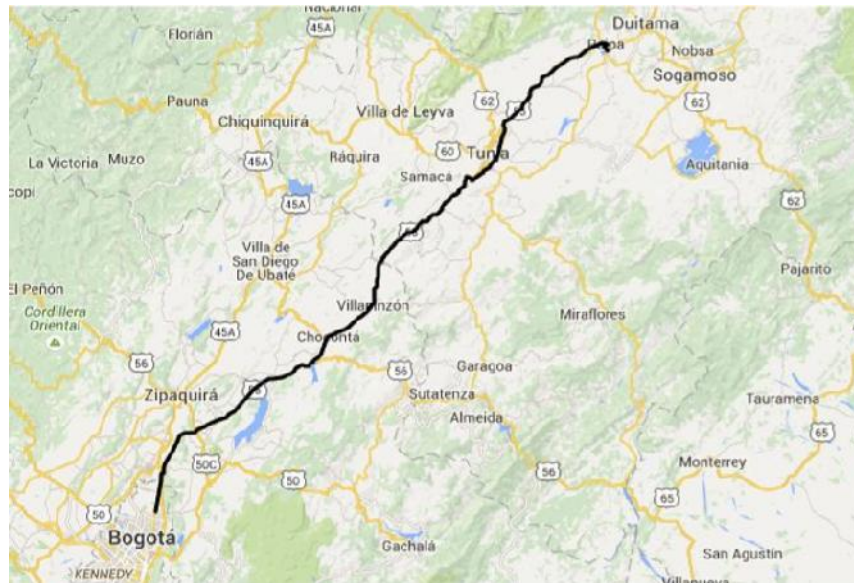
Gráfico 2. Recorrido etapa 1. (Tomado de FCC, 2015)

El recorrido de la primera etapa de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó en la ciudad de Bogotá, una CR por equipos con un recorrido de 24,1 Km, saliendo desde la AV Boyacá con calle 169 hasta el parque el tunal, un trayecto llano con una altimetría considerada plana puesto que el cambio de altitud no supera los 20 mts.

Etapa 2:



Gráfica 3. Altimetría etapa 2 (Tomado de FCC, 2015)



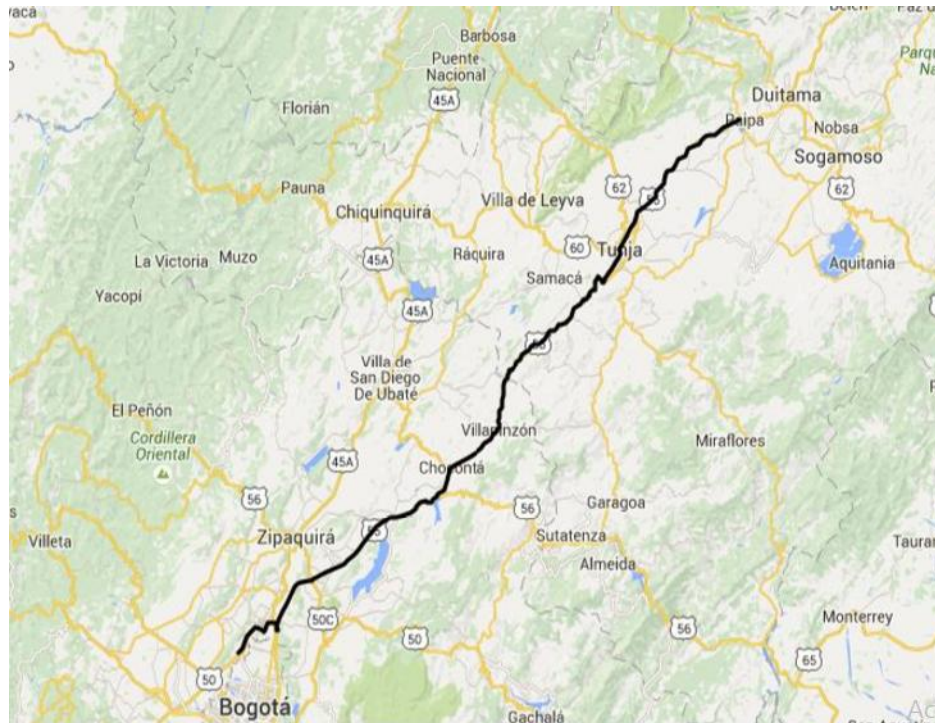
Gráfica 4. Recorrido etapa 2 (Tomado de FCC, 2015)

El recorrido de la segunda etapa de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó entre la ciudad de Bogotá y la ciudad de Paipa, una etapa de MM con un recorrido de 174 Km, un trayecto con terreno quebrado al que se le asignaron tres premios de montaña de 3ª categoría, el primero en el alto del Sisga, seguido por el alto de Ventaquemada y finalmente el alto del moral, la etapa contó con una altimetría considerada Media Montaña puesto que contó con premios de montaña de 3ª categoría y el cambio de altitud alcanzó hasta los 436 mts.

Etapa 3:



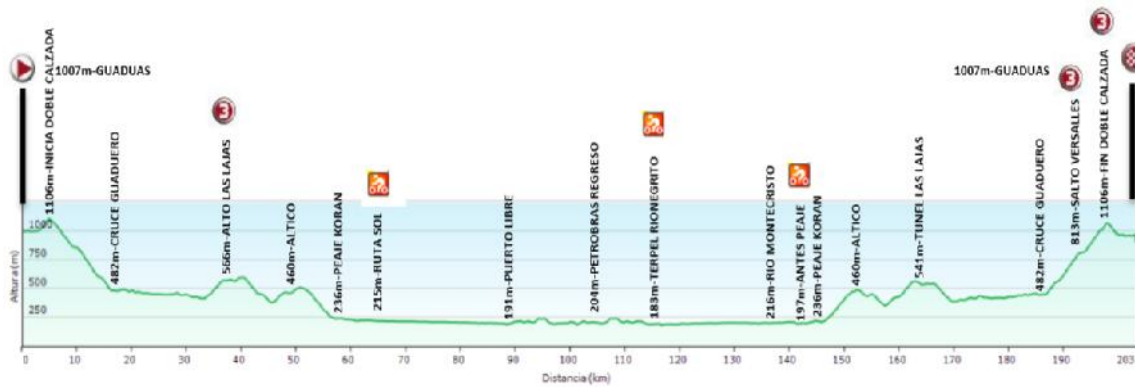
Gráfica 5. Altimetría etapa 3 (Tomado de FCC, 2015)



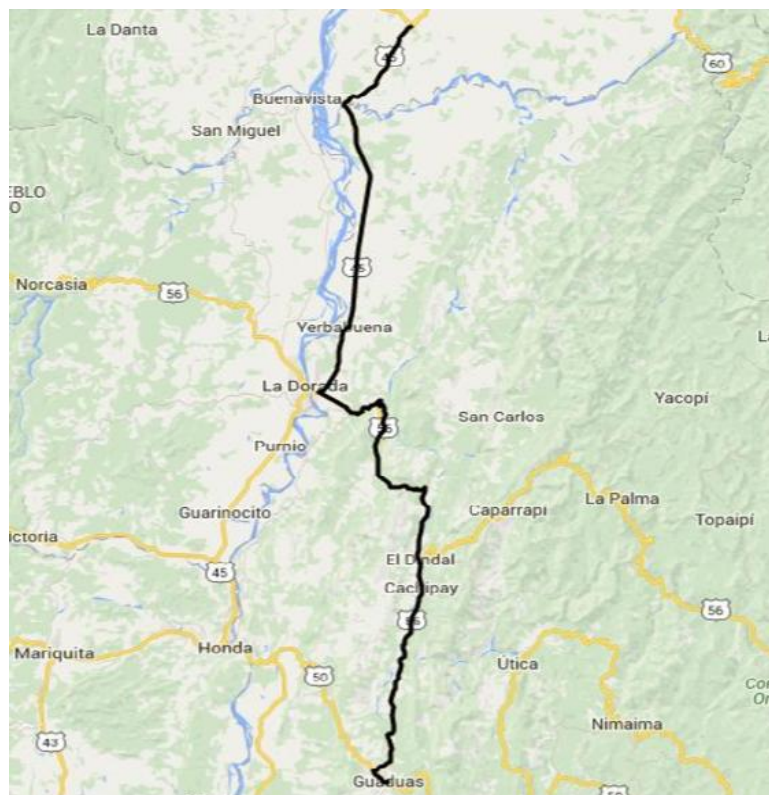
Gráfica 6. Recorrido etapa 3 (Tomado de FCC, 2015)

El recorrido de la tercera etapa de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó entre la ciudad de Paipa y el municipio de Cota, una etapa de MM con un recorrido de 172,1 Kms, un trayecto con terreno quebrado al que se le asignaron tres premios de montaña de 3ª categoría, el primero en el alto del moral, el segundo en el alto de Ventaquemada y el tercero en el alto del Sisga, la etapa contó con una altimetría considerada Media Montaña puesto que contó con premios de montaña de 3ª categoría y el cambio de altitud alcanzó hasta los 436 mts.

Etapa 4:



Gráfica 7. Altimetría etapa 4 (Tomado de FCC, 2015)



Gráfica 8. Recorrido etapa 4 (Tomado de FCC, 2015)

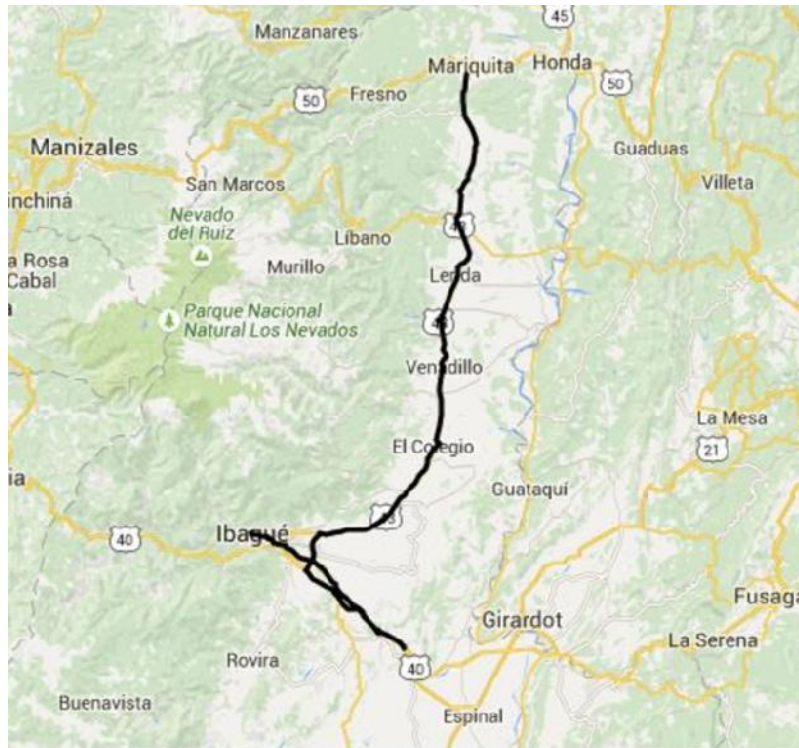
El recorrido de la cuarta etapa de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó con salida en la ciudad de Guaduas rumbo al Korán y regreso a Guaduas, una etapa de MM con un recorrido de 203 Kms, un trayecto con terreno quebrado al que se le asignaron tres premios de montaña de 3ª categoría, el primero en el alto las lajas, el segundo en salto Versailles y el tercero en el fin de la doble calzada de regreso a Guaduas, la etapa contó con una altimetría

considerada Media Montaña puesto que contó con premios de montaña de 3ª y 2ª categoría y el cambio de altitud alcanzó hasta los 894 mts.

Etapa 5:



Gráfica 9. Altimetría etapa 5 (Tomado de FCC, 2015)



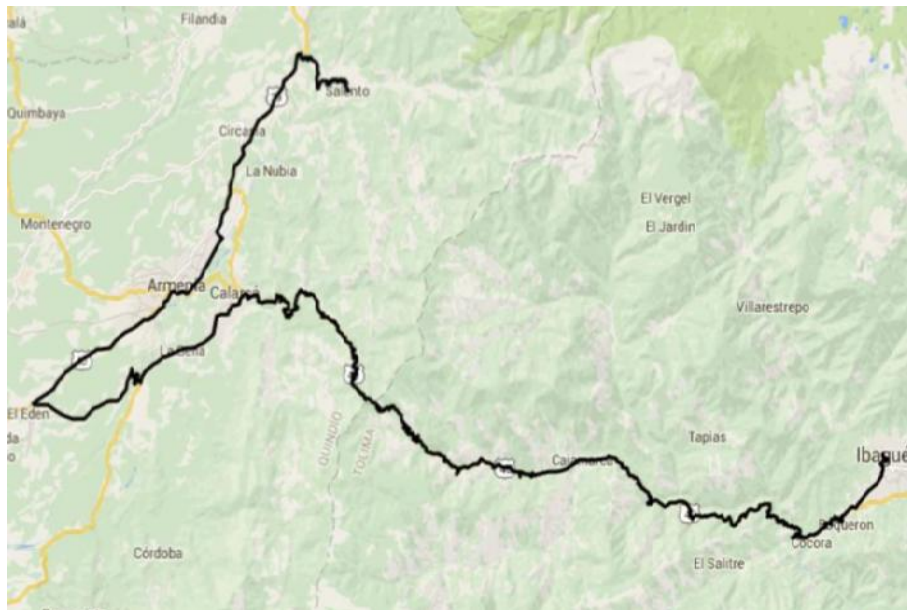
Gráfica 10. Recorrido etapa 5 (Tomado de FCC, 2015)

El recorrido de la quinta etapa de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó con salida en la ciudad de Mariquita y llegada en la ciudad de Ibagué, una etapa de MM con un recorrido de 203 Kms, un trayecto con terreno quebrado al que se le asignó un premio de montaña, de 3ª categoría en el alto del recio, la etapa contó con una altimetría considerada Media Montaña puesto que contó con premios de montaña de 3ª categoría y el cambio de altitud alcanzó hasta los 897 mts.

Etapa 6:



Gráfica 11. Altimetría etapa 6 (Tomado de FCC, 2015)



Gráfica 12. Recorrido etapa 6 (Tomado de FCC, 2015)

El recorrido de la sexta etapa de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó con salida en la ciudad de Ibagué y llegada en la ciudad de Salento, una etapa de AM con un recorrido de 136 Kms, un trayecto con terreno quebrado al que se le asignaron cinco premios de montaña, cuatro de tercera categoría y uno fuera de categoría (el alto de la línea 3183 mts, techo de la vuelta), la etapa contó con una altimetría considerada de Alta Montaña puesto que contó con premios de montaña fuera de categoría y el cambio de altitud alcanzó hasta los 2005 mts.

Etapa 7:



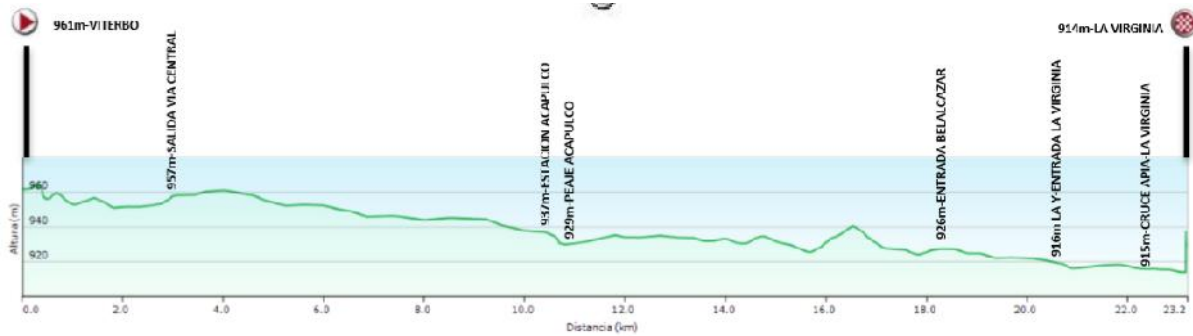
Gráfica 13. Altimetría etapa 7 (Tomado de FCC, 2015)



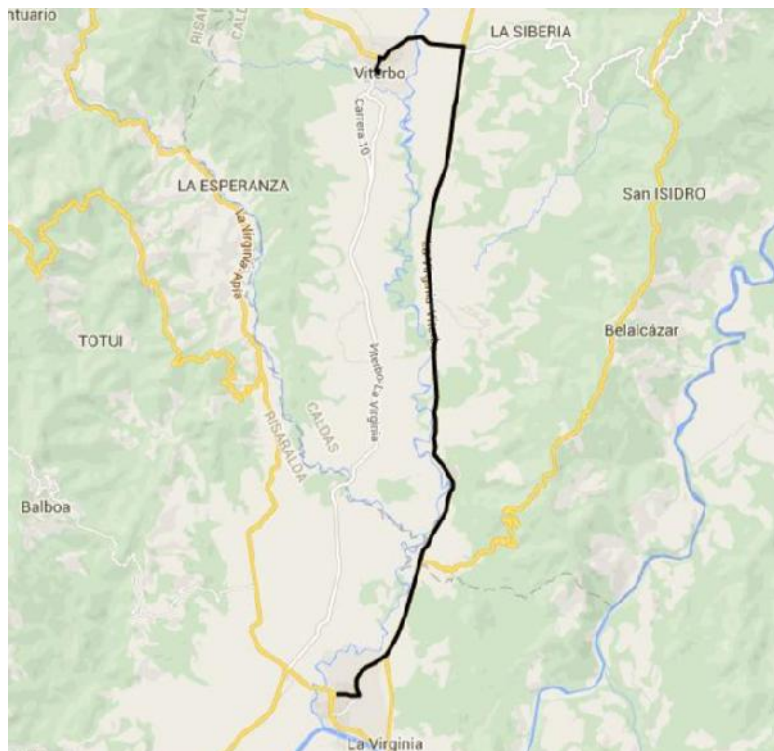
Gráfica 14. Recorrido etapa 7 (Tomado de FCC, 2015)

El recorrido de la séptima etapa de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó con salida en la ciudad de Armenia y llegada en la ciudad de Riosucio, una etapa de MM con un recorrido de 156 Kms, un trayecto con terreno quebrado al que se le asignaron cuatro premios de montaña, tres de 3ª categoría, en el alto del roble, el alto de boquerón y el alto de pionono, y uno de 2ª categoría en el alto de matadero, la etapa contó con una altimetría considerada de Media Montaña puesto que contó con premios de montaña de 3ª y 2ª categoría y el cambio de altitud alcanzó hasta los 1297 mts.

Etapa 8:



Gráfica 15. Altimetría etapa 8 (Tomado de FCC, 2015)



Gráfica 16. Recorrido etapa 8 (Tomado de FCC, 2015)

El recorrido de la primera etapa de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó entre la ciudad de Viterbo y la Virginia, una CR con un recorrido de 23 Km, saliendo desde el parque principal de Viterbo hasta la ciudad de la Virginia, un trayecto llano con una altimetría considerada plana puesto que el cambio de altitud no supera los 65 mts.

Etapa 9:



Gráfica 17. Altimetría etapa 9 (Tomado de FCC, 2015)



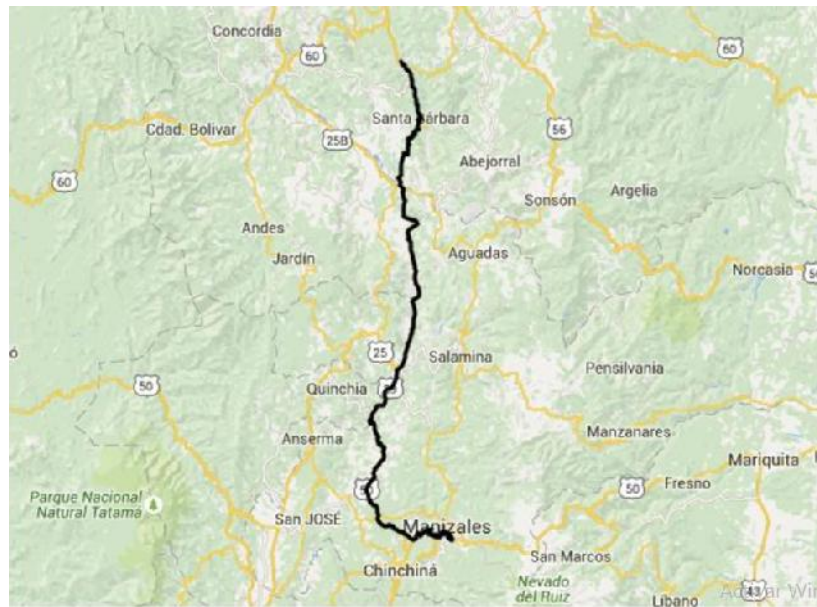
Gráfica 18. Recorrido etapa 9 (Tomado de FCC, 2015)

El recorrido de la novena etapa de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó con salida en la ciudad de Cartago y llegada en el alto del Boquerón, una etapa de MM con un recorrido de 157 Kms, un trayecto con terreno plano al inicio pero quebrado en el final, se le asignaron dos premios de montaña de 3ª categoría, en el alto cerrito y el alto del tambo, la etapa contó con una altimetría considerada de Media Montaña puesto que contó con premios de montaña de 3ª categoría y el cambio de altitud alcanzó hasta los 832 mts.

Etapa 10:



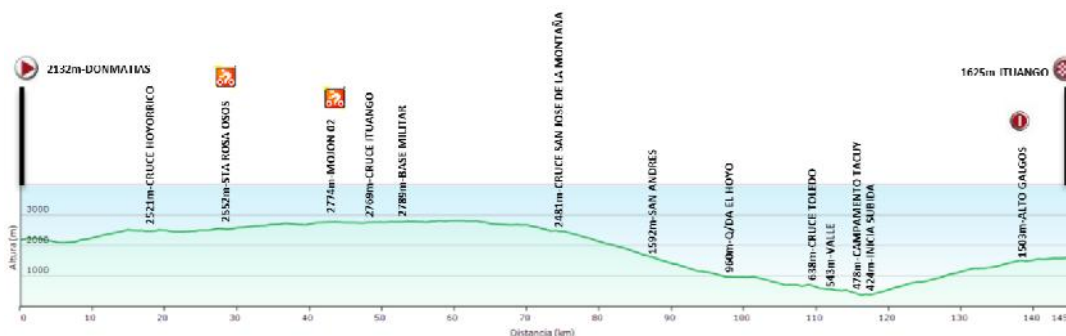
Gráfica 19. Altimetría etapa 10 (Tomado de FCC, 2015)



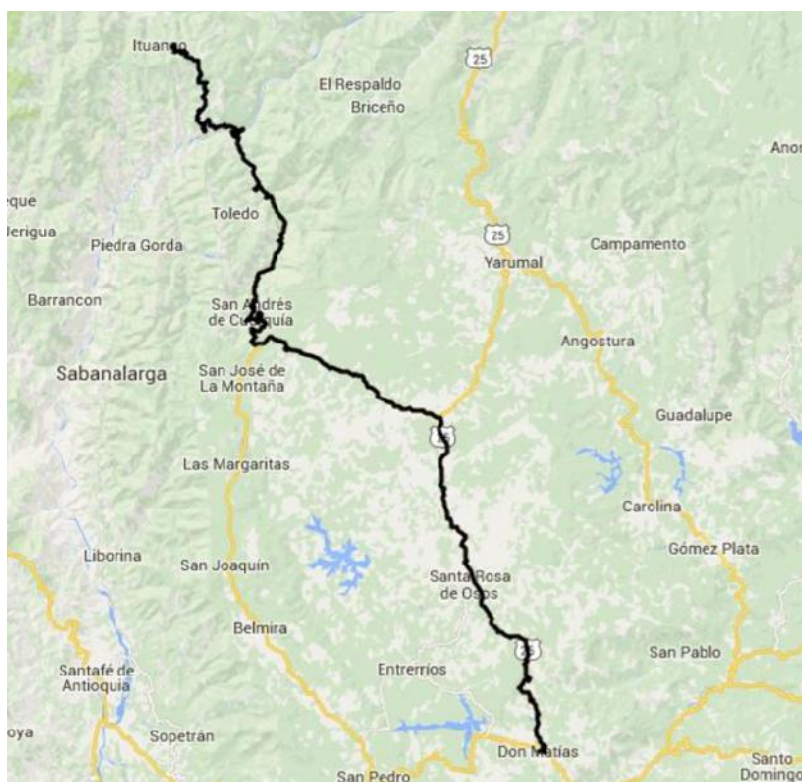
Gráfica 20. Recorrido etapa 10 (Tomado de FCC, 2015)

El recorrido de la décima etapa de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó con salida en la ciudad de Villa María y llegada en el alto de minas, una etapa de AM con un recorrido de 162 Kms, un trayecto con terreno quebrado al que se le asignaron dos premios de montaña, uno de 2ª categoría en el alto de la quiebra y uno de 1ª categoría en el alto de minas, la etapa contó con una altimetría considerada de Alta Montaña puesto que contó con premios de montaña de 2ª y 1ª categoría y el cambio de altitud alcanzó hasta los 1740 mts.

Etapa 11:



Gráfica 21. Altimetría etapa 11 (Tomado de FCC, 2015)



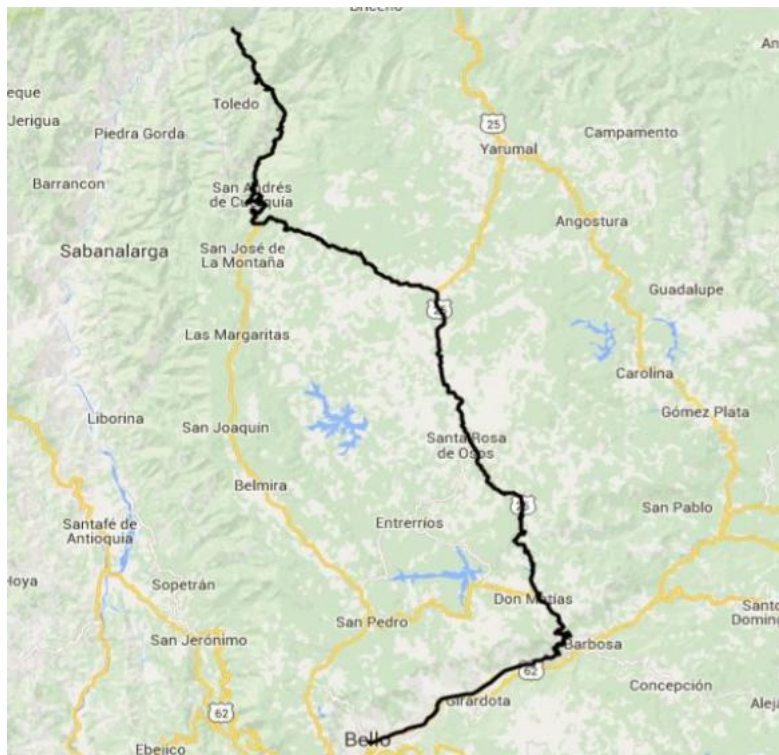
Gráfica 22. Recorrido etapa 11 (Tomado de FCC, 2015)

El recorrido de la undécima etapa de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó con salida en la ciudad de Don Matías y llegada en la localidad de Itiango, una etapa de AM con un recorrido de 146,7 Kms, un trayecto con terreno quebrado al que se le asignaron dos premios de montaña, uno de 3ª categoría en el alto saliendo de Don Matías y uno de 1ª categoría en el alto los galgos, la etapa contó con una altimetría considerada de Alta Montaña puesto que contó con premios de montaña de 3ª y 1ª categoría y el cambio de altitud alcanzó hasta los 2384 mts.

Etapa 12:



Gráfica 23. Altimetría etapa 12 (Tomado de FCC, 2015)



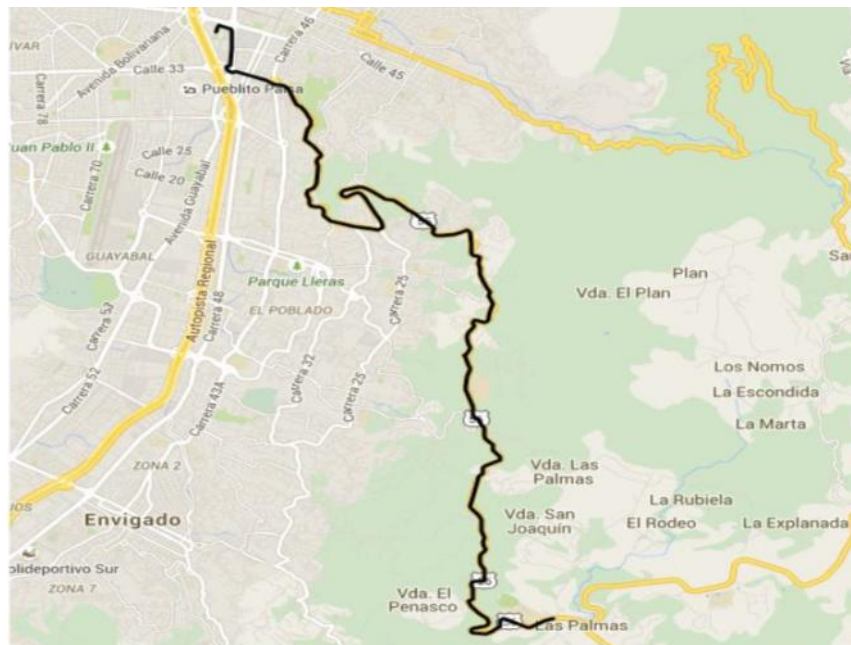
Gráfica 24. Recorrido etapa 12 (Tomado de FCC, 2015)

El recorrido de la décimo segunda etapa de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó con salida en el campamento Tacuy de EPM y llegada en el municipio de Bello, una etapa de AM con un recorrido de 153,1 Kms, un trayecto con terreno quebrado al que se le asignó un premio de montaña fuera de categoría ubicado en el alto castillo blanco, la etapa contó con una altimetría considerada de Alta Montaña puesto que contó con premios de montaña de fuera de categoría y el cambio de altitud alcanzó hasta los 2252 mts.

Etapa 13:



Gráfica 25. Altimetría etapa 13 (Tomado de FCC, 2015)

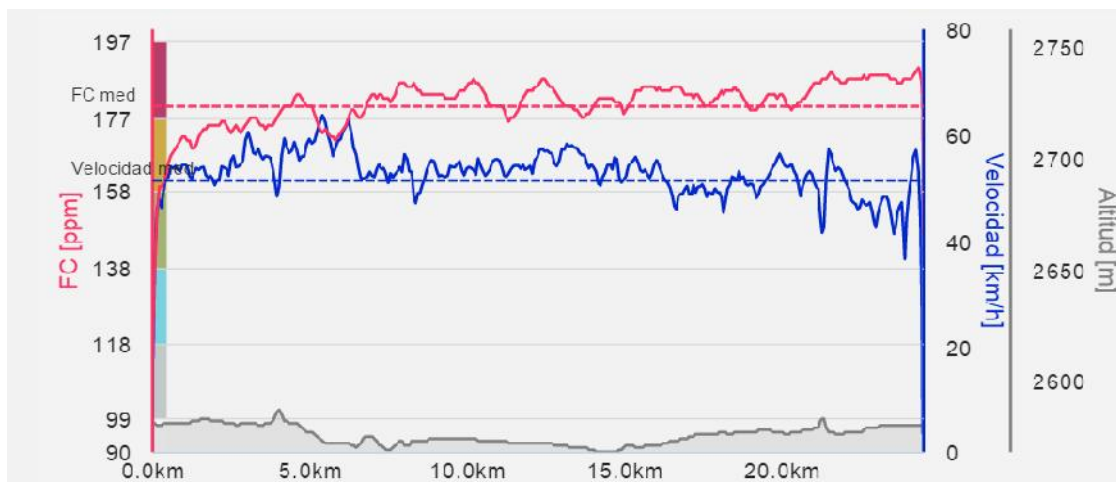


Gráfica 26. Recorrido etapa 13 (Tomado de FCC, 2015)

El recorrido de la etapa 13 de la Vuelta a Colombia 2015 se realizó entre la ciudad de Medellín y el alto de palmas, una CR AM con un recorrido de 17 Km, saliendo desde el edificio de EPM hasta el alto de palmas, un trayecto de ascenso con una altimetría considerada de Alta Montaña puesto que el cambio de altitud llega hasta los 907 mts.

Los resultados promedio del estudio para el participante 1 se muestran a continuación:

Resultados etapa 1 participante 1:



Gráfica 27. FC y Velocidad etapa 1 participante 1.

El comportamiento de la FC para la etapa 1 fue de una exigencia superior, teniendo el índice menor en la salida de la etapa con 101 ppm alcanzando un pico máximo de 190 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 180 ppm siendo la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 81 % del tiempo, seguido por la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un 18% del tiempo y la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 1%; en total el pedalista empleó 473 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 27 Kms fue de 27:00; la velocidad media fue de 51,35 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 63,7 km/h; la altitud mínima registrada fue de 2567 msnm. y la máxima de 2586 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 30 mt. y el de metros descendidos fue de 30 mt también, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 7, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 1:

Tabla 2. Consolidado valores diarios para Participante 1 etapa 1.

CR – Bogotá		
Duración hh/mm/ss	0:27:00	
Distancia km	24,1	
Frecuencia cardíaca media ppm	180	190
		101
Velocidad media km/h	51,35	63,7
Cadencia media rpm		
Ascenso mt	30	
Descenso mt	30	
Altitud media mt	2575	2586
		2567
Calorias Kcal	473	
Borg	7	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 1
%/tiempo	
5 (90%)	81
4 (80%)	18
3 (70%)	1
2 (60%)	0
1 (50%)	0

Fuente: Autor.

Resultados etapa 2 participante 1:



Gráfica 28. FC y Velocidad etapa 2 participante 1.

El comportamiento de la FC para la etapa 2 fue de una exigencia media, teniendo el índice menor de FC en el segundo tercio de la etapa con 70 ppm alcanzando un pico máximo de 189 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 139 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de

FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 31 % del tiempo, seguido por la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un 25% del tiempo, luego la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 23%, después la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un 18% del tiempo, y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 4%; en total el pedalista empleó 2089 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 174 Kms fue de 4:11:43; la cadencia media durante el recorrido fue de 80 rpm y la máxima de 114 rpm; la velocidad media fue de 41,28 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 85,5 km/h; la altitud mínima registrada fue de 2534 msnm. y la máxima de 2970 msnm. el acumulado de metros ascendidos fue de 1585 mts. y el de metros descendidos fue de 1645 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 8, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 2:

Tabla 3. Consolidado diario Participante 1 etapa 2.

Bogotá – Paipa		
Duración hh/mm/ss	4:11:43	
Distancia km	174	
Frecuencia cardíaca media ppm	139	189 70
Velocidad media km/h	41,28	85,5
Cadencia media rpm	80	114
Ascenso mt	1585	
Descenso mt	1645	
Altitud media mt	2712	2970 2534
Calorias Kcal	2089	
Borg	8	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 2
%/tiempo	
5 (90%)	4
4 (80%)	23
3 (70%)	31
2 (60%)	25
1 (50%)	18

Fuente: Autor.

Resultados etapa 3 participante 1:



Gráfica 29. FC y Velocidad etapa 3 participante 1.

El comportamiento de la FC para la etapa 3 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 64 ppm alcanzando un pico máximo de 179 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 141 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 37 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 25% del tiempo, luego la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 20%, y finalmente la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 18%; en total el pedalista empleó 2165 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 172,1 Kms fue de 4:00:17; la cadencia media durante el recorrido fue de 82 rpm y la máxima de 124 rpm; la velocidad media fue de 42,9 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 91,2 km/h; la altitud mínima registrada fue de 2534 msnm. y la máxima de 2970 msnm. el acumulado de metros ascendidos fue de 1585 mts. y el de metros descendidos fue de 1645 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 9, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 3:

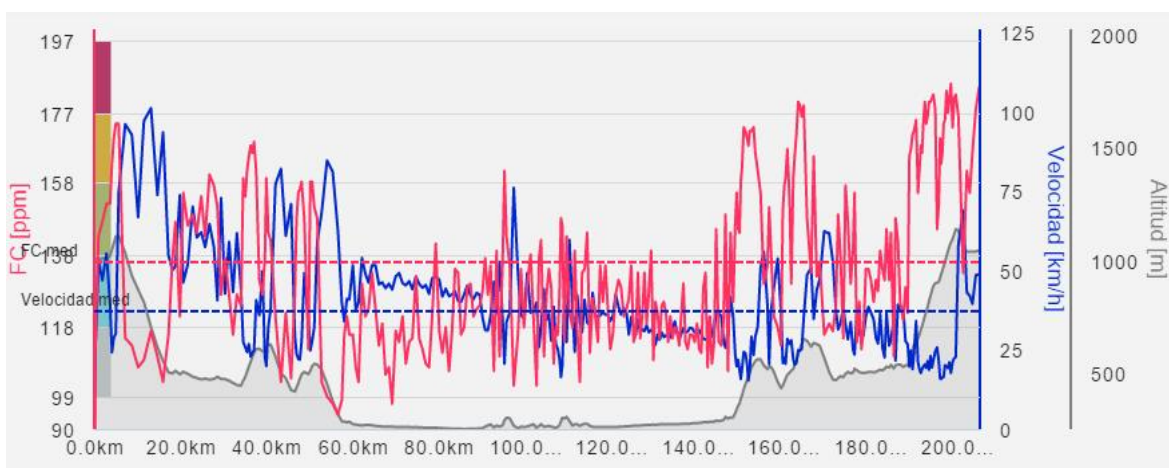
Tabla 4. Consolidado diario Participante 1 etapa 3.

Paipa – Cota		
Duración hh/mm/ss	4:00:17	
Distancia km	172,1	
Frecuencia cardíaca media ppm	141	179
		64
Velocidad media km/h	42,9	91,2
Cadencia media rpm	82	124
Ascenso mt	1585	
Descenso mt	1645	
Altitud media mt	2712	2970
		2534
Calorias Kcal	2165	
Borg	9	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 3
5 (90%)	0
4 (80%)	37
3 (70%)	25
2 (60%)	18
1 (50%)	20

Fuente: Autor.

Resultados etapa 4 participante 1:



Gráfica 30. FC y Velocidad etapa 4 participante 1.

El comportamiento de la FC para la etapa 4 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 61 ppm alcanzando un pico máximo de 187 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 136 ppm siendo la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) en la que

se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 35 % del tiempo, seguido por la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un 22% del tiempo, luego la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 21%, posteriormente la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 17%, y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 5%; en total el pedalista empleó 3368 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 203 Kms fue de 5:29:35; la cadencia media durante el recorrido fue de 78 rpm y la máxima de 128 rpm; la velocidad media fue de 36,96 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 101,5 km/h (Vel. Max durante la vuelta para participante 1); la altitud mínima registrada fue de 255 msnm. y la máxima de 1149 msnm. el acumulado de metros ascendidos fue de 2060 mts. y el de metros descendidos fue de 2060 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 4:

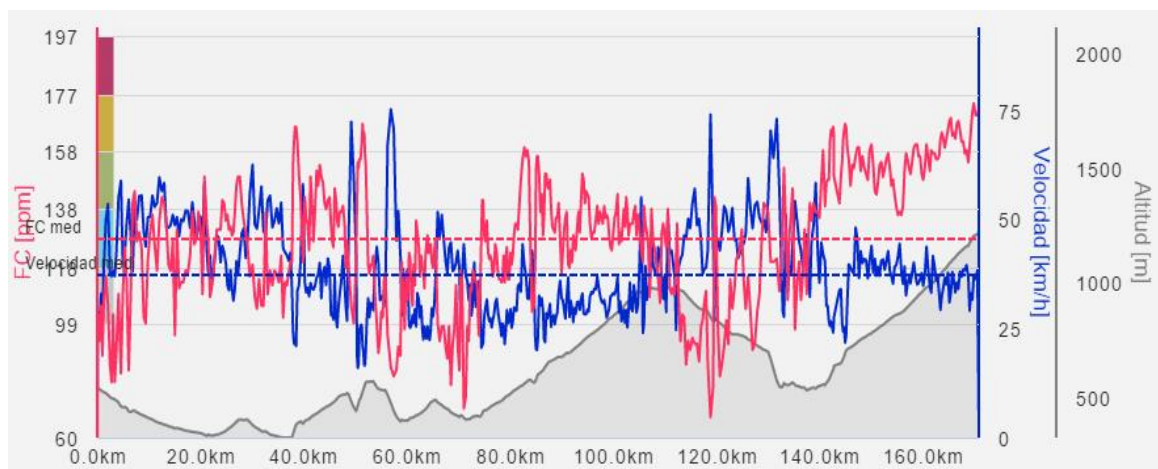
Tabla 5. Consolidado diario Participante 1 etapa 4.

Guaduas – Guaduas		
Duración hh/mm/ss	5:29:35	
Distancia km	203	
Frecuencia cardíaca media ppm	136	187 61
Velocidad media km/h	36,96	101,5
Cadencia media rpm	78	128
Ascenso mt	2060	
Descenso mt	2060	
Altitud media mt	470	1149 255
Calorias Kcal	3368	
Borg	10	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 4
%/tiempo	
5 (90%)	5
4 (80%)	17
3 (70%)	21
2 (60%)	35
1 (50%)	22

Fuente: Autor.

Resultados etapa 5 participante 1



Gráfica 31. FC y Velocidad etapa 5 participante 1.

El comportamiento de la FC para la etapa 5 fue de una exigencia media, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 57 ppm alcanzando un pico máximo de 176 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 129 ppm siendo la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 39 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 28% del tiempo, luego la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 22%, y finalmente la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 11%; en total el pedalista empleó 2500 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 172,5 Kms fue de 4:32:26; la cadencia media durante el recorrido fue de 83 rpm y la máxima de 124 rpm; la velocidad media fue de 37,15 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 83,6 km/h; la altitud mínima registrada fue de 323 msnm. y la máxima de 1220 msnm.; el acumulado de metros ascendidos fue de 1875 mts. y el de metros descendidos fue de 1195 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 8, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 5:

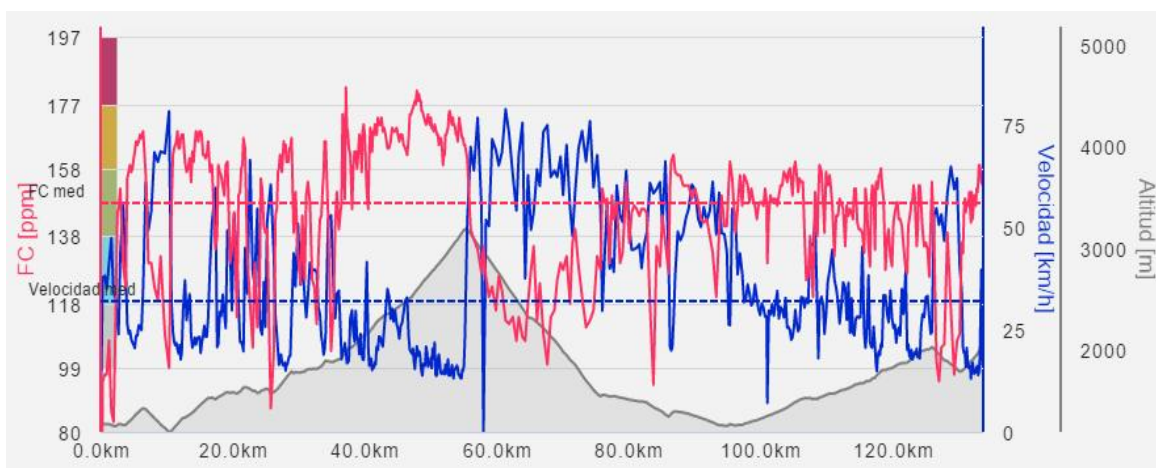
Tabla 6. Consolidado diario Participante 1 etapa 5

Mariquita - Ibagué		
Duración hh/mm/ss	4:32:26	
Distancia km	172,5	
Frecuencia cardíaca media ppm	129	176
		57
Velocidad media km/h	37,15	83,6
Cadencia media rpm	83	124
Ascenso mt	1875	
Descenso mt	1195	
Altitud media mt	630	1220
		323
Calorias Kcal	2500	
Borg	8	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 5
5 (90%)	0
4 (80%)	11
3 (70%)	28
2 (60%)	39
1 (50%)	22

Fuente: Autor.

Resultados etapa 6 participante 1.



Gráfica 32. FC y Velocidad etapa 6 participante 1.

El comportamiento de la FC para la etapa 6 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 77 ppm alcanzando un pico máximo de 183 ppm en el primer tercio de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 148 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la

que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 40 % del tiempo, seguido por la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un 35% del tiempo, luego la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 16%, posteriormente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 7%, y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 2%; en total el pedalista empleó 3017 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 136 Kms fue de 4:13:35; la cadencia media durante el recorrido fue de 77 rpm y la máxima de 121 rpm; la velocidad media fue de 31,26 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 84,6 km/h; la altitud mínima registrada fue de 1178 msnm. y la máxima de 3183 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 3525 mts. y el de metros descendidos fue de 2795 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 6:

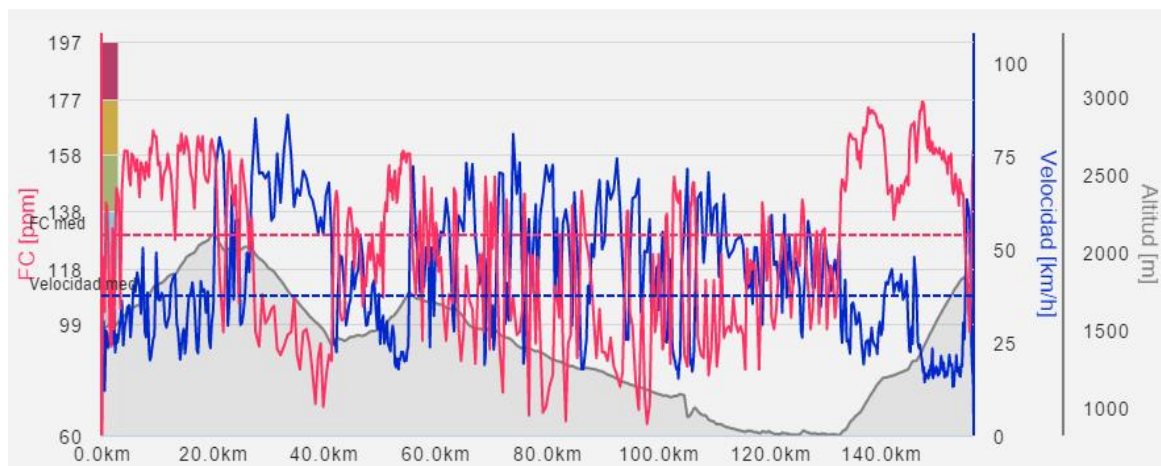
Tabla 7. Consolidado diario Participante 1 etapa 6.

Ibagué – Salento		
Duración hh/mm/ss	4:13:35	
Distancia km	136	
Frecuencia cardíaca media ppm	148	183
		77
Velocidad media km/h	31,26	84,6
Cadencia media rpm	77	121
Ascenso mt	3525	
Descenso mt	2795	
Altitud media mt	1860	3183
		1178
Calorias Kcal	3017	
Borg	10	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 6
%/tiempo	
5 (90%)	2
4 (80%)	35
3 (70%)	40
2 (60%)	16
1 (50%)	7

Fuente: Autor.

Resultados etapa 7 participante 1:



Gráfica 33. FC y Velocidad etapa 7 participante 1.

El comportamiento de la FC para la etapa 7 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 59 ppm alcanzando un pico máximo de 177 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardiaca durante el recorrido fue de 131 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 37 % del tiempo, seguido por la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un 23% del tiempo, luego la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 22%, posteriormente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 18%; en total el pedalista empleó 2315 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 156 Kms fue de 4:06:22; la cadencia media durante el recorrido fue de 76 rpm y la máxima de 131 rpm; la velocidad media fue de 37,8 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 87,3 km/h; la altitud mínima registrada fue de 819 msnm. y la máxima de 2116 msnm. el acumulado de metros ascendidos fue de 2360 mts. y el de metros descendidos fue de 1995 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 7:

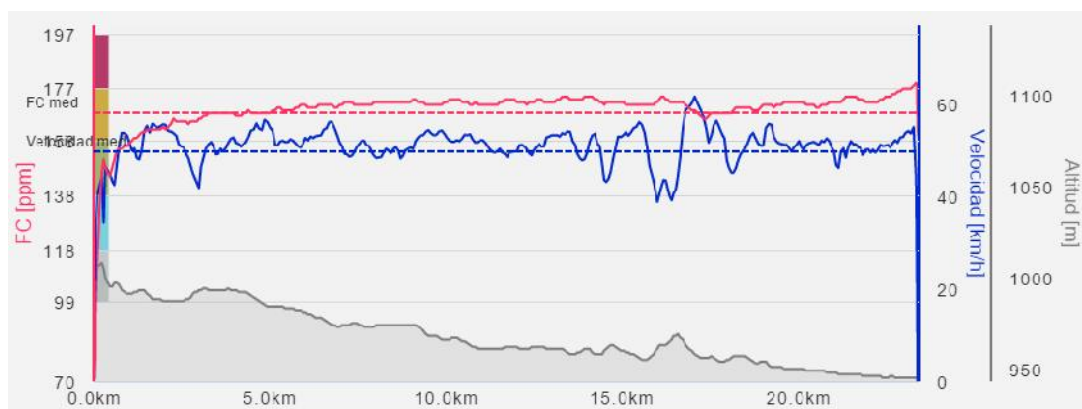
Tabla 8. Consolidado diario Participante 1 etapa 7.

Armenia - Riosucio		
Duración hh/mm/ss	4:06:22	
Distancia km	156	
Frecuencia cardíaca media ppm	131	177
		59
Velocidad media km/h	37,8	87,3
Cadencia media rpm	76	131
Ascenso mt	2360	
Descenso mt	1995	
Altitud media mt	1408	2116
		819
Calorias Kcal	2315	
Borg	10	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 7
5 (90%)	0
4 (80%)	23
3 (70%)	37
2 (60%)	22
1 (50%)	18

Fuente: Autor.

Resultados etapa 8 participante 1



Gráfica 34. FC y Velocidad etapa 8 participante 1.

El comportamiento de la FC para la etapa 8 fue de una exigencia superior, teniendo el índice menor en la salida de la etapa con 68 ppm alcanzando un pico máximo de 179 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 169 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se

mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 94 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 4% del tiempo y la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 2%; en total el pedalista empleó 407 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 23 Kms fue de 27:33; la velocidad media fue de 50,7 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 61,8 km/h; la altitud mínima registrada fue de 943 msnm. y la máxima de 1008 msnm. el acumulado de metros ascendidos fue de 20 mts. Y el de metros descendidos fue de 80 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 7, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 8:

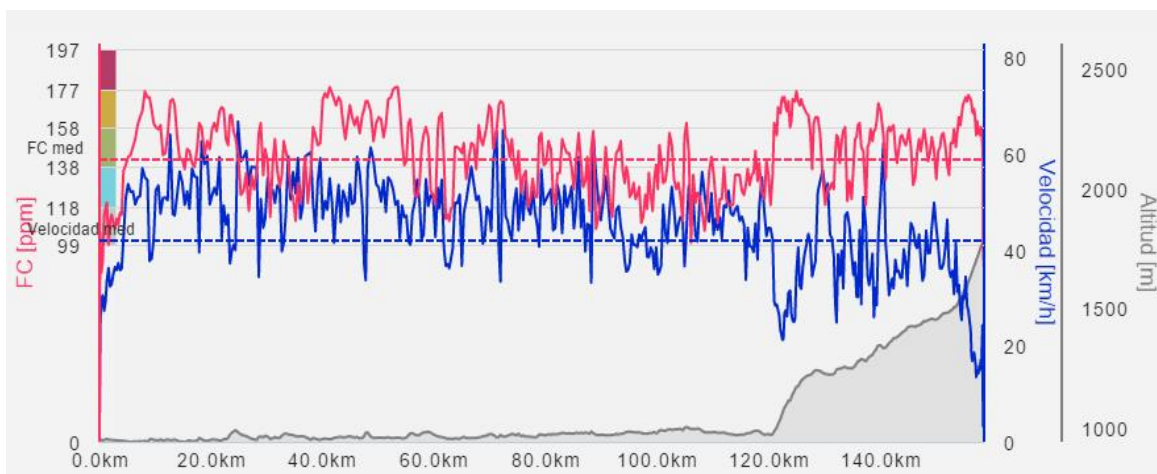
Tabla 9. Consolidado diario Participante 1 etapa 8.

CRI Viterbo- La Virginia		
Duración hh/mm/ss	0:27:33	
Distancia km	23	
Frecuencia cardíaca media ppm	169	179
		68
Velocidad media km/h	50,7	61,8
Cadencia media rpm		
Ascenso mt	20	
Descenso mt	80	
Altitud media mt	968	1008
		943
Calorias	407	
Borg	7	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 8
%/tiempo	
5 (90%)	2
4 (80%)	94
3 (70%)	4
2 (60%)	0
1 (50%)	0

Fuente: Autor.

Resultados etapa 9 participante 1



Gráfica 35. FC y Velocidad etapa 9 participante 1.

El comportamiento de la FC para la etapa 9 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 72 ppm alcanzando un pico máximo de 177 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardiaca durante el recorrido fue de 143 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 38 % del tiempo, seguido por la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un 27% del tiempo, luego la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 26%, posteriormente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 8%, y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 1%; en total el pedalista empleó 2529 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 157 Kms fue de 3:33:11; la cadencia media durante el recorrido fue de 79 rpm y la máxima de 117 rpm; la velocidad media fue de 43,4 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 69,5 km/h; la altitud mínima registrada fue de 942 msnm. y la máxima de 1774 msnm. el acumulado de metros ascendidos fue de 1315 mts. y el de metros descendidos fue de 535 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 9, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 9:

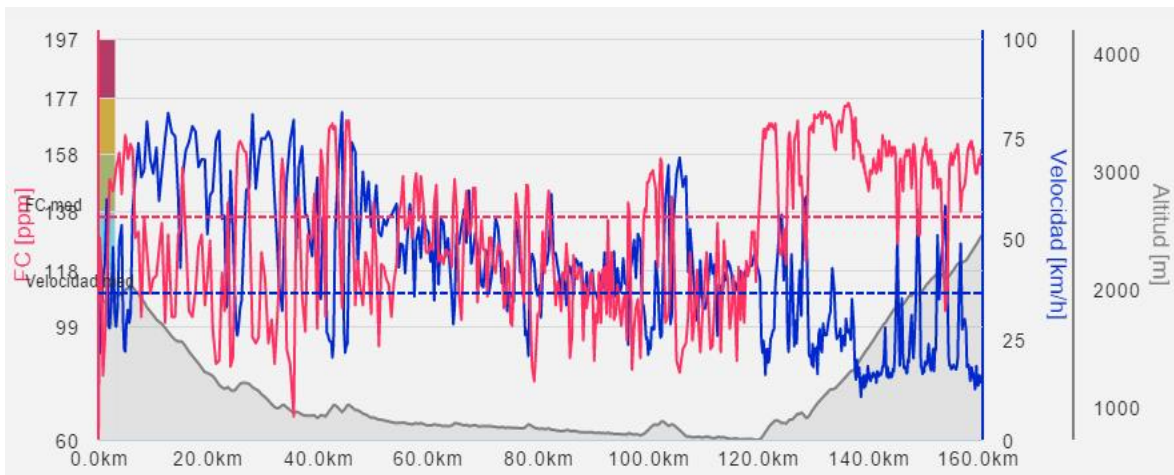
Tabla 10. Consolidado diario Participante 1 etapa 9.

Cartago - Alto del Boquerón		
Duración hh/mm/ss	3:33:11	
Distancia km	157	
Frecuencia cardíaca media ppm	143	179 72
Velocidad media km/h	43,4	69,5
Cadencia media rpm	79	117
Ascenso mt	1315	
Descenso mt	535	
Altitud media mt	1093	1774 942
Calorias Kcal	2529	
Borg	9	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 9
%/tiempo	
5 (90%)	1
4 (80%)	27
3 (70%)	38
2 (60%)	26
1 (50%)	8

Fuente: Autor.

Resultados etapa 10 participante 1



Gráfica 36. FC y Velocidad etapa 10 participante 1.

El comportamiento de la FC para la etapa 10 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 61 ppm alcanzando un pico máximo de 176 ppm en el último tercio de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido

fue de 136 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 32 % del tiempo, seguido por la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un 27% del tiempo, luego la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 21%, posteriormente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 20%; en total el pedalista empleó 2684 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 162 Kms fue de 4:22:50; la cadencia media durante el recorrido fue de 69 rpm y la máxima de 123 rpm; la velocidad media fue de 36,5 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 85 km/h; la altitud mínima registrada fue de 716 msnm. y la máxima de 2456 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 2695 mts. y el de metros descendidos fue de 2230 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 10:

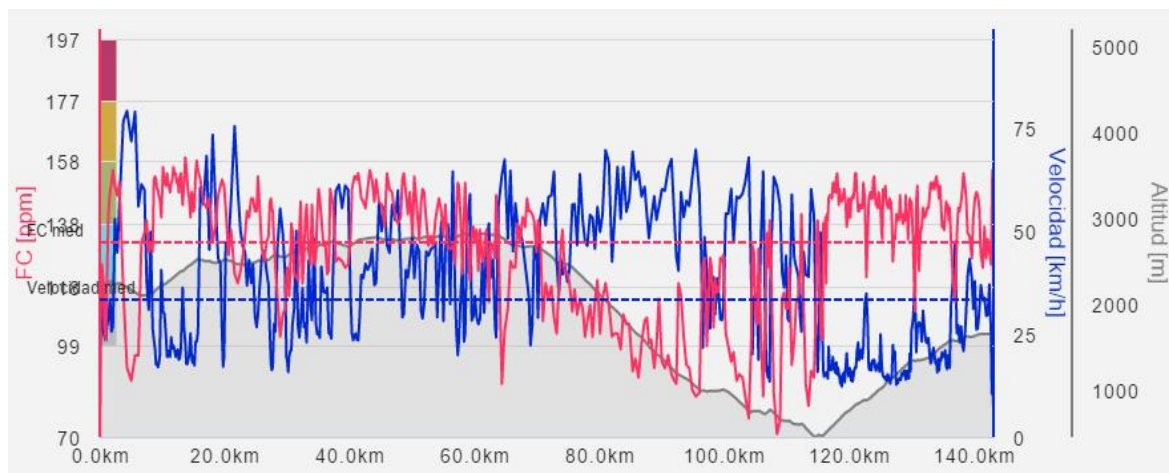
Tabla 11. Consolidado diario Participante 1 etapa 10.

Villa Maria - Alto de Minas		
Duración hh/mm/ss	4:22:50	
Distancia km	162	
Frecuencia cardíaca media ppm	136	176 61
Velocidad media km/h	36,5	85
Cadencia media rpm	69	123
Ascenso mt	2695	
Descenso mt	2230	
Altitud media mt	1241	2456 716
Calorias Kcal	2684	
Borg	10	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 10
%/tiempo	
5 (90%)	0
4 (80%)	27
3 (70%)	32
2 (60%)	21
1 (50%)	20

Fuente: Autor.

Resultados etapa 11 participante 1:



Gráfica 37. FC y Velocidad etapa 11 participante 1.

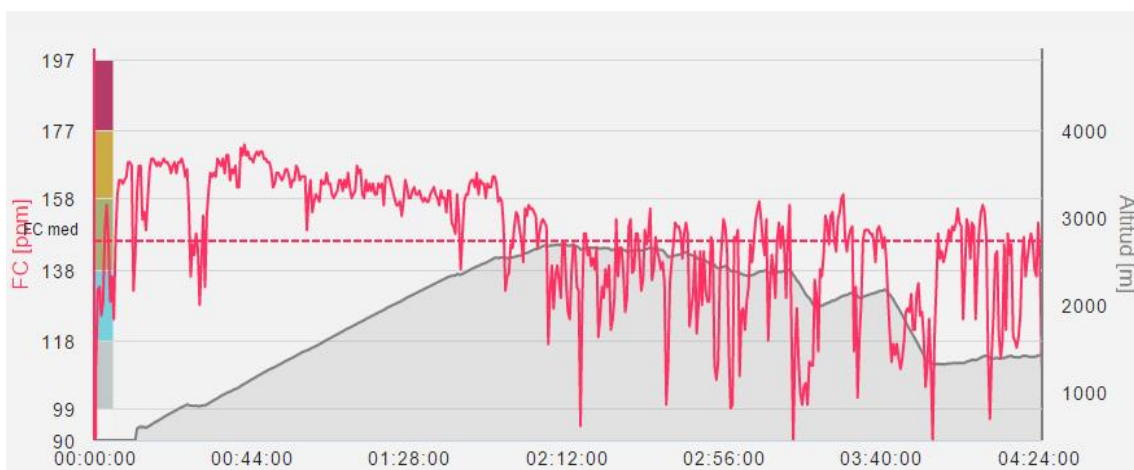
El comportamiento de la FC para la etapa 11 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 62 ppm alcanzando un pico máximo de 159 ppm en el primer tercio de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 132 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 56 % del tiempo, luego la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 29%, posteriormente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 15%; en total el pedalista empleó 2514 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 146,7 Kms fue de 4:19:37; la cadencia media durante el recorrido fue de 74 rpm y la máxima de 135 rpm; la velocidad media fue de 33,4 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 86,7 km/h; la altitud mínima registrada fue de 438 msnm. y la máxima de 2822 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 2660 mts. y el de metros descendidos fue de 3165 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 11:

Tabla 12. Consolidado diario Participante 1 etapa 11.

Don Matías - Ituango		
Duración hh/mm/ss	4:19:37	
Distancia km	146,7	
Frecuencia cardíaca media ppm	132	159
		62
Velocidad media km/h	33,4	86,7
Cadencia media rpm	74	135
Ascenso mt	2660	
Descenso mt	3165	
Altitud media mt	1809	2822
		438
Calorias Kcal	2514	
Borg	10	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 11
%/tiempo	
5 (90%)	0
4 (80%)	0
3 (70%)	56
2 (60%)	29
1 (50%)	15

Fuente: Autor.

Resultados etapa 12 participante 1

Gráfica 38. FC y Velocidad etapa 12 participante 1.

El comportamiento de la FC para la etapa 12 no fue tenido en cuenta debido a problemas con la lectura de datos para el día citado; el tiempo empleado para recorrer los 153,1 Kms fue de 4:24:07; la cadencia y velocidad también registraron problemas en la lectura; la altitud

mínima registrada fue de 444 msnm. y la máxima de 2822 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 3310 mts. y el de metros descendidos fue de 1753 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; la etapa 12 se eliminó de algunos análisis debido a la imposibilidad de obtener datos. A continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 12:

Tabla 13. Consolidado diario Participante 1 etapa 12.

Campamento Tacui – Bello		
Duración hh/mm/ss	4:24:07	
Distancia km	153,1	
Frecuencia cardíaca media ppm	Error	Error
		Error
Velocidad media km/h	Error	Error
Cadencia media rpm	Error	Error
Ascenso mt	3310	
Descenso mt	1753	
Altitud media mt	1851	2696
		444
Calorias Kcal	Error	
Borg	10	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 12
%/tiempo	
5 (90%)	Error
4 (80%)	Error
3 (70%)	Error
2 (60%)	Error
1 (50%)	Error

Fuente: Autor.

Resultados etapa 13 participante 1:



Gráfica 39. FC y Velocidad etapa 13 participante 1.

El comportamiento de la FC para la etapa 13 fue de una exigencia superior, teniendo el índice menor en la salida de la etapa con 151 ppm alcanzando un pico máximo de 178 ppm cerca de la mitad del recorrido, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 172 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 95 % del tiempo, seguido por la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un 5% del tiempo; en total el pedalista empleó 547 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 17 Kms fue de 44:24; la cadencia media durante el recorrido fue de 82 rpm y la máxima de 113 rpm; la velocidad media fue de 22,1 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 43,3 km/h; la altitud mínima registrada fue de 1531 msnm. y la máxima de 2438 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 910 mt., y el de metros descendidos fue de 0 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 8, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 13:

Tabla 14. Consolidado diario Participante 1 etapa 13.

Medellín - Las Palmas		
Duración hh/mm/ss	0:44:24	
Distancia km	17	
Frecuencia cardíaca media ppm	172	178
		151
Velocidad media km/h	22,1	43,3
Cadencia media rpm	82	113
Ascenso mt	910	
Descenso mt	0	
Altitud media mt	1979	2438
		1531
Calorias Kcal	547	
Borg	8	

INTENSIDAD	
ZONA %/tiempo	ETAPA 13
5 (90%)	5
4 (80%)	95
3 (70%)	0
2 (60%)	0
1 (50%)	0

Fuente: Autor.

Además los datos se agruparon dependiendo de la clasificación por tipo de etapa en conjuntos de la siguiente forma:

Tabla 15. Intensidad por tipo de etapa, etapas MM, participante 1.

ZONA	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 7	Etapa 9	Promedio MM	Desviación
5 (90%)	4	0	5	0	0	1	2	2,25
4 (80%)	23	37	17	11	23	27	23	8,85
3 (70%)	31	25	21	28	37	38	30	6,69
2 (60%)	25	18	35	39	22	26	28	7,97
1 (50%)	18	20	22	22	18	8	18	5,22

Fuente: Autor.

En las etapas de MM la intensidad del ejercicio para el participante 1, se ubica en su mayoría de tiempo en la zona 3(70% - 80 % de FC) con un 30% de duración durante las etapas, con una desviación $\pm 6,69$, seguida por la zona 2 con el 28% del tiempo $\pm 7,97$, luego

están en su respectivo orden y duración la zona 4, 1 y 5, con el $23\% \pm 8,85$, $18\% \pm 5,22$ y $2\% \pm 2,25$.

Tabla 16. Intensidad por tipo de etapa, etapas AM, participante 1.

Zona	Etapa 6	Etapa 10	Etapa 11	Promedio AM	Desviación
5 (90%)	2	0	0	1	1,15
4 (80%)	35	27	0	21	18,34
3 (70%)	40	32	56	43	12,22
2 (60%)	16	21	29	22	6,56
1 (50%)	7	20	15	14	6,56

Fuente: Autor.

En las etapas de AM la intensidad del ejercicio para el participante 1, se ubica en su mayoría de tiempo en la zona 3(70% - 80% FC máx.) con un 43% de duración durante las etapas, con una desviación $\pm 12,22$, seguida por la zona 2 con el 22% del tiempo $\pm 6,56$, luego están en su respectivo orden y duración la zona 4, 1 y 5, con el $21\% \pm 18,34$, $14\% \pm 6,56$ y $1\% \pm 1,15$.

Tabla 17. Intensidad por tipo de etapa, etapas CR, participante 1.

Zona	Etapa 1	Etapa 8	Promedio CR	Desviación
5 (90%)	81	2	42	55,86
4 (80%)	18	94	56	53,74
3 (70%)	1	4	3	2,12
2 (60%)	0	0	0	0,00
1 (50%)	0	0	0	0,00

Fuente: Autor.

En las etapas de CR la intensidad del ejercicio para el participante 1, se ubica en su mayoría en la zona 4 con un 56% de duración durante las etapas, con una desviación $\pm 53,74$, seguida por la zona 5 con el 42% del tiempo $\pm 55,86$, finalmente la zona 3 con el $3\% \pm 2,12$.

Tabla 18. Intensidad por tipo de etapa, etapa CR AM, participante 1.

ZONA	CR AM
5 (90%)	5
4 (80%)	95
3 (70%)	0
2 (60%)	0
1 (50%)	0

Fuente: Autor.

En la etapa de CR la intensidad del ejercicio para el participante 1, se ubica en su mayoría en la zona 4 con un 95% de duración durante la etapa, seguida por la zona 1 con el 5% del tiempo total.

Tabla 19. Valores y promedios de FC, Vel Med, calorías, Cad med, Borg, Posicion diaria, Clasificación general, altitud media, tiempo y distancia por tipo de etapa, etapas MM, participante 1.

	Vel med	Kcal	Cad med	Borg	Diaria	Genera l	Altitud media	Tiempo	Distancia km	Etap a
139	41,28	2089	80	8	18	45	2712	4:11:43	174	2
141	42,9	2165	82	9	89	75	2712	4:00:17	172,1	3
136	36,96	3368	78	10	8	41	470	5:29:35	203	4
129	37,15	2500	83	8	50	45	630	4:32:26	172,5	5
131	37,8	2315	76	10	66	41	1408	4:06:22	156	7
143	43,4	2529	79	9	100	40	1093	3:33:11	157	9

MM	FC	Vel med	Kcal	Cad med	Borg	Altitud media	Tiempo	Distancia km
Promedio	136,50	39,92	2494,33	79,67	9,00	1504,17	4:18:56	172,43
Desv	5,58	2,96	462,48	2,58	0,89	992,94	0:39:34	17,00

Fuente: Autor.

En promedio en las etapas de MM de la vuelta a Colombia para el participante 1, la FC media fue de $136,50 \pm 5,58$ ppm, Vel Med de $39,92 \pm 2,96$ km/h, las calorías empleadas

2494,33 ± 462,48 Kcal, la Cad Med 79,67 ± 2,58 rpm, la escala de Borg 9 ± 0,89 RPE, altitud media de 1504,17 ± 992,94 mts, tiempo 4:18:56 ± 00:29:34, distancia de 172,43 ± 17 km.

Tabla 20. Valores y promedios de FC, Vel Med, calorías, Cad med, Borg, Posicion diaria, Clasificación general, altitud media, tiempo y distancia por tipo de etapa, etapas AM, participante 1.

FC	Vel med	Kcal	Cad med	Borg	Diaria	General	Altitud media	Tiempo	Distancia km	Etapa
148	31,26	3017	77	10	55	41	1860	4:13:35	136	6
136	36,5	2684	69	10	74	45	1241	4:22:50	162	10
132	33,4	2514	74	10	136	66	1809	4:19:37	146,7	11
AM	FC	Vel	Calorías	Cad med	Borg	Altitud media	Tiempo	Distancia km		
Promedio	138,67	33,72	2738,33	73,33	10,00	1636,67	4:18:41	148,23		
Desv.	8,33	2,63	255,86	4,04	0,00	343,60	0:04:42	13,07		

Fuente: Autor.

En promedio en las etapas de AM de la vuelta a Colombia para el participante 1, la FC media fue de 138,67 ± 8,33 ppm, Vel Med de 33,72 ± 2,63 km/h, las calorías empleadas 2738,33 ± 255,86 Kcal, la Cad Med 73,33 ± 4,04 rpm, la escala de Borg 10 RPE, altitud media de 1636,67 ± 343,60 mts, tiempo 4:18:41 ± 00:04:42, distancia de 148,23 ± 13,07 km.

Tabla 21. Valores y promedios de FC, Vel Med, calorías, Cad med, Borg, Posicion diaria, Clasificación general, altitud media, tiempo y distancia por tipo de etapa, etapas CR, participante 1

FC	Vel med	Kcal	Cad med	Borg	Diaria	General	Altitud media	Tiempo	Distancia km	Etapa
180	51,35	473		7	65	65	2575	0:27:00	24,1	1
169	50,7	407		7	22	40	968	0:27:33	23	8
CR	FC	Vel	Calorías	Borg	Altitud media	Tiempo	Distancia km			
Promedio	174,50	51,03	440,00	7,00	1771,50	0:27:16	23,55			

Desviación	7,78	0,46	46,67	0,00	1136,32	0:00:23	0,78
------------	------	------	-------	------	---------	---------	------

Fuente: Autor.

La cadencia en las etapas de CR no se trabajó debido a la imposibilidad de instalar los equipos en las bicicletas especiales para ese ejercicio.

En promedio en las etapas de CR de la vuelta a Colombia para el participante 1, la FC media fue de $174,50 \pm 7,78$ ppm, Vel Med de $51,03 \pm 0,46$ km/h, las calorías empleadas $440,00 \pm 46,67$ Kcal, la escala de Borg 7 RPE, altitud media de $1771,50 \pm 1136,32$ mts, tiempo $00:27:16 \pm 00:00:23$, distancia de $23,55 \pm 0,78$ km.

Tabla 22. FC, vel med, calorías, Cad med, Borg, Posicion diaria, Clasificación general, altitud media, tiempo y distancia por tipo de etapa, etapas CR AM, participante 1.

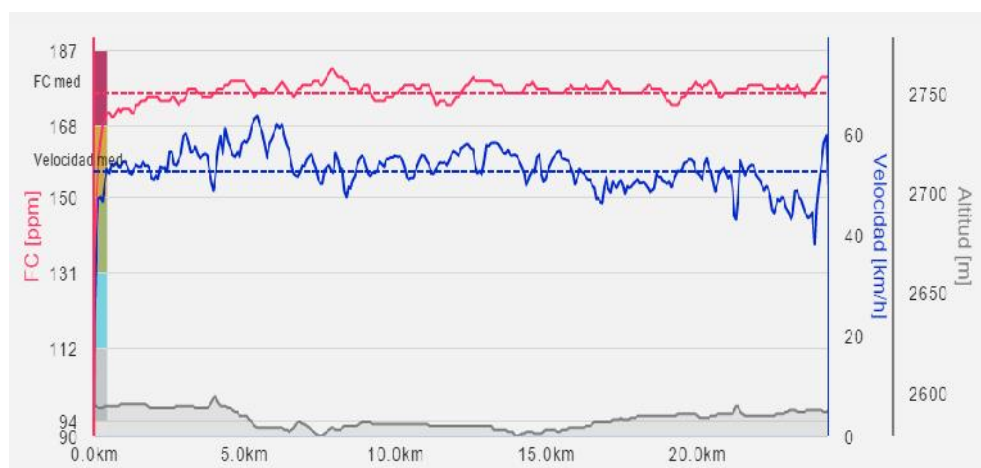
FC	Vel med	Kcal	Cad med	Borg	Diaria	Genera l	Altitud media	Tiempo	Distancia km	Etap a
172	22,1	547	82	8	53	56	1979	0:44:24	17	13

Fuente: Autor.

Los resultados se detallan en la tabla sin necesidad de promedios.

Los resultados promedio para el participante 2 del estudio se muestran a continuación:

Resultados etapa 1 participante 2:



Gráfica 40. FC y Velocidad etapa 1 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 1 fue de una exigencia superior, teniendo el índice menor en la salida de la etapa con 129 ppm alcanzando un pico máximo de 182 ppm

cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardiaca durante el recorrido fue de 176 ppm siendo la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 98 % del tiempo, seguido por la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un 1% del tiempo y la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 1%; en total el pedalista empleó 514 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 27 Kms fue de 27:00; la velocidad media fue de 51,35 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 63,7 km/h; la altitud mínima registrada fue de 2567 msnm. y la máxima de 2586 msnm. el acumulado de metros ascendidos fue de 30 mt. y el de metros descendidos fue de 30 mt también, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 7, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 1:

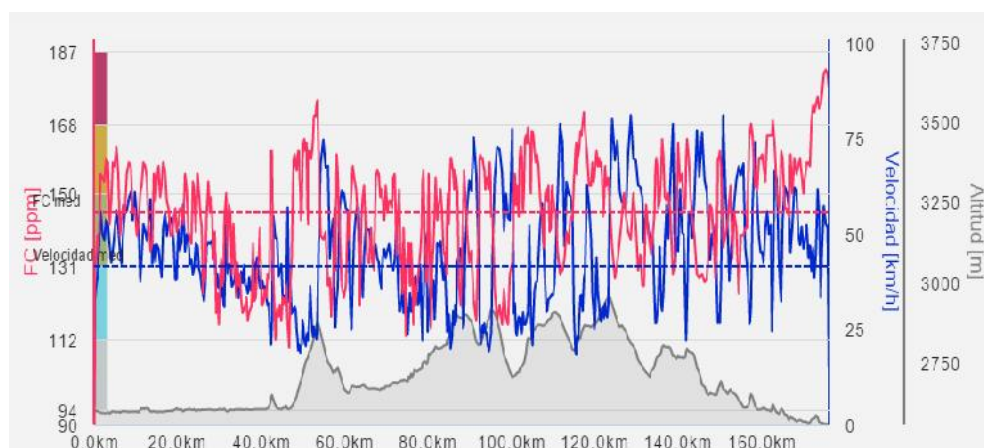
Tabla 23. Consolidado diario Participante 2 etapa 1.

CR – Bogotá		
Duración hh/mm/ss	0:27:00	
Distancia km	24,1	
Frecuencia cardíaca media ppm	176	182
		129
Velocidad media km/h	51,35	63,7
Cadencia media rpm		
Ascenso mt	30	
Descenso mt	30	
Altitud media mt	2575	2586
		2567
Calorias Kcal	514	
Borg	7	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 1
%/tiempo	
5 (90%)	98
4 (80%)	1
3 (70%)	1
2 (60%)	0
1 (50%)	0

Fuente: Autor.

Resultados etapa 2 participante 2:



Gráfica 41. FC y Velocidad etapa 2 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 2 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 93 ppm alcanzando un pico máximo de 182 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardiaca durante el recorrido fue de 146 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 40 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 38% del tiempo, luego la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 18%, y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 4%; en total el pedalista empleó 3303 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 174 Kms fue de 4:11:43; la cadencia media durante el recorrido fue de 77 rpm y la máxima de 122 rpm; la velocidad media fue de 41,28 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 84,6 km/h; la altitud mínima registrada fue de 2534 msnm. y la máxima de 2970 msnm. el acumulado de metros ascendidos fue de 1585 mts. y el de metros descendidos fue de 1645 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 8, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 2:

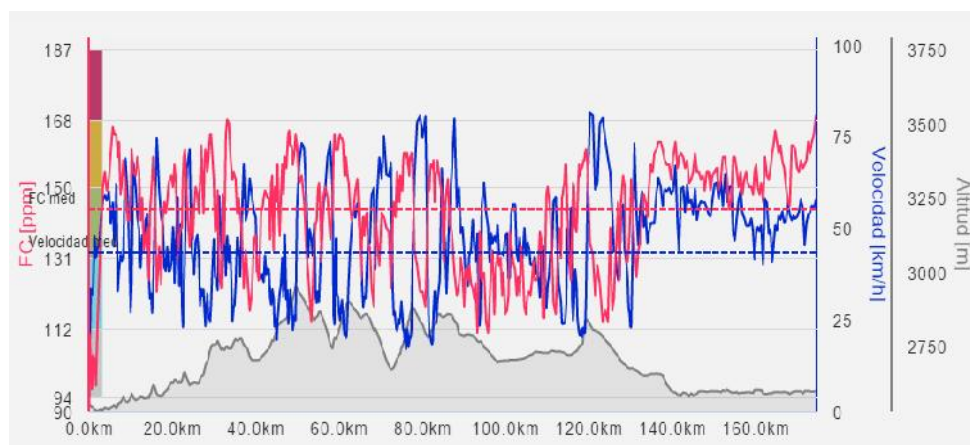
Tabla 24. Consolidado diario Participante 2 etapa 2.

Bogotá – Paipa		
Duración hh/mm/ss	4:11:43	
Distancia km	174	
Frecuencia cardíaca media ppm	146	182
		93
Velocidad media km/h	41,28	84,6
Cadencia media rpm	77	122
Ascenso mt	1585	
Descenso mt	1645	
Altitud media mt	2712	2970
		2534
Calorias Kcal	3303	
Borg	8	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 2
%/tiempo	
5 (90%)	4
4 (80%)	40
3 (70%)	38
2 (60%)	18
1 (50%)	0

Fuente: Autor.

Resultados etapa 3 participante 2:



Gráfica 42. FC y Velocidad etapa 3 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 3 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 74 ppm alcanzando un pico máximo de 170 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de

144 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 45 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 34% del tiempo, luego la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 19%, y finalmente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 2%; en total el pedalista empleó 3096 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 172,1 Kms fue de 3:58:13; la cadencia media durante el recorrido fue de 88 rpm y la máxima de 127 rpm; la velocidad media fue de 43,35 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 83,8 km/h; la altitud mínima registrada fue de 2534 msnm. y la máxima de 2970 msnm. el acumulado de metros ascendidos fue de 1585 mts. y el de metros descendidos fue de 1645 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 9, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 3:

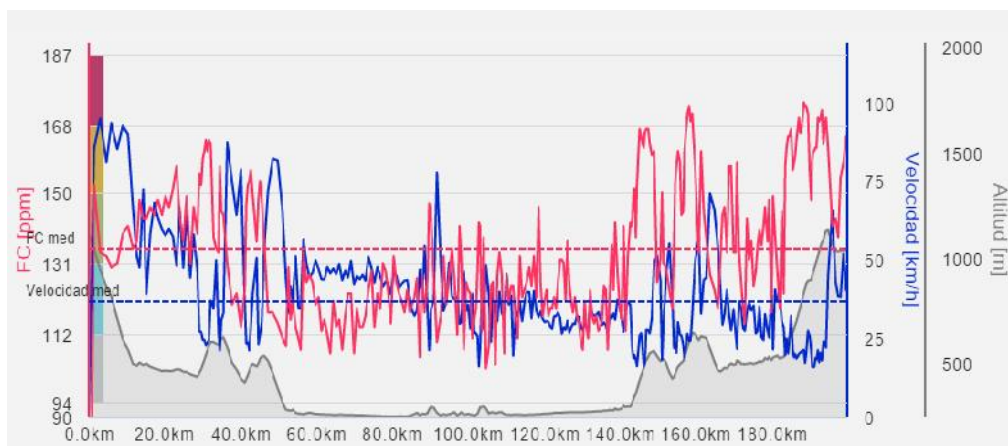
Tabla 25. Consolidado diario Participante 2 etapa 3.

Paipa – Cota		
Duración hh/mm/ss	3:58:13	
Distancia km	172,1	
Frecuencia cardíaca media ppm	144	170
		74
Velocidad media km/h	43,35	83,8
Cadencia media rpm	88	127
Ascenso mt	1585	
Descenso mt	1645	
Altitud media mt	2712	2970
		2534
Calorias Kcal	3096	
Borg	9	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 3
%/tiempo	
5 (90%)	0
4 (80%)	45
3 (70%)	34
2 (60%)	19
1 (50%)	2

Fuente: Autor.

Resultados etapa 4 participante 2:



Gráfica 43. FC y Velocidad etapa 4 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 4 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC cerca de la mitad de la etapa con 97 ppm alcanzando un pico máximo de 175 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardiaca durante el recorrido fue de 136 ppm siendo la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 41 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 27% del tiempo, luego la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 22%, posteriormente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 5%, y finalmente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 5%; en total el pedalista empleó 3783 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 203 Kms fue de 5:29:35; la cadencia media durante el recorrido fue de 81 rpm y la máxima de 156 rpm; la velocidad media fue de 36,96 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 105,5 km/h (Vel. Max durante la vuelta para participante 2); la altitud mínima registrada fue de 255 msnm., y la máxima de 1149 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 2060 mts., y el de metros descendidos fue de 2060 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 9, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 4:

Tabla 26. Consolidado diario Participante 2 etapa 4.

Guaduas – Guaduas		
Duración hh/mm/ss	5:29:35	
Distancia km	203	
Frecuencia cardíaca media ppm	136	175
		97
Velocidad media km/h	36,96	105,5
Cadencia media rpm	81	156
Ascenso mt	2060	
Descenso mt	2060	
Altitud media mt	470	1149
		255
Calorias Kcal	3783	
Borg	9	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 4
5 (90%)	5
4 (80%)	22
3 (70%)	27
2 (60%)	41
1 (50%)	5

Fuente: Autor.

Resultados etapa 5 participante 2

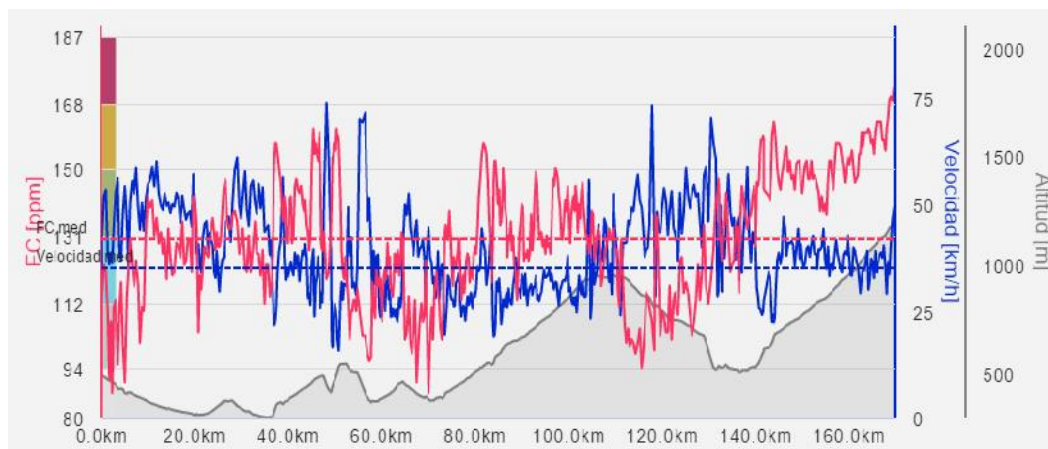


Gráfico 44. FC y Velocidad etapa 5 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 5 fue de una exigencia media, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 72 ppm alcanzando un pico máximo de 174 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 130 ppm siendo la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) en la que

se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 37 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 32% del tiempo, luego la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 15%, posteriormente la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 15% y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 1%; en total el pedalista empleó 3094 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 172,5 Kms fue de 4:32:26; la cadencia media durante el recorrido fue de 85 rpm y la máxima de 117 rpm; la velocidad media fue de 37,15 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 83,6 km/h; la altitud mínima registrada fue de 323 msnm., y la máxima de 1220 msnm.; el acumulado de metros ascendidos fue de 1875 mts., y el de metros descendidos fue de 1195 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 8, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 5:

Tabla 27. Consolidado diario Participante 2 etapa 5.

Mariquita - Ibagué		
Duración hh/mm/ss	4:32:26	
Distancia km	172,5	
Frecuencia cardíaca media ppm	130	174 72
Velocidad media km/h	37,15	76,6
Cadencia media rpm	85	117
Ascenso mt	1875	
Descenso mt	1195	
Altitud media mt	630	1220 323
Calorias Kcal	3094	
Borg	8	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 5
%/tiempo	
5 (90%)	1
4 (80%)	15
3 (70%)	32
2 (60%)	37
1 (50%)	15

Fuente: Autor.

Resultados etapa 6 participante 2

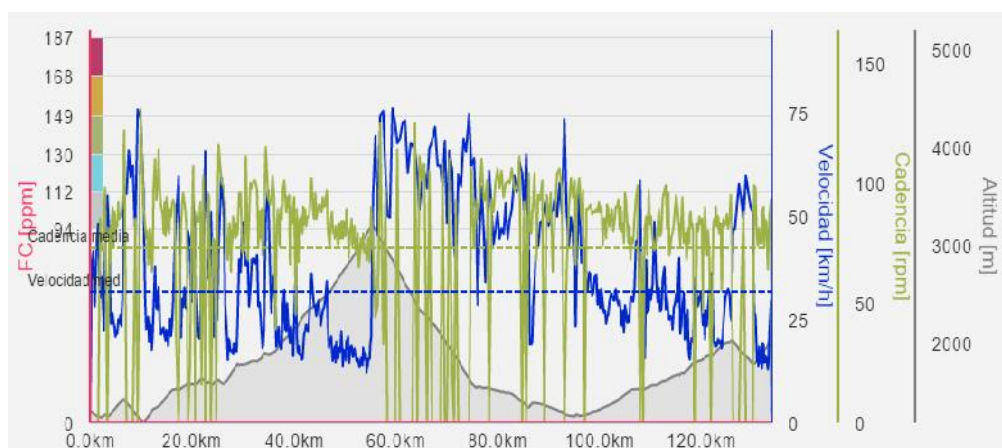


Gráfico 45. FC y Velocidad etapa 6 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 6 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 88 ppm alcanzando un pico máximo de 194 ppm en el primer tercio de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 150 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 37 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 30% del tiempo, luego la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 23%, posteriormente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 7%, y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 3%; en total el pedalista empleó 3215 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 136 Kms fue de 4:13:35; la cadencia media durante el recorrido fue de 84 rpm y la máxima de 131 rpm; la velocidad media fue de 31,26 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 78,1 km/h; la altitud mínima registrada fue de 1178 msnm., y la máxima de 3183 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 3525 mts., y el de metros descendidos fue de 2795 mts., el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 6:

Tabla 28. Consolidado diario Participante 2 etapa 6.

Ibagué – Salento		
Duración hh/mm/ss	4:13:35	
Distancia km	136	
Frecuencia cardíaca media ppm	150	194
		88
Velocidad media km/h	31,26	78,1
Cadencia media rpm	84	131
Ascenso mt	3525	
Descenso mt	2795	
Altitud media mt	1860	3183
		1178
Calorias Kcal	3215	
Borg	10	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 6
5 (90%)	3
4 (80%)	37
3 (70%)	30
2 (60%)	23
1 (50%)	7

Fuente: Autor.

Resultados etapa 7 participante 2:

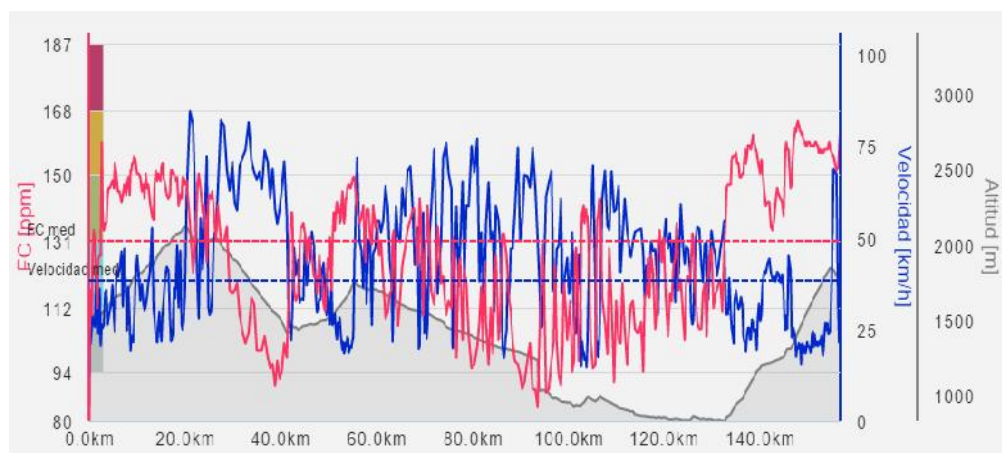


Gráfico 46. FC y Velocidad etapa 7 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 7 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 69 ppm alcanzando un pico máximo de 193 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 132 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la que

se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 36 % del tiempo, seguido por la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un 26% del tiempo, luego la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 22%, posteriormente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 16%; en total el pedalista empleó 2672 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 156 Kms fue de 4:01:32; la cadencia media durante el recorrido fue de 82 rpm y la máxima de 130 rpm; la velocidad media fue de 38,5 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 86,3 km/h; la altitud mínima registrada fue de 819 msnm., y la máxima de 2116 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 2360 mts., y el de metros descendidos fue de 1995 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 8, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 7:

Tabla 29. Consolidado diario Participante 2 etapa 7.

Armenia – Riosucio		
Duración hh/mm/ss	4:01:32	
Distancia km	156	
Frecuencia cardíaca media ppm	132	193
		69
Velocidad media km/h	38,5	86,3
Cadencia media rpm	82	130
Ascenso mt	2360	
Descenso mt	1995	
Altitud media mt	1408	2116
		819
Calorías Kcal	2672	
Borg	8	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 7
%/tiempo	
5 (90%)	0
4 (80%)	22
3 (70%)	36
2 (60%)	26
1 (50%)	16

Fuente: Autor.

Resultados etapa 8 participante 2:

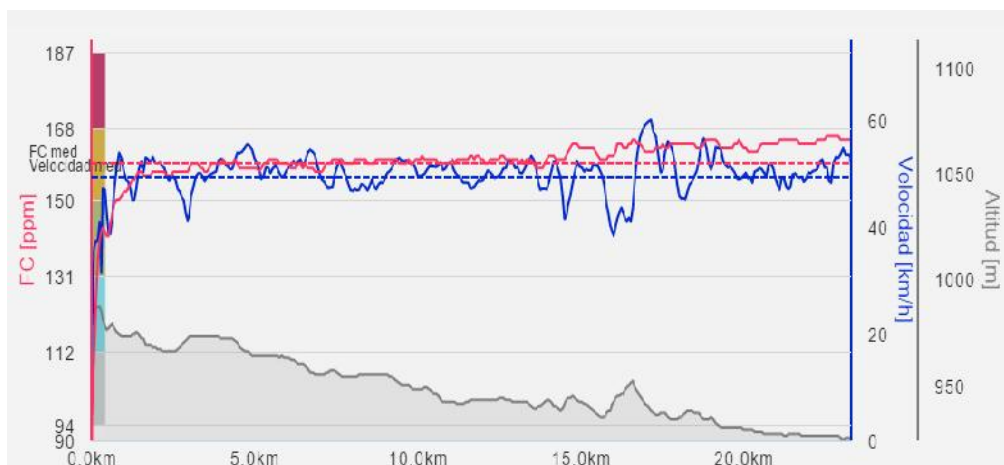


Gráfico 47. FC y Velocidad etapa 8 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 8 fue de una exigencia superior, teniendo el índice menor en la salida de la etapa con 91 ppm alcanzando un pico máximo de 166 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardiaca durante el recorrido fue de 160 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 97 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 3% del tiempo; en total el pedalista empleó 424 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 23 Kms fue de 28:17; la velocidad media fue de 49,4 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 60,3 km/h; la altitud mínima registrada fue de 943 msnm., y la máxima de 1008 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 20 mts. Y el de metros descendidos fue de 80 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 7, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 8:

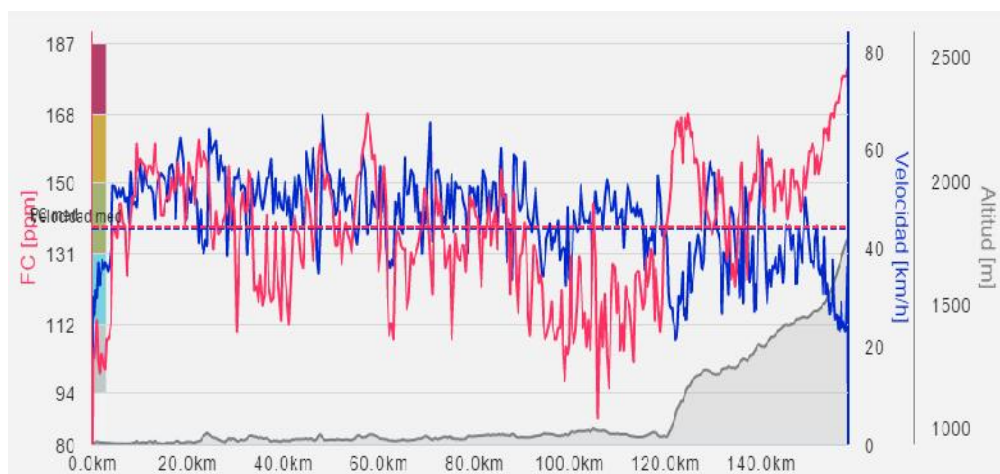
Tabla 30. Consolidado diario Participante 2 etapa 8.

CR Viterbo - La Virginia		
Duración hh/mm/ss	0:28:17	
Distancia km	23	
Frecuencia cardíaca media ppm	160	166
		91
Velocidad media km/h	49,4	60,3
Cadencia media rpm		
Ascenso mt	20	
Descenso mt	80	
Altitud media mt	968	1008
		943
Calorias Kcal	424	
Borg	7	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 8
5 (90%)	0
4 (80%)	97
3 (70%)	3
2 (60%)	0
1 (50%)	0

Fuente: Autor.

Resultados etapa 9 participante 2:



Gráfica 48. FC y Velocidad etapa 9 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 9 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 83 ppm alcanzando un pico máximo de 181 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue

de 138 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 37 % del tiempo, seguido por la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un 26% del tiempo, luego la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 22%, posteriormente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 11%, y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 4%; en total el pedalista empleó 2581 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 157 Kms fue de 3:30:33; la cadencia media durante el recorrido fue de 88 rpm y la máxima de 117 rpm; la velocidad media fue de 44,7 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 67 km/h; la altitud mínima registrada fue de 942 msnm., y la máxima de 1774 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 1315 mts., y el de metros descendidos fue de 535 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 9, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 9:

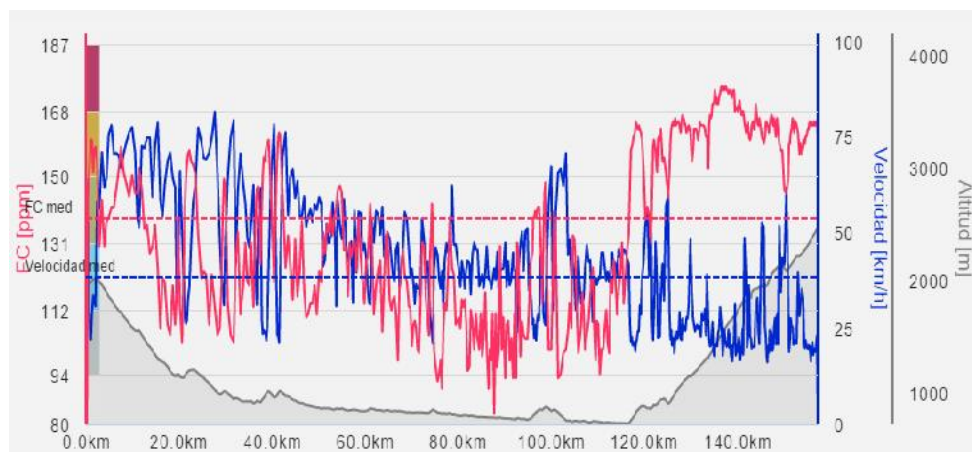
Tabla 31. Consolidado diario Participante 2 etapa 9.

Cartago - Alto del Boquerón		
Duración hh/mm/ss	3:30:33	
Distancia km	157	
Frecuencia cardíaca media ppm	138	181
		83
Velocidad media km/h	44,7	67
Cadencia media rpm	88	117
Ascenso mt	1315	
Descenso mt	535	
Altitud media mt	1093	1774
		942
Calorias Kcal	2581	
Borg	9	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 9
%/tiempo	
5 (90%)	4
4 (80%)	26
3 (70%)	37
2 (60%)	22
1 (50%)	11

Fuente: Autor.

Resultados etapa 10 participante 2:



Gráfica 49. FC y Velocidad etapa 10 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 10 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 81 ppm alcanzando un pico máximo de 176 ppm en el último tercio de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 138 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 36 % del tiempo, seguido por la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un 22% del tiempo, luego la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 17%, posteriormente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 17%, y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 8%; en total el pedalista empleó 2950 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 162 Kms fue de 4:10:39; la cadencia media durante el recorrido fue de 83 rpm y la máxima de 140 rpm; la velocidad media fue de 38,4 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 83,1 km/h; la altitud mínima registrada fue de 716 msnm., y la máxima de 2456 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 2695 mts., y el de metros descendidos fue de 2230 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 10:

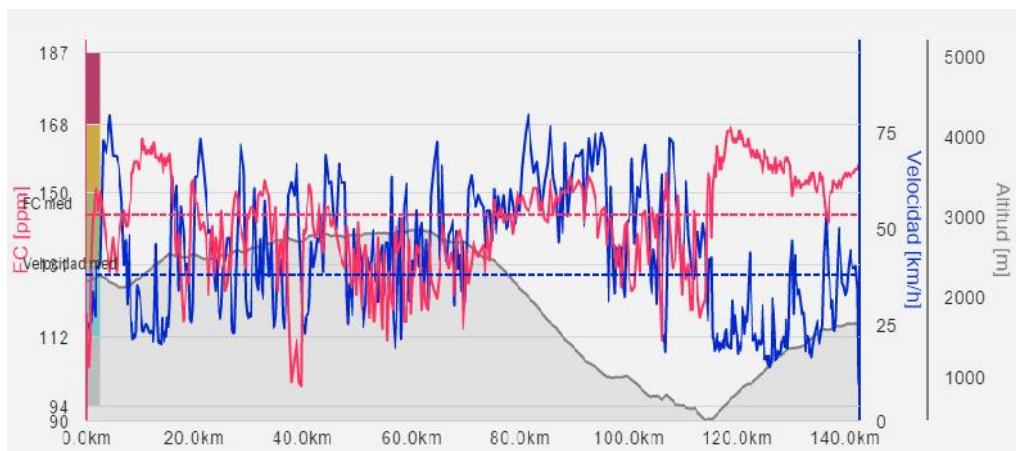
Tabla 32. Consolidado diario Participante 2 etapa 10.

Villa Maria - Alto de Minas		
Duración hh/mm/ss	4:10:39	
Distancia km	162	
Frecuencia cardíaca media ppm	138	176
		81
Velocidad media km/h	38,4	83,1
Cadencia media rpm	83	140
Ascenso mt	2695	
Descenso mt	2230	
Altitud media mt	1241	2456
		716
Calorias Kcal	2950	
Borg	10	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 10
5 (90%)	8
4 (80%)	36
3 (70%)	17
2 (60%)	22
1 (50%)	17

Fuente: Autor.

Resultados etapa 11 participante 2:



Gráfica 50. FC y Velocidad etapa 11 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 11 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 93 ppm alcanzando un pico máximo de 173 ppm en el primer tercio de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 144 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) en la

que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 43 % del tiempo, luego la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 40%, posteriormente la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 15%, finalmente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 2%; en total el pedalista empleó 2967 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 146,7 Kms fue de 3:49:26; la cadencia media durante el recorrido fue de 83 rpm y la máxima de 137 rpm; la velocidad media fue de 37,9 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 82,3 km/h; la altitud mínima registrada fue de 438 msnm., y la máxima de 2822 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 2660 mts., y el de metros descendidos fue de 3165 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 9, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 11:

Tabla 33. Consolidado diario Participante 2 etapa 11.

Don Matías – Ituango		
Duración hh/mm/ss	3:49:26	
Distancia km	146,7	
Frecuencia cardíaca media ppm	144	173
		93
Velocidad media km/h	37,9	82,3
Cadencia media rpm	83	137
Ascenso mt	2660	
Descenso mt	3165	
Altitud media mt	1809	2822
		438
Calorias Kcal	2967	
Borg	9	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 11
%/tiempo	
5 (90%)	0
4 (80%)	43
3 (70%)	40
2 (60%)	15
1 (50%)	2

Fuente: Autor.

Resultados etapa 12 participante 2:



Gráfica 51. FC y Velocidad etapa 12 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 12 no fue tenido en cuenta debido a problemas con la lectura de datos para el día citado; el tiempo empleado para recorrer los 153,1 Kms fue de 4:24:07; la cadencia y velocidad también registraron problemas en la lectura; la altitud mínima registrada fue de 444 msnm. y la máxima de 2822 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 3310 mts. y el de metros descendidos fue de 1753 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; la etapa 12 se eliminó de algunos análisis debido a la imposibilidad de obtener datos. A continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 12:

Tabla 34. Consolidado diario Participante 2 etapa 12.

Campamento Tacui - Bello			INTENSIDAD	
Duración hh/mm/ss	4:24:07		ZONA	
Distancia km	153,1		%/tiempo	ETAPA 12
Frecuencia cardíaca media ppm	Error	Error	5 (90%)	Error
		Error	4 (80%)	Error
Velocidad media km/h	Error	Error	3 (70%)	Error
Cadencia media rpm	Error	Error	2 (60%)	Error
Ascenso mt	3310		1 (50%)	Error
Descenso mt	1753			
Altitud media mt	1851	2696		
		444		
Calorias Kcal	Error			
Borg	10			

Fuente: Autor.

Resultados etapa 13 participante 2



Gráfica 52. FC y Velocidad etapa 13 participante 2.

El comportamiento de la FC para la etapa 13 fue de una exigencia superior, teniendo el índice menor de FC en la salida de la etapa con 101 ppm alcanzando un pico máximo de 166 ppm cerca de la mitad del recorrido, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 160 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de

FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 98 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 2% del tiempo; en total el pedalista empleó 685 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 17 Kms fue de 45:11; la cadencia media durante el recorrido fue de 80 rpm y la máxima de 101 rpm; la velocidad media fue de 21,6 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 47,4 km/h; la altitud mínima registrada fue de 1531 msnm., y la máxima de 2438 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 910 mts., y el de metros descendidos fue de 0 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 8, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 13:

Tabla 35. Consolidado diario Participante 2 etapa 13.

Medellín - Las Palmas			INTENSIDAD	
Duración hh/mm/ss	0:45:11		ZONA	
Distancia km	17		%/tiempo	ETAPA 13
Frecuencia cardíaca media ppm	160	166	5 (90%)	0
		101	4 (80%)	98
Velocidad media km/h	21,6	47,4	3 (70%)	2
Cadencia media rpm	80	101	2 (60%)	0
Ascenso mt	910		1 (50%)	0
Descenso mt	0 m			
Altitud media mt	1979	2438		
		1531		
Calorias Kcal	685			
Borg	8			

Fuente: Autor.

Además los datos se agruparon dependiendo de la clasificación por tipo de etapa en conjuntos de la siguiente forma:

Tabla 36. Intensidad por tipo de etapa, etapas MM, participante 2.

Zona	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 7	Etapa 9	Promedio MM	Desviación
5 (90%)	4	0	5	1	0	4	2	2,25
4 (80%)	40	45	22	15	22	26	28	11,64
3 (70%)	38	34	27	32	36	37	34	4,05
2 (60%)	18	19	41	37	26	22	27	9,66
1 (50%)	0	2	5	15	16	11	8	6,79

Fuente: Autor.

En las etapas de MM la intensidad del ejercicio para el participante 2, se ubica en su mayoría en la zona 3 con un 34% de duración durante las etapas, con una desviación $\pm 4,05$, seguida por la zona 4 con el 28% del tiempo $\pm 11,64$, luego están en su respectivo orden y duración la zona 2, 1 y 5, con el 27% $\pm 9,66$, 8% $\pm 6,79$ y 2% $\pm 2,25$.

Tabla 37. Intensidad por tipo de etapa, etapas AM, participante 2.

Zona	Etapa 6	Etapa 10	Etapa 11	Promedio AM	Desviación
5 (90%)	3	8	0	4	4,04
4 (80%)	37	36	43	39	3,79
3 (70%)	30	17	40	29	11,53
2 (60%)	23	22	15	20	4,36
1 (50%)	7	17	2	9	7,64

Fuente: Autor.

En las etapas de AM la intensidad del ejercicio para el participante 2, se ubica en su mayoría en la zona 4 con un 39% de duración durante las etapas, con una desviación $\pm 3,79$, seguida por la zona 3 con el 29% del tiempo $\pm 11,53$, luego están en su respectivo orden y duración la zona 2, 1 y 5, con el 20% $\pm 4,36$, 9% $\pm 7,64$ y 4% $\pm 4,04$.

Tabla 38. Intensidad por tipo de etapa, etapas CR, participante 2.

Zona	Etapa 1	Etapa 8	Promedio CR	Desviación
5 (90%)	98	0	49	69,30
4 (80%)	1	97	49	67,88
3 (70%)	1	3	2	1,41
2 (60%)	0	0	0	0,00
1 (50%)	0	0	0	0,00

Fuente: Autor.

En las etapas de CR la intensidad del ejercicio para el participante 2, se ubica en su mayoría en la zona 4 con un 49% de duración durante las etapas, con una desviación $\pm 67,88$, seguida por la zona 5 con el 49% del tiempo $\pm 69,30$, finalmente la zona 3 con el 2% $\pm 1,41$.

Tabla 39. Intensidad por tipo de etapa, etapa CR AM, participante 2.

Zona	CR AM
5 (90%)	0
4 (80%)	98
3 (70%)	2
2 (60%)	0
1 (50%)	0

Fuente: Autor.

En la etapa de CR AM la intensidad del ejercicio para el participante 2, se ubica en su mayoría en la zona 4 con un 98% de duración durante la etapa, seguida por la zona 3 con el 2% del tiempo total

Tabla 40. Valores y promedios de FC, Vel Med, calorías, Cad med, Borg, Posicion diaria, Clasificación general, altitud media, tiempo y distancia por tipo de etapa, etapas MM, participante 2:

FC	Vel med	Kcal	Cad med	Borg	Diaria	Genera l	Altitud media	Tiempo	Distancia km	Etapa
146	41,28	3303	77	8	53	62	2712	4:11:43	174	2
144	43,35	3096	88	9	31	36	2712	3:58:13	172,1	3
136	36,96	3783	81	9	44	21	470	5:29:35	203	4
130	37,15	3094	85	8	14	22	630	4:32:26	172,5	5
132	38,5	2672	82	8	25	25	1408	4:01:32	156	7
138	44,7	2581	88	9	13	25	1093	3:30:33	157	9
MM	FC	Vel med	Kcal	Cad med	Borg	Altitud media	Tiempo	Distancia km		
Prom	137,67	40,32	3088,17	83,50	8,50	1504,17	4:17:20	172,43		
Desv	6,38	3,28	438,05	4,32	0,55	992,94	0:40:42	17,00		

Fuente: Autor.

En promedio en las etapas de MM de la vuelta a Colombia para el participante 2, la FC media fue de $137,67 \pm 6,38$ ppm, Vel Med de $40,32 \pm 3,28$ km/h, las calorías empleadas $3088,17 \pm 438,05$ Kcal, la Cad Med $83,50 \pm 4,32$ rpm, la escala de Borg $8,50 \pm 0,55$ RPE, altitud media de $1504,17 \pm 992,94$ mts, tiempo $4:17:20 \pm 00:40:42$, distancia de $172,43 \pm 17$ km.

Tabla 41. Valores y promedios de FC, Vel Med, calorías, Cad med, Borg, Posicion diaria, Clasificación general, altitud media, tiempo y distancia por tipo de etapa, etapas AM, participante 2:

FC	Vel med	Kcal	Cad med	Borg	Diaria	Genera l	Altitud media	Tiempo	Distancia km	Etapa
150	31,26	3215	84	10	40	32	1860	4:13:35	136	6
138	38,4	2950	83	10	9	22	1241	4:10:39	162	10
144	37,9	2967	83	9	30	21	1809	3:49:26	146,7	11

AM	FC	Vel	Calorías	Cad med	Borg	Altitud media	Tiempo	Distancia km
Promedio	144,00	35,85	3044,00	83,33	9,67	1636,67	4:04:33	148,23
Desv.	6,00	3,99	148,33	0,58	0,58	343,60	0:13:11	13,07

Fuente: Autor.

En promedio en las etapas de AM de la vuelta a Colombia para el participante 2, la FC media fue de $144,00 \pm 6,00$ ppm, Vel Med de $35,85 \pm 3,99$ km/h, las calorías empleadas $3044,00 \pm 148,33$ Kcal, la Cad Med $83,33 \pm 0,58$ rpm, la escala de Borg $9,67 \pm 0,58$ RPE, altitud media de $1636,67 \pm 343,60$ mts, tiempo $4:04:33 \pm 00:13:07$, distancia de $148,23 \pm 13,07$ km.

Tabla 42. Valores y promedios de FC, Vel Med, calorías, Cad med, Borg, Posicion diaria, Clasificación general, altitud media, tiempo y distancia por tipo de etapa, etapas CR, participante 2:

FC	Vel med	Kcal	Cad med	Borg	Diaria	General	Altitud media	Tiempo	Distancia km	Etap a
176	51,35	514		7	70	70	2575	0:27:00	24,1	1
160	49,4	424		7	51	27	968	0:28:17	23	8
CR	FC	Vel	Calorías	Borg	Altitud media		Tiempo	Distancia km		
Prom.	168,00	50,38	469,00	7,00	1771,50		0:27:38	23,55		
Desv.	11,31	1,38	63,64	0,00	1136,32		0:00:54	0,78		

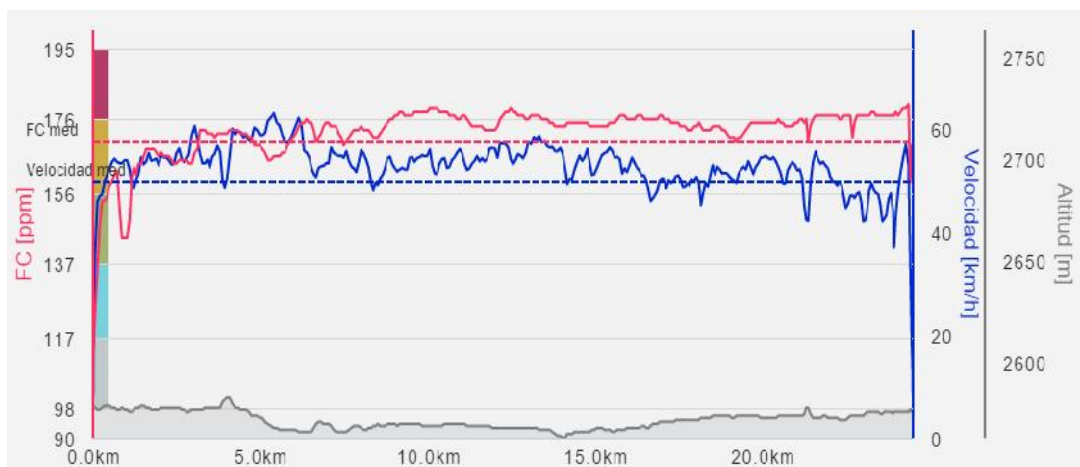
Fuente: Autor.

La cadencia en las etapas de CR no se trabajó debido a la imposibilidad de instalar los equipos en las bicicletas especiales para ese ejercicio.

En promedio en las etapas de CR de la vuelta a Colombia para el participante 2, la FC media fue de $168,00 \pm 11,31$ ppm, Vel Med de $50,38 \pm 1,38$ km/h, las calorías empleadas $469,00 \pm 63,64$ Kcal, la escala de Borg 7 RPE, altitud media de $1771,50 \pm 1136,32$ mts, tiempo $00:27:38 \pm 00:00:54$, distancia de $23,55 \pm 0,78$ km.

Los resultados promedio del estudio para el participante 3 se muestran a continuación:

Resultados etapa 1 participante 3:



Gráfica 53. FC y Velocidad etapa 1 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 1 fue de una exigencia superior, teniendo el índice menor en la salida de la etapa con 104 ppm alcanzando un pico máximo de 180 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardiaca durante el recorrido fue de 172 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 59 % del tiempo, seguido por la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un 34% del tiempo, la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 4%, luego la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 2% y finalmente la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 1%; en total el pedalista empleó 430 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 27 Kms fue de 27:00; la velocidad media fue de 51,35 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 63,3 km/h; la altitud mínima registrada fue de 2567 msnm., y la máxima de 2586 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 30 mts., y el de metros descendidos fue de 30 mts también, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 7, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 1:

Tabla 43. Consolidado diario Participante 3 etapa 1.

CR – Bogotá		
Duración hh/mm/ss	0:27:00	
Distancia km	24,1	
Frecuencia cardíaca media ppm	172	180
		104
Velocidad media km/h	51,35	63,3
Cadencia media rpm		
Ascenso mt	30	
Descenso mt	30	
Altitud media mt	2575	2586
		2567
Calorias Kcal	430	
Borg	7	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 1
5 (90%)	34
4 (80%)	59
3 (70%)	4
2 (60%)	1
1 (50%)	2

Fuente: Autor.

Resultados etapa 2 participante 3:



Gráfica 54. FC y Velocidad etapa 2 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 2 fue de una exigencia media, teniendo el índice menor de FC en el segundo tercio de la etapa con 68 ppm alcanzando un pico máximo de 170 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el

recorrido fue de 134 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 31 % del tiempo, seguido por la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un 25% del tiempo, luego la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 23%, después la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un 18% del tiempo, y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 4%; en total el pedalista empleó 1998 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 174 Kms fue de 4:11:43; la cadencia media durante el recorrido fue de 85 rpm y la máxima de 132 rpm; la velocidad media fue de 41,28 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 85,5 km/h; la altitud mínima registrada fue de 2534 msnm., y la máxima de 2970 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 1585 mts., y el de metros descendidos fue de 1645 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 8, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 2:

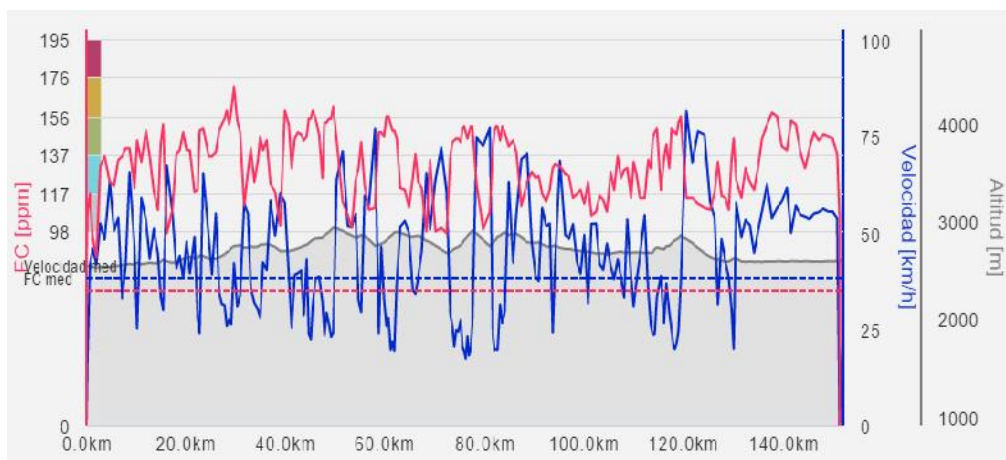
Tabla 44. Consolidado diario Participante 3 etapa 2.

Bogotá - Paipa		
Duración	4:11:43	
Distancia	174	
Frecuencia cardíaca media	134	170 68
Velocidad media	41,28	85,5
Cadencia media	85	132
Ascenso	1585	
Descenso	1645	
Altitud media	2712	2970 2534
Calorias Kcal	1998	
Borg	8	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 2
%/tiempo	
5 (90%)	4
4 (80%)	23
3 (70%)	31
2 (60%)	25
1 (50%)	18

Fuente: Autor.

Resultados etapa 3 participante 3:



Gráfica 55. FC y Velocidad etapa 3 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 3 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 75 ppm alcanzando un pico máximo de 172 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardiaca durante el recorrido fue de 135 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 41 % del tiempo, seguido por la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un 32% del tiempo, luego la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 20%, y finalmente la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 7%; en total el pedalista empleó 2084 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 172,1 Kms fue de 4:00:17; la cadencia media durante el recorrido fue de 75 rpm y la máxima de 115 rpm; la velocidad media fue de 42,9 kms/h alcanzando una velocidad máxima de 90,7 km/h; la altitud mínima registrada fue de 2534 msnm., y la máxima de 2970 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 1585 mts., y el de metros descendidos fue de 1645 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 8, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 3:

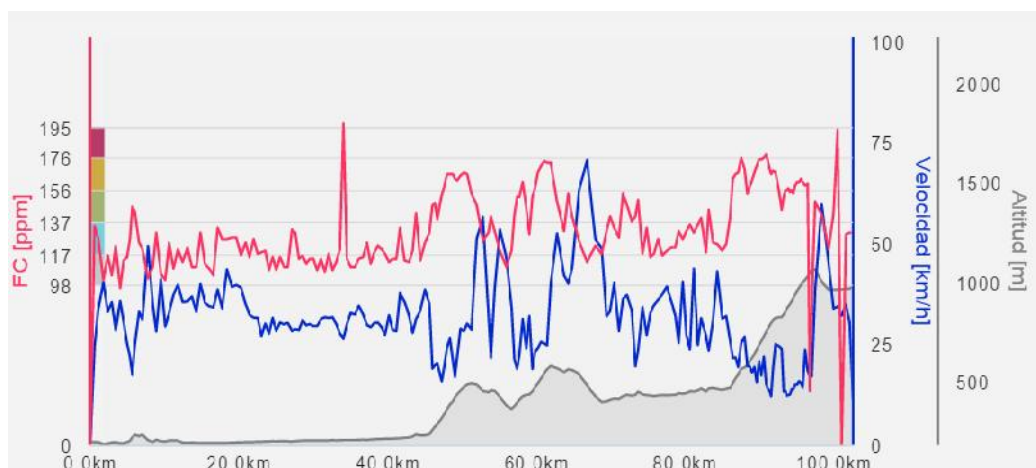
Tabla 45. Consolidado diario Participante 3 etapa 3.

Paipa – Cota		
Duración	4:00:17	
Distancia	172,1	
Frecuencia cardíaca media	135	172
		75
Velocidad media	42,9	90,7
Cadencia media	75	115
Ascenso	1585	
Descenso	1645	
Altitud media	2712	2970
		2534
Calorias Kcal	2084	
Borg	8	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 3
5 (90%)	0
4 (80%)	7
3 (70%)	41
2 (60%)	32
1 (50%)	20

Fuente: Autor.

Resultados etapa 4 participante 3:



Gráfica 56. FC y Velocidad etapa 4 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 4 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 88 ppm alcanzando un pico máximo de 205 ppm cerca de la mitad de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 128 ppm siendo la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) en la que

se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 37 % del tiempo, seguido por la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un 29% del tiempo, luego la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 17%, posteriormente la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 14%, y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 3%; en total el pedalista empleó 3117 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 203 Kms fue de 5:36:34; la cadencia media durante el recorrido fue de 78 rpm y la máxima de 140 rpm; la velocidad media fue de 35,9 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 103,4 km/h (Vel. Max durante la vuelta para participante 1); la altitud mínima registrada fue de 255 msnm., y la máxima de 1149 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 2060 mts., y el de metros descendidos fue de 2060 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 9, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 4:

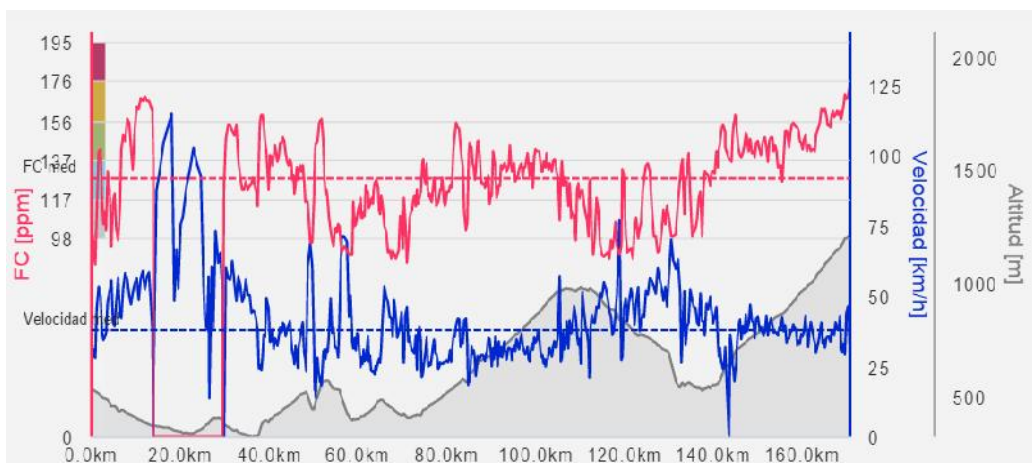
Tabla 46. Consolidado diario Participante 3 etapa 4.

Guaduas – Guaduas		
Duración	5:36:34	
Distancia	203	
Frecuencia cardíaca media	128	205
		88
Velocidad media	35,9	103,4
Cadencia media	78	140
Ascenso	2060	
Descenso	2060	
Altitud media	470	1149
		255
Calorias Kcal	3117	
Borg	9	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 4
%/tiempo	
5 (90%)	3
4 (80%)	17
3 (70%)	14
2 (60%)	37
1 (50%)	29

Fuente: Autor.

Resultados etapa 5 participante 3:



Gráfica 57. FC y Velocidad etapa 5 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 5 fue de una exigencia media, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 78 ppm alcanzando un pico máximo de 175 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardiaca durante el recorrido fue de 128 ppm siendo la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 42 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 30% del tiempo, luego la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 19%, finalmente la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 9%; en total el pedalista empleó 2432 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 172,5 Kms fue de 4:32:26; la cadencia media durante el recorrido fue de 79 rpm y la máxima de 129 rpm; la velocidad media fue de 37,15 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 86,3 km/h; la altitud mínima registrada fue de 323 msnm., y la máxima de 1220 msnm.; el acumulado de metros ascendidos fue de 1875 mts., y el de metros descendidos fue de 1195 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 8, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 5:

Tabla 47. Consolidado diario Participante 3 etapa 5.

Mariquita - Ibagué		
Duración	4:32:26	
Distancia	172,5	
Frecuencia cardíaca media	128	175
		78
Velocidad media	37,15	86,3
Cadencia media	79	129
Ascenso	1875	
Descenso	1195	
Altitud media	630	1220
		323
Calorias Kcal	2432	
Borg	8	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 5
5 (90%)	0
4 (80%)	9
3 (70%)	30
2 (60%)	42
1 (50%)	19

Fuente: Autor.

Resultados etapa 6 participante 3:



Gráfica 58. FC y Velocidad etapa 6 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 6 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 87 ppm alcanzando un pico máximo de 165 ppm en el primer tercio de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 138 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la

que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 40 % del tiempo, seguido por la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un 27% del tiempo, luego la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 19%, posteriormente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 13%, y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 1%; en total el pedalista empleó 3049 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 136 Kms fue de 4:18:46; la cadencia media durante el recorrido fue de 78 rpm y la máxima de 136 rpm; la velocidad media fue de 30,8 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 84,5 km/h; la altitud mínima registrada fue de 1178 msnm., y la máxima de 3183 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 3525 mts., y el de metros descendidos fue de 2795 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 6:

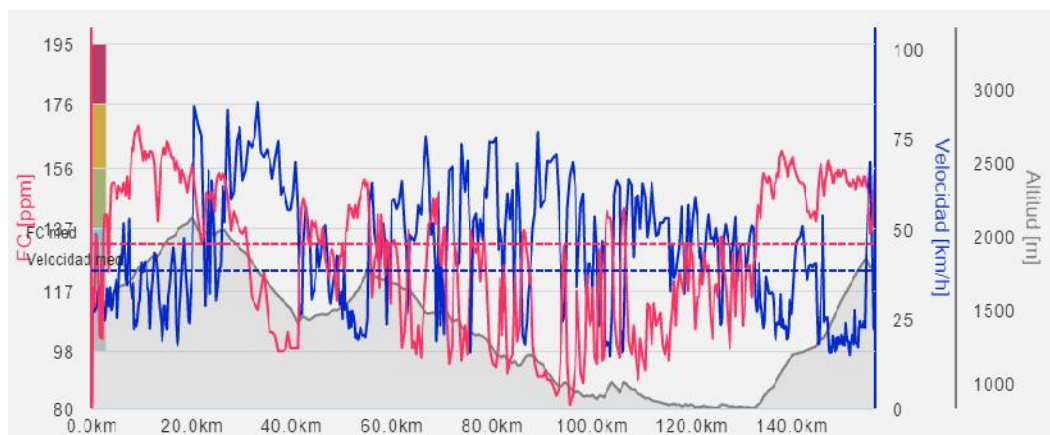
Tabla 48. Consolidado diario Participante 3 etapa 6.

Ibagué – Salento		
Duración	4:18:46	
Distancia	136	
Frecuencia cardíaca media	138	165
		87
Velocidad media	30,8	84,5
Cadencia media	78	136
Ascenso	3525	
Descenso	2795	
Altitud media	1860	3183
		1178
Calorias Kcal	3049	
Borg	10	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 6
%/tiempo	
5 (90%)	1
4 (80%)	19
3 (70%)	40
2 (60%)	27
1 (50%)	13

Fuente: Autor.

Resultados etapa 7 participante 3:



Gráfica 59. FC y Velocidad etapa 7 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 7 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 80 ppm alcanzando un pico máximo de 169 ppm cerca del inicio de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 133 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 43 % del tiempo, seguido por la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un 27% del tiempo, luego la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 18%, finalmente la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 12%; en total el pedalista empleó 2334 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 156 Kms fue de 4:03:33; la cadencia media durante el recorrido fue de 82 rpm y la máxima de 114 rpm; la velocidad media fue de 38,3 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 94,2 km/h; la altitud mínima registrada fue de 819 msnm., y la máxima de 2116 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 2360 mts., y el de metros descendidos fue de 1995 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 8, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 7:

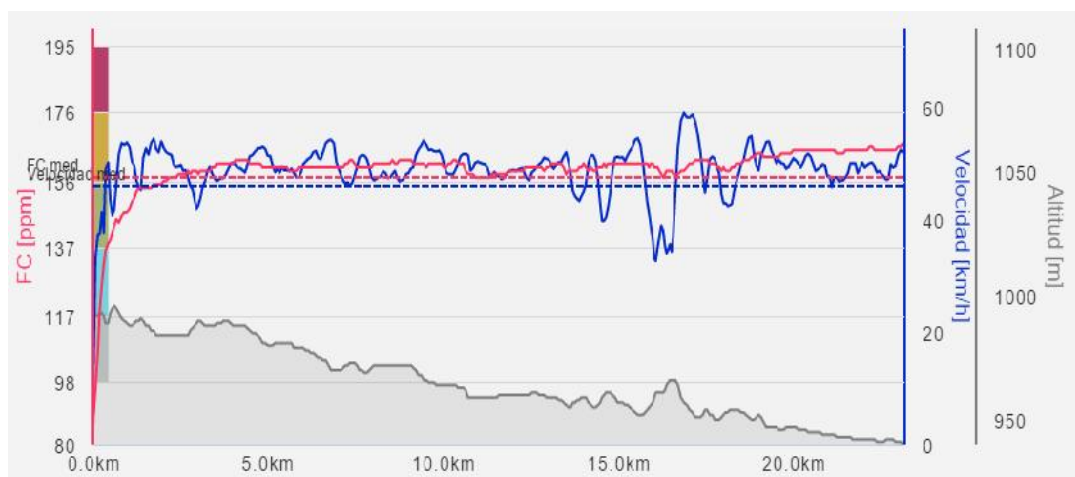
Tabla 49. Consolidado diario Participante 3 etapa 7.

Armenia - Riosucio		
Duración	4:03:33	
Distancia	156	
Frecuencia cardíaca media	133	169
		80
Velocidad media	38,3	94,2
Cadencia media	82	114
Ascenso	2360	
Descenso	1995	
Altitud media	1408	2116
		819
Calorias Kcal	2334	
Borg	8	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 7
5 (90%)	0
4 (80%)	12
3 (70%)	43
2 (60%)	27
1 (50%)	18

Fuente: Autor.

Resultados etapa 8 participante 3:



Gráfica 60. FC y Velocidad etapa 8 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 8 fue de una exigencia superior, teniendo el índice menor en la salida de la etapa con 82 ppm alcanzando un pico máximo de 167 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de

158 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 89 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 9% del tiempo y la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 2%; en total el pedalista empleó 390 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 23 Kms fue de 28:50; la velocidad media fue de 48 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 59,1 km/h; la altitud mínima registrada fue de 943 msnm., y la máxima de 1008 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 20 mts. Y el de metros descendidos fue de 80 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 7, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 8:

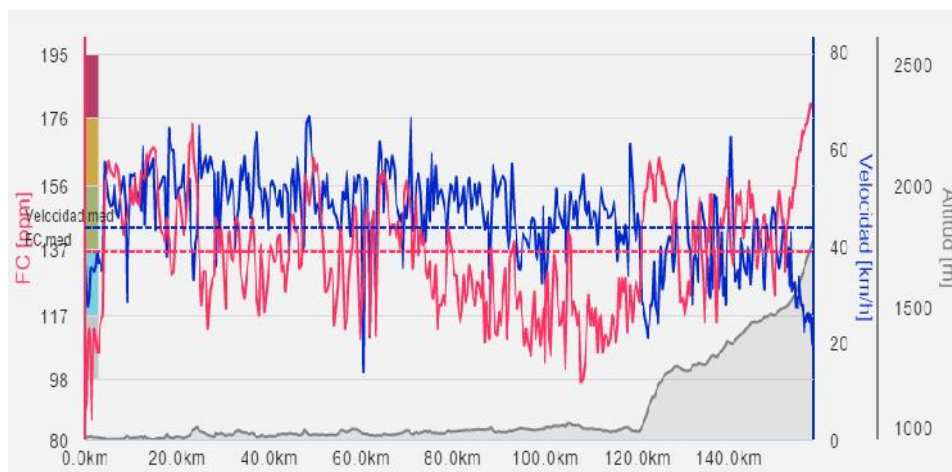
Tabla 50. Consolidado diario Participante 3 etapa 8.

CR Viterbo - La Virginia		
Duración	0:28:50	
Distancia	23	
Frecuencia cardíaca media	158	167
		82
Velocidad media	48	59,1
Cadencia media		
Ascenso	20	
Descenso	80	
Altitud media	968	1008
		943
Calorias Kcal	390	
Borg	7	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 8
%/tiempo	
5 (90%)	0
4 (80%)	89
3 (70%)	9
2 (60%)	2
1 (50%)	0

Fuente: Autor.

Resultados etapa 9 participante 3:



Gráfica 61. FC y Velocidad etapa 9 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 9 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 85 ppm alcanzando un pico máximo de 180 ppm cerca del final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido fue de 136 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 35 % del tiempo, seguido por la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un 34% del tiempo, luego la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 15%, posteriormente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 15%, y finalmente la zona 5 (por encima del 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 1%; en total el pedalista empleó 2173 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 157 Kms fue de 3:30:54; la cadencia media durante el recorrido fue de 83 rpm y la máxima de 122 rpm; la velocidad media fue de 44,6 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 67,6 km/h; la altitud mínima registrada fue de 942 msnm., y la máxima de 1774 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 1315 mts., y el de metros descendidos fue de 535 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 9, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 9:

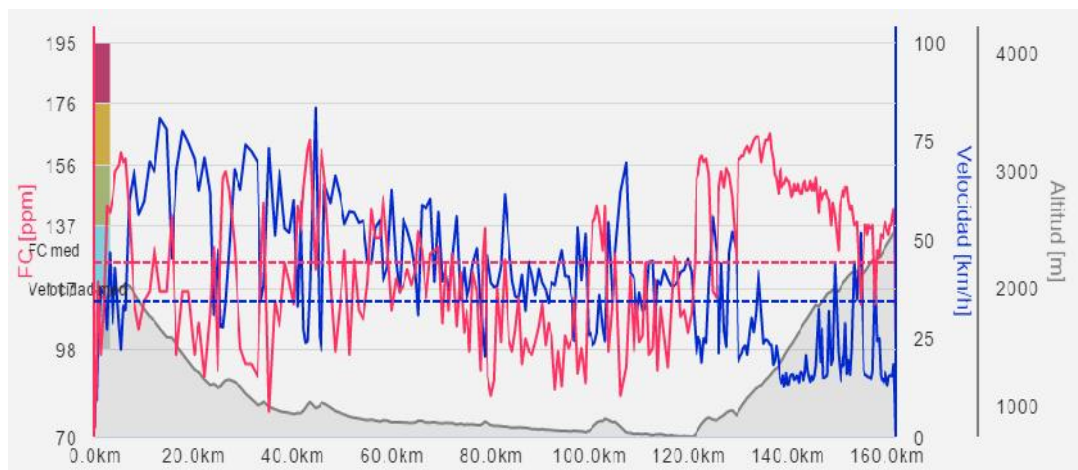
Tabla 51. Consolidado diario Participante 3 etapa 9.

Cartago - Alto del Boquerón		
Duración	3:30:54	
Distancia	157	
Frecuencia cardíaca media	136	180
		85
Velocidad media	44,6	67,6
Cadencia media	83	122
Ascenso	1315	
Descenso	535	
Altitud media	1093	1774
		942
Calorias Kcal	2173	
Borg	9	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 9
%/tiempo	
5 (90%)	1
4 (80%)	15
3 (70%)	35
2 (60%)	34
1 (50%)	15

Fuente: Autor.

Resultados etapa 10 participante 3:



Gráfica 62. FC y Velocidad etapa 10 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 10 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 73 ppm alcanzando un pico máximo de 167 ppm en el último tercio de la etapa, el promedio de la frecuencia cardíaca durante el recorrido

fue de 128 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 37 % del tiempo, seguido por la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un 26% del tiempo, luego la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 25%, posteriormente la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 12%; en total el pedalista empleó 2109 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 162 Kms fue de 4:31:04; la cadencia media durante el recorrido fue de 83 rpm y la máxima de 132 rpm; la velocidad media fue de 34,4 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 87,7 km/h; la altitud mínima registrada fue de 716 msnm., y la máxima de 2456 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 2695 mts., y el de metros descendidos fue de 2230 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 10:

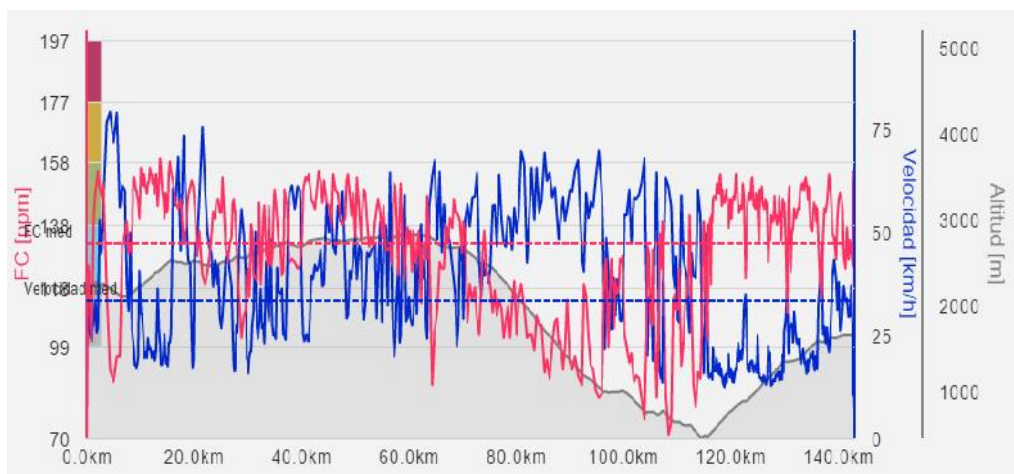
Tabla 52. Consolidado diario Participante 3 etapa 10.

Villa Maria - Alto de Minas		
Duración	4:31:04	
Distancia	162	
Frecuencia cardíaca media	128	167
		73
Velocidad media	34,4	87,7
Cadencia media	83	132
Ascenso	2695	
Descenso	2230	
Altitud media	1241	2456
		716
Calorias Kcal	2109	
Borg	10	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 10
%/tiempo	
5 (90%)	0
4 (80%)	12
3 (70%)	37
2 (60%)	26
1 (50%)	25

Fuente: Autor.

Resultados etapa 11 participante 3:



Grafica 63. FC y Velocidad etapa 11 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 11 fue de una exigencia alta, teniendo el índice menor de FC en el inicio de la etapa con 93 ppm alcanzando un pico máximo de 168 ppm en la parte final de la etapa, el promedio de la frecuencia cardiaca durante el recorrido fue de 129 ppm siendo la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 42 % del tiempo, seguida por la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 23%, luego la zona 2 (entre el 60% y 70% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 20%, finalmente la zona 1 (entre el 50% y 60% de la capacidad máxima de FC) con un porcentaje correspondiente al 15%; en total el pedalista empleó 2478 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 146,7 Kms fue de 4:01:14; la cadencia media durante el recorrido fue de 74 rpm y la máxima de 135 rpm; la velocidad media fue de 35,3 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 85 km/h; la altitud mínima registrada fue de 438 msnm., y la máxima de 2822 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 2660 mts., y el de metros descendidos fue de 3165 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 11:

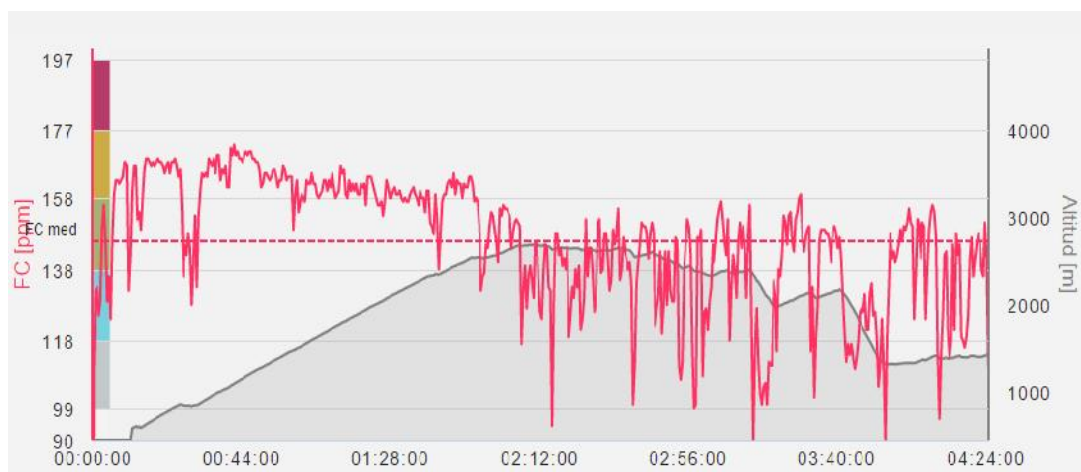
Tabla 53. Consolidado diario Participante 3 etapa 11.

Don Matías – Ituango		
Duración	4:01:14	
Distancia	146,7	
Frecuencia cardíaca media	129	168
		93
Velocidad media	35,3	85
Cadencia media	79	142
Ascenso	2660	
Descenso	3165	
Altitud media	1809	2822
		438
Calorias Kcal	2478	
Borg	9	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 11
%/tiempo	
5 (90%)	0
4 (80%)	23
3 (70%)	42
2 (60%)	20
1 (50%)	15

Fuente: Autor.

Resultados etapa 12 participante 3:



Gráfica 64. FC y Velocidad etapa 12 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 11 no fue tenido en cuenta debido a problemas con la lectura de datos para el día citado; el tiempo empleado para recorrer los 153,1 Kms fue de 4:41:32; la cadencia y velocidad también registraron problemas en la

lectura; la altitud mínima registrada fue de 444 msnm., y la máxima de 2822 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 3310 mts., y el de metros descendidos fue de 1753 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 10, correspondiente a un esfuerzo máximo; la etapa 12 se eliminó de algunos análisis debido a la imposibilidad de obtener datos. A continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 12:

Tabla 54. Consolidado diario Participante 3 etapa 12.

Campamento Tacui - Bello		
Duración	4:41:32	
Distancia	153,1	
Frecuencia cardíaca media	Error	Error
		Error
Velocidad media	Error	Error
Cadencia media	Error	Error
Ascenso	3310	
Descenso	1753	
Altitud media	1851	2696
		444
Calorias Kcal	Error	
Borg	10	

Fuente: Autor.

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 12
%/tiempo	
5 (90%)	Error
4 (80%)	Error
3 (70%)	Error
2 (60%)	Error
1 (50%)	Error

Resultados etapa 13 participante 3:



Gráfica 65. FC y Velocidad etapa 13 participante 3.

El comportamiento de la FC para la etapa 13 fue de una exigencia superior, teniendo el índice menor de FC en la salida de la etapa con 103 ppm alcanzando un pico máximo de 178 ppm cerca de la mitad del recorrido, el promedio de la frecuencia cardiaca durante el recorrido fue de 165 ppm siendo la zona 4 (entre el 80% y 90% de la capacidad máxima de FC) en la que se mantuvo la mayor cantidad del tiempo: 95 % del tiempo, seguido por la zona 3 (entre el 70% y 80% de la capacidad máxima de FC) con un 5% del tiempo; en total el pedalista empleó 542 Kcal durante la realización del esfuerzo; el tiempo empleado para recorrer los 17 Kms fue de 46:33; la cadencia media durante el recorrido fue de 80 rpm y la máxima de 115 rpm; la velocidad media fue de 20,3 Kms/h alcanzando una velocidad máxima de 42,8 km/h; la altitud mínima registrada fue de 1531 msnm., y la máxima de 2438 msnm., el acumulado de metros ascendidos fue de 910 mts., y el de metros descendidos fue de 0 mts, el indicador de la escala de Borg finalizada la fracción arrojó un marcador de 8, correspondiente a un esfuerzo muy duro; a continuación se especifica el resumen consolidado de los parámetros correspondientes al comportamiento de las variables durante la etapa 13:

Tabla 55. Consolidado diario Participante 3 etapa 13.

Medellín - Las Palmas		
Duración	0:46:33	
Distancia	17	
Frecuencia cardíaca media	165	178
		103
Velocidad media	20,3	42,8
Cadencia media	80	115
Ascenso	910	
Descenso	0	
Altitud media	1979	2438
		1531
Calorias Kcal	542	
Borg	8	

INTENSIDAD	
ZONA	ETAPA 13
%/tiempo	
5 (90%)	0
4 (80%)	95
3 (70%)	5
2 (60%)	0
1 (50%)	0

Fuente: Autor.

Además los datos se agruparon dependiendo de la clasificación por tipo de etapa en conjuntos de la siguiente forma:

Tabla 56. Intensidad por tipo de etapa, etapas MM, participante 3.

Zona	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 7	Etapa 9	Promedio MM	Desviación
5 (90%)	4	0	3	0	0	1	1	1,75
4 (80%)	23	7	17	9	12	15	14	5,81
3 (70%)	31	41	14	30	43	35	32	10,39
2 (60%)	25	32	37	42	27	34	33	6,31
1 (50%)	18	20	29	19	18	15	20	4,79

Fuente: Autor.

En las etapas de MM la intensidad del ejercicio para el participante 3, se ubica en su mayoría en la zona 2 con un 33% de duración durante las etapas, con una desviación $\pm 6,31$,

seguida por la zona 3 con el 32% del tiempo $\pm 10,39$, luego están en su respectivo orden y duración la zona 1, 4 y 5, con el 20% $\pm 4,79$, 14% $\pm 5,81$ y 1% $\pm 1,75$.

Tabla 57. Intensidad por tipo de etapa, etapas AM, participante 3.

Etapa 6	Etapa 10	Etapa 11	Promedio AM	Desviación
1	0	0	0	0,58
19	12	23	18	5,57
40	37	42	40	2,52
27	26	20	24	3,79
13	25	15	18	6,43

Fuente: Autor

En las etapas de AM la intensidad del ejercicio para el participante 3, se ubica en su mayoría en la zona 3 con un 40% de duración durante las etapas, con una desviación $\pm 2,52$, seguida por la zona 2 con el 24% del tiempo $\pm 3,79$, luego están en su respectivo orden y duración la zona 4, 1 y 5, con el 18% $\pm 5,57$, 18% $\pm 6,43$ y 0% $\pm 0,58$.

Tabla 58. Intensidad por tipo de etapa, etapas CR, participante 3.

Zona	Etapa 1	Etapa 8	Promedio CR	Desviación
5 (90%)	34	0	17	24,04
4 (80%)	59	89	74	21,21
3 (70%)	4	9	7	3,54
2 (60%)	1	2	2	0,71
1 (50%)	2	0	1	1,41

Fuente: Autor.

En las etapas de CR la intensidad del ejercicio para el participante 3, se ubica en su mayoría en la zona 4 con un 74% de duración durante las etapas, con una desviación $\pm 21,21$, seguida por la zona 5 con el 17% del tiempo $\pm 24,04$, luego están en su respectivo orden y duración la zona 3, 2 y 1, con el 7% $\pm 3,54$, 2% $\pm 0,71$ y 1% $\pm 1,41$.

Tabla 59. Intensidad por tipo de etapa, etapa CR AM, participante 3.

Zona	CR AM
5 (90%)	0
4 (80%)	95
3 (70%)	5
2 (60%)	0
1 (50%)	0

Fuente: Autor.

En la etapa de CR AM la intensidad del ejercicio para el participante 3, se ubica en su mayoría en la zona 4 con un 95% de duración durante la etapa, seguida por la zona 3 con el 5% del tiempo total.

Tabla 60. Valores y promedios de FC, Vel Med, calorías, Cad med, Borg, Posicion diaria, Clasificación general, altitud media, tiempo y distancia por tipo de etapa, etapas MM, participante 3.

FC	Vel med	Kcal	Cad med	Borg	Diaria	Genera l	Altitud media	Tiempo	Distanci a km	Etapa
134	41,28	1998	85	8	6	43	2712	4:11:43	174	2
135	42,9	2084	75	8	75	73	2712	4:00:17	172,1	3
128	35,9	3117	78	9	89	84	470	5:36:34	203	4
128	37,15	2432	79	8	12	86	630	4:32:26	172,5	5
133	38,3	2334	82	8	36	62	1408	4:03:33	156	7
136	44,6	2173	83	9	30	61	1093	3:30:54	157	9
MM	FC	Vel	Calorías	Cad med	Borg	Altitud media	Tiempo	Distancia km		
Prom	132,33	40,02	2356,33	80,33	8,33	1504,17	4:19:14	172,43		
Desv.	3,50	3,44	405,22	3,67	0,52	992,94	0:42:47	17,00		

Fuente: Autor.

En promedio en las etapas de MM de la vuelta a Colombia para el participante 3, la FC media fue de $132,33 \pm 3,50$ ppm, Vel Med de $40,02 \pm 3,44$ km/h, las calorías empleadas

2356,33 \pm 405,22 Kcal, la Cad Med 80,33 \pm 3,67 rpm, la escala de Borg 8,33 \pm 0,52 RPE, altitud media de 1504,17 \pm 992,94 mts, tiempo 4:19:14 \pm 00:42:47, distancia de 172,43 \pm 17 km.

Tabla 61. Valores y promedios de FC, Vel Med, calorías, Cad med, Borg, Posicion diaria, Clasificación general, altitud media, tiempo y distancia por tipo de etapa, etapas AM, participante 3.

FC	Vel med	Kcal	Cad med	Borg	Diaria	General	Altitud media	Tiempo	Distancia km	Etapa
138	30,8	3049	78	10	76	74	1860	4:18:46	136	6
128	34,4	2109	83	10	102	68	1241	4:31:04	162	10
129	35,3	2478	79	9	59	63	1809	4:01:14	146,7	11
AM	FC	Vel	Calorías	Cad med	Borg	Altitud media	Tiempo	Distancia km		
Prom	131,67	33,50	2545,33	80,00	9,67	1636,67	4:17:01	148,23		
Desv	5,51	2,38	473,60	2,65	0,58	343,60	0:15:00	13,07		

Fuente: Autor.

En promedio en las etapas de AM de la vuelta a Colombia para el participante 3, la FC media fue de 131,67 \pm 5,51 ppm, Vel Med de 35,50 \pm 2,38 km/h, las calorías empleadas 2545,33 \pm 473,33 Kcal, la Cad Med 80,00 \pm 2,65 rpm, la escala de Borg 9,67 \pm 0,58 RPE, altitud media de 1636,67 \pm 343,60 mts, tiempo 4:17:01 \pm 00:15:00, distancia de 148,23 \pm 13,07 km.

Tabla 62. Valores y promedios de FC, Vel Med, calorías, Cad med, Borg, Posicion diaria, Clasificación general, altitud media, tiempo y distancia por tipo de etapa, etapas CR, participante 3.

FC	Vel med	Kcal	Cad med	Borg	Diaria	General	Altitud media	Tiempo	Distancia km	Etapa
172	51,35	430		7	69	69	2575	0:27:00	24,1	1
158	48	390		7	76	62	968	0:28:50	23	8

CR	FC	Vel	Calorías	Borg	Altitud media	Tiempo 1	Distancia km
Promedio	165,00	49,68	410,00	7,00	1771,50	0:27:55	23,55
Desviación	9,90	2,37	28,28	0,00	1136,32	0:01:18	0,78

Fuente: Autor.

La cadencia en las etapas de CR no se trabajó debido a la imposibilidad de instalar los equipos en las bicicletas especiales para ese ejercicio.

En promedio en las etapas de CR de la vuelta a Colombia para el participante 3, la FC media fue de $165,00 \pm 9,90$ ppm, Vel Med de $49,68 \pm 2,37$ km/h, las calorías empleadas $410,00 \pm 28,28$ Kcal, la escala de Borg 7 RPE, altitud media de $1771,50 \pm 1136,32$ mts, tiempo $00:27:55 \pm 00:01:18$, distancia de $23,55 \pm 0,78$ km.

Discusión.

El presente trabajo describió el comportamiento de ciertas variables escogidas para analizar durante el recorrido de la vuelta a Colombia 2015, de tres ciclistas profesionales pertenecientes al equipo BRC, con la finalidad de hacer un acercamiento a las características bajo las cuales se realiza dicho recorrido y conocer el caso particular para cada uno de los escogidos; los tres ciclistas completaron el recorrido de la vuelta a Colombia 2015, cumplían funciones similares dentro del equipo, es decir no tenían formas diferentes de trabajar dentro de las etapas, los perfiles son los siguientes:

Tabla 63. Perfil competitivo del participante 1

Participante 1				ZONA	% Tiempo	
Duración hh/mm/ss	44:52:40			5 (>90% FC)	2,4	
	Posición: 56			4 (>80% FC)	23,84	
Distancia km	1696,5			3 (>70% FC)	32,42	
Frecuencia cardíaca media	146,33	±17	190 (1)	2 (>60% FC)	25,03	
			57 (5)	1 (>50% FC)	16,31	
Velocidad media km/h	38,73	±8	101,5 (4)	VEL MED		
Cadencia media rpm	78	±4	135 (11)	33,72	± 2,63	AM
Ascenso mt	23930			39,92	± 2,96	MM
Descenso mt	19128			51,03	±0,46	CR
Altitud media mt	1639	3183 (6)		22,10		CR AM
		255 (4)				
Calorias	24608					
Borg	8,92	10 (AM)				
		7 (CR)				

Fuente: Autor.

El participante 1 empleó en total un tiempo de 44:52:40 para recorrer los 1696,5 km de la vuelta a Colombia 2015, ocupando el puesto 56 en la clasificación general final; teniendo un promedio de FC de 146,33 ppm, teniendo el pico más alto de pulsaciones en la etapa 1 con 190 ppm y el pico más bajo en la etapa 5 con 57 ppm, traduciéndose en que

realizó el esfuerzo durante los trece días al 74,28 % de la capacidad máxima de FC en promedio, lo que nos muestra que la intensidad del ejercicio durante la competición es bastante alta, especialmente en las etapas CR y CR AM en donde se trabaja en la mayoría del tiempo sobre el 80% de la capacidad máx. de FC, seguido por las etapas de AM donde se trabaja sobre el 70% la mayor parte del tiempo y finalmente las etapas de MM en donde el trabajo se divide casi de manera uniforme entre la zona 2 (30% del tiempo) y 3 (28% del tiempo) de FC (50% - 60% y 60% - 70%); la velocidad media empleada fue de 38,73 Kms/h, desarrollando un pico de velocidad máxima de 101,5 Kms/h en la etapa 4, las etapas CR son las de mayor promedio de velocidad con 50,03 Kms/h, la etapa de menor promedio de velocidad fue la etapa CR AM con 22,1 Kms/h; la cadencia media empleada fue de 78 rpm, con un pico de cadencia máxima de 135 rpm en la etapa 11, coincidiendo con que éste fue el día de menor rendimiento para éste participante; las Kcal empleadas durante los 13 días fueron 24608, lo que equivale a un promedio diario de 2051 Kcal, la etapa de mayor gasto calórico fue la etapa 4 con 3368 Kcal, etapa de MM sobre una distancia de 203 Kms., y la de menor gasto calórico fue la etapa 8 con 407 Kcal, etapa CR de 23 Kms.; la percepción del esfuerzo medida por la escala de Borg arrojó un promedio de 8,92 sobre 10, lo que nos muestra estar cercano al esfuerzo máximo diario, las etapas de mayor percepción de esfuerzo fueron las de AM con una valoración de 10, mientras que las de menor percepción de esfuerzo fueron las de CR con una valoración de 7.

Tabla 64. Perfil competitivo del participante 2

Participante 2				ZONA	% Tiempo	
Duración hh/mm/ss	44:02:17			5 (>90% FC)	3,86	
	Posición: 22			4 (>80% FC)	32,96	
Distancia km	1696,5			3 (>70% FC)	30,70	
Frecuencia cardíaca media ppm	146,17	± 13	193 (7)	2 (>60% FC)	24,54	
			69 (7)	1 (>50% FC)	7,94	
Velocidad media km/h	39,32	± 8	105,5 (4)	VEL MED		
Cadencia media rpm	83	± 3	156 (4)	35,85	± 3,99	AM
Ascenso mts	23930			40,32	± 3,28	MM
Descenso mts	19128			50,38	± 1,38	CR
Altitud media mts	1639	3183 (6)		21,60		CR AM
		255 (4)				
Calorías	29284					
Borg	8,62	10 (AM)				
		7 (CR)				

Fuente: Autor.

El participante 2 empleó en total un tiempo de 44:02:17 para recorrer los 1696,5 km de la vuelta a Colombia 2015, ocupando el puesto 22 en la clasificación general final; teniendo un promedio de FC de 159,45 ppm, teniendo el pico más alto de pulsaciones en la etapa 1 con 193 ppm y el pico más bajo en la etapa 7 con 69 ppm, traduciéndose en que realizó el esfuerzo de los trece días al 79,33 % de la capacidad máxima de FC en promedio, lo que nos muestra que la intensidad del ejercicio durante la competición es bastante alta, especialmente en las etapas CR y CR AM en donde se trabaja cerca del 90% del tiempo sobre el 80% de la capacidad máx. de FC, seguido por las etapas de AM donde se trabaja arriba del 80% de la capacidad máx. de FC el 39% del tiempo total de las etapas, y finalmente las etapas de MM en donde el trabajo se divide en su mayoría entre las zonas: 3 (>70% FC máx.) 34% del tiempo, zona 4 (>80% FC máx.) 28% del tiempo y zona 2 (>60% FC máx.) 27% del tiempo; la velocidad media empleada fue de 39,32 Kms/h, desarrollando un pico de velocidad

máxima de 105,5 Kms/h en la etapa 4, las etapas CR son las de mayor promedio de velocidad con 50,38 Kms/h, la etapa de menor promedio de velocidad fue la etapa CR AM con 21,60 Kms/h; la cadencia media empleada fue de 83 rpm, con un pico de cadencia máxima de 156 rpm en la etapa 4; las Kcal empleadas durante los 13 días fueron 29284, lo que equivale a un promedio diario de 2440 Kcal, la etapa de mayor gasto calórico fue la etapa 4 con 3783 Kcal, etapa de MM sobre una distancia de 203 Kms., y la de menor gasto calórico fue la etapa 8 con 424 Kcal, etapa CR de 23 Kms.; la percepción del esfuerzo medida por la escala de Borg arrojó un promedio de 8,62 sobre 10, lo que nos muestra estar cercano al esfuerzo máximo diario, las etapas de mayor percepción de esfuerzo fueron las de AM con una valoración de 10, mientras que las de menor percepción de esfuerzo fueron las de CR con una valoración de 7.

Tabla 65. Perfil competitivo del participante 3

Participante 3				ZONA	% Tiempo	
Duración hh/mm/ss	45:10:26			5 (>90% FC)	1,4	
	Posición: 69			4 (>80% FC)	18,13	
Distancia km	1696,5			3 (>70% FC)	32,73	
Frecuencia cardíaca media	140,33	± 16	205 (4)	2 (>60% FC)	29,05	
			68 (2)	1 (>50% FC)	18,68	
Velocidad media km/h	38,36	± 8	103,4 (4)	VEL MED		
Cadencia media rpm	80	± 3	142 (11)	33,50	2,38	AM
Ascenso mts	23930			40,02	3,44	MM
Descenso mts	19128			49,68	2,37	CR
Altitud media mts	1639		3183 (6)	20,30		CR AM
			255 (4)			
Calorías	23136					
Borg	8,54		10 (AM)			
			7 (CR)			

Fuente: Autor.

El participante 3 empleó en total un tiempo de 45:10:26 para recorrer los 1696,5 km de la vuelta a Colombia 2015, ocupando el puesto 69 en la clasificación general final; teniendo un promedio de FC de 140,33 ppm, teniendo el pico más alto de pulsaciones en la etapa 4 con 205 ppm y el pico más bajo en la etapa 2 con 68 ppm, traduciéndose en que realizó el esfuerzo de los trece días al 71,96 % de la capacidad máxima de FC en promedio, lo que nos muestra que la intensidad del ejercicio durante la competición es bastante alta, especialmente en las etapas CR y CR AM en donde se trabaja en la mayoría del tiempo sobre el 80% de la capacidad máx. de FC, seguido por las etapas de AM donde se trabaja sobre el 70% la mayor parte del tiempo (40% del tiempo) y finalmente las etapas de MM en donde el trabajo se divide casi de manera uniforme entre la zona 2 (33% del tiempo) y 3 (32% del tiempo) de FC (50% - 60% y 60% - 70%); la velocidad media empleada fue de 38,36 Kms/h, desarrollando un pico de velocidad máxima de 103,4 Kms/h en la etapa 4, las etapas CR son las de mayor promedio de velocidad con 49,68 Kms/h, la etapa de menor promedio de velocidad fue la etapa CR AM con 20,30 Kms/h; la cadencia media empleada fue de 80 rpm, con un pico de cadencia máxima de 142 rpm en la etapa 11; las Kcal empleadas durante los 13 días fueron 23136, lo que equivale a un promedio diario de 1928 Kcal, la etapa de mayor gasto calórico fue la etapa 4 con 3117 Kcal, etapa de MM sobre una distancia de 203 Kms., y la de menor gasto calórico fue la etapa 8 con 390 Kcal, etapa CR de 23 Kms.; la percepción del esfuerzo medida por la escala de Borg arrojó un promedio de 8,54 sobre 10, lo que nos muestra estar cercano al esfuerzo máximo diario, las etapas de mayor percepción de esfuerzo fueron las de AM con una valoración de 10, mientras que las de menor percepción de esfuerzo fueron las de CR con una valoración de 7.

Conclusiones

- La FC durante el recorrido de la vuelta a Colombia 2015 estuvo por encima del 70% de la capacidad máxima para cada uno de los participantes.
- En las etapas CR el promedio de FC se ubica arriba del 80% de la capacidad máxima de FC.
- Los promedios de velocidad de la vuelta a Colombia varían dependiendo del desempeño, en estos casos va de 38,36 km/h el participante 3, hasta 39,32 km/h el participante 1.
- Las etapas CR tienen un promedio de velocidad arriba de los 50 Km/h.
- Las cadencias de pedaleo están en la curva inferior respecto a los estudios europeos
- Dentro de los participantes se contó con dos casos promedio y uno excepcional.
- Estos datos son representativos de las demandas físicas necesarias de tres ciclistas participantes de la vuelta a Colombia 2015, y cuál fue su comportamiento durante el evento.
- Los datos pueden ser tomados para conocer las características necesarias a fin de realizar el recorrido de la vuelta a Colombia 2015 en tres casos particulares.
- Con las características dadas se puede realizar una proyección acerca de la preparación adecuada para cada uno de los competidores y como entrenar de cara a competiciones futuras con similitud de particularidades.
- Si se desea obtener una visión holística de los resultados respecto a la competencia se debe aumentar la muestra para obtener una cantidad representativa.

Referencias.

- Barbado, C. (2005) Manual de ciclo indoor, Barcelona, España: Editorial Paidotribo
- Billat, V. (2002) Fisiología y metodología del entrenamiento. De la teoría a la práctica, Barcelona, España: Editorial Paidotribo
- Castelli, L., Zampella C., Cusella, G., Spairani, L., Giovanetti, G., Botto M., D'Antona, G. y Magnani, B. (2013). Analysis of cadence/heart rate (RPM/HR) versus power output (PO) during incremental test in cyclists, *Italian Journal of Anatomy And Embriology*, 118(2)
- Chavarren, J. y Calbet, J. (1999). Cycling efficiency and pedalling frequency in road cyclists, *European Journal of Applied Physiology*, 80(6), 555-563.
- Dussan, C., y Vergara, H. (2010). El ciclismo colombiano en los últimos 20 años: crisis deportiva y mediática (tesis de pregrado) Pontificia universidad javeriana, Bogotá, Colombia.
- Faria, E., Parker, D. y Faria, I. (2005) The Science of Cycling Factors Affecting Performance – Part 2, *Sports Medicine*, 35(4) p313-337
- FCC (2015). Vuelta a Colombia infraestructura en marcha 2015, recuperado https://drive.google.com/file/d/0B_yYHJr38mTVeW9LY1BnVm0tRUk/view?usp=sharing
- Foos, O., y Hallén J. (2004) Cadence and performance in elite cyclists, *European Journal of Applied Physiology* 93p453-462. doi: 10.1007/s00421-004-1226-y
- Graham, P. (2010). Effect of cadence on time trial performance in novice female cyclists (tesis de maestría) Florida atlantic university, Florida, Usa.
- Impellizzeri, F., Sassi, A., Rodriguez-alonso, M., Mognoni, P. y Marcora, M. (2001). Exercise intensity during competition time trials in professional road cycling, *American College of Sports Medicine* 34(11) 1808-1813. doi: 10.1249/01.MSS.0000036690.39627.F7
- Jeukendrup, A., y Van Diemen, A., (1998), Heart rate monitoring during training and competition in cyclists, *Journal of Sports Sciences*, (16), p91-99
- Kohler, G, y Boutellier., (2005) The generalized force–velocity relationship explains why the preferred pedaling rate of cyclists exceeds the most efficient one, *European Journal of applied physiology*, Zurich, Suiza 94 p188-195, doi 10.1007/s00421-004-1283-2

Leguízamo, J. y Agudelo, (2013). Efecto del entrenamiento de fuerza en la potencia absoluta y la masa corporal de ciclistas rutereros, *Viref Revista de educación física*, 2(1) p136-146

Lepers, R., Millet, G., Maffiuletti, N., hausswirth, C. y Brisswalter, J (2001) Effect of pedalling rates on physiological response during endurance cycling, *European Journal of Applied Physiology* 85 (3), p392-395 doi: 10.1007/s004210100465

Lucía, A., Hoyos, J., Carvajal, A. y Chicharro J (1999) Heart rate response to professional road cycling: The tour de france, *international journal of sports medicine*, 20 (1) p167-172

Lucía, A.; Hoyos, J.; Chicharro, J. (2001) Physiology of professional road cycling. *Sports Medicine*, 31, 325-337

Lucía, A., Hoyos, J., Santalla, A., Earnest, C. y Chicharro J. (2003), Giro, Tour, and Vuelta in the same season, *British Journal of sports medicine*, 37(1) p457-459.

Marsh, A., Martin, P., y Foley, K (2000) Effect of cadence, cycling experience, and aerobic power on delta efficiency during cycling, *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 32(9) p1630-1634, doi: 10.1097/00005768-200009000-00017

Medellín, J. (2014) Caracterización dermatoglífica de las ciclistas colombianas de pista de altos logros en pruebas de semifondo, *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 17 (1): 45 - 52

Mora, R. (2010) Fisiología del deporte y el ejercicio, prácticas de campo y laboratorio, Madrid, España: Editorial médica Panamericana.

Neumayr, G., Pfister, R., Mitterbauer, G., Maurer, A. y Hoertnagl, H. (2004), Effect of ultramarathon cycling on the heart rate in elite cyclists, *British Journal of sports medicine*, 38(1) p55-59. doi: 10.1136/bjism.2002.003707

Nunes, M. (1998). Contribución para la identificación humana a partir del estudio de las estructuras óseas (tesis doctoral). Universidad complutense de Madrid, Madrid, España.

Orjuela, F. (1995). Funcionamiento de la escuela de formación deportiva en ciclismo (tesis de grado), Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá Colombia.

Ley No 181, ley del deporte, Bogotá, Colombia, 18 de enero de 1995

Padilla, S., Mujika, I., Orbañanos, J., Santisteban, J., Angulo, F. y Goiriena, J., (2001). Exercise intensity and load during mass-start stage races in professional road cycling, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(5) 796-802. doi: 10.1097/00005768-200105000-00019

Pereira, V. (2006), Variáveis fisiológicas determinantes de performance em mountain bikers (tesis de maestría), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

Pérez, A., y Rodríguez, M., (2009). Importancia del control vertical topográfico en los fraccionamientos (tesis de pregrado). Instituto politécnico nacional, México D.F., México.

Pino, J. y Molina I. (2013). Revisión sobre los sistemas tecnológicos empleados en detectar y registrar la frecuencia cardiaca en deporte, *e-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 9 (2), p91-104.

Porte, G. (1996) Guía general del ciclismo, Madrid, España: Editorial Tutor.

Stake, R. (1999) Investigación con estudio de casos, Madrid, España, ediciones Morata.

Sirvent, J., y Garrido, M., (2009). Valoración antropométrica de la composición corporal: Cineantropometría, Alicante, España, Publicaciones de la universidad de Alicante.

Stebbins, C., Moore, J. y Casazza, (2014) Effects of cadence on aerobic capacity following a prolonged, varied intensity cycling trial, *Journal of sports science and medicine*, 13(1), p114-119

UCI (2015). Uci cycling regulations 2015, recuperado [http://www.uci.ch/mm/Document/ News/Rulesandregulation/16/82/39/2-ROA-20150701-E_English.pdf](http://www.uci.ch/mm/Document/News/Rulesandregulation/16/82/39/2-ROA-20150701-E_English.pdf) 15/10/2015

Vargas, J., Ramírez, I., Pérez, S. y Madrigal, J., (2008). Física mecánica. Conceptos básicos y problemas, Instituto tecnológico metropolitano, Medellín, Colombia.

Vincent, J. (2008) Understanding cardiac output, *critical care*, Universidad Libre de Bruselas, Bélgica p1-3. doi: 10.1186/cc6975