



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**UTN**  
IBARRA - ECUADOR  
Facultad de  
**POSGRADO**

***FACULTAD DE POSGRADO***

**MAESTRIA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**Tema:**

**DETERMINACION DEL PERFIL DE POTENCIA DE LOS CICLISTAS DE RUTA DE LA CATEGORIA DE ELITE SUB 23 DEL ECUADOR EN EL PRIMER SEMESTRE DEL 2022.**

**Trabajo de investigación previa a la obtención del Título de Magister en Entrenamiento Deportivo**

**Autor:** Telenchana Iza Edwin Javier

**Director:** Hugo Fabián Pérez Rivadeneira

**Asesor:** Álvaro Fabián Yépez Calderón

**Ibarra - 2023**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado a dios a toda mi familia en especial a mi compañera de vida Alexandra a mi hija que son la fuente de inspiración para poder seguir trabajando por cumplir todos mis sueños, a todas las personas que has estado detrás de mi proceso de aprendizaje a lo largo de estos años que me han permitido guiarlos en sus entrenamientos y cumplir sus metas deportivas en el ciclismo profesional, amateur y recreativo a nivel nacional e internacional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad Técnica del Norte a la Facultad de Posgrados y los docentes de la Carrera de la Maestría en Entrenamiento Deportivo por permitirme desarrollar mis conocimientos, a mi Director de tesis MSc. Hugo Pérez y mi Asesor MSc. Fabián Yépez por su apertura y colaboración, a los Ciclistas representativos del Ecuador que me brindaron la información necesaria para el desarrollo de esta tesis.

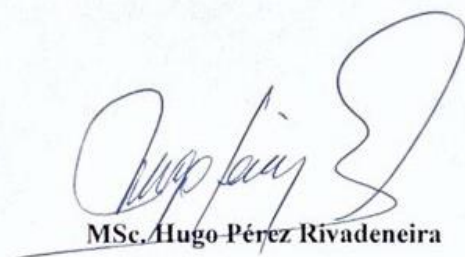
## APROBACIÓN DEL TUTOR

Ibarra, 08 de mayo 2023

### CERTIFICADO

Que el presente trabajo titulado: Determinación del perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022 de autoría del Licenciado Telenchana Iza Edwin Javier, para optar por el título de Magister en Entrenamiento Deportivo, se desarrolló bajo mi supervisión y como tal, le doy fe que dicho trabajo cumple con todos los requisitos legales para ser sometido a presentación pública y revisión por parte del comité asignado.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad



MSc. Hugo Pérez Rivadeneira

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO



Instituto de  
Posgrado

Trabajo de investigación revisada por los miembros del tribunal, por lo cual autoriza su presentación como requisito parcial para obtener el título de Magister en Entrenamiento Deportivo.

APROBADA

MSc. Hugo Pérez Rivadeneira

FIRMA

MSc. Fabián Yépez Calderón

FIRMA



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE POSGRADO**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**



Instituto de  
 Posgrado

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA  
 UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

En cumplimiento del art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS INFORMATIVOS</b>			
<b>Cedula de Identidad</b>	1719697425		
<b>Apellidos y Nombres</b>	Telenchana Iza Edwin Javier		
<b>Dirección</b>	Av. Juan de Dios Navas 2-30 y Juan Rosales		
<b>Email</b>	ejtelenchanaizai@utn.edu.ec		
<b>Teléfono Fijo</b>		<b>Teléfono Móvil</b>	0989019908
<b>DATOS DE LA OBRA</b>			
<b>Título</b>	Determinación del perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del ecuador en el primer semestre del 2022.		
<b>Autor</b>	Telenchana Iza Edwin Javier		
<b>Fecha</b>	25-07-2023		
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>			
<b>Programa</b>	Pregrado <input type="checkbox"/>	Postgrado	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Título por el que Opta</b>	Magister en Entrenamiento Deportivo		
<b>Asesor / director</b>	MSc. Hugo Pérez Rivadeneira MSc. Fabián Yépez Calderón		



## 2.- CONSTANCIAS

El autor Telenchana Iza Edwin Javier, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 25 días del mes de julio del 2023

El autor:



.....  
Telenchana Iza Edwin Javier

CI: 1719687425

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	iv
<b>AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE</b> .....	<b>vi</b>
1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	vi
2.- CONSTANCIAS.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
CAPÍTULO I .....	1
1. EL PROBLEMA .....	1
1.1 Planteamiento del Problema .....	1
1.2 Formulación del problema .....	3
1.3 Antecedentes de investigación .....	3
1.4 Objetivos.....	5
1.5 Justificación.....	5
CAPÍTULO II .....	8
2. MARCO REFERENCIAL .....	8
2.1 Ciclismo.....	8
2.2 Ciclismo moderno y potencia.....	8
2.3 Antecedentes acerca del perfil de potencia de los ciclistas .....	9
2.4 Perfil de potencia de ciclistas .....	10
2.5 ¿Qué parámetros son relevantes y que significan?.....	11
2.6 ¿Qué es un test de perfil de potencia? .....	13
2.7 Pruebas de valoración funcional en el ciclismo en carretera .....	14
2.8 Adaptaciones producidas por el entrenamiento de la resistencia .....	14
2.9 Adaptaciones cardiovasculares .....	18
2.10 Adaptaciones producidas por el entrenamiento de la fuerza .....	19
2.11 Evaluación de la resistencia .....	20
2.12 Determinación de la intensidad de entrenamiento: Zonas de intensidad .....	22
2.13 Entrenamiento sistemático .....	26
2.14 Fundamentación Legal .....	27



CAPÍTULO III .....	28
3. MARCO METODOLÓGICO .....	28
3.1 Descripción del estudio .....	28
3.2 Enfoque de investigación .....	28
3.3 Tipo de investigación .....	29
3.4 Métodos de investigación .....	30
3.5 Población y muestra .....	31
3.6 Procedimiento de investigación .....	32
3.7 Técnicas e instrumentos de investigación.....	32
3.8 Consideraciones bioéticas.....	33
CAPÍTULO IV.....	34
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	34
4.1 Test de Potencia 5'' aplicado a 15 ciclistas de ruta seleccionados de Ecuador .....	34
4.2 Test de Potencia en 1 minuto .....	36
4.3 Test de Potencia en 5 minutos .....	38
4.4 Test de Potencia en 20 minuto (FTP) .....	40
4.5 Cuadro Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador .....	42
4.6 Entrevista aplicada a los entrenadores de los Ciclistas de Ruta .....	44
CAPÍTULO V.....	50
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	50
5.1 Conclusiones .....	50
5.2 Recomendaciones .....	50
CAPÍTULO VI.....	51
6. PROPUESTA ALTERNATIVA.....	51
6.1 Título de la Propuesta .....	51
6.2 Justificación.....	51
6.3. Fundamentación de la Propuesta .....	51
6.4 Objetivos.....	54
6.5 Desarrollo de la Propuesta .....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	78
ANEXOS.....	80

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Test de Potencia 5” .....	34
Tabla N° 2 Test de Potencia en 1 minuto .....	36
Tabla N° 3 Test de Potencia en 5 minutos .....	38
Tabla N° 4 Test de Potencia en 20 minutos (FTP) .....	40
Tabla N° 5 Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador.....	42

## INDICE DE FIGURAS

Figura No 1 Club Deportivo Especializado de Alto Rendimiento .....	28
Figura No 2 Manual Power Output (inw/kg).....	35
Figura No 3 Manual Power Output (inw/kg).....	37
Figura No 4 Manual Power Output (inw/kg).....	39
Figura No 5 Manual Power Output (inw/kg).....	41
Figura No 6 Manual Power Output (inw/kg).....	43

## RESUMEN

### **Determinación del perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del ecuador en el primer semestre del 2022**

Autor: Telenchana Iza Edwin Javier

Director: MSc. Hugo Pérez

La presente investigación se refiere a tema: Determinación del perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del ecuador en el primer semestre del 2022, cuyo objetivo fundamental fue Analizar, Clasificar y comparar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022. Las causas y efectos que configuran el problema de investigación fue que, existe poco conocimiento por parte de los entrenadores, no se tiene parámetros para clasificar, además se desconoce su periodo crítico que se refiere a un intervalo de tiempo donde es muy importante tener un buen rendimiento para superar a sus rivales, estos aspectos importantes, también sirve para la toma decisiones en los procesos del entrenamiento deportivo. Esta investigación se justifica por cuanto existe la predisposición de ciclistas y entrenadores para que se lleve a cabo este tipo de investigaciones, en cuanto a la información requerida existe gran variedad de bibliografía, tanto de libros, revistas especializadas de ciclismo y de procesos de entrenamiento deportivo. En cuanto a la metodología está basada en el enfoque mixto porque es una investigación cuali. Cuantitativa, descriptiva, correlacional, cuyo diseño de investigación es no experimental con un corte transversal, en cuanto a los métodos que se utilizaron fueron el deductivo, inductivo, sintético, analítico, estadístico, con referente a la población motivo de investigación se trabajó, con 12 ciclistas de elite, donde se les analizó, clasifíco, comparó sus perfiles de potencia, con los referentes a nivel internacional, en cuanto a los resultados de investigación se llegó a la siguiente conclusión que se puede observar que los ciclistas en el Ecuador tienen un promedio de vatios generados en relación con su peso de 18.28 w/kg en 5'' que nos da la referencia para una llegada al Sprint de corta duración, tenemos un promedio de 9.90 w/kg en 1' que nos da la referencia de su capacidad anaeróbica y las posibilidades de lograr un podio en llegadas al sprint en grupos reducidos, tenemos un promedio de 6.89 w/kg en 5' que nos muestra un elevado consumo máximo de oxígeno que nos permite lograr resultados en terrenos de media y alta montaña, tenemos un promedio de 5.50 w/kg que nos muestra un alto desempeño en terrenos de alta montaña permitiendo disputar clasificaciones generales.

Palabras claves: Perfil de potencia, ciclistas de ruta, categoría de elite sub 23, Ecuador

**ABSTRACT****Determination of the power profile of road cyclists in the elite sub 23 category of Ecuador in the first semester of 2022****Author: Telenchana Iza Edwin****Javier****Director: MSc. Hugo Pérez**

The present investigation refers to the topic: Determination of the power profile of road cyclists in the elite sub 23 category of Ecuador in the first semester of 2022, whose main objective was to Analyze, Classify and compare the power profile of cyclists. route of the elite under 23 category of Ecuador in the first semester of 2022. The causes and effects that make up the research problem, was that there is a lack of knowledge on the part of the coaches, there are no parameters to classify, in addition their critical period that refers to a time interval where it is very important to have a good performance to overcome your rivals, these important aspects also serve to make decisions in sports training processes. This research is justified because there is a predisposition of cyclists and coaches to carry out this type of research, in terms of the required information there is a wide variety of bibliography, both books, specialized cycling magazines and sports training processes. Regarding the methodology, it is based on the mixed approach because it is a qualitative investigation. Quantitative, descriptive, correlational, whose research design is non-experimental with a cross section, in terms of the methods that were used were deductive, inductive, synthetic, analytical, statistical, with reference to the population that was the subject of the investigation, we worked with 12 elite cyclists, where they were analyzed, classified, and compared their power profiles, with international references, regarding the research results, the following conclusion was reached that it can be observed that cyclists in Ecuador have a average watts generated in relation to its weight of 18.28 w/kg in 5" which gives us the reference for a short-term arrival at the Sprint, we have an average of 9.90 w/kg in 1' which gives us the reference of its anaerobic capacity and the possibilities of achieving a podium in sprint finishes in small groups, we have an average of 6.89 w/kg in 5' which shows us a high maximum oxygen consumption that allows us to achieve results in medium and high mountain terrain, We have an average of 5.50 w/kg that shows us a high performance in high mountain terrain, allowing us to compete in general classifications.

**Keywords:** Power profile, road cyclists, elite sub 23 category, Ecuador

## CAPÍTULO I

### 1. EL PROBLEMA

#### 1.1 Planteamiento del Problema

El ciclismo ha evolucionado a una era donde los datos de los diferentes dispositivos de medición del rendimiento nos permiten evaluar a los corredores y comparar sus resultados con los mejores deportistas de ciclismo y nos permites saber si es un escalador, un esprinter o un corredor todo terreno, además nos permite valorar las fortalezas o las debilidades que limitan su desarrollo.

El deporte del ciclismo ha tenido gran auge en los últimos años en Ecuador, considerando además los logros alcanzados por los ciclistas de ruta en grandes competencias internacionales, de allí se puede mencionar a Jonathan Caicedo, Richard Carapaz, Alexander Cepeda. La modalidad de ciclismo de ruta se caracteriza por largas competencias donde concurren capacidades como la fuerza y la resistencia, necesarias para un desempeño eficiente y exitoso de los deportistas (Casas y otros, 2017)

Para ello se analizará una base de datos recopilados en el primer semestre del año en la aplicación Training Peaks donde podemos observar los mejores resultados de Vatios alcanzados por los corredores en competencia o en entrenamientos en el lugar que se encuentre y poder establecer el perfil de potencia dominante en nuestro país y la comparación con corredores a nivel mundial y permita a los equipos europeos analizar los números obtenidos y puedan observar futuros talentos que puedan competir en el viejo continente.

Antes de empezar los procesos de entrenamiento es importante que se les efectué evaluaciones periódicas con el objetivo para dosificar el volumen e intensidad de los deportistas y evitar que los ciclistas se sobreentrenen, también este proceso de evaluación de potencia es muy fundamental para que se trabaje en el umbral aeróbico y anaeróbico y de estas manera seleccionar y descubrir a los ciclistas como por ejemplo, cuales son los mejores trepadores o cuales son los ciclistas los mejores sprinter, con este tipo de métodos de evaluación se puede detectar quienes son los mejores ciclistas, y se puede trabajar en las zonas exactas de trabajo.

El perfil de potencia resume la potencia que un ciclista puede imprimir durante los distintos periodos de entrenamiento o competencia. Las etapas van desde sprinter puros



hasta una distancia similar a una contrarreloj. Los datos de potencia dividido por el peso del ciclista forman un perfil de potencia (Dijik, 2018).

Utilizando los datos del potenciómetro recopilados en las competiciones, en las carreras de entrenamiento y en las pruebas, es posible crear un “perfil de potencia” de sus puntos fuertes y débiles.

Si un corredor tuviera, por ejemplo, una gran capacidad anaeróbica en comparación con su umbral de lactato, podríamos observarlo fácilmente en su perfil. Si un corredor tuviera buenas condiciones neuromusculares por genética, pero no tan buenas en el aspecto cardiovascular, esto también podría cuantificarse fácilmente en el perfil de potencia.

Podríamos ver cómo rinde un ciclista en un área, en comparación con cómo lo haría en otras áreas, en lugar de saber cómo lo hace en comparación con otros. Aquí es donde entra en juego el verdadero valor de los perfiles de potencia, incluso se pueda identificar los eventos en los que puede esperar conseguir mayores éxitos, y con ello aprovechar sus puntos fuertes. Nuestro propósito fue diseñar unas directrices racionales que pudieran utilizarse para estos fines. (Hunter Allen, 2010).

Seleccionamos esfuerzos índices de 5 segundos, 1 minuto y 5 minutos, además de una cuarta medida al umbral de potencia funcional porque pensamos que reflejarían mejor la potencia neuromuscular, la capacidad anaeróbica, el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2\text{máx.}}$ ) y el umbral de lactato (UL), respectivamente.

Dado que el peso influye en la cantidad de vatios que podemos generar, es importante averiguar nuestra relación potencia-peso. ¿Cuántos vatios por kilogramo puede producir usted? Un corredor que pese 90 kilogramos y produzca 350 vatios subiendo una cuesta, por ejemplo, podrá mantener el ritmo de otro ciclista que pese 57 kilogramos y que genere sólo 218 vatios. ¿Por qué? Porque la relación potencia-peso es la misma para los dos corredores, 3,85 vatios por kilogramo. La relación potencia-peso es muy importante en el ciclismo. Cuanto mayor sea la suya, mejor ciclista será usted. Por eso podemos decir que, en el ámbito del ciclismo, uno de los principales objetivos es ser lo más ligero posible de peso, pero generar la cifra más alta de vatios posible. El truco consiste en saber con qué peso producimos la mayor cantidad de vatios. Para averiguar esta relación en su caso, antes tendrá que saber cuánta pesa en kilogramos. Para ello, coja la cantidad de vatios para cada período y divídala entre su peso en kilogramos. Si, por ejemplo, usted mantiene 423 vatios durante 5 minutos (y pesa 75 kilogramos), tendría que dividir 423 entre 75. En este caso, obtendría 5,64, lo que significa que usted genera 5,64 vatios

por kilogramo. La tabla de perfil de potencia utiliza la magnitud de vatios por kilogramo porque es la medida científica convencional para medir la relación potencia-peso utilizada en todo el mundo.

Conocidos estos antecedentes se describen las siguientes causas y efectos que configuran el problema de investigación.

Escasa capacitación con respecto a los beneficios e importancia del uso y aplicación del Perfil de Potencia para los Ciclistas de Ruta, esto ha ocasionado que se trabaje con perfiles de potencia internacionales y no se descubre de manera adecuada el talento verdadero que tienen los ciclistas nacionales.

Desconocimiento del método de perfil de potencia por parte de los entrenadores, para evaluar la producción de potencia de los ciclistas de ruta del Ecuador, esto ha ocasionado que los entrenadores desconozcan sus potencialidades de sus ciclistas, es decir unos pueden ser buenos para ruta, otros ciclistas buenos trepadores en la montaña.

Desconocimiento del umbral de potencia que alcanzan los ciclistas, esta evaluación de la condición física está relacionada directamente con el rendimiento de los deportistas, es decir con este método de evaluación se detecta sus fortalezas y debilidades para el desempeño en los procesos de entrenamiento y competencia.

No se tiene parámetros de evaluación de perfil de potencia para valorar a los ciclistas, esto ha ocasionado que no se descubra sus verdaderas potencialidades en cuanto al desarrollo del ciclismo de ruta.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cómo determinar el Perfil de Potencia de los Ciclistas de Ruta de la categoría Elite Sub23 del Ecuador en el primer semestre del 2022?

## **1.3 Antecedentes de investigación**

Se refiere a los estudios previos y tesis de grado relacionados con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el problema de estudio. Debe evitarse confundir los antecedentes de la investigación con la historia del objeto de estudio en cuestión

Según (Vela, 2022). El Ciclismo es un deporte saludable recreativo y competitivo en donde el peso de nuestro cuerpo recae en el sillín de la bicicleta y no descansa sobre las rodillas

o tobillos. Debido a la popularidad y al aumento del tiempo de pedaleo, las lesiones son muy comunes en este deporte. La presente investigación tuvo como principal objetivo evaluar los efectos del entrenamiento de ejercicios nórdicos en el club de ciclismo “Performansbike” en la ciudad de Ibarra. Los resultados de la investigación mostraron una edad promedio de 15 años, con predominio del género masculino y etnia mestiza. Finalmente, una vez realizado el protocolo de intervención de ejercicios Nórdicos, se observó un aumento tanto de fuerza explosiva y fuerza absoluta en miembros inferiores, este aumento hace referencia a la comparación de la media pre y post intervención de los ejercicios Nórdicos.

Según (Salvador, 2019). El ciclismo es un deporte al aire libre; varias carreras anualmente son organizadas y aficionados de distintos niveles participan, buscando mejores resultados a través de entrenamientos. Se trata de un estudio transversal que correlaciona variables antropométricas como determinantes del rendimiento físico en ciclistas aficionados del equipo “ALMA TEAM” del Distrito Metropolitano de Quito, y compara las adaptaciones con los perfiles óptimos descritos en la literatura. Fue realizado entre noviembre a diciembre del 2018 en la Secretaría del Deporte del Ecuador. Los datos fueron obtenidos a través de la aplicación de un test maximal en cicloergometro; 30 ciclistas de nivel competitivo participaron; 21 (70%) pertenecieron al género masculino y 9 (30%) al género femenino. De los resultados se concluyó: las variables antropométricas como peso corporal total influye en el rendimiento físico, pero la composición corporal, especialmente la variación del porcentaje de la grasa corporal (-0,583), mejora las adaptaciones fisiológicas necesarias para el éxito deportivo. En cuanto a los perfiles descritos en la literatura de ciclistas de montaña en ambos géneros, se ha llegado a similares resultados.

Según (Casas y otros, 2017). Objetivo: caracterizar el perfil de potencia de un equipo de ciclistas ruteros. Método: estudio de tipo descriptivo. La evaluación se realizó mediante test1 de 5'', 1', 5' y 20', a 19 ciclistas hombres de  $22,8 \pm 2,6$  años y peso de  $58,1 \pm 2,7$  kilogramos. Resultados: en el test de 5'' se obtuvo una media de  $11,87 \pm 2,27$ , que se ubica en un nivel sin entrenar, lo que indica que no son ciclistas con buen desempeño como sprinters o rematadores de etapas. En el test de 1', la media fue de  $7,51 \pm 1,56$ , indicando un desempeño moderado en persecución y contrarreloj, por lo cual no son muy buenos pasistas. En el test de 5' la media fue de  $5,56 \pm 0,85$ , que indica un nivel muy bueno de desempeño como todo terreno, escaladores o ciclistas de ritmo constante. En el test de 20' la media fue de  $5,23 \pm 0,85$ , que

indica un nivel excelente como corredores de largo aliento o escaladores. Conclusión: la planificación del entrenamiento se debe enfocar en el incremento de la potencia anaeróbica para mejorar el desempeño de los ciclistas en el cierre de las etapas y en las contrarreloj. El objetivo principal de todo ciclista, que utilice un potenciómetro como material específico de entrenamiento, es aumentar su nivel de producción de potencia y ser capaz de sostenerlo el máximo tiempo posible. El perfil de potencia del ciclista es una forma de conocer cómo responde el cuerpo ante diferentes esfuerzos a lo largo de un periodo de tiempo determinado.

## **1.4 Objetivos**

### ***1.4.1 Objetivo General***

Determinar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022.

### ***1.4.2 Objetivos Específicos***

- Analizar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022.
- Clasificar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022.
- Comparar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022.

## **1.5 Justificación**

La presente investigación se justifica por las siguientes razones, el ciclismo es uno de los deportes más populares duros y exigentes. La mayoría del trabajo que realizan los ciclistas de ruta es el aeróbico y muy poco de su trabajo es el anaeróbico, también es importante por el valor fisiológico, el mismo que permite conocer su perfil de potencia de cada uno de los ciclistas cuyo objetivo fundamental es detectar los puntos fuertes y débiles y de esta manera efectuar un plan de entrenamiento y aplicarlo para mejorar estos aspectos detectados y reforzarlos, como por ejemplo mejorar su capacidad aeróbica y anaeróbica en entrenamiento de ruta.

Esta investigación es fue importante ejecutarle, porque mediante la evaluación del perfil de potencia permite permitió conocer sus atributos y características de cada ciclista, la aplicación de esta evaluación es fue un importante predictor del rendimiento, es decir permite

permitió detectar sus fortalezas y debilidades, también permite el cálculo de las zonas de intensidad mediante el uso de potenciómetro.

El ciclismo es uno de los deportes más conocidos y populares que existen en el panorama mundial. Se trata de un deporte principalmente aeróbico donde la velocidad no es constante a lo largo de la prueba debido a que, en función del momento de la carrera, el terreno en el que se disputa, el desnivel de este y otros aspectos, conllevan a que haya una serie de cambios de ritmo, de velocidad e intensidad a lo largo del evento deportivo (Hernández, 2016).

Esta investigación es fue de gran aporte, para los entrenadores, ciclistas, porque les permitirá detectar sus puntos fuertes y débiles, en cuanto al desarrollo de las capacidades aeróbicas y anaeróbicas, si bien es cierto el ciclismo es importante encontrar el equilibrio óptimo entre carga de entrenamiento y la recuperación para lograr los mejores objetivos posibles, si bien la carga de entrenamiento se puede cuantificar con relativa facilidad basándose en volumen, duración e intensidad.

Para que un ciclista pueda progresar y rendir a un buen nivel, es necesario conocer unos parámetros que pueden ser determinantes para el rendimiento de este. Estos parámetros son: el consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2max}$ ), la frecuencia cardiaca (F.C.), los umbrales aeróbico y anaeróbico, la cantidad de vatios que es capaz de mover el ciclista, y el umbral de lactato (Hernández, 2016).

La ejecución de esta investigación beneficiará principalmente a los entrenadores, los mismos que tendrán herramientas que le permita conocer el perfil de potencia de los ciclistas para conocer los puntos fuertes y débiles y de allí tomar las decisiones, dentro de los procesos de entrenamiento y como beneficiarios indirectos serán los entrenadores, aficionados y público en general.

Corroborando con lo mencionado anteriormente, el objetivo principal de todo ciclista, que utilice un potenciómetro como material específico de entrenamiento, es aumentar su nivel de producción de potencia y ser capaz de sostenerlo el máximo tiempo posible. El perfil de potencia del ciclista es una forma de conocer cómo responde el cuerpo ante diferentes esfuerzos a lo largo de un periodo de tiempo determinado.



La investigación del tema propuesto, con respecto a la utilidad teórica, servirá como medio de consulta para los maestrantes de las carreras de entrenamiento deportivo, maestrantes de actividad física, a nivel local, nacional e internacional, para los entrenadores, los mismos que tendrán datos, fuentes de información que les ayuden a comprender la importancia, del tema propuesto. Con respecto a la utilidad práctica, esta investigación servirá como un medio de carácter para aplicar los diferentes test propuestos por el autor el momento de entrenar como volumen, técnica, intensidad, series, repeticiones y finalmente la utilidad metodológica, esta investigación es el inicio para realizar investigación de actualidad.

Esta investigación fue factible ejecutarle porque existe la predisposición de los ciclistas de ruta, para que se les evalué y conocer los puntos fuertes y débiles, también es factible realizarle porque existe amplia bibliografía para obtener para obtener la información necesaria y que este a la mano de los entrenadores, que son los responsables de dosificar la carga, tanto en volumen, intensidad, repeticiones, pausas.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO REFERENCIAL

#### 2.1 Ciclismo

Es el ciclismo, el deporte donde el atleta tiene que poner de manifiesto las cualidades de resistencia, velocidad y fuerza durante la carrera, e ir combinando cada una de ellas según las circunstancias lo exijan. De ahí la importancia de una preparación multilateral bien planificada y controlada, pues obliga al ciclista a realizar extraordinarios esfuerzos, ya sea en cortos o prolongados espacios de tiempo

El ciclismo de ruta es un deporte exigente y fuerte, que provoca en quienes lo practican gran esfuerzo debido al sacrificio que requiere esta actividad, además de ello es necesario una preparación física día a día, un seguimiento exhaustivo del deportista, una constancia particular y un conocimiento exacto de parámetros fisiológicos y psíquicos para su preparación (Pento y otros, 2018).

El ciclismo de ruta es un deporte muy complejo, su complejidad se debe a la adaptación del ciclista a la máquina, las diferentes pruebas que lo conforman y sus niveles de práctica, dentro del ámbito netamente competitivo es muy selectivo, es un deporte que presenta grandes exigencias físicas, psicológicas, en el cual el objetivo es el triunfo.

El ciclismo es uno de los deportes más duros y uno de los más complejos para analizar en términos científicos. Numerosos factores técnicos y médicos forman la base de la extraordinaria relación que, durante más de un siglo, ha conectado a las personas con bicicleta. Todos aquellos que pedalean, tanto si son ciclo turistas como grandes campeones, necesitan conocer detalladamente la disciplina que han escogido.

#### 2.2 Ciclismo moderno y potencia

El ciclismo es uno de los muchos deportes que se practican necesaria e inevitablemente junto con una maquina o dispositivo al que llamamos bicicleta. En diversos puntos entre los pies del deportista y la trasmisión de la bicicleta es posible medir el trabajo realizado por el ciclista y por consiguiente calcular la potencia producida.

Estos dispositivos que nos permiten conocer la potencia producida se conocen comúnmente como potenciómetros y se basan en diferentes tipos de sistemas que miden la fuerza y la cadencia que imprime el ciclista a los pedales mientras los aprieta. La potencia que puede imprimir un ciclista a los pedales en el transcurso de un lapso de tiempo es, por tanto, fácilmente medible mediante el uso de un potenciómetro y esta medición hace posible el asociarle con las características fisiológicas de esa persona.

El rendimiento humano sobre una bicicleta se puede evaluar mediante datos de potencia, aunque también, y como se ha hecho tradicionalmente, se pueden usar otras metodologías tales como la frecuencia cardíaca de percepción de esfuerzo. El mayor beneficio de entrenar con potencia es que se puede disponer de una medida constante y objetiva tanto en términos absolutos como relativos para poder comparar diferentes estados de forma de un ciclista, determinar sus fortalezas y debilidades. Por otro lado, el uso de la potencia, hace posible, además, el poder comparar el rendimiento entre ciclistas (Chema, 2022).

De tal manera que, cuando se combina el análisis de datos de potencia con la percepción del esfuerzo y la frecuencia cardíaca, se puede determinar el estado de forma de manera muy precisa y del mismo modo poder tomar decisiones sobre el mejor proceso de entrenamiento para llevar a cabo, aumentando así las probabilidades de éxito a la hora de enfrentarse a cualquier evento o competición o simplemente si solo se tiene la intención de mejorar la forma física.

### **2.3 Antecedentes acerca del perfil de potencia de los ciclistas**

Andrew Coggan, fisiólogo del deporte, comenzó a trabajar con ergómetros a comienzos de la década de 1980, en su laboratorio de fisiología del ejercicio. Al crear protocolos de pruebas con cargas de trabajo específicas (potencia), se dio cuenta de cómo actúan los hidratos de carbono en el cuerpo y como los niveles de lactato en sangre influyen en el rendimiento del deportista.

Con la introducción de un potenciómetro portátil más económico, a finales de la década de 1990, comenzó a recopilar más datos mientras competía y entrenaba en exterior. Por lo que había aprendido en el laboratorio, sabía que esta herramienta beneficiaría a los ciclistas que entrenan en el mundo real, al cuantificar las demandas de las

competiciones, mejorar el ritmo que debían marcar e incluso llevar un seguimiento de los cambios en su condición física (Coggan H. , 2021).

A finales de la década de 1990, decidió estudiar con mayor profundidad esta tecnología. En el año 2003, Hunter Allen, Andrew Coggan y Kevin Williamn crearon un valioso programa que ayuda a los deportistas a analizar sus entrenamientos, a comparar los datos de las competiciones y a llevar un seguimiento de su progreso. Hunter Allen es conocido actualmente como uno de los mayores expertos de todo el mundo en entrenar a deportistas y asesorarlos con potenciómetros.

## **2.4 Perfil de potencia de ciclistas**

### **2.4.1 Concepto**

La potencia no deja de ser una referencia al igual que la frecuencia cardíaca, por lo que como tal, por muy exacta que sea, no garantiza ninguna mejora si detrás no existe un plan de entrenamiento adecuado y personalizado a cada ciclista. Lo que le hace mejor es la utilización del método y no la referencia. La referencia ayuda y más en el caso de la potencia, pero la excelencia es mérito del método aplicado.

El entrenamiento con potencia puede ser muy complejo debido a la gran cantidad de análisis que se puede llegar a realizar en la plataforma de uso profesional, en donde se encuentran infinidad de datos con los que puedes personalizar el entrenamiento a extremos que no te puedas imaginar. En donde puedes seguir con números tu evolución en todo momento y a lo largo de las distintas temporadas (Arguedas, 2018, pág. 18).

El perfil de potencia es un método para evaluar la producción de potencia del ciclista durante intervalos de tiempo críticos de trabajo, tanto en entrenamiento como en carrera. Un periodo crítico se refiere a un intervalo de tiempo donde es muy importante tener buen rendimiento para superar a los rivales. Aunque existen algunas pruebas y protocolos para realizarlo de manera específica, como el de Allen y Coggan, también se puede realizar estudiando los datos de entrenamiento. Por lo general, abarca periodos críticos de entre 5 segundos hasta las 3 horas y se suele representar gráficamente en una gráfica potencia – tiempo.

### **2.4.2 Cómo analizar los datos del potenciómetro**

Cuando compite y entrena con potenciómetro, vale la pena analizar los datos de potencia del entrenamiento o carrera. Estos datos son una fuente de información que puedes utilizar para mejorar tu rendimiento. (Dijk Hans, 2017).

La primera vez que corres con potenciómetro notarás de inmediato que los datos de potencia pueden fluctuar muchísimo. Cuando aceleras, puede variar de 0 a 400 -500 vatios. Esto no es sorprendente. Mientras pedaleas, es difícil imprimir una potencia constante. La potencia varía porque tenemos que resistir la influencia del viento, las cuestas, las curvas y las siempre cambiantes fuerzas sobre los pedales.

Por suerte, con la práctica te acostumbrarás a esto con rapidez. Un truco útil es programar el ordenador de la bicicleta de forma que muestre un valor medio de los datos recopilados durante 3 -10 segundos, en lugar de a cada segundo. Como resultado, los extremos se reducen y la información se visualiza mejor (Dijk Hans, 2017).

Después de un entrenamiento o competición puedes echar un vistazo y analizar los datos. En el mercado hay varias aplicaciones que pueden ayudarte, como por ejemplo Training Peaks. Puedes sincronizar los datos con estas aplicaciones. Esto es posible con una conexión a internet vía Bluetooth, red móvil, wifi y otras opciones para transferir datos. Después de transferir puedes empezar a analizar datos.

## **2.5 ¿Qué parámetros son relevantes y que significan?**

### **2.5.1 Potencia media (vatios)**

Esto habla por sí mismo. Son todos los datos de potencia divididos por el número total de lecturas. Si no pedaleas, el valor medio es de 0. La potencia media se determina incluyendo esos ceros. Si no tomas en cuenta los valores de cero, es obvio que el valor medio será demasiado alto y no reflejará con exactitud tu esfuerzo (Dijk Hans, 2017).

### **2.5.2 Vatios por kilogramo (vatios/kg)**

Si quieres comparar tus valores con los de otros ciclistas, es importante dividir la potencia por tu peso corporal en kilogramos. Con ello obtienes una comparación más objetiva que la potencia absoluta. Si quieres decir algo sobre la rapidez a la que puedes correr, la potencia por kilogramo (o potencia específica) es un valor importante. Cuando más alto sea



este valor, mejor será para ti. Hemos tratado antes que el límite de la potencia humana durante una hora (FTP) es de 5,7 vatios /kg para las mujeres y de 6,4 vatios/kg para varones (Dijik Hans, 2017).

### **2.5.3 Potencia normalizada**

La potencia normalizada es un cálculo de la potencia que habrías imprimido si hubieses corrido a una velocidad constante. Las variaciones en la velocidad cuestan más esfuerzo y por lo tanto más potencia. La figura muestra una potencia media de 230 vatios y una potencia normalizada de 243 vatios. Por consiguiente, la diferencia es un factor de  $243/230 = 1,06$  (Dijik Hans, 2017).

### **2.5.4 Índice de variabilidad (IV)**

Se calcula dividiendo la potencia normalizada por la potencia media. Esto dice algo sobre la variabilidad de la potencia. Si hemos corrido con mucha constancia, con pocos altibajos, entonces el iv será 1, 0. Cuando corremos con más variación, la potencia normalizada aumentará y por lo tanto también el iv. Los valores típicos para una contrarreloj en llano están entre 1,0 y 1,02. Sin embargo, un criterio tiene un IV de 1,2 o incluso más (Dijik Hans, 2017).

### **2.5.5 Puntuación de estrés del entrenamiento (PEE)**

Es un parámetro que representa la intensidad y la duración del entrenamiento o competición. Este parámetro también puede utilizarse para comparar la carga de un entrenamiento particular. Cuando se corre durante una hora a tu FTP significa “Umbral de Potencia Funcional” es un test de rendimiento con el cual se busca valorar los vatios que un ciclista es capaz de generar a su umbral, se corresponde con 100 puntos PEE, Cuando corres durante dos horas con una intensidad del 80% de tu FTP, obtienes  $(0,8) 2 \times 100 = 128$  puntos. Una PEE entre 100 y 200 significa que el día siguiente no habrá efectos adversos para el entrenamiento. Por encima de 300 significa que ha sido una sesión o competición dura y son necesarias varios días de recuperación. El tiempo de recuperación depende de la capacidad aeróbica y del índice de rendimiento (Dijik Hans, 2017).

### **2.5.6 Factor de intensidad de rendimiento (FI)**

Este parámetro nos dice algo sobre lo intenso que ha sido el entrenamiento o competición en comparación con el FTP. FI se calcula dividiendo la potencia normalizada por el FTP. Para el entrenamiento de resistencia, los valores típicos de FI están entre 0,75 y 0,85. En una persecución de pista de 4 kilómetros, se supera con facilidad un FI de 1,15 (Dijik Hans, 2017).

### **2.5.7 Trabajo o energía**

Utilizando un potenciómetro es fácil calcular la energía que has imprimido durante un entrenamiento o competición. Puesto que la eficiencia metabólica es del 25% sabes que habrás usado cuatro veces más energía metabólica. Dado que 1 kcal equivale a 4.18 kj, el consumo energético metabólico de tu cuerpo en kcal equivale, aproximadamente, el valor en K, J indicando por tu potenciómetro (Dijik Hans, 2017).

### **2.5.8 Potencia máxima**

Los mejores valores eran para diversos intervalos de tiempo. Puede determinarse el valor, así como los valores para todos los tiempos, recopilando todos los datos del potenciómetro para cada intervalo. Puedes saber con rapidez si tienes un nuevo record personal. También te ayuda a recopilar los datos necesarios para la prueba de perfil de potencia (Dijik Hans, 2017).

### **2.5.9 Factor de eficiencia (FE)**

Se calcula dividiendo la potencia normalizada por la frecuencia cardiaca media del entrenamiento o intervalo de entrenamiento. Comparando este valor con un entrenamiento o intervalo similar, puedes ver si mejora la eficiencia aeróbica en un determinado periodo. El valor en sí mismo no dice mucho, pero en este índice es relevante un aumento o disminución. Si el índice aumenta, esto significa que tienes más potencia a la misma frecuencia cardiaca, o a la misma potencia a una frecuencia cardiaca menor. En poco tiempo, te has hecho más eficiente y mejor (Dijik Hans, 2017).

### **2.5.10 Valor del índice potencia – corazón (Potencia: FC)**

Si durante el entrenamiento de resistencia aeróbica la frecuencia cardiaca aumenta mientras la intensidad (potencia) permanece igual, la base aeróbica es insuficiente y debe desarrollarse. Lo mismo es aplicable cuando la frecuencia cardiaca permanece igual, pero disminuye la producción de potencia. Para valorar la relación entre potencia y frecuencia cardiaca, puedes dividir en dos partes iguales un entrenamiento de resistencia con carga constante. Compara la potencia y la frecuencia cardiaca de la primera mitad con la segunda mitad. Con una disminución de más del 5%, es posible y necesaria una mejora de la base aeróbica (Dijik Hans, 2017).

## **2.6 ¿Qué es un test de perfil de potencia?**

Un perfil de potencia resume la potencia que un ciclista puede imprimir durante distintos periodos. Los periodos van desde sprints máximos muy breves hasta una distancia similar a una contrarreloj. Juntos los datos de potencia divididos por el peso corporal del ciclista

forman un perfil de potencia que puede considerarse una imagen real del ciclista. Para generar perfiles de potencia puede utilizarse la aplicación Training Peaks (Dijk Hans, 2017).

## **2.7 Pruebas de valoración funcional en el ciclismo en carretera**

Las valoraciones funcionales del ciclista deben tener en cuenta el sistema bicicleta ciclista. Por tanto, se deben considerar los siguientes componentes: metabólico, biomecánico (que transforman la energía metabólica en energía mecánica) aerodinámico (que transforma la potencia mecánica en velocidad). La interacción de estos componentes determina la capacidad de rendimiento del ciclista de carretera.

Durante muchos años la bicicleta se ha utilizado en el campo de la fisiología del ejercicio como una forma de ergometría estándar. La bicicleta estática, cuya rueda anterior o posterior es impulsada por el pedaleo del sujeto, ofrece normalmente resistencia a través de una cinta de fricción o con freno electromagnético, por medio de un generador. El trabajo se calcula habitualmente con la lectura de una escala que proporciona la resistencia o fuerza de fricción, y por medio de un contador que registra el número de veces que ha girado la rueda, facilitando un cálculo de distancia (Gregor & Conconi, 2009, pág. 71).

La potencia desarrollada por el ciclista se calcula entonces sabiendo la fuerza y la distancia a través de la cual se aplica la fuerza. Este instrumento, la bicicleta estática, es relativamente barato, y facilita la medición del consumo de oxígeno, de la frecuencia cardíaca y de otras variables fisiológicas, necesarias para valorar funcionalmente al ciclista. La economía fisiológica se calcula entonces conociendo el equivalente calórico, a través del consumo de oxígeno y de la cantidad de trabajo realizado sobre la bicicleta. Así pues, la bicicleta tiene una larga historia respecto a proporcionar pruebas estandarizadas y evaluar el rendimiento realizado por los sujetos.

## **2.8 Adaptaciones producidas por el entrenamiento de la resistencia**

La resistencia es la capacidad física básica que permite al deportista soportar una carga física durante el mayor tiempo posible retardando la aparición de la fatiga.

### ***2.8.1 Capacidad aeróbica***

La capacidad aeróbica es una medición de la cantidad de oxígeno que el cuerpo puede consumir durante un ejercicio de resistencia a intensidad máxima. También se denomina

$V_{O2max}$ , el máximo volumen de oxígeno que el cuerpo puede procesar para producir movimiento.  $V_{O2max}$  puede medirse en laboratorio con un test “graduado” en que el deportista, al que se aplica un aparato para medir el consumo de oxígeno, incrementa la intensidad del ejercicio cada poco minuto hasta llegar al agotamiento.

El  $V_{O2max}$ , se expresa en mililitros de oxígeno usado por kilogramo de peso corporal por minuto (ml/kg/min). Los mejores ciclistas masculinos a nivel mundial normalmente dan valores que oscilan entre 70 y 80 (ml/kg/min). En comparación, los estudiantes universitarios masculinos con un nivel de actividad normal dan valores comprendidos entre 40 y 50 (ml/kg/min). De promedio, la capacidad aeróbica de las mujeres es alrededor de un 10% más baja que la de los hombres (Friel.Joe, 2021).

En gran medida, la capacidad aeróbica está determinada por la genética y limitada por factores fisiológicos, como el tamaño del corazón, el ritmo cardiaco, el volumen de sangre por latido, el contenido de hemoglobina de la sangre, las concentraciones de enzimas aeróbicas, la densidad mitocondrial y el tipo de fibra muscular. No obstante, se puede mejorar hasta cierto punto mediante el entrenamiento. Normalmente, deportistas bien entrenados precisan entre seis y ocho semanas de entrenamiento de alta intensidad para elevar de forma significativa los valores máximos del  $V_{O2max}$ .

A medida que nos hacemos mayores, la capacidad aeróbica por lo general disminuye, bajando hasta un 1% a partir de los 25 años en personas sedentarias. Para los que entrenan con intensidad, especialmente se realizan entrenamientos de alta intensidad regularmente, la pérdida es mucho menor y puede no manifestarse hasta los 30 años o más (Friel.Joe, 2021).

### ***2.8.2 Umbral de lactato***

La capacidad aeróbica no es un predictor fiable del rendimiento en resistencia. Si todos los ciclistas de una determinada categoría competitiva fuesen sometidos a una prueba de capacidad aeróbica, los resultados de la carrera no se corresponderían necesariamente con los valores de su test de  $V_{O2max}$ . Los deportistas con los valores de  $V_{O2max}$ , más elevados no necesariamente ocuparían los primeros lugares. Pero el valor más elevado de  $V_{O2max}$ , que uno puede mantener durante un periodo prolongado de tiempo se es un buen predictor de la capacidad en competición. Este valor elevado sostenible es reflejo del UL del deportista.

El Umbral de lactato, en ocasiones llamado umbral anaeróbico, es un nivel de intensidad crítica para el ciclista, sobre todo si nos centramos en carreras cortas y rápidas. La capacidad para aguantar durante un largo tiempo a alta intensidad por encima del UL mide el nivel de intensidad de ejercicio por encima del cual el lactato y sus iones de hidrógeno asociados empiezan a acumularse rápidamente en la sangre. Como el UL está marcado por la acumulación del ácido en el cuerpo, se puede medir fácilmente en un laboratorio o una clínica (Friel.Joe, 2021).

En el umbral, el metabolismo rápidamente pasa de depender de la combustión de grasa y oxígeno para producción de energía a depender del glucógeno, la forma de almacenamiento de los hidratos de carbono. Cuanto más alto sea este umbral como porcentaje de  $V_{O2m\acute{a}x}$ , más rápido puede correr el deportista durante un periodo prolongado de tiempo, como en una carretera. Una vez que el ácido contenido en la sangre alcanza un nivel lo bastante alto, la única salida posible es aminorar el ritmo para eliminarlo del cuerpo.

En los individuos sedentarios, el UL está en un 40 o 50% del  $V_{O2m\acute{a}x}$ . Por lo tanto, es obvio que, si dos ciclistas tienen la misma capacidad aeróbica, pero el UL del ciclista A es del 90% y el del B es del 80%. A debería poder mantener una velocidad media más alta y posee una ventaja psicológica en una carrera de resistencia entre ellos (a menos que el corredor B sea lo bastante inteligente como para protegerse del viento y sea una excelente esprintador). A diferencia de la capacidad aeróbica, el UL se puede modificar sustancialmente con el entrenamiento (Friel.Joe, 2021).

### **2.8.3 Umbral Aeróbico**

El umbral aeróbico se da a una intensidad muy inferior que el UL, pero es igualmente crítico para los resultados en una competición. Correr en el umbral aeróbico es, aproximadamente, la intensidad a la cual se mueve el pelotón. Tener una excelente condición física aeróbica te permite rodar en el pelotón fácilmente durante horas, si es necesario, y estar todavía fresco cuando la táctica de la carrera requiere un gran esfuerzo. En otras palabras, cuando debas quemar un cartucho.

El umbral aeróbico no se puede determinar con precisión en un laboratorio, pero fisiológicamente está marcado por un leve incremento de la profundidad de la respiración acompañada por un sentido de esfuerzo de intensidad moderada. En términos de frecuencia cardiaca, se da en la zona 2 (las zonas de frecuencia cardiaca de entrenamiento la zona 2 es

bastante baja). Para quienes están en muy buena condición física, la potencia generada será bastante elevada a esta frecuencia cardiaca. “El umbral aeróbico también variará de un día a otro en función de lo más o menos descansado que se está. Al igual que con el UL, cuando esta descansado aparece con un nivel de potencia más alto que cuando estás cansado” (Friel.Joe, 2021).

En el UL, la intensidad es tan alta que el cansancio puede impedir que alcances una frecuencia cardiaca excesivamente alta. Ello no se da con el umbral aeróbico, de intensidad mucho más baja. Con una motivación alta, puedes exigirte demasiado cuando estés realizando un entrenamiento en el umbral aeróbico y estás cansado. Por ello, cuando se trata del umbral aeróbico, es tan importante prestar mucha atención al esfuerzo como controlador- el pulsometro o el medidor de potencia.

Entrenar dentro de la zona del umbral aeróbico es perfecto para crear una resistencia aeróbica básica, lo cual es el objetivo principal durante el periodo de entrenamiento base. Por ello, una buena parte del entrenamiento de cada semana en periodo de base debería dedicarse a entrenar en el umbral aeróbico (Friel.Joe, 2021).

#### **2.8.4 Economía**

El cansancio influye negativamente en la economía, ya que a los músculos que normalmente no trabajan se les exigen que realicen el esfuerzo. Esta es solo una de las razones por las cuales es crucial llegar a las carreras importantes bien descansado. Hacia el final de la carrera, cuando la economía se deteriora debido al cansancio; tal vez notes que tu forma de pedalear y tus habilidades de manejo técnico son más torpes. Cuando más larga es la carrera, más importante es la economía para determinar el resultado. “Al igual que con el UL, la economía se puede mejorar sustancialmente. Mejora cuando nuestra resistencia global se incrementa y cuando perfeccionamos nuestra habilidad con la bicicleta” (Friel.Joe, 2021).

- a. Resistencia oxidativa:** Corresponde a todo esfuerzo realizado con intensidades por debajo del umbral en los que el principal sustrato energético son los ácidos grasos, que se “oxidan” o hacen combustión con el oxígeno.
- b. Resistencia glucolítica:** Corresponde a todo esfuerzo realizado con intensidades cercanas al umbral, en los que el principal sustrato energético es el glucógeno, generando o no acidosis metabólica, según la duración e intensidad del esfuerzo.

Las respuestas fisiológicas y las adaptaciones que produce el entrenamiento de resistencia han sido evaluadas extensivamente por más de un siglo incluyendo significativas investigaciones sobre la habilidad para transportar y utilizar el oxígeno durante condiciones de ejercicio aeróbico.

## 2.9 Adaptaciones cardiovasculares

La condición cardiovascular se refiere a la habilidad para transportar y utilizar oxígeno durante el ejercicio agotador, reflejando la eficiencia de pulmones, corazón, sistema vascular, y músculos activos.

- a. ***Aumento del Consumo Máximo de Oxígeno (VO<sub>2</sub>max):*** A pesar de ser un componente difícilmente modificable en individuos entrenados, es una variable que podría incrementarse con cargas específicas de entrenamiento. En sujetos sedentarios se podría aspirar a mejorar hasta un 20%. La Máxima Potencia Aeróbica (VO<sub>2</sub>máx) es extensamente considerada por ser el indicador de la condición cardiovascular, determinante en la capacidad de ejercicio (Warburton, D. E., y Cols 2008).
- b. ***La definición clásica de VO<sub>2</sub>máx:*** se refiere a la cantidad máxima de oxígeno que el cuerpo es capaz de captar, transportar y utilizar durante un ejercicio agotador, este es el producto del gasto cardiaco (Q) y la diferencia arterio-venosa de oxígeno (a-vDO<sub>2</sub>). A pesar de haberse presentado controversia sobre su importancia, la ciencia y las investigaciones lo han ratificado como determinante en los deportes de resistencia. (Friel.Joe, 2021).

Dentro de los factores determinantes de la máxima potencia aeróbica se han identificado cuatro grandes factores incluyendo el sistema pulmonar, el gasto cardiaco máximo, la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre arterial y la habilidad de extraer oxígeno a nivel de los tejidos, (esto reflejado en la diferencia arterio-venosa), (Gledhill, 2000). Los tres primeros factores son considerados como centrales y están relacionados con el transporte de oxígeno, el último es referido como periférico reflejando la utilización del oxígeno al nivel de los músculos activos. El debate científico entre la importancia de factores centrales y periféricos continua.

- c. ***Aumento del umbral de lactato:*** Cuando el umbral mejora se retrasa el momento en que la fatiga se empieza a acumular. Un ejemplo para entenderlo es suponer que, al comienzo de la temporada en una salida a rodar de un grupo de amigos, al inicio la subida alguien no resiste el paso y se queda del grupo, avanza la temporada, y luego, en otra montada, se queda en la mitad de la subida y pierde menos tiempo, pero llega

el momento que es capaz de subir con los punteros hasta la cima del puerto. Eso significa mejorar el umbral ya que se prolonga el tiempo de utilización de los ácidos grasos y se retarda el uso del glucógeno, con lo cual también se retarda la acidosis metabólica. Esto ha sido demostrado por reducción del valor del cociente respiratorio durante ejercicio, post-entrenamiento, por mediciones directas en estudios transversales. (Friel.Joe, 2021).

## **2.10 Adaptaciones producidas por el entrenamiento de la fuerza**

Desde un punto de vista mecánico, la fuerza es la manifestación de una capacidad que consiste en cambiar el estado de un cuerpo en reposo y generar movimiento. Desde un punto de vista fisiológico, la fuerza es una capacidad coordinada entre el sistema músculo esquelético y neuromuscular que, a raíz del reclutamiento de unidades motoras, genera una tensión con el fin de vencer una resistencia.

- a. Fuerza Interna:* Se define como todos aquellos acontecimientos fisiológicos que conducen a la manifestación de la fuerza externa. (Friel.Joe, 2021).
- b. Fuerza Externa:* Es el fenómeno físico que se produce para vencer una resistencia o cambiar el estado de un cuerpo. (Friel.Joe, 2021).
- c. Fuerza Aplicada:* Es la modulación de la fuerza interna y la externa, depende del tiempo y la velocidad de la misma. (Friel.Joe, 2021).

### **2.10.1 Adaptaciones funcionales**

Las adaptaciones neurales son esencialmente cambios en la coordinación y en el aprendizaje que facilitan la mejora del reclutamiento y activación de los músculos involucrados durante una tarea específica. Las adaptaciones neurológicas al entrenamiento con sobrecarga son de importancia debido a la naturaleza específica de las adaptaciones al entrenamiento de la fuerza y debido al aparente incremento en la tensión específica luego de un período de entrenamiento de la fuerza (Friel.Joe, 2021).

- a. Cambios en la actividad agonista:* Los músculos se clasifican según su función en: agonistas, antagonistas y sinergistas. Los agonistas son los que generan la tensión en el momento de la contracción, los antagonistas se relajan y los sinergistas apoyan de manera indirecta el movimiento, por ejemplo: al impulsar el pedal hacia abajo, glúteo y cuádriceps se contraen, los isquiotibiales se relajan, mientras que, abductores y aductores mantiene la rodilla estable impidiendo que se desplace medial o lateralmente. Del Rosso, 2010 afirma, “Diversos estudios han reportado incrementos en el impulso



neural con base en el incremento en la actividad electromiográfica luego de un programa de entrenamiento con Sobrecarga.

## **2.11 Evaluación de la resistencia**

Todo proceso administrativo debería ser evaluado periódicamente y el entrenamiento deportivo no se aparta mucho de lo administrativo, finalmente hay que diagnosticar, plantear objetivos, planificar, ejecutar y controlar; razón por la cual, para dar inicio a un proceso deportivo hay que tener un diagnóstico inicial. Pues bien, en los deportes de resistencia hay diferentes posibilidades de evaluar la condición física específica según la manifestación de esta capacidad.

Existen protocolos de campo y laboratorio de diferente duración, algunos funcionales, otros más o menos invasivos, pero ninguno despreciable puesto que brindan información valiosa a la hora de planificar el entrenamiento y establecer el perfil del atleta.

En el ciclismo de ruta el test más popular es el FTP, que permite calcular el umbral de forma funcional, sin embargo, hay varias posibilidades para realizar ese cálculo, y dentro de estas hay varios protocolos de test propuestos por diferentes autores o plataformas virtuales. Entre tanto, hay otros tipos de test que requieren un poco más de parafernalia y ciencia para ser ejecutados, ya que se realizan en laboratorio o en campo con instrumentos más o menos portátiles y más o menos costosos, por lo cual no están al alcance de todos. (Friel.Joe, 2021).

### **2.11.1 Test de 60 minutos**

La potencia crítica es la potencia media máxima (MMP) que se puede mantener en un periodo de tiempo.

Por definición de Coogan & Allen, FTP es la potencia crítica de una hora, es decir, el máximo promedio que se logra sostener durante 60 minutos sin afectación de la homeostasis, o sea, sin acidosis metabólica.

Se determina mediante una prueba contra reloj de esa duración, pero ante la dificultad que esto representa a nivel de correcta regulación del esfuerzo solo se recomienda para atletas de elite que tienen el suficiente bagaje en el manejo del timing & pacing. El valor de MMP es el FTP.

### **2.11.2 Test de 20 minutos**

Propuesto por Coogan & Allen. Ellos aducen que ante lo tedioso que significa hacer una contra reloj de una hora y la dificultad para dosificar el esfuerzo, sería mejor hacer un test más corto, de 20 minutos y aplicar un factor de corrección del 5%, substrayéndolo al promedio de potencia obtenido en el test.

En este sentido, no hay evidencia o sustento del porque 20 minutos, ni del porque el 5%, razón por la cual varios investigadores se han dado a la tarea de correlacionar los resultados del FTP con mediciones de lactato en test incrementales, encontrando alto grado de correlación para ciclistas entrenados (Klitzke, B. y cols, 2018), entre tanto, otro estudio encontró desviaciones que pueden ir desde el 1% hasta el 10% en 23 ciclistas entrenados de un equipo élite (Friel.Joe, 2021).

Otros investigadores aplicaron un estudio a ciclistas entrenados y recreativos que encontró alto grado de correlación entre FTP & LT (“Umbral de Potencia Funcional con el Umbral Láctico) que concluyó: “Para estimar el LT con mayor precisión restar 5% a la potencia generada en 20 minutos puede ser válido en ciclistas de mayor nivel, pero en ciclistas recreacionales puede ser mejor no restar el 5% a esa potencia” (Valenzuela, P. et al. 2018). En el mismo sentido, otro estudio hecho con ciclistas y triatletas concluyó que es mejor aplicar un factor de corrección del 0,91 en lugar de 0,95 (Lillo-Bevia y cols 2019), mientras que, otra investigación con 18 ciclistas bien entrenados encontró que el factor de corrección habría de ser 0,885 (Friel.Joe, 2021).

En la misma línea, un estudio el que se realizaron pruebas contra reloj de 4, 20 y 60 minutos, encontró que la prueba de 60 minutos represento un 75% de la de 4 minutos y un 90% de la de 20 minutos (MacInnis y cols 2018). Por consiguiente, la sugerencia sería, si definitivamente no se puede medir lactato, aplicar un factor de corrección de 0,90 en lugar de 0,95.

### ***2.11.3 Test de ocho minutos***

Consiste en una prueba contra reloj de 8 minutos y se le resta el 10% al promedio de potencia (Carmichell & Rutberg, 2012; Gavin, 2012). Ahora bien ¿porque 8 minutos y porque el 10%?, es una respuesta que bien merecería ser dada por sus proponentes. En este sentido, un estudio realizado con 56 ciclistas recreativos encontró que el promedio de potencia producido en la contra reloj de 8 minutos fue 7,5% más alto que el hallado en el laboratorio con medición de lactato (Friel.Joe, 2021).

## 2.12 Determinación de la intensidad de entrenamiento: Zonas de intensidad

Una de las cuestiones esenciales para la configuración del entrenamiento de resistencia es el establecimiento de las zonas de intensidad del atleta. Mediante el estímulo del entrenamiento en cada zona de intensidad, se alcanzan determinados propósitos. Por lo tanto, si no respetamos la intensidad y el tiempo que debemos dedicarle, los resultados no serán; en el mejor de los casos, los esperados y tendrán habitualmente a un empoderamiento del rendimiento y la salud.

La fatiga tiene lugar principalmente en los músculos, no en el sistema cardiovascular, motivo por el cual determinar las zonas de intensidad con la frecuencia cardiaca, no es la única manera, aunque la popularización de los monitores de frecuencia cardiaca le otorgan el papel privilegiado. En realidad, es solo una medición indirecta de la intensidad, aunque en la actualidad la tecnología permite la obtención de la frecuencia cardiaca. (Jordi, 2017, pág. 56)

Otros sistemas de medición de la intensidad son el ritmo, el rango de esfuerzo percibido, la potencia- y el lactato. Cada uno tiene sus ventajas, inconvenientes y limitaciones en relación con las disciplinas deportivas y las características de cada deportista.

Para la determinación de las zonas de intensidad en el ciclismo pueden aplicarse un test adaptado a cada disciplina. Consiste en determinar cuál es la velocidad aeróbica máxima, a partir de la cual se harán los cálculos necesarios para establecer el porcentaje según la frecuencia cardiaca, según la potencia en el umbral para cada zona metabólica o zona de intensidad. En el ciclismo, con la incorporación del potenciómetro, suele realizarse un protocolo para localizar el umbral de potencia funcional, que se corresponde con el umbral anaeróbico del modelo de zona metabólica, y a partir de cual se calculan (Herrera, 2020)

Se debería ser muy precavido cuando se realiza un test de laboratorio en cuanto al protocolo y a los instrumentos utilizados. Un analizador de gases portátil no mide el VO<sub>2</sub>, lo calcula y con un margen de error más o menos amplio. Bajo ese orden de ideas no tendría sentido un test con medición de VO<sub>2</sub>. Elegir un laboratorio con un carro metabólico de marca reconocida, que esté homologado, bien calibrado y con todos los insumos adecuados da confiabilidad y validez a la medición. Del mismo modo, si es un test con medición de lactato, el protocolo es vital, la calidad del equipo y también la experticia de quien toma las muestras, porque no es fácil utilizar una técnica de ordeño correcta y se puede afectar el valor y la calidad de la muestra con sudor o líquido intersticial y, con esto, desvirtuarse la lectura e interpretación.

**2.12.1 Zona 1 (Recuperación):** Como su nombre lo indica, es el rango en el cual se le permite al cuerpo restablecerse de la fatiga causada por la carga de entrenamiento, y este restablecimiento causa la supercompensación, que es el fenómeno de mejorar la condición física justo al haber descansado después de la aplicación de cargas de entrenamiento más o menos altas.

Se utiliza al comienzo de cada sesión para ir activando gradualmente el organismo, también durante la misma sesión entre periodos de esfuerzo (intervalos) y al final de la sesión para permitir al cuerpo bajar la temperatura y estabilizarlo a nivel metabólico, regresando los valores de lactato a la normalidad a través de su aclaramiento. (Friel, Joe, 2021)

También se usan sesiones o bloques de sesiones de recuperación activa cuando la carga interna lo amerita, es decir cuando los indicadores de fatiga están alterados. Cuando se entrena muy suave, por dos o más semanas ese periodo recibe el nombre de “restauración”.

**2.12.2 Zona 2 (Eficiencia Aeróbica):** Es un rango en el que ya se empiezan a obtener beneficios, principalmente a nivel cardiovascular. Se realiza a ritmo continuo dado que el esfuerzo es bajo y no amerita hacer pausas para recuperarse.

El principal sustrato energético usado aquí, es la grasa, con lo cual, se pueden cubrir largas distancias sin incurrir en el riesgo de falta de combustible para mantener la misma intensidad. Aunque, también podría ocurrir que, ante recorridos muy largos sin alimentarse durante el entrenamiento, se recurra a las proteínas para producir energía y con esto se podría llegar a la degradación muscular. Se usa principalmente en el terreno llano, en los recorridos largos o incluso como recuperación entre intervalos de mayor intensidad (Jordi, 2017, pág. 56).

Teniendo en cuenta que la base del ciclismo de ruta son los esfuerzos de largo aliento y la resistencia, esta zona no se deja de estimular nunca. Todo el año están presentes los recorridos largos, mucho más al comienzo de la temporada donde se hace necesario afianzar sus beneficios.

A los primeros meses del periodo específico se le ha conocido tradicionalmente como el periodo de base, pero se ha de hacer claridad en que es base, pero de resistencia, porque la base de fuerza se hace en la pretemporada. Y, que no está prohibido ni desaconsejado hacer esfuerzos que superen la zona 2, llegando incluso a la zona 4, so pena de incurrir en desentrenamiento. Claro, cada caso es específico y hay que analizar muy bien el contexto de cada atleta.

**2.12.3 Zona 3 (Ritmo):** En este rango de intensidad moderada los principales beneficios se dan a nivel cardiovascular, aunque en lo metabólico no son pocos. Se utiliza a ritmo continuo en las subidas de bajo porcentaje de inclinación, o en terreno llano, pero ya a velocidades moderadas cuando se marcha de cara al viento, o incluso, a altas velocidades si se marcha a rueda.

Al igual que la zona 2, se aplica durante todo el año, pero principalmente a comienzo, dado que, es el rango en donde se afianzan y se da el suficiente soporte a la resistencia de larga duración que, finalmente es sobre la que se soporta el ciclismo de ruta, la larga duración. En esta zona ya se pueden empezar a hacer intervalos de mediana y larga duración en terreno plano utilizando la zona dos como recuperación o hacer entrenamientos tipo fartleck. (Friel.Joe, 2021).

**2.12.4 Zona 4 (Umbral):** Es la zona en la cual la intensidad es moderadamente alta y se puede sostener aproximadamente una hora, más a menor intensidad y menos a mayor intensidad.

Es una relación inversamente proporcional. El principal combustible es el glucógeno, aunque también se usa en buena proporción la grasa, con lo cual, el metabolismo es mixto. Se usa subiendo a ritmos moderados continuos o intervalados y la duración de los intervalos está en dependencia también de la intensidad, cuanto más alta, más cortos y viceversa. (Friel.Joe, 2021).

También se pueden hacer intervalos en terreno plano, pero, debido a las cadencias más altas y a la inercia se hace más difícil producir vatios en plano que en subida, por esto, podrían hacerse por debajo de la zona 4 y los efectos metabólicos serían los mismos que en subida, lo que varía son los efectos a nivel muscular, puesto que en plano se desarrolla cadencia mayor y esto beneficia la agilidad, mientras que la subida beneficia el desarrollo de la fuerza. La duración de los intervalos oscila entre 6 y 20 minutos y la densidad es de 3:1 o como mucho 2:1. Esta zona debería entrenarse como máximo tres días a la semana, cuidando que las sesiones no sean de gran volumen.

**2.12.5 Zona 5 (VO2MAX):** Es la zona por frecuencia cardiaca de mayor intensidad. La energía proviene casi toda del glucógeno, sigue siendo metabolismo mixto, pero a diferencia de la Zona 4, acá hay predominio del glucógeno y mayor intervención de fibras rápidas, razones por las cuales la acumulación de lactato es mayor y la acidosis metabólica se dispara fruto del desequilibrio químico celular. Se puede sostener por periodos cortos de tiempo que suelen estar entre dos y cinco minutos y se usa subiendo a ritmos muy altos. En terreno plano significaría rodar a la máxima intensidad posible y usando desarrollos muy altos, es decir relación plato piñón de máximo avance, de otra manera es difícil llevar el corazón a estos ritmos.

El principal beneficio de entrenar en esta zona radica en la mejora del Consumo Máximo de Oxígeno (VO<sub>2</sub>max), de ahí su nombre, y esto se da por adaptaciones a nivel central y periférico; lo central hace referencia a la capacidad de captar y transportar el oxígeno (sistema respiratorio y cardiovascular) y lo periférico hace referencia a la capacidad de extracción y asimilación del oxígeno a nivel celular, lo cual se da por tener un gran componente genético, la diferencia de presión arteriovenosa y por la cantidad y tamaño de las mitocondrias.

Es suficiente con que esta zona se entrene dos veces por semana y el tiempo de recuperación ideal es de 72 horas, aunque eso depende de las adaptaciones y las respuestas de cada atleta. Inicialmente la densidad es 1:1 y la progresión debería darse primero aumentando el volumen, pasando gradualmente de 3 a 5 minutos, y luego, si la carga interna lo permite, en la fase de afinamiento podría ser, que el tiempo de la recuperación sea la mitad del tiempo de esfuerzo. (Friel.Joe, 2021).

En frecuencia cardiaca no existen zonas de intensidad mayor porque se supone que aquí se alcanza la frecuencia cardiaca más alta, pero esto solo significa que el instrumento de medición llega hasta ahí, sin que signifique que no se puedan hacer esfuerzos de mayor intensidad, para estos esfuerzos el mejor instrumento es el potenciómetro. En realidad, hacer intervalos en esta zona medidos con pulsómetro inducen al error, puesto que, por buscar las altas pulsaciones la potencia se exagera de gran manera, se genera fatiga muscular desmedida, acidosis metabólica mayor de la deseada y al observar valores de potencia casi siempre se está al comienzo de cada intervalo en zona 6, con lo cual se desvirtúa el objetivo de la sesión.

**2.12.6 Zona 6 (Capacidad Anaeróbica):** Esta zona es la reina de la glicolisis y de las altas dosis de lactato. En un minuto all out se podrían acabar completamente las reservas de glucógeno y el mejor ejemplo es la prueba del kilómetro en el velódromo, una de las más duras de todas las modalidades del ciclismo. El rango de utilización de esta zona está entre 15" y 1 minuto, la intensidad es máxima y se usa en todos los terrenos.

El principal beneficio de entrenar en esta zona está el aumento de la tolerancia a la acidosis. Con dos días por semana sería suficiente para generar las adaptaciones deseadas. La densidad, inicialmente puede ser de 1:5 con una posible reducción hasta 1:2 en dependencia de los objetivos específicos y el momento de la temporada. (Friel.Joe, 2021).

**2.12.7 Zona 7 (Potencia Neuromuscular):** Es la zona de esfuerzos más cortos y explosivos, su duración va desde 5" hasta 15". Depende completamente del sistema neuromuscular, recluta

las fibras rápidas a través de impulsos nerviosos más fuertes y efectivos y mejoría en la sinapsis o la transmisión del impulso eléctrico entre neurona y músculo.

Esta zona se puede estimular todo el tiempo, incluso en la pretemporada, tanto en el gimnasio, con las pesas, como con ejercicios pliométricos, e incluso, en la misma bicicleta. Luego, en el periodo de base de resistencia, no estaría mal incluir este tipo de esfuerzos en aras de mantener las ganancias que han dejado las pesas. Además, como son tan cortos, si se hacen inmersos dentro de un fondo no afectan ni desvirtúan los objetivos a nivel metabólico. La densidad puede oscilar entre 1:10 y 1:5. (Friel.Joe, 2021).

Estas dos últimas zonas no aplican para frecuencia cardiaca dado que, en su corta duración el corazón no alcanza a reflejar lo que está ocurriendo en el músculo esquelético. Se da por descontado que todo esfuerzo a intensidad supra máxima, independientemente de que el pulsómetro no muestre los valores máximos, está en estas zonas.

## **2.13 Entrenamiento sistemático**

Algunos ciclistas creen que entrenar así es aburrido y optan por hacerlo de forma espontánea. Prefieren entrenar guiándose por el instinto, sin planificación ni previsión y con una estructura mínima. No niego que sea posible llegar a ser un buen ciclista sin un sistema y un método muy estructurados. Conozco muchos ciclistas que han triunfado con este enfoque. Pero también he observado que cuando estos deportistas deciden competir a un nivel más alto, casi siempre incrementan la estructura de su entrenamiento. Los sistemas y métodos estructurados son cruciales para lograr el rendimiento máximo. (Friel.Joe, 2021)

### ***2.13.1 El fenómeno del sobre entrenamiento***

¿Hay una relación entre cansancio y velocidad? ¿Existen estudios que demuestran que si un ciclista se cansa de verdad al entrenar y lo hace a menudo será más rápido? ¿Si se empieza los entrenamientos con las piernas crónicamente cansadas, se mejora la potencia y otros aspectos de la forma para competir?

Planteo estas preguntas porque muchos deportistas me cuentan que no mejoran si no se sienten por lo menos un poco flojo siempre. Pero cuando pregunto a estos mismos deportistas porque entrenan, la respuesta siempre es “Para ser más rápido en las carreras”. El cansancio crónico es una extraña forma de ganar velocidad (Friel.Joe, 2021)

Por otro lado, he entrenado a muchos atletas en distintos deportes a partir de un programa con un volumen de trabajo menor del que estaban acostumbrados. Es sorprendente ver lo- que pueden conseguir cuando se comprometen del todo con su objetivo de entrenamiento real, ser más rápidos. Cuando los ciclistas inician entrenamientos duros sintiéndose descansados y con fuerza, la velocidad y la potencia que consiguen son excepcionales.

## **2.14 Fundamentación Legal**

### **De los/las deportistas**

Art. 57.- La Asociación de Ciclismo de Pichincha privilegiará los derechos e intereses de las y los deportistas en todas sus actividades y garantizará el libre tránsito, conforme a lo previsto en la Ley de la materia y su Reglamento de aplicación.

Las personas que practican el deporte de Ciclismo de manera independiente también tienen la calidad de deportista, pero no pueden optar por la denominación de deportista de la Asociación hasta que se cumpla con lo establecido al inicio de este párrafo.

Art.- 58.- La Asociación de Ciclismo de Pichincha está obligada a velar por los derechos de las y los deportistas, quienes, sin excepción de ninguna naturaleza, gozarán de los beneficios contenidos en las disposiciones previstas en el Título VII de la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación, que protegen y estimulan al deporte y los deportistas.

Art. 59.- La Asociación de Ciclismo de Pichincha no podrá negar la transferencia de un deportista afiliado, para lo cual no exigirá más requisitos que los señalados en la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación y su reglamento de aplicación.

Art. 60.- El deportista de la Asociación de Ciclismo de Pichincha, que infringere alguna de las disposiciones consignadas en este estatuto, podrá ser sancionado observando el debido proceso y derecho a la defensa conforme al procedimiento señalado en el presente estatuto y demás reglamentos que para el efecto dicte la Asamblea General o directorio según corresponda.



## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Descripción del estudio

La presente investigación se desarrolló a través del Club Deportivo Especializado de Alto Rendimiento Performancebike con sede en la Provincia de Imbabura cantón Ibarra Av. Juan de Dios Navas 2-30 y Jaime Rivadeneira, fue creado el 13 de noviembre del 2019 con acuerdo Ministerial Numero SD-DA-2019-10035 que cuenta con los servicios del entrenador Lic. Edwin Telenchana que realizo la investigación en la Provincias de Pichincha, Imbabura y Carchi.



Figura No 1 Club Deportivo Especializado de Alto Rendimiento Performancebike  
<https://elyex.com/mapa-politico-del-ecuador-conocelo-3/>

#### 3.2 Enfoque de investigación

El enfoque de investigación que orientó el estudio fue el enfoque mixto, debido a que se va aplicar un test de Perfil de Potencia a los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador. Este perfil de potencia consiste en evaluar su potencia a los ciclistas ruteros en tiempos críticos como entrenamientos o en la misma competencia, estos intervalos duran ciertos tiempos y brindan resultados reales, que sirven para tomar decisiones posteriores.

Además, se aplicó una entrevista a los entrenadores de los ciclistas para conocer más a profundidad acerca del perfil de potencia.

Los métodos mixtos combinan la perspectiva cuantitativa (cuanti) y cualitativa (cuali) en un mismo estudio, con el objetivo de darle profundidad al análisis cuando las preguntas de investigación son complejas. Más que la suma de resultados cuanti y cuali, la metodología mixta es una orientación con su cosmovisión, su vocabulario y sus propias técnicas, enraizada en la filosofía pragmática con énfasis en las consecuencias de la acción en las prácticas del mundo real (Hamui & Suttom, 2013)

### **3.3 Tipo de investigación**

#### **3.3.1 Descriptiva**

Este tipo de investigación, fue de mucha utilidad para del proceso de investigación, ya que permitió recolectar datos, describir los resultados de las características y los perfiles de potencia de los deportistas, los mismos que se someterán a unas pruebas físicas en un determinado tiempo, para conocer sus fortalezas y debilidades, para posteriormente tomaran decisiones en los procesos del entrenamiento deportivo, el mismo que es metódico, sistemático.

Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos, esta investigación trabaja sobre realidades y su característica fundamental es la que presentamos una interpretación correcta (Rodriguez, 2005, pág. 25).

#### **3.3.2 Campo**

Este tipo de investigación de mucha importancia, ya que se llevó a cabo en el lugar de los hechos o entrenamientos de los diferentes lugares del Ecuador, de las provincias de Imbabura, Carchi, Pichincha, para evaluar el Perfil de Potencia a los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23.

Consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o en la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna, la investigación de campo también se emplean datos secundarios, sobre todo los

provenientes de fuentes bibliográficas a partir de los cuales se construye el marco teórico (García, 2006).

### **3.4 Métodos de investigación**

#### **3.4.1 Método Deductivo**

Este método fue de gran importancia en el proceso de investigación, ya que sirvió para analizar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador y los resultados que se obtenga sirvió para generalizar y su objetivo fue probar o confirmar una hipótesis, es decir comparar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022.

La deducción es un proceso mental o de razonamiento que va de lo universal o general a lo particular. Consiste en partir de una o varias premisas para llegar a una conclusión. Es usado tanto en el proceso cotidiano de conocer como en la investigación científica (Hurtado & Toro, 2007).

#### **3.4.2 Método Inductivo**

Este método de investigación fue de gran importancia, porque sirvió para explicar cada una de los resultados de lo particular a lo general, es decir, clasificó el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador, es decir este método es una explicación basada en hechos.

El método inductivo es un proceso en el que, a partir del estudio de casos particulares, se obtienen conclusiones o leyes universales que explican o relacionan los fenómenos estudiados, la observación directa de los fenómenos, el estudio de las relaciones que existen entre ellos (Rodríguez, 2005, pág. 29).

#### **3.4.3 Método analítico**

Con este método sirvió para realizar el análisis de cada una de las preguntas del análisis, de los test y analizar cada una de las preguntas de la entrevista acerca del perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador.

Es un método, también conocido como de análisis, es una operación mental que separa los elementos de una unidad para conocer cada una de las partes y establecer su relación, como se puede advertir, el análisis está vinculado al método inductivo, pues cuando

examinan las partes de un universo (análisis), es posible inferir las características del mismo (inducción) (López, 2002).

#### **3.4.4 Método sintético**

Este método de investigación tiene relación con el método deductivo, es decir parte de hechos generales para llegar formular las conclusiones, es decir se evaluó, el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador, para luego detectar de forma particular las fortalezas y debilidades con respecto a la velocidad y resistencia aeróbica.

El método sintético es una operación intelectual que reúne las partes de un universo separado y las considera como unidad. De este modo, la síntesis se convierte en la meta y resultado final de análisis, razón por la cual ambos métodos se complementan (López, 2002).

#### **3.4.5 Método estadístico**

Este método de investigación fue de gran utilidad por cuanto se utilizó una serie de procedimientos cuantitativos, números porcentajes y cualitativos donde se interpretó la información obtenida. Este método tiene las siguientes etapas recolección, recuento, presentación, síntesis y análisis.

El método estadístico, constituye una herramienta que no puede faltar en el análisis de datos provenientes de una investigación, porque desde la concepción de la idea de lo que se va a investigar, pasando por la definición de objetivos, hipótesis, variables, recolección de los datos, organización, revisión, clasificación, tabulación y producción de los resultados para su análisis y posibles propuestas o soluciones a lo planteado, resulta importante saber dar un uso apropiado a las diferentes medidas y modelos estadísticos (Bauce, 2015)

### **3.5 Población y muestra**

Muestra fue 15 ciclistas rutereros pertenecientes al equipo nacional, los deportistas evaluados tienen una edad promedio de 23 a 27 años de edad, con un peso de 58 kilogramos a 60 kilogramos.

### **3.6 Procedimiento de investigación**

**Fase 1:** Analizar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022. Para dar cumplimiento con este propósito se evaluó a cada una de los ciclistas para conocer su perfil de potencia, durante de intervalos de trabajo, tanto en entrenamiento, como en carrera.

**Fase 2:** Clasificar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022. Luego de obtener los resultados de la investigación acerca de la evaluación del perfil de potencia, se clasificó según sus potencialidades, esto sirvió para trabajar en zonas de intensidad y además tomar decisiones en los procesos de planificación del ciclista, es decir para que este proceso, sea sistemático, metódico y con óptimos resultados deportivos.

**Fase 3:** Comparar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022. Finalmente se comparó los resultados de cada una de los ciclistas y se tomó decisiones, como por ejemplo se detectó, quienes eran buenos para sprinter o algunos para subir en la montaña.

### **3.7 Técnicas e instrumentos de investigación**

#### ***3.7.1 Test para medir el perfil de potencia***

Esta técnica de investigación de tipo cuantitativa, sirvió para detectar su perfil de potencia, para ello se trabajó con el siguiente test, el mismo que se utilizó para la recolección fue el de Allen & Coggan, describir la metodología del test.

De esta forma se procede a determinar el perfil de potencia por medio de la mencionada batería de test, que permite observar el desempeño y rendimiento de cada deportista, con el fin de obtener el perfil de potencia individual, para planificar las zonas de entrenamiento y el papel que deberá desempeñar cada deportista dentro de las competencias, de acuerdo a su perfil (Casas y otros, 2017).

#### ***3.7.2 Técnica de la Entrevista***

Para conocer más información a profundidad, se entrevistó a los entrenadores, con el propósito de detectar su nivel de conocimiento con respecto al uso y aplicación de este test, cuán importante es para los procesos de entrenamiento de los ciclistas, cuales son los beneficios de su aplicación y en que ayuda a los entrenadores y ciclistas en los procesos de entrenamiento deportivo de los ciclistas de élite a nivel nacional.

La entrevista se define como "una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar". Es un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación cualitativa, para recabar datos. El presente artículo tiene como propósito definir la entrevista, revisar su clasificación haciendo énfasis en la semiestructurada por ser flexible, dinámica y no directiva. Asimismo, se puntualiza la manera de elaborar preguntas, se esboza la manera de interpretarla y sus ventajas (Díaz y otros, 2013)

### **3.8 Consideraciones bioéticas**

El trabajo de investigación se llevó a cabo con autorización explícita de los entrenadores, ciclistas, seleccionados del Ecuador además se respetó las leyes y reglamentos, tanto de la Federación Nacional de Ciclismo y la Facultad de Posgrado Universidad Técnica del Norte. Los ciclistas participaron libre y voluntariamente sin presión, se respetó el anonimato de los involucrados en la investigación es decir en los test de potencia de los ciclistas y en la información proporcionada en la entrevista por parte de los entrenadores. Con respecto a los procesos de investigación se respetaron las normas, leyes, códigos con respecto a la utilización de trabajos bibliográficos, artículos científicos, es decir se respetó los derechos de autor.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Test de Potencia 5'' aplicado a 15 ciclistas de ruta seleccionados de Ecuador

**Tabla N° 1 Test de Potencia 5''**

<b>Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador</b>				
Deportista	Estatura cm	Peso KG	Tiempo 5''	W/KG
Ciclista 1	178	66	1184	17,94
Ciclista 2	165	63,5	1202	18,93
Ciclista 3	168,7	59	1002	16,98
Ciclista 4	162	55	1016	18,47
Ciclista 5	163	58	1048	18,07
Ciclista 6	162	58	1064	18,34
Ciclista 7	180	68	1190	17,50
Ciclista 8	165	59	1113	18,86
Ciclista 9	173	66	1302	19,73
Ciclista 10	169	60	991	16,52
Ciclista 11	173	59	1100	18,64
Ciclista 12	179	72	1667	23,15
Ciclista 13	167	66	949	14,38
Ciclista 14	167	56	921	16,45
Ciclista 15	173	68,8	1389	20,19
Promedio				18,28

Elaborado por: Licenciado Edwin Javier Telenchana Iza

Mediante la información recopilada de los ciclistas representativos del Ecuador tenemos un promedio de 18.28 vatios por kilogramo de peso generados en 5'' que nos da la referencia la capacidad neuromuscular que tienen nuestros ciclistas y la estimación de su desempeñarse en una llegada al sprint final, en comparación con los valores registrados a nivel mundial nos encontramos en una categoría Cat. 2 o Muy Bueno.

Podemos destacar a 2 Ciclistas que por sus datos generados tienen su Sprint sobre los demás ubicándose en la Categoría Domestic Pro (Exceptional) E International Pro (Word Class) que garantizan obtener resultados en una llegada masiva en un Spritn lanzado a 200 Metros de la meta en terreno llano en un evento Panamericano, Suramericano y Bolivariano.

Figura No 2 Manual Power Output (inw/kg)

		Maximal Power Output (in W/Kg)							
		Men				Women			
		5s	1 min	5 min	FT	5s	1 min	5 min	FT
World Class (e.g., international pro)		24.04	11.50	7.60	6.40	19.42	9.29	6.61	5.69
		23.77	11.39	7.50	6.31	19.20	9.20	6.52	5.61
		25.50	11.27	7.39	6.22	18.99	9.11	6.42	5.53
		23.22	11.16	7.29	6.13	18.77	9.02	6.33	5.44
		22.95	11.04	7.19	6.04	18.56	8.93	6.24	5.36
Exceptional (e.g., domestic pro)		22.68	10.93	7.08	5.96	18.34	8.84	6.15	5.28
		22.41	10.81	6.98	5.87	18.13	8.75	6.05	5.20
		22.14	10.70	6.88	5.78	17.91	8.66	5.96	5.12
		21.86	10.58	6.77	5.69	17.70	8.56	5.87	5.03
		21.59	10.47	6.67	5.60	17.48	8.47	5.78	4.95
Excellent (e.g., cat. 1)		21.32	10.35	6.57	5.51	17.26	8.38	5.68	4.87
		21.05	10.24	6.46	5.42	17.05	8.29	5.59	4.79
		20.78	10.12	6.36	5.33	16.83	8.20	5.50	4.70
		20.51	10.01	6.26	5.24	16.62	8.11	5.41	4.62
		20.23	9.89	6.15	5.15	16.40	8.02	5.31	4.54
Very Good (e.g., cat. 2)		19.96	9.78	6.05	5.07	16.19	7.93	5.22	4.46
		19.69	9.66	5.95	4.98	15.97	7.84	5.13	4.38
		19.42	9.55	5.84	4.89	15.76	7.75	5.04	4.29
		19.15	9.43	5.74	4.80	15.54	7.66	4.94	4.21
		18.87	9.32	5.64	4.71	15.32	7.57	4.85	4.13
Good (e.g., cat. 3)		18.60	9.20	5.53	4.62	15.11	7.48	4.76	4.05
		18.33	9.09	5.43	4.53	14.89	7.39	4.67	3.97
		18.06	8.97	5.33	4.44	14.68	7.30	4.57	3.88
		17.79	8.86	5.22	4.35	14.46	7.21	4.48	3.80
		17.51	8.74	5.12	4.27	14.25	7.11	4.39	3.72
Moderate (e.g., cat. 4)		17.24	8.63	5.01	4.18	14.03	7.02	4.30	3.64
		16.97	8.51	4.91	4.09	13.82	6.93	4.20	3.55
		16.70	8.40	4.81	4.00	13.60	6.84	4.11	3.47
		16.43	8.28	4.70	3.91	13.39	6.75	4.02	3.39
		16.15	8.17	4.60	3.82	13.17	6.66	3.93	3.31
Fair (e.g., cat. 5)		15.88	8.05	4.50	3.73	12.95	6.57	3.83	3.23
		15.61	7.94	4.39	3.64	12.74	6.48	3.74	3.14
		15.34	7.82	4.29	3.55	12.52	6.39	3.65	3.06
		15.07	7.71	4.19	3.47	12.31	6.30	3.56	2.98
		14.79	7.59	4.08	3.38	12.09	6.21	3.46	2.90
Untrained (e.g., non-racer)		14.52	7.48	3.98	3.29	11.88	6.12	3.37	2.82
		14.25	7.36	3.88	3.20	11.66	6.03	3.28	2.73
		13.98	7.25	3.77	3.11	11.45	5.94	3.19	2.65
		13.71	7.13	3.67	3.02	11.23	5.85	3.09	2.57
		13.44	7.02	3.57	2.93	11.01	5.76	3.00	2.49
	13.16	6.90	3.46	2.84	10.80	5.66	2.91	2.40	
	12.89	6.79	3.36	2.75	10.58	5.57	2.82	2.32	
	12.62	6.67	3.26	2.66	10.37	5.48	2.72	2.24	
	12.35	6.56	3.15	2.58	10.15	5.39	2.63	2.16	
	12.08	6.44	3.05	2.49	9.94	5.30	2.54	2.08	
	11.80	6.33	2.95	2.40	9.72	5.21	2.45	1.99	
	11.53	6.21	2.84	2.31	9.51	5.12	2.35	1.91	
	11.26	6.10	2.74	2.22	9.29	5.03	2.26	1.83	
	10.99	5.99	2.64	2.13	9.07	4.94	2.17	1.75	
	10.72	5.87	2.53	2.04	8.86	4.85	2.07	1.67	
	10.44	5.76	2.43	1.95	8.64	4.76	1.98	1.58	
	10.17	5.64	2.33	1.86	8.43	4.67	1.89	1.50	

Compiled by Andrew R. Coggan, Ph.D.  
 Copyright 2006 CyclingPeaks Software  
<http://www.cyclingpeaks.com>

Elaborado por: Licenciado Edwin Javier Telenchana Iza



## 4.2 Test de Potencia en 1 minuto

**Tabla N° 2 Test de Potencia en 1 minuto**

<b>Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador</b>				
			Tiempo	
Deportista	Estatura cm	Peso KG	1'	W/KG
Ciclista 1	178	66	638	9,67
Ciclista 2	165	63,5	604	9,51
Ciclista 3	168,7	59	489	8,29
Ciclista 4	162	55	521	9,47
Ciclista 5	163	58	556	9,59
Ciclista 6	162	58	522	9,00
Ciclista 7	180	68	687	10,10
Ciclista 8	165	59	646	10,95
Ciclista 9	173	66	784	11,88
Ciclista 10	169	60	634	10,57
Ciclista 11	173	59	545	9,24
Ciclista 12	179	72	697	9,68
Ciclista 13	167	66	600	9,09
Ciclista 14	167	56	592	10,57
Ciclista 15	173	68,8	747	10,86
Promedio			617,47	9,90

Elaborado por: Licenciado Edwin Javier Telenchana Iza

Mediante información recopilada de los ciclistas podemos observar una un promedio de 9.90 w/kg que nos da una calificación de que se encuentre en Excelente (cat. 1) y Exceptional (Domestic pro)

Podemos destacar 1 corredores que se encuentran sobre la media y sobrepasando los límites de las tablas referenciales establecidas, a un nivel Word Class (International pro) que nos permite determinar que estos corredores tendrás más posibilidades de ganar una etapa en eventos UCI World Tour 2.UWT y Juegos Panamericanos en una llegada en un esprint reducido.

Se puede ver a 2 corredores que se encuentran en la categoría Word Class (International pro), por sus valores de vatios producidos su función dentro de un equipo es de lanzadores de Sprint en un evento UCI World Tour 2.UWT o ser Sprinters y garantizar un lugar en el podio en eventos de categoría UCI 2.2, campeonatos panamericanos, Juegos Suramericanos y Juegos Bolivarianos.

Figura No 3 Manual Power Output (inw/kg)

Maximal Power Output (in W/Kg)

		Men				Women			
		5s	1 min	5 min	FT	5s	1 min	5 min	FT
World Class (e.g., international pro)		24.04	11.50	7.60	6.40	19.42	9.29	6.61	5.69
		23.77	11.39	7.50	6.31	19.20	9.20	6.52	5.61
		25.50	11.27	7.39	6.22	18.99	9.11	6.42	5.53
		23.22	11.16	7.29	6.13	18.77	9.02	6.33	5.44
		22.95	11.04	7.19	6.04	18.56	8.93	6.24	5.36
Exceptional (e.g., domestic pro)		22.68	10.93	7.08	5.96	18.34	8.84	6.15	5.28
		22.41	10.81	6.98	5.87	18.13	8.75	6.05	5.20
		22.14	10.70	6.88	5.78	17.91	8.66	5.96	5.12
		21.86	10.58	6.77	5.69	17.70	8.56	5.87	5.03
		21.59	10.47	6.67	5.60	17.48	8.47	5.78	4.95
Excellent (e.g., cat. 1)		21.32	10.35	6.57	5.51	17.26	8.38	5.68	4.87
		21.05	10.24	6.46	5.42	17.05	8.29	5.59	4.79
		20.78	10.12	6.36	5.33	16.83	8.20	5.50	4.70
		20.51	10.01	6.26	5.24	16.62	8.11	5.41	4.62
		20.23	9.89	6.15	5.15	16.40	8.02	5.31	4.54
Very Good (e.g., cat. 2)		19.96	9.78	6.05	5.07	16.19	7.93	5.22	4.46
		19.69	9.66	5.95	4.98	15.97	7.84	5.13	4.38
		19.42	9.55	5.84	4.89	15.76	7.75	5.04	4.29
		19.15	9.43	5.74	4.80	15.54	7.66	4.94	4.21
		18.87	9.32	5.64	4.71	15.32	7.57	4.85	4.13
Good (e.g., cat. 3)		18.60	9.20	5.53	4.62	15.11	7.48	4.76	4.05
		18.33	9.09	5.43	4.53	14.89	7.39	4.67	3.97
		18.06	8.97	5.33	4.44	14.68	7.30	4.57	3.88
		17.79	8.86	5.22	4.35	14.46	7.21	4.48	3.80
		17.51	8.74	5.12	4.27	14.25	7.11	4.39	3.72
Moderate (e.g., cat. 4)		17.24	8.63	5.01	4.18	14.03	7.02	4.30	3.64
		16.97	8.51	4.91	4.09	13.82	6.93	4.20	3.55
		16.70	8.40	4.81	4.00	13.60	6.84	4.11	3.47
		16.43	8.28	4.70	3.91	13.39	6.75	4.02	3.39
		16.15	8.17	4.60	3.82	13.17	6.66	3.93	3.31
Fair (e.g., cat. 5)		15.88	8.05	4.50	3.73	12.95	6.57	3.83	3.23
		15.61	7.94	4.39	3.64	12.74	6.48	3.74	3.14
		15.34	7.82	4.29	3.55	12.52	6.39	3.65	3.06
		15.07	7.71	4.19	3.47	12.31	6.30	3.56	2.98
		14.79	7.59	4.08	3.38	12.09	6.21	3.46	2.90
Untrained (e.g., non-racer)		14.52	7.48	3.98	3.29	11.88	6.12	3.37	2.82
		14.25	7.36	3.88	3.20	11.66	6.03	3.28	2.73
		13.98	7.25	3.77	3.11	11.45	5.94	3.19	2.65
		13.71	7.13	3.67	3.02	11.23	5.85	3.09	2.57
		13.44	7.02	3.57	2.93	11.01	5.76	3.00	2.49
	13.16	6.90	3.46	2.84	10.80	5.66	2.91	2.40	
	12.89	6.79	3.36	2.75	10.58	5.57	2.82	2.32	
	12.62	6.67	3.26	2.66	10.37	5.48	2.72	2.24	
	12.35	6.56	3.15	2.58	10.15	5.39	2.63	2.16	
	12.08	6.44	3.05	2.49	9.94	5.30	2.54	2.08	
	11.80	6.33	2.95	2.40	9.72	5.21	2.45	1.99	
	11.53	6.21	2.84	2.31	9.51	5.12	2.35	1.91	
	11.26	6.10	2.74	2.22	9.29	5.03	2.26	1.83	
	10.99	5.99	2.64	2.13	9.07	4.94	2.17	1.75	
	10.72	5.87	2.53	2.04	8.86	4.85	2.07	1.67	
	10.44	5.76	2.43	1.95	8.64	4.76	1.98	1.58	
	10.17	5.64	2.33	1.86	8.43	4.67	1.89	1.50	

Compiled by Andrew R. Coggan, Ph.D.  
Copyright 2006 CyclingPeaks Software  
<http://www.cyclingpeaks.com>

Elaborado por: Licenciado Edwin Javier Telenchana Iza

### 4.3 Test de Potencia en 5 minutos

**Tabla N° 3 Test de Potencia en 5 minutos**

<b>Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador</b>				
			Tiempo	
Deportista	Estatura cm	Peso KG	5'	W/KG
Ciclista 1	178	66	460	6,97
Ciclista 2	165	63,5	422	6,65
Ciclista 3	168,7	59	368	6,24
Ciclista 4	162	55	372	6,76
Ciclista 5	163	58	432	7,45
Ciclista 6	162	58	360	6,21
Ciclista 7	180	68	456	6,71
Ciclista 8	165	59	432	7,32
Ciclista 9	173	66	473	7,17
Ciclista 10	169	60	470	7,83
Ciclista 11	173	59	405	6,86
Ciclista 12	179	72	499	6,93
Ciclista 13	167	66	439	6,65
Ciclista 14	167	56	401	7,16
Ciclista 15	173	68,8	444	6,45
Promedio			428,87	6,89

Elaborado por: Licenciado Edwin Javier Telenchana Iza

Mediante información recopilada se obtuvo un promedio de 6.89 w/kg que nos da una calificación de World Class (Internacional Pro) que nos permite decir que tenemos corredores con una capacidad para estar en equipos World Tor y Pro Team

Podemos destacar 1 corredores que se encuentran sobre la media y sobrepasando los límites de las tablas referenciales establecidas, a un nivel Word Class (International pro) que nos permite determinar que este corredores tendrás más posibilidades de ganar una etapa de media montaña y pueda destacar en una clasificación general en eventos UCI 2.1, y lograr una medalla en Juegos Panamericanos, Campeonatos Panamericanos, Juegos Suramericanos y Juegos Bolivarianos, cuando el recorrido sea de media montaña.

Figura No 4 Manual Power Output (inw/kg)

		Maximal Power Output (in W/Kg)							
		Men				Women			
		5s	1 min	5 min	FT	5s	1 min	5 min	FT
World Class (e.g., international pro)		24.04	11.50	7.60	6.40	19.42	9.29	6.61	5.69
		23.77	11.39	7.50	6.31	19.20	9.20	6.52	5.61
		25.50	11.27	7.39	6.22	18.99	9.11	6.42	5.53
		23.22	11.16	7.29	6.13	18.77	9.02	6.33	5.44
		22.95	11.04	7.19	6.04	18.56	8.93	6.24	5.36
Exceptional (e.g., domestic pro)		22.68	10.93	7.08	5.96	18.34	8.84	6.15	5.28
		22.41	10.81	6.98	5.87	18.13	8.75	6.05	5.20
		22.14	10.70	6.88	5.78	17.91	8.66	5.96	5.12
		21.86	10.58	6.77	5.69	17.70	8.56	5.87	5.03
		21.59	10.47	6.67	5.60	17.48	8.47	5.78	4.95
Excellent (e.g., cat. 1)		21.32	10.35	6.57	5.51	17.26	8.38	5.68	4.87
		21.05	10.24	6.46	5.42	17.05	8.29	5.59	4.79
		20.78	10.12	6.36	5.33	16.83	8.20	5.50	4.70
		20.51	10.01	6.26	5.24	16.62	8.11	5.41	4.62
		20.23	9.89	6.15	5.15	16.40	8.02	5.31	4.54
Very Good (e.g., cat. 2)		19.96	9.78	6.05	5.07	16.19	7.93	5.22	4.46
		19.69	9.66	5.95	4.98	15.97	7.84	5.13	4.38
		19.42	9.55	5.84	4.89	15.76	7.75	5.04	4.29
		19.15	9.43	5.74	4.80	15.54	7.66	4.94	4.21
		18.87	9.32	5.64	4.71	15.32	7.57	4.85	4.13
Good (e.g., cat. 3)		18.60	9.20	5.53	4.62	15.11	7.48	4.76	4.05
		18.33	9.09	5.43	4.53	14.89	7.39	4.67	3.97
		18.06	8.97	5.33	4.44	14.68	7.30	4.57	3.88
		17.79	8.86	5.22	4.35	14.46	7.21	4.48	3.80
		17.51	8.74	5.12	4.27	14.25	7.11	4.39	3.72
Moderate (e.g., cat. 4)		17.24	8.63	5.01	4.18	14.03	7.02	4.30	3.64
		16.97	8.51	4.91	4.09	13.82	6.93	4.20	3.55
		16.70	8.40	4.81	4.00	13.60	6.84	4.11	3.47
		16.43	8.28	4.70	3.91	13.39	6.75	4.02	3.39
		16.15	8.17	4.60	3.82	13.17	6.66	3.93	3.31
Fair (e.g., cat. 5)		15.88	8.05	4.50	3.73	12.95	6.57	3.83	3.23
		15.61	7.94	4.39	3.64	12.74	6.48	3.74	3.14
		15.34	7.82	4.29	3.55	12.52	6.39	3.65	3.06
		15.07	7.71	4.19	3.47	12.31	6.30	3.56	2.98
		14.79	7.59	4.08	3.38	12.09	6.21	3.46	2.90
Untrained (e.g., non-racer)		14.52	7.48	3.98	3.29	11.88	6.12	3.37	2.82
		14.25	7.36	3.88	3.20	11.66	6.03	3.28	2.73
		13.98	7.25	3.77	3.11	11.45	5.94	3.19	2.65
		13.71	7.13	3.67	3.02	11.23	5.85	3.09	2.57
		13.44	7.02	3.57	2.93	11.01	5.76	3.00	2.49
	13.16	6.90	3.46	2.84	10.80	5.66	2.91	2.40	
	12.89	6.79	3.36	2.75	10.58	5.57	2.82	2.32	
	12.62	6.67	3.26	2.66	10.37	5.48	2.72	2.24	
	12.35	6.56	3.15	2.58	10.15	5.39	2.63	2.16	
	12.08	6.44	3.05	2.49	9.94	5.30	2.54	2.08	
	11.80	6.33	2.95	2.40	9.72	5.21	2.45	1.99	
	11.53	6.21	2.84	2.31	9.51	5.12	2.35	1.91	
	11.26	6.10	2.74	2.22	9.29	5.03	2.26	1.83	
	10.99	5.99	2.64	2.13	9.07	4.94	2.17	1.75	
	10.72	5.87	2.53	2.04	8.86	4.85	2.07	1.67	
	10.44	5.76	2.43	1.95	8.64	4.76	1.98	1.58	
	10.17	5.64	2.33	1.86	8.43	4.67	1.89	1.50	

Compiled by Andrew R. Coggan, Ph.D.  
 Copyright 2006 CyclingPeaks Software  
<http://www.cyclingpeaks.com>

Elaborado por: Licenciado Edwin Javier Telenchana Iza

#### 4.4 Test de Potencia en 20 minuto (FTP)

**Tabla N° 4 Test de Potencia en 20 minutos (FTP)**

<b>Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador</b>				
Deportista	Estatura cm	Peso KG	Tiempo FTP (20')	W/KG
Ciclista 1	178	66	378	5,73
Ciclista 2	165	63,5	355,3	5,60
Ciclista 3	168,7	59	325,85	5,52
Ciclista 4	162	55	299,25	5,44
Ciclista 5	163	58	295,45	5,09
Ciclista 6	162	58	292,60	5,04
Ciclista 7	180	68	380,95	5,60
Ciclista 8	165	59	338,20	5,73
Ciclista 9	173	66	387,60	5,87
Ciclista 10	169	60	358,15	5,97
Ciclista 11	173	59	365	6,19
Ciclista 12	179	72	352,5	4,90
Ciclista 13	167	66	380	5,76
Ciclista 14	167	56	289,75	5,17
Ciclista 15	173	68,8	338,2	4,92
Promedio			342,46	5,50

Elaborado por: Licenciado Edwin Javier Telenchana Iza

Mediante información recopilada se obtuvo un promedio de 5.50 w/kg que nos da una calificación de Excepcional (Domestic pro) que nos permite decir que tenemos corredores escaladores con una capacidad para obtener resultados en Clasificación Generales cuando la competencia sea de alta montaña y por etapas en competencia de categoría UCI 2.2 y lograr una medalla eventos como Juegos Panamericanos, Campeonatos Panamericanos, Juegos Suramericanos y Juegos Bolivarianos, cuando el recorrido tenga una llegada en alta montaña.

Tenemos 5 corredores que destacan en una calificación World Class (Internacional Pro) que nos permite decir que son corredores que pueden mostrar un gran nivel en competencias europeas por etapas y de recorridos de alta montaña.



Figura No 5 Manual Power Output (inw/kg)

		Maximal Power Output (in W/Kg)							
		Men				Women			
		5s	1 min	5 min	FT	5s	1 min	5 min	FT
World Class (e.g., international pro)		24.04	11.50	7.60	6.40	19.42	9.29	6.61	5.69
		23.77	11.39	7.50	6.31	19.20	9.20	6.52	5.61
		25.50	11.27	7.39	6.22	18.99	9.11	6.42	5.53
		23.22	11.16	7.29	6.13	18.77	9.02	6.33	5.44
		22.95	11.04	7.19	6.04	18.56	8.93	6.24	5.36
Exceptional (e.g., domestic pro)		22.68	10.93	7.08	5.96	18.34	8.84	6.15	5.28
		22.41	10.81	6.98	5.87	18.13	8.75	6.05	5.20
		22.14	10.70	6.88	5.78	17.91	8.66	5.96	5.12
		21.86	10.58	6.77	5.69	17.70	8.56	5.87	5.03
		21.59	10.47	6.67	5.60	17.48	8.47	5.78	4.95
Excellent (e.g., cat. 1)		21.32	10.35	6.57	5.51	17.26	8.38	5.68	4.87
		21.05	10.24	6.46	5.42	17.05	8.29	5.59	4.79
		20.78	10.12	6.36	5.33	16.83	8.20	5.50	4.70
		20.51	10.01	6.26	5.24	16.62	8.11	5.41	4.62
		20.23	9.89	6.15	5.15	16.40	8.02	5.31	4.54
Very Good (e.g., cat. 2)		19.96	9.78	6.05	5.07	16.19	7.93	5.22	4.46
		19.69	9.66	5.95	4.98	15.97	7.84	5.13	4.38
		19.42	9.55	5.84	4.89	15.76	7.75	5.04	4.29
		19.15	9.43	5.74	4.80	15.54	7.66	4.94	4.21
		18.87	9.32	5.64	4.71	15.32	7.57	4.85	4.13
Good (e.g., cat. 3)		18.60	9.20	5.53	4.62	15.11	7.48	4.76	4.05
		18.33	9.09	5.43	4.53	14.89	7.39	4.67	3.97
		18.06	8.97	5.33	4.44	14.68	7.30	4.57	3.88
		17.79	8.86	5.22	4.35	14.46	7.21	4.48	3.80
		17.51	8.74	5.12	4.27	14.25	7.11	4.39	3.72
Moderate (e.g., cat. 4)		17.24	8.63	5.01	4.18	14.03	7.02	4.30	3.64
		16.97	8.51	4.91	4.09	13.82	6.93	4.20	3.55
		16.70	8.40	4.81	4.00	13.60	6.84	4.11	3.47
		16.43	8.28	4.70	3.91	13.39	6.75	4.02	3.39
		16.15	8.17	4.60	3.82	13.17	6.66	3.93	3.31
Fair (e.g., cat. 5)		15.88	8.05	4.50	3.73	12.95	6.57	3.83	3.23
		15.61	7.94	4.39	3.64	12.74	6.48	3.74	3.14
		15.34	7.82	4.29	3.55	12.52	6.39	3.65	3.06
		15.07	7.71	4.19	3.47	12.31	6.30	3.56	2.98
		14.79	7.59	4.08	3.38	12.09	6.21	3.46	2.90
Untrained (e.g., non-racer)		14.52	7.48	3.98	3.29	11.88	6.12	3.37	2.82
		14.25	7.36	3.88	3.20	11.66	6.03	3.28	2.73
		13.98	7.25	3.77	3.11	11.45	5.94	3.19	2.65
		13.71	7.13	3.67	3.02	11.23	5.85	3.09	2.57
		13.44	7.02	3.57	2.93	11.01	5.76	3.00	2.49
	13.16	6.90	3.46	2.84	10.80	5.66	2.91	2.40	
	12.89	6.79	3.36	2.75	10.58	5.57	2.82	2.32	
	12.62	6.67	3.26	2.66	10.37	5.48	2.72	2.24	
	12.35	6.56	3.15	2.58	10.15	5.39	2.63	2.16	
	12.08	6.44	3.05	2.49	9.94	5.30	2.54	2.08	
	11.80	6.33	2.95	2.40	9.72	5.21	2.45	1.99	
	11.53	6.21	2.84	2.31	9.51	5.12	2.35	1.91	
	11.26	6.10	2.74	2.22	9.29	5.03	2.26	1.83	
	10.99	5.99	2.64	2.13	9.07	4.94	2.17	1.75	
	10.72	5.87	2.53	2.04	8.86	4.85	2.07	1.67	
	10.44	5.76	2.43	1.95	8.64	4.76	1.98	1.58	
	10.17	5.64	2.33	1.86	8.43	4.67	1.89	1.50	

Compiled by Andrew R. Coggan, Ph.D.  
 Copyright 2006 CyclingPeaks Software  
<http://www.cyclingpeaks.com>

Elaborado por: Licenciado Edwin Javier Telenchana Iza

#### 4.5 Cuadro Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador

Tabla N° 5 Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador

Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador										
Deportista	Estatura cm	Peso KG	Tiempo 5''	W/K G	Tiempo 1'	W/K G	Tiempo 5'	W/K G	Tiempo 20' (FTP)	W/K G
Ciclista 1	178	66	1184	17,94	638	9,67	460	6,97	378	5,73
Ciclista 2	165	63,5	1202	18,93	604	9,51	422	6,65	355,3	5,60
Ciclista 3	168,7	59	1002	16,98	489	8,29	368	6,24	325,85	5,52
Ciclista 4	162	55	1016	18,47	521	9,47	372	6,76	299,25	5,44
Ciclista 5	163	58	1048	18,07	556	9,59	432	7,45	295,45	5,09
Ciclista 6	162	58	1064	18,34	522	9,00	360	6,21	292,60	5,04
Ciclista 7	180	68	1190	17,50	687	10,10	456	6,71	380,95	5,60
Ciclista 8	165	59	1113	18,86	646	10,95	432	7,32	338,20	5,73
Ciclista 9	173	66	1302	19,73	784	11,88	473	7,17	387,60	5,87
Ciclista 10	169	60	991	16,52	634	10,57	470	7,83	358,15	5,97
Ciclista 11	173	59	1100	18,64	545	9,24	405	6,86	365	6,19
Ciclista 12	179	72	1667	23,15	697	9,68	499	6,93	352,5	4,90
Ciclista 13	167	66	949	14,38	600	9,09	439	6,65	380	5,76
Ciclista 14	167	56	921	16,45	592	10,57	401	7,16	289,75	5,17
Ciclista 15	173	68,8	1389	20,19	747	10,86	444	6,45	338,2	4,92
Promedio				18,28	617,47	9,90	428,87	6,89	342,46	5,50

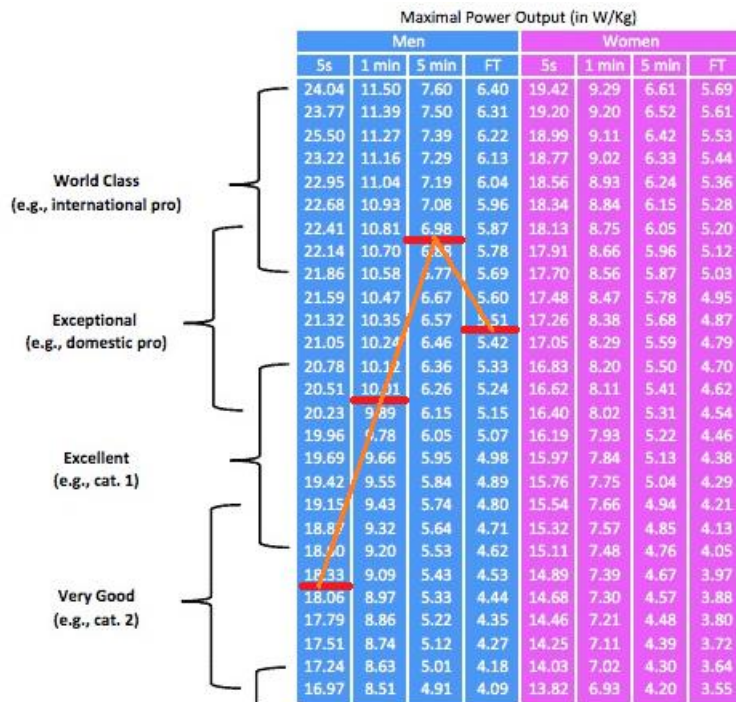
Elaborado por: Licenciado Edwin Javier Telenchana Iza

De acuerdo a la información recopilada se puede observar que los ciclistas en el Ecuador tienen un promedio de vatios generados en relación con su peso de 18.28 w/kg en 5'' que nos da la referencia para una llegada al Sprint de corta duración, tenemos un promedio de 9.90 w/kg en 1' que nos da la referencia de su capacidad anaeróbica y las posibilidades de lograr un podio en llegadas al sprint en grupos reducidos, tenemos un promedio de 6.89 w/kg en 5' que nos muestra un elevado consumo máximo de oxígeno que nos permite lograr resultados en terrenos de media y alta montaña, tenemos un promedio de 5.50 w/kg que nos muestra un alto desempeño en terrenos de alta montaña permitiendo disputar clasificaciones generales.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Ecuador contamos con un Perfil de Potencia de un Ciclista Escalador con una tendencia hacia a ser ciclistas Todo terreno ya que tenemos una

destacada de generación de vatios en 5' y debemos mejorar la producción de vatios en 1' y 5'' que nos permita garantizar más resultados en competencia a nivel mundial.

Figura No 6 Manual Power Output (inw/kg)



Compiled by Andrew R. Coggan, Ph.D.  
 Copyright 2006 CyclingPeaks Software  
<http://www.cyclingpeaks.com>

Elaborado por: Licenciado Edwin Javier Telenchana Iza



#### **4.6 Entrevista aplicada a los entrenadores de los Ciclistas de Ruta**

##### **¿Según criterio conoce el propósito que persigue el perfil de potencia en ciclistas de ruta?**

**R1.** Sí, es saber qué tipo de ciclistas es y descubrir a qué tipo de terreno puede rendir de mejor manera.

**R2.** En la actualidad es muy necesario saber el perfil de potencia de nuestro entorno, estamos trabajando con perfiles de otros países los cuales no tienen una certeza total a nuestro.

**R3.** El propósito es conocer las fortalezas y debilidades del ciclista para definir el tipo de ciclista que es y mejorar así cada una de sus zonas de potencia.

**R4.** Es un proceso metodológico que se utiliza para conocer como estimula el cuerpo ante diferentes esfuerzos.

**R5.** El propósito es medir el rendimiento del ciclista.

Acorde a la información obtenida se corrobora que es muy fundamental conocer el perfil de potencia de cada uno de los deportistas, es decir conocer sus fortalezas y debilidades, además descubrir en qué tipo de terreno puede rendir de mejor manera y mejorar así cada una de las zonas de potencia. Un perfil de potencia resume la potencia que un ciclista puede imprimir durante distintos periodos. Los periodos van desde esprints máximos muy breves hasta una distancia similar a una contrarreloj. (Dijk Hans, 2017).

##### **¿Cuál es la importancia de utilizar el perfil de potencia en ciclistas de ruta?**

**R1.** Mejorar sus puntos débiles o favorecer sus puntos positivos que permitan mejorar su rendimiento deportivo.

**R2.** Es muy necesario de acuerdo a la tendencia del uso del potenciómetro o entrenamiento por watts en la actualidad

**R3.** Mejorar sustancialmente su capacidad de rendimiento sobre la bicicleta.

**R4.** Para determinar las características en que terreno se desempeñan mejor.

**R5.** Ayuda a medir y mejorar al ciclista, permitiendo conocer la producción de vatios que tiene cada uno de ellos.

Con la información obtenida se corrobora con lo que manifiestan los entrevistados, indican que es necesario el uso del potenciómetro, sirve para detectar sus puntos positivos o puntos débiles, conocidos sus resultados servirá ayuda a medir y mejorar al ciclista permitiendo conocer la producción de vatios que tiene cada uno de ellos. El rendimiento humano sobre una bicicleta se puede evaluar mediante datos de potencia, aunque también, y como se ha hecho

tradicionalmente, se pueden usar otras metodologías tales como la frecuencia cardiaca de percepción de esfuerzo. (Chema, 2022).

### **¿Cuáles son los beneficios de utilizar el perfil de potencia en ciclistas de ruta?**

**R1.** Manejar una correcta estrategia de entrenamiento para lograr llegar en el mejor estado de forma al Objetivo principal de la temporada ciclista.

**R2.** Los entrenamientos se van a direccionar más específicamente al conocer el perfil de nuestro nivel.

**R3.** Hacer más eficiente el entrenamiento aplicado, trabajando especialmente sobre las necesidades de desarrollo de la forma deportiva del ciclista.

**R4.** Obtener datos reales que permitirán a futuro programar el entrenamiento de una manera eficaz. Conocer su nivel de producción de potencia en periodos determinados.

**R5.** Nos ayuda a ver su estado de forma y poder entrenarlo más eficientemente.

Acorde con la información proporcionada por los entrevistados, indican que tienen muchos beneficios, como manejar una correcta estrategia para hacer un eficiente un entrenamiento adecuado con el objetivo de conocer su nivel de producción de potencia en periodos determinados para mejorar su rendimiento. El perfil de potencia es un método para evaluar la producción de potencia del ciclista durante intervalos de tiempo críticos de trabajo, tanto en entrenamiento como en carrera (Arguedas, 2018, pág. 18).

### **¿Cada que tiempo usted recomienda evaluar el perfil de potencia en ciclistas de ruta?**

**R1.** 1 vez al mes y llevar el control con aplicaciones que permitan acumular la información de cada entrenamiento y ver sus mejoras.

**R2.** Cada tres meses

**R3.** Se recomienda cada mesociclo para actualizar el perfil de potencia y dar un seguimiento más preciso al rendimiento del deportista.

**R4.** Por lo general se recomienda evaluar periódicamente, pero también depende del criterio del entrenador y de la evolución del deportista.

**R5.** Es recomendable cada mes o ayudarse de las plataformas de entrenamiento donde se puede grabar y monitorear los datos de cada entrenamiento y verificar las mejoras que va teniendo el deportista.

Con la información proporcionada por los entrevistados, la mayoría de entrenadores indican que se debe evaluar cada mes o cada meso ciclo para llevar el control del entrenamiento con aplicaciones que permitan acumular la información de cada entrenamiento y ver sus progresos para dar un seguimiento más preciso al rendimiento del deportista. ayudarse de las plataformas para monitorear los datos de cada entrenamiento. Todo proceso de entrenamiento debería ser evaluado periódicamente y el entrenamiento deportivo no se aparta mucho de lo administrativo, finalmente hay que diagnosticar, plantear objetivos, planificar, ejecutar y controlar; razón por la cual, para dar inicio a un proceso deportivo hay que tener un diagnóstico inicial (Friel.Joe, 2021).

**¿Cuándo usted aplica el test de perfil de potencia en los ciclistas de ruta, que datos analiza para mejorar su rendimiento?**

**R1.** La Potencia promedio del Ftp P20 (20 minutos) y P5 (5 minutos) que son las referencia marcadas para los ciclistas de ruta y escaladores que predominan en el país.

**R2.** Los umbrales que el deportista posee del test realizado

**R3.** Principalmente el umbral de potencia y la correlación con la frecuencia cardiaca

**R4.** Cuando se inicia un proceso de entrenamiento con un deportista, los datos que se analiza son: 5 segundos, 1 minuto, 5 minutos y el de 20 minutos.

**R5.** Se evalúa su ftp q es su umbral, este valor es la referencia para el tipo de ciclistas que se entrenar que son los ruteros y escaladores.

Acorde a la información obtenida, la mayoría de los entrenadores indican que el test de Potencia P20 (20 minutos) y P5 (5 minutos) son las referencia marcadas para los ciclistas de ruta y escaladores que predominan en el país, se conoce los umbrales que el deportista posee como fortaleza o debilidad. En el ciclismo, con la incorporación del potenciómetro, suele realizarse un protocolo para localizar el umbral de potencia funcional, que se corresponde con el umbral anaeróbico del modelo de zona metabólica, y a partir de cual se calculan. (Friel.Joe, 2021).

**¿Según su criterio el perfil de potencia clasifica al ciclista de acuerdo a su desempeño durante diversas pruebas?**

**R1.** Si, permite saber si el deportista se perfila a ser un escalador, rodados, Sprinter o un todo terreno.

**R2.** Afirmativo, según los datos de vatios generados se direcciona al tipo de corredor es y en que carreras le puede ir mejor.

**R3.** Claro el perfil de potencia ayuda a determinar la prueba específica donde tiene un óptimo rendimiento.

**R4.** Según mi criterio lo clasifica en q nivel está en referencia a sus compañeros o datos guardados del deportista de la temporada pasada.

**R5.** Si permite saber qué tipo de corredor tenemos y poder elaborar un plan de entrenamiento que nos permita ser eficientes.

La mayoría de entrevistados coinciden con la información obtenida, indican que permite saber si el deportista se perfila a ser un escalador, rodados, Sprinter o un todo terreno, también ayuda a determinar la prueba específica donde tiene un óptimo rendimiento, permite saber qué tipo de corredor tenemos y poder elaborar un plan de entrenamiento que nos permita ser eficientes. El entrenamiento con potencia puede ser muy complejo debido a la gran cantidad de análisis que se puede llegar a realizar en la plataforma de uso profesional, en donde se encuentran infinidad de datos con los que puedes personalizar el entrenamiento a extremos que no te puedas imaginar. En donde puedes seguir con números tu evolución en todo momento y a lo largo de las distintas temporadas (Arguedas, 2018, pág. 18).

**¿Según su opinión los valores permiten caracterizar el deportista y asignarle una función de acuerdo al papel que cumple en el equipo?**

**R1.** Si, nos permite saber que deportista se encuentra en mejores condiciones físicas y para que terreno va mejor y pueda aportar para que el líder de equipo vaya lo más descansado posible para el tramo final de carrera y sea superior sobre sus rivales, se puede definir el lugar donde ira en el tren de Sprint si es el caso de una llegada masiva.

**R2.** El perfil de potencia ayuda a definir su rol en el equipo, sin embargo, depende también de la personalidad del deportista.

**R3.** Los valores obtenidos de las pruebas del perfil de potencia ayudan a determinar una función específica o un rol en donde se pueda obtener el máximo rendimiento del deportista.

**R4.** Creo que si permite no siempre porque ya en carrera juegan muchos otros factores

**R5.** Permiten definir en qué terreno y que competencia le va mejor según sus números y definir su rol dentro del equipo según la dificultad y recorrido de la competencia en la que sea tomado en cuenta por el equipo.

Corroborando con los datos obtenidos, los entrevistados en su mayoría tiene una idea específica acerca de los valores que permiten caracterizar al deportista y asignarle una función dentro de los procesos de entrenamiento o competencia, permite saber que el deportista se encuentra en mejores condiciones físicas y para que terreno va mejor y pueda aportar para que el líder de equipo vaya lo más descansado posible para el tramo final de carrera o un rol en donde se pueda obtener el máximo rendimiento del deportista según la dificultad y recorrido de la competencia en la que sea tomado en cuenta por el equipo. Cuando compite y entrena con potenciómetro, vale la pena analizar los datos de potencia del entrenamiento o carrera. Estos datos son una fuente de información que puedes utilizar para mejorar tu rendimiento. (Dijk Hans, 2017).

**¿Mediante la evaluación del perfil de potencia de los ciclistas, los datos obtenidos sirven para mejorar sus procesos de planificación deportiva?**

**R1.** Si, permite definir las falencias que tiene el deportista en los diferentes puntos a evaluar y comparar con la temporada pasada y poder aplicar la planificación deportiva en mejorar las falencias que tiene actualmente el deportista.

**R2.** Afirmativo, permite saber los puntos fuertes y débiles del deportista y trabajar en una planificación para mejorar sus números.

**R3.** Si, son de mucha ayuda para el entrenador.

**R4.** Siempre va ayudar a la planificación ya que sabemos sus valores de potencia y cuanto debemos mejorar.

**R5.** Permite definir el plan de entrenamiento que se aplicara sobre los puntos débiles que muestre el ciclista en la recopilación de datos.

Todos los entrenadores entrevistados manifiestan que, si permite definir las falencias que tiene el deportista en los diferentes puntos a evaluar y comparar con la temporada pasada, permite saber los puntos fuertes y débiles del deportista, ayudar efectuar la planificación del entrenamiento deportivo de manera sistemática y real de acuerdo a los datos proporcionados por el test de evaluación. El perfil de potencia permite determinar o cuantificar de forma directa una magnitud y expresarla también numéricamente. Bajo este orden de ideas, es más preciso medir que calcular, el cálculo admite un margen de error mayor que la medición, por ende, hay mayor confiabilidad si se mide. (Friel.Joe, 2021).

**¿Usted ha realizado un análisis comparativo del perfil de potencia con ciclistas a nivel mundial?**

**R1.** Si, con los datos obtenidos en la plataforma de Entrenamientos se ha comparado con resultados publicados a nivel mundial.

**R2.** Afirmativo, para saber la realidad de nuestro ciclismo

**R3.** Claro, sobre todo en las categorías que trabajamos, y tener como objetivo llegar a esos niveles.

**R4.** Si lo utilizo para saber a qué nivel me encuentro con referencia a los mejores del mundo.

**R5.** Al tener publicaciones de datos de los ciclistas referentes a nivel mundial se realiza la comparación de los corredores con esos corredores teniendo en cuenta que perfil de corredores son, si es un sprinter o un escalador.

La totalidad de los entrevistados coinciden que, si han realizado un análisis comparativo del perfil de potencia con ciclistas a nivel mundial, esto lo han efectuado con las publicaciones hecho en revistas especializadas, artículos científicos, con el objetivo de llegar a esos niveles con jerarquía internacional

**¿Según su criterio personal, el perfil de potencia es conocido y aplicado por los entrenadores de ciclismo a nivel nacional?**

**R1.** No, los entrenadores que laboran en las instituciones gubernamentales como federaciones provinciales no manejan procesos de planificación y seguimiento actualizados

**R2.** Por algunos, la mayoría no tiene los recursos o conocimiento para aplicar estas nuevas tecnologías y formas de entrenar.

**R3.** Afirmativo a nivel internacional, a nivel de Ecuador muy pocos entrenadores de las diferentes federaciones lo usan o están capacitados para planificar con vatios.

**R4.** En el Ecuador todavía no se introduce en su totalidad sobre este tema, por lo tanto, somos muchos los entrenadores que desconocemos sobre la aplicación de los test que ayudan a determinar el perfil de potencia.

**R5.** No todos son muy pocos los q lo utilizan.

Corroborando con los datos obtenidos proporcionados por los entrenadores manifiestan que todavía el perfil de potencia no es conocido y aplicado por los entrenadores de ciclismo a nivel de Ecuador muy pocos entrenadores de las diferentes federaciones lo usan o están capacitados para planificar con vatios.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

1.- De acuerdo a la información recopilada se puede observar que los ciclistas en el Ecuador tienen un promedio de vatios generados en relación con su peso de 18.28 w/kg en 5'' que nos da la referencia para una llegada al Sprint de corta duración, tenemos un promedio de 9.90 w/kg en 1' que nos da la referencia de su capacidad anaeróbica y las posibilidades de lograr un podio en llegadas al sprint en grupos reducidos, tenemos un promedio de 6.89 w/kg en 5' que nos muestra un elevado consumo máximo de oxígeno que permite lograr resultados en terrenos de media y alta montaña, tenemos un promedio de 5.50 w/kg que nos muestra un alto desempeño en terrenos de alta montaña permitiendo disputar clasificaciones generales.

2.- De acuerdo a los resultados obtenidos. Los ciclistas ruteros del Ecuador se encuentran en la clasificación Exeptional que nos permite determinar que nuestros corredores tienen la capacidad para llegar al ciclismo World Tour.

3.- De acuerdo a los resultados obtenidos en el Ecuador contamos con un Perfil de Potencia de un Ciclista Escalador con una tendencia hacia a ser ciclistas Todo terreno ya que tenemos una destacada de generación de vatios en 5' y debemos mejorar la producción de vatios en 1' y 5'' que nos permita garantizar más resultados en competencia a nivel mundial.

#### 5.2 Recomendaciones.

1.- Se recomienda generar una base de datos donde se pueda registrar los valores generados por los mejores deportistas del Ecuador para permita tener una guía de valores de vatios en diferentes tiempos y permita plantearse objetivos claros a los entrenadores de ciclismo de nuestro país.

2.- Se recomienda capacitaciones a los entrenadores en nuevas tecnologías y métodos de entrenamiento que permita desarrollar el talento de sus deportistas en forma eficiente.

3.- Se recomienda adquirir nuevas tecnologías para el control y seguimiento de los entrenamientos de los deportistas de ciclismo donde puedan registrar todos los datos sea en entrenamientos o competencias y puedan ir analizando el comportamiento y las mejoras de los vatios y poder ir actualizando con mayor precisión su perfil de potencia.

## CAPÍTULO VI

### 6. PROPUESTA ALTERNATIVA

#### 6.1 Título de la Propuesta

Mesociclo de entrenamiento para ciclistas de ruta seleccionados de Ecuador

#### 6.2 Justificación

Una vez obtenidos resultados de la investigación, ya se tiene parámetros reales de los test evaluados a los ciclistas de ruta de Ecuador, estos test fueron evaluados en 5 segundos, en 1 minuto, en 5 minutos y en 20 minutos. Estos datos obtenidos sirvieron de base para realizar futuras evaluaciones a los ciclistas de ruta de Ecuador, esto permitirá detectar sus fortalezas y debilidades sea en el llano o en la competencia de montaña. El entrenador tendrá estos datos para dosificar tanto en volumen como en intensidad en su planificación del entrenamiento deportivo, en sus mesociclos, microciclos y plan diario.

El perfil de potencia en Ecuador, según datos proporcionados en la entrevista aplicada a los entrenadores, indican que los entrenadores en Ecuador poco le utilizan y que los resultados se les compara o se evalúa con parámetros internacionales. Finalmente, todos los entrenadores entrevistados manifiestan que, si permite definir las falencias que tiene el deportista en los diferentes puntos a evaluar y comparar con la temporada pasada, permite saber los puntos fuertes y débiles del deportista, ayudar efectuar la planificación del entrenamiento deportivo de manera sistemática y real de acuerdo a los datos proporcionados por el test de evaluación. El perfil de potencia permite determinar o cuantificar de forma directa una magnitud y expresarla también numéricamente. Bajo este orden de ideas, es más preciso medir que calcular, el cálculo admite un margen de error mayor que la medición, por ende, hay mayor confiabilidad si se mide. (Friel.Joe, 2021).

#### 6.3. Fundamentación de la Propuesta

##### 6.3.1 Entrenamiento ciclista de ruta

El ciclismo en ruta supera la capacidad del sistema aeróbica. Los únicos momentos en que los ciclistas gravan el sistema anaeróbico de energía son durante las subidas escarpadas y al final de las carreras. Los ciclistas deben estar preparados para trabajos duro sobre las largas



distancias, generando rotaciones constantes por minuto para mantener la velocidad y la potencia contra la resistencia de los pedales, el entorno y el terreno (Bompa, 2021)

- Modelo de periodización del entrenamiento de ciclismo.
- Sistema de energía dominante: aeróbico.
- Ergogénesis: 5% láctico, 95% aeróbico.
- Principal sustrato de energía: glucógeno, ácidos grasos libres.
- Factores limitadores: resistencia muscular de larga duración, resistencia de la potencia.

### ***6.3.2 ¿Porque entrenar con potenciómetro?***

El potenciómetro se ha convertido en el tema del que todo el mundo quiere hablar, el potenciómetro le permitirá controlar cuantitativamente los cambios en su condición física, detectar más fácilmente sus puntos débiles y después redefinir el entrenamiento insistiendo en los puntos débiles. Ya sea que quiera correr a un nuevo nivel o adaptar su programa de entrenamiento, lo que puede aprender de su potenciómetro es el estímulo para cambiar. El uso de potenciómetro ayudo de verdad a concentrar el entrenamiento de intervalos específicos, a dosificar en las escapadas y también en las pruebas contrarreloj, así mismo, ha sido estimulante ver realmente los progresos de forma cuantitativa.

La instalación de un potenciómetro en la bicicleta, tendrá acceso a más datos de los que pueda imaginar para extraer necesaria para concentrarse en las mejoras en los entrenamientos y en la pista, para implementar sesiones basadas en las sesiones basadas en la potencia en su régimen de entrenamiento, y cuando y como hacer ajustes en él. El potenciómetro proporciona una cantidad enorme de información sobre sus carreras, y esos datos le permitirán identificar sus puntos fuertes y débiles (Coggan A. , 2021).

La adecuada utilización del potenciómetro ayuda a compartir información detallada con el entrenador y su compañera de un modo que permita a todos trabajar juntos más eficazmente. También se puede visualizar un enfoque específico en el entrenamiento. Los datos, junto con un buen entrenador y trabajo en equipo, le permitirán identificar mejor los objetivos de entrenamiento y los métodos apropiados. Se mejorará el rendimiento, con más información, mejor comunicación y mejor entrenamiento, usted estará en condiciones de alcanzar su máximo nivel en el ámbito del ciclismo de ruta.

### ***6.3.3 Llevar un registro de los esfuerzos***

Los potenciómetros registran cantidades enormes de datos que se puede transferir a nuestro ordenador después de las carreras. Creando una base de datos de las carreras segundo a segundo, se puede ver con exactitud los esfuerzos que estábamos cuando se pedaleaba para subir esa cuesta.

El potenciómetro registra los esfuerzos- desde una perspectiva cardiovascular (frecuencia cardiaca) y desde una perspectiva muscular (vatios). Los vatios que somos capaces de producir son los que hacen que la bicicleta avance. La frecuencia cardiaca es la respuesta del cuerpo a la presión que ejercemos sobre los pedales y el poder de cuantificar la “dosis” exacta del entrenamiento, para detectar cuanto tiempo hemos estado en la zona de entrenamiento de potencia, se puede indicar en que zona se debe trabajar con más frecuencia y concentrarnos, por ejemplo, en los intervalos, las ascensiones, los esprinter o los ataques durante la carrera (Coggan A. , 2021).

### ***6.3.4 Monitorización del ritmo cardiaco***

Un potenciómetro mide la tasa real de trabajo (potencia), es decir, la fuerza con que movemos los pedales. La potencia puede cuantificar la cantidad de caballos de vapor que utiliza el motor de su coche a 90km/h. Sobre su bicicleta, usted es el motor y el potenciómetro le indica cuanta potencia está ejerciendo, en vatios. Al comparar la respuesta de la frecuencia cardiaca con la generación de potencia, podrá descubrir que hay días- en que la frecuencia cardiaca con la generación de potencia, podrá descubrir que hay días en que la frecuencia cardiaca le indica que baje el ritmo, pero el potenciómetro le dice que acelere porque no está haciendo- que los músculos trabajen con suficiente fuerza para crear de verdad un estímulo de entrenamiento.

El corazón es el musculo, igual que cualquier musculo del cuerpo, y también se cansa. Esto significa que si, por ejemplo, se entrenado intensamente durante siete días, el ritmo cardiaco puede encontrarse por debajo de lo normal para una potencia dada mientras corremos. Si el ritmo cardiaco normalmente es de 165 latidos por minuto (lpm) cuando corremos a 280 vatios de potencia. El dato de la frecuencia cardiaco por si sola podría indicar que debería evitar hacer un entrenamiento intenso ese día, pero es altamente probable que se pueda alcanzar la misma cifra de vatios, o casi la misma cifra, cuando estábamos descansados al inicio del programa. (Coggan A. , 2021).

### **6.3.5 Control de las variaciones en la condición física**

Tener la capacidad de llevar el control de las variaciones en el rendimiento es posiblemente una de las razones más estimulantes para entrenar con potenciómetro. Con el paso del tiempo, sabrá con certeza si su condición física está mejorando exactamente en qué medida. ¿Merece de verdad la pena todo este duro trabajo? ¿Logramos en realidad correr más rápido? ¿De verdad todos estos intervalos nos ayudaran a superar esa última ascensión junto a los líderes, en carretera?

La condición física cambia continuamente y tendremos distintos puntos fuertes y débiles con el paso de los meses, es vital comprobar con cierta frecuencia como nos encontramos, teniendo en cuenta la temporada en conjunto. El potenciómetro revela el estatus de nuestro umbral de ácido láctico y de la capacidad aeróbica y sino está mejorando se puede hacer los cambios necesarios al programa de entrenamiento (Coggan A. , 2021).

### **6.3.6 Análisis metabólico**

El ciclismo de ruta es el mejor ejemplo de los esfuerzos no máximos continuos ejecutados a intensidad variable. Consideramos que el ciclismo de ruta no es un esfuerzo máximo ni consideramos que habitualmente el deportista no realiza el menor tiempo posible para la distancia establecida. La intensidad desarrollada depende de la combinación de factores como la orografía, la regulación táctica del esfuerzo y las demandas de la competición. Las competiciones de ciclismo de ruta se clasifican en carreras de un día y en pequeñas (4-10 días o etapas) y grandes vueltas (21 -22 días o etapas) (Arrese, 2012)

## **6.4 Objetivos**

### **6.4.1 Objetivo General**

- Elaborar un mesociclo de entrenamiento de ciclismo de ruta con el objetivo de mejorar la resistencia aeróbica y anaeróbica.

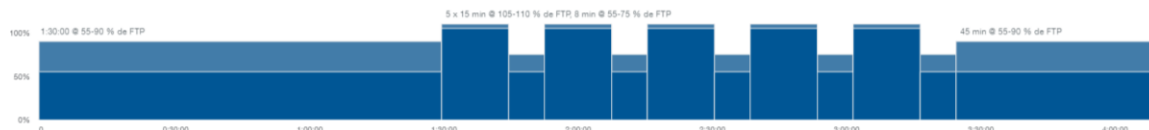
### **6.4.2 Objetivos Específicos**

- Seleccionar ejercicios adecuados con su respectiva dosificación en cuanto a volumen e intensidad en ciclistas de ruta de Ecuador.

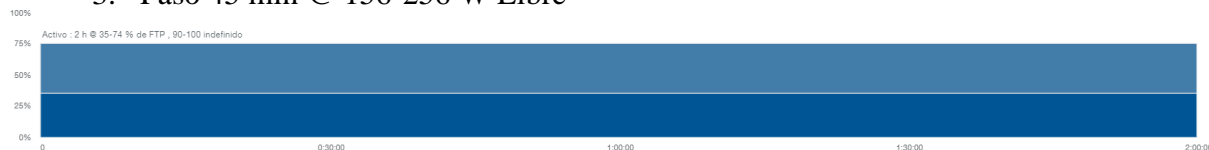
- Socializar a los entrenadores el meso ciclo de entrenamiento de ciclismo de ruta con el objetivo de mejorar la resistencia aeróbica y anaeróbica.

## 6.5 Desarrollo de la Propuesta

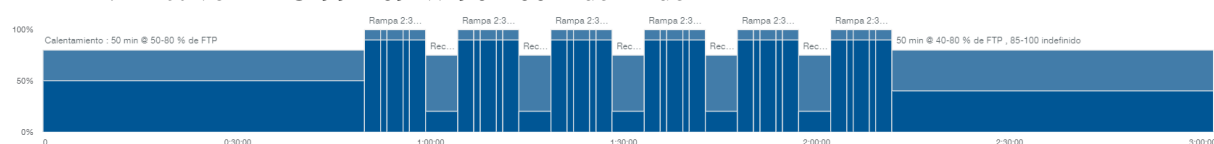
Ejemplo de un meso ciclo de entrenamiento para ciclistas de ruta con sus respectivas repeticiones, series, volumen e intensidad.



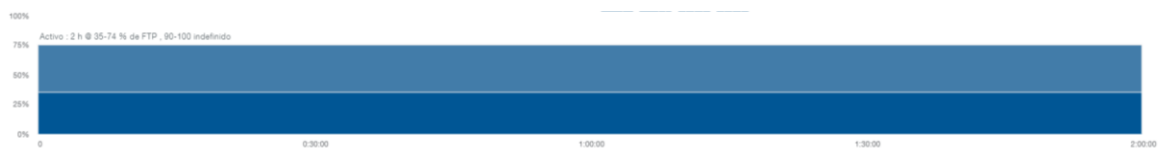
1. Paso 1:30:00 @ 156-256
2. Repetir 5 veces
  1. Duro 15 min @ 298-312 W85-100 indefinido
  2. Fácil 8 min @ 156-213 W
3. Paso 45 min @ 156-256 W Libre



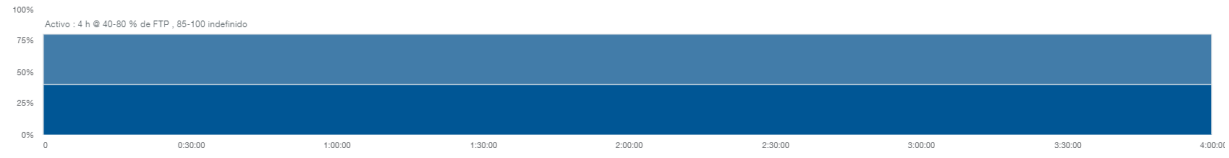
1. Activo 2 h @ 99-209 W 90-100 indefinido



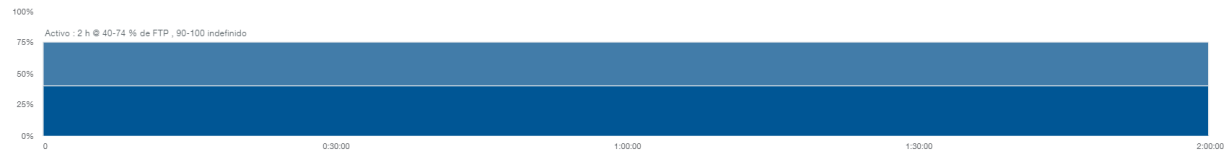
1. Calentamiento 50 min @ 141-226 W
2. Repetir 6 veces
  1. Sentado 2:30 @ 259-279 W 50-60 indefinido
  2. De pie 1 min @ 259-279 W50-60 indefinido.
  3. Sentado 2:30 @ 259-279 W50-60 indefinido
  4. De pie 1 min @ 259-279 W50-60 indefinido
  5. Sentado 2:30 @ 259-279 W50-60 indefinido
3. Recuperación  
5 min @ 56-209 W
4. Paso  
50 min @ 113-226 W85-100 Libre  
Recuperación activa-Tempo



## 1. Activo 2 h @ 35-74 % de FTP 90-100 indefinido

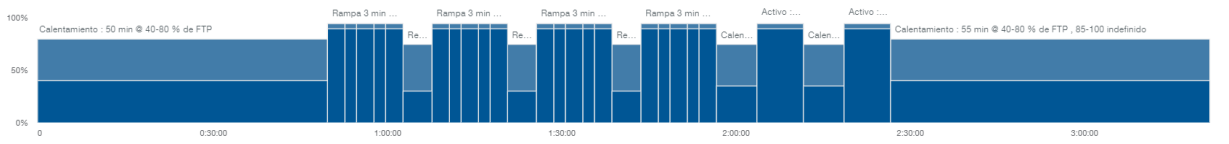


## 1. Activo 4 h @ 113-226 W85-100 indefinido

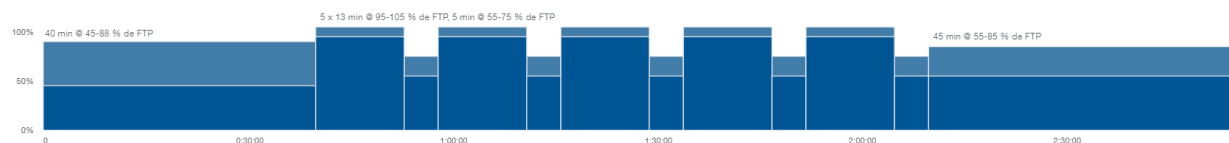


## 1. Activo 2 h @ 113-209 W90-100 Indefinido

### Microciclo 2

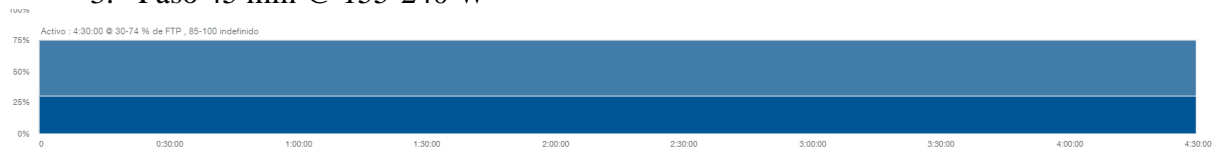


1. Calentamiento 50 min @ 113-226 W
2. Mejora en 5 pasos (Repetir 4 veces)
  1. Sentado 3 min @ 254-268 W50-60 indefinido
  2. De Pie 2 min @ 254-268 W50-60 indefinido
  3. Sentado 3 min @ 254-268 W50-60
  4. De Pie 2 min @ 254-268 W50-60 indefinido
  5. Sentado 3 min @ 254-268 W50-60 indefinido
3. Recuperación 5 min @ 85-209 W
4. Activo 8 min @ 254-274 W 90-110 indefinido
5. Recuperación 7 min @ 99-209 W
6. Activo 8 min @ 254-274 W90-110 indefinido
7. Enfriamiento 55 min @ 113-226 W85-100 undefined

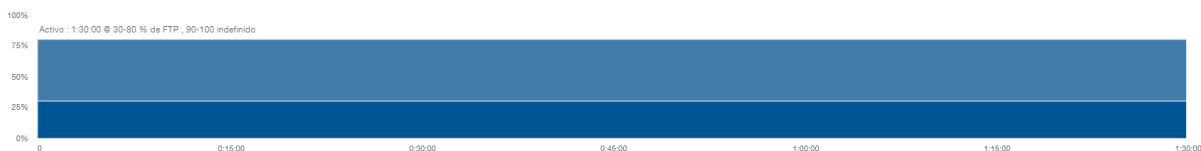


1. Paso 40 min @ 127-248 W
2. Repetir 5 veces
  1. Duro 13 min @ 268-296 W85-100 indefinido
  2. Fácil 5 min @ 155-212 W

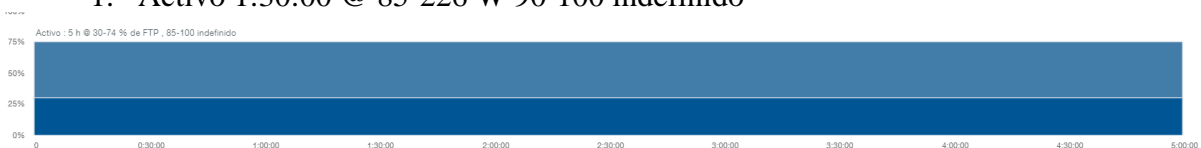
### 3. Paso 45 min @ 155-240 W



### 1. Activo 4:30:00 @ 85-209 W 85-100 indefinido



### 1. Activo 1:30:00 @ 85-226 W 90-100 indefinido

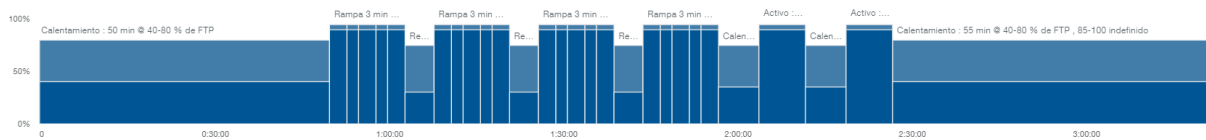


### 1. Activo 5 h @ 85-209 W 85-100 indefinido



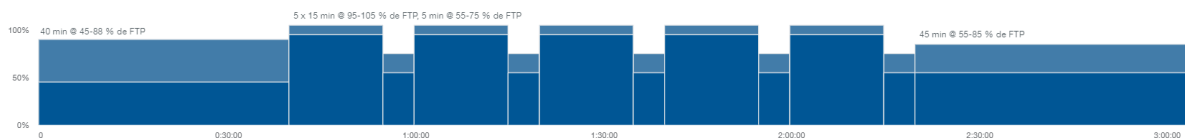
### 1. Activo 1:30:00 @ 85-226 W 90-100 indefinido

## Microciclo 3

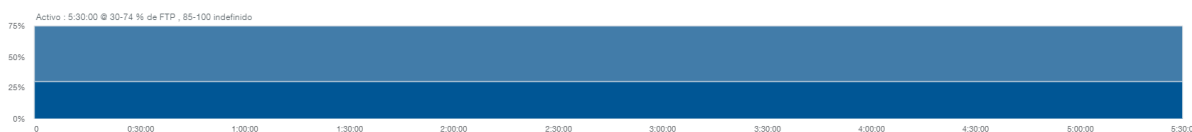


1. Calentamiento 50 min @ 113-226 W
2. Mejora en 5 pasos (Repetir 4 veces)
  1. Sentado 3 min @ 254-268 W50-60 indefinido
  2. De Pie 2 min @ 254-268 W50-60 indefinido
  3. Sentado 3 min @ 254-268 W50-60
  4. De Pie 2 min @ 254-268 W50-60 indefinido
  5. Sentado 3 min @ 254-268 W50-60 indefinido
3. Recuperación 5 min @ 85-209 W
4. Activo 8 min @ 254-274 W 90-110 indefinido
5. Recuperación 7 min @ 99-209 W
6. Activo 8 min @ 254-274 W90-110 indefinido

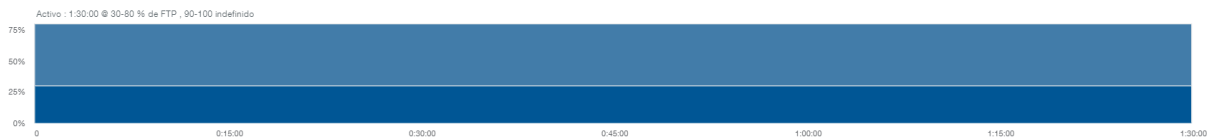
## 7. Enfriamiento 55 min @ 113-226 W85-100 undefined



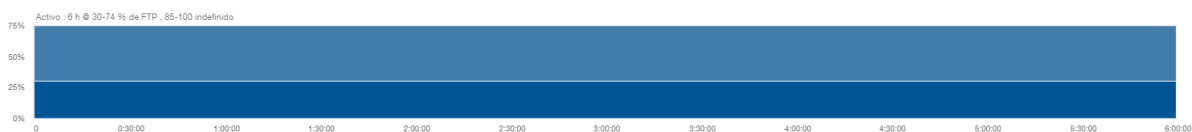
1. Paso 40 min @ 127-248 W
2. Repetir 5 veces
  1. Duro 15 min @ 268-296 W85-100 indefinido
  2. Fácil 5 min @ 155-212 W
3. Paso 45 min @ 155-240 W



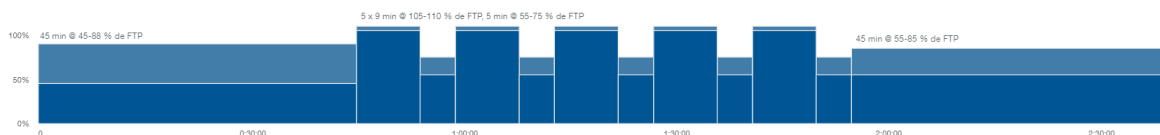
1. Activo 5:30:00 @ 85-209 W 85-100 indefinido



1. Activo 1:30:00 @ 85-226 W 90-100 indefinido

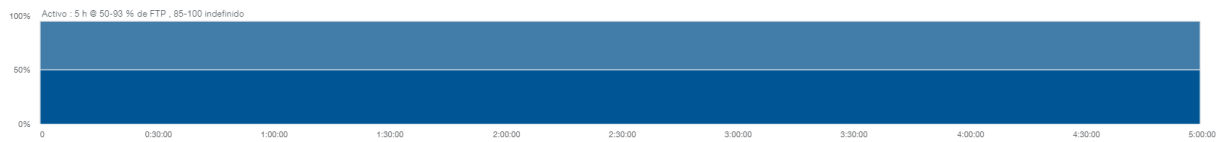


1. Activo 6 h @ 85-209 W 85-100 indefinido

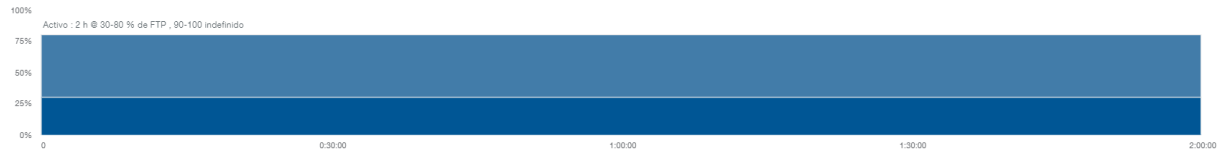


1. Paso 45 min @ 127-248 W
2. Repetir 5 veces
  1. Duro 9 min @ 296-310 W85-100 indefinido
  2. Fácil 5 min @ 155-212 W
3. Paso 45 min @ 155-240 W

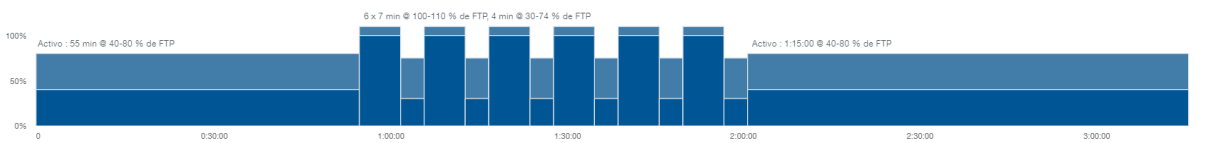
## Microciclo 4



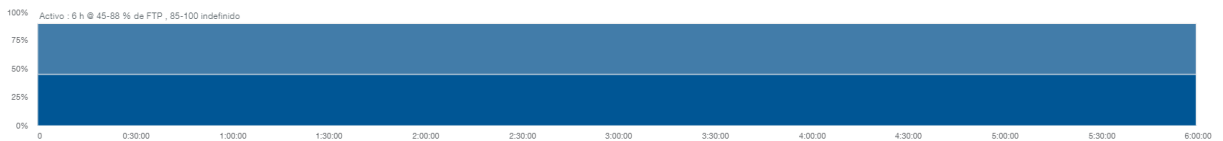
1. Activo 5 h @ 141-262 W 85-100 indefinido



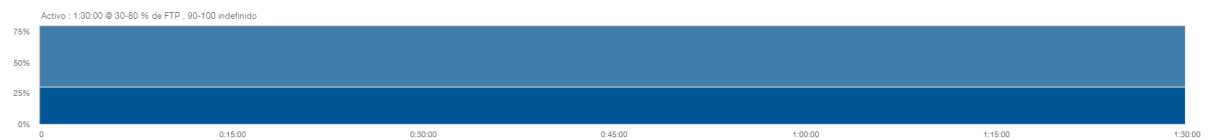
1. Activo 2 h @ 85-226 W 90-100 indefinido



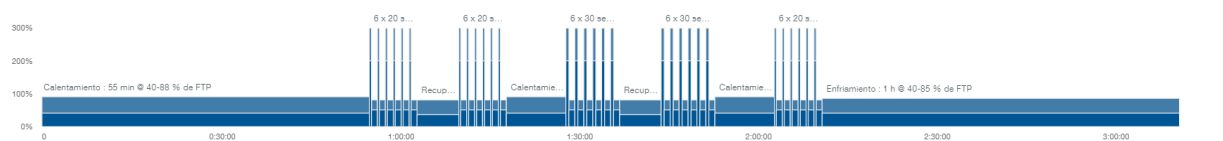
1. Activo 55 min @ 113-226 W
2. Repetir 6 veces
  1. Duro 7 min @ 282-310 W 80-110 indefinido
  2. Fácil 4 min @ 85-209 W
3. Activo 1:15:00 @ 113-226 W



1. Activo 6 h @ 127-248 W 85-100 indefinido



1. Activo 1:30:00 @ 85-226 W 90-100 indefinido



1. Calentamiento 55 min @ 96-212 W  
Repetir 5 Veces



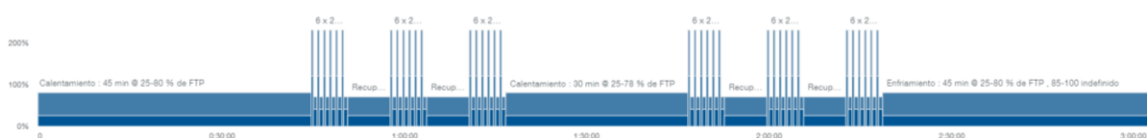
2. Repetir 6 veces
  1. Duro 20 seg @ 482-723 W
  2. Fácil 1 minuto @ 121-193 W
3. Recuperación 7 min @ 84-193 W
4. Enfriarse 1 h @ 96-205 W

## Microciclo 5

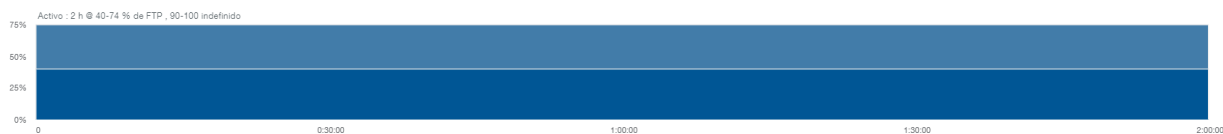


Activo

2:30:00 @ 113-209 W 90-100 indefinido



1. Calentamiento 45 min @ 71-226 W
2. Repetir 6 veces (Repetir 3 veces)
  1. Duro 20 seg @ 338-649 W
  2. Fácil 40 seg @ 113-197 W
3. Recuperación 7 min @ 71-197 W
4. Resistencia 30 min @ 71-220 W
5. Repetir 6 veces (Repetir 3 veces)
  1. Duro 20 seg @ 338-649 W
  2. Fácil 40 seg @ 113-197 W
6. Recuperación 7 min @ 71-197 W
7. Enfriarse 45 min @ 71-226 W 85-100 indefinido



1. Activo 2 h @ 113-209 W 90-100 indefinido

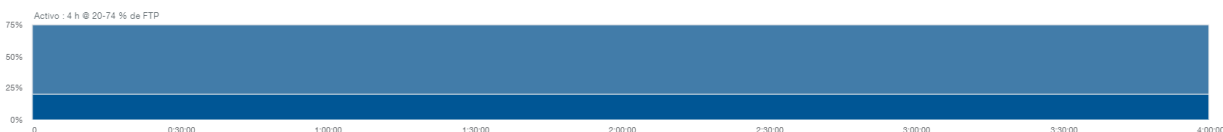


1. Calentamiento 45 min @ 71-226 W
2. Repetir 6 veces (Repetir 3 veces)

1. Duro 20 seg @ 338-649 W
2. Fácil 40 seg @ 113-197 W
3. Recuperación 7 min @ 71-197 W
4. Resistencia 30 min @ 71-220 W
5. Repetir 6 veces (Repetir 3 veces)
  1. Duro 20 seg @ 338-649 W
  2. Fácil 40 seg @ 113-197 W
6. Recuperación 7 min @ 71-197 W
7. Enfriarse 45 min @ 71-226 W 85-100 indefinido

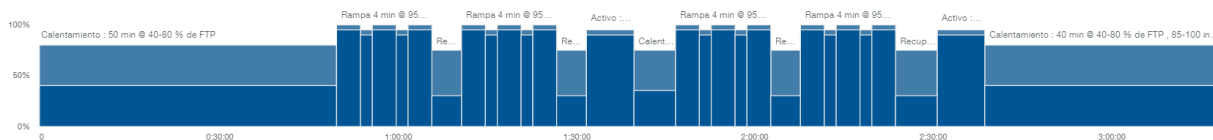


1. Activo 2:30:00 @ 113-209 W 90-100 indefinido



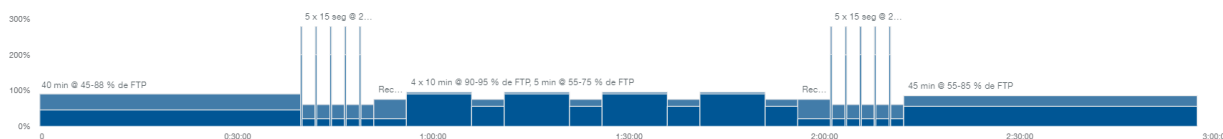
1. Activo 4 h @ 56-209 W

## Microciclo 6

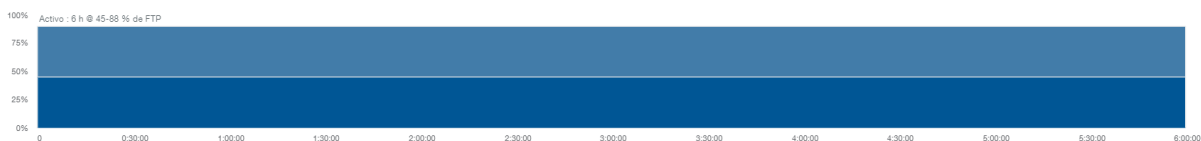


1. Calentamiento 50 min @ 113-226 W  
Repetir 2 Veces
2. Mejora en 5 pasos
  1. Sentado 4 min @ 268-282 W50-60 indefinido
  2. De Pie 2 min @ 254-268 W50-60 indefinido
  3. Sentado 4 min @ 268-282 W50-60
  4. De Pie 2 min @ 254-268 W50-60 indefinido
  5. Sentado 4 min @ 268-282 W50-60 indefinido
3. Recuperación 5 min @ 85-209 W
4. Mejora en 5 pasos
  1. Sentado 4 min @ 268-282 W 50-60 indefinido
  2. De Pie 2 min @ 254-268 W 50-60 indefinido
  3. Sentado 4 min @ 268-282 W 50-60 indefinido
  4. De Pie 2 min @ 254-268 W 50-60 indefinido

5. Sentado 4 min @ 268-282 W 50-60 indefinido
5. Recuperación 5 min @ 85-209 W
6. Activo 8 min @ 254-274 W 90-110 indefinido
7. Enfriamiento 40 min @ 113-226 W 85-100 undefined



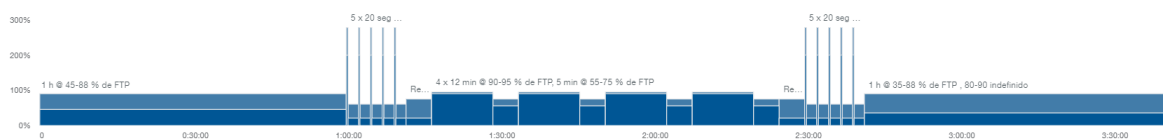
1. Paso 40 min @ 127-248 W
2. Repetir 5 veces
  1. Duro 15 segundos @ 564-790 W
  2. Fácil 2 min @ 56-169 W
3. Recuperación 5 min @ 56-209 W
4. Repetir 4 veces
  1. Duro 10 min @ 254-268 W 85-100 indefinido
  2. Fácil 5 min @ 155-212 W
5. Recuperación 5 min @ 56-209 W
6. Repetir 5 veces
  1. Duro 15 segundos @ 564-790 W
  2. Fácil 2 min @ 56-169 W
7. Paso 45 min @ 155-240 W



1. Activo 6 h @ 108-212 W

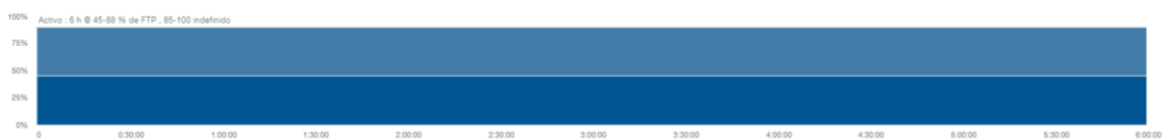


1. Activo 2 h @ 96-178 W 90-100 indefinido



1. Paso 1 hora @ 108-212 W

2. Repetir 5 veces
  1. Duro 20 segundos @ 482-675 W
  2. Fácil 2 min @ 48-145 W
3. Recuperación  
5 min @ 48-178 W
4. Repetir 4 veces
  1. Duro 12 min @ 217-229 W85-100 indefinido
  2. Fácil 5 min @ 133-181 W
5. Recuperación  
5 min @ 48-178 W
6. Repetir 5 veces
  1. Duro 20 segundos @ 482-675 W
  2. Fácil 2 min @ 48-145 W
7. Paso 1 hora @ 84-212 W 80-90 indefinido

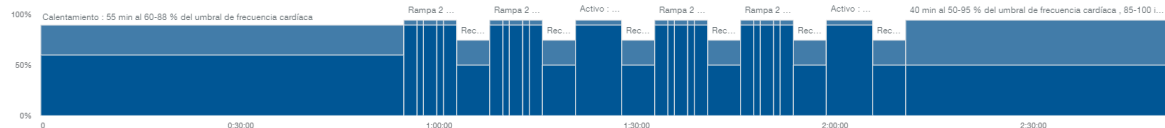


1. Activo 6 h @ 108-212 W85-100 indefinido

## Microciclo 6



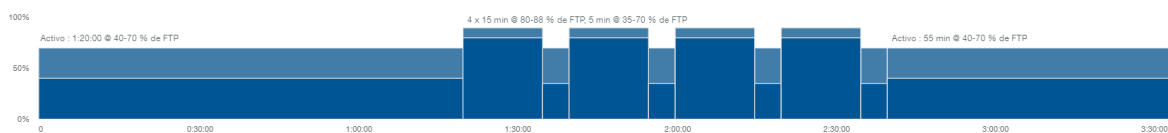
1. Activo 2:30:00 @ 72 a 193 W 90-100 indefinido



1. Calentamiento 55 min @ 113-226 W  
Repetir 2 Veces
2. Mejora en 5 pasos
  1. Sentado 2 min @ 268-282 W50-60 indefinido
  2. De Pie 1 min @ 254-268 W50-60 indefinido
  3. Sentado 2 min @ 268-282 W50-60
  4. De Pie 1 min @ 254-268 W50-60 indefinido
  5. Sentado 2 min @ 268-282 W50-60 indefinido
3. Recuperación 5 min @ 85-209 W

#### 4. Mejora en 5 pasos

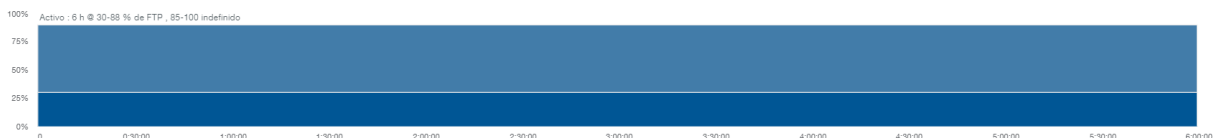
1. Sentado 2 min @ 268-282 W 50-60 indefinido
  2. De Pie 1 min @ 254-268 W 50-60 indefinido
  3. Sentado 2 min @ 268-282 W 50-60 indefinido
  4. De Pie 1 min @ 254-268 W 50-60 indefinido
  5. Sentado 2 min @ 268-282 W 50-60 indefinido
5. Recuperación 5 min @ 85-209 W
  6. Activo 7 min @ 254-274 W 90-110 indefinido
  7. Enfriamiento 40 min @ 113-226 W 85-100 undefined



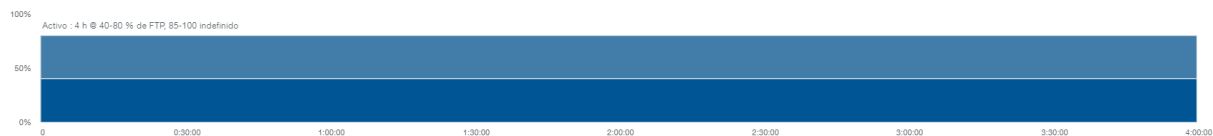
1. Activo 1:20:00 @ 96-169 W
2. Repetir 4 veces
  1. Duro 15 min @ 193-212 W 85-110 indefinido
  2. Fácil 5 min @ 84-169 W
3. Activo 55 min @ 96-169 W



1. Activo 1:20:00 @ 96-169 W



1. Activo 6 h @ 72-212 W 85-100 indefinido

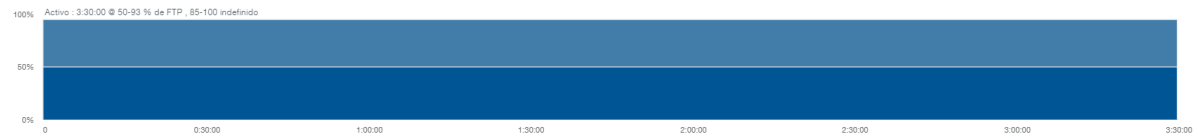


1. Activo 4 h @ 96-193 W 85-100 indefinido

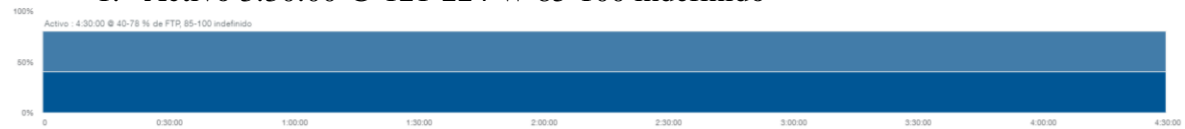
## Microciclo 7



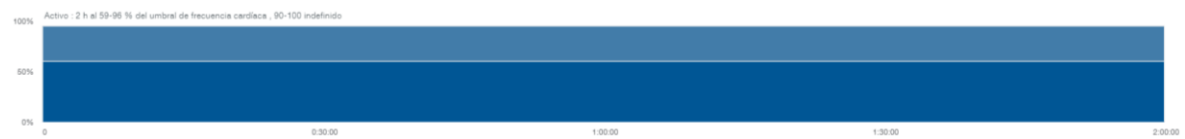
1. Activo 1:30:00 @ 72-193 W 90-100 indefinido



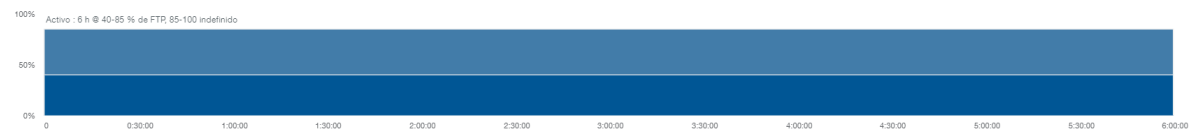
1. Activo 3:30:00 @ 121-224 W 85-100 indefinido



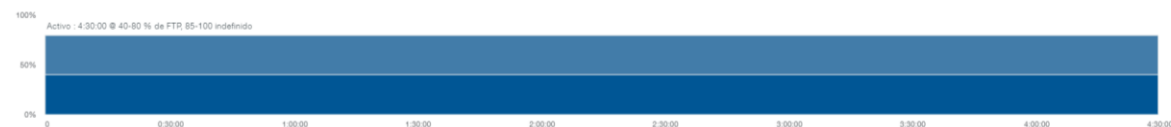
1. Activo 4:30:00 @ 96-188 W 85-100 indefinido



1. Activo 2 h a 110-180 lpm 90-100 indefinido



1. Activo 6 h @ 96-205 W 85-100 indefinido



1. Activo 4:30:00 @ 96-193 W 85-100 indefinido

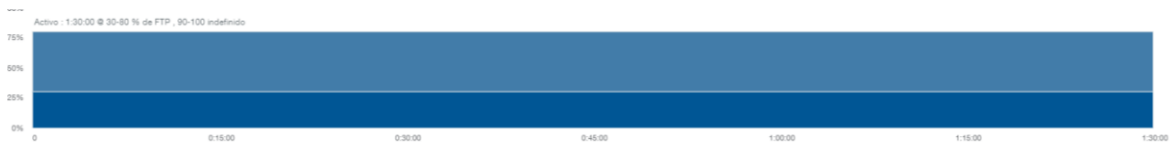
## Microciclo 8



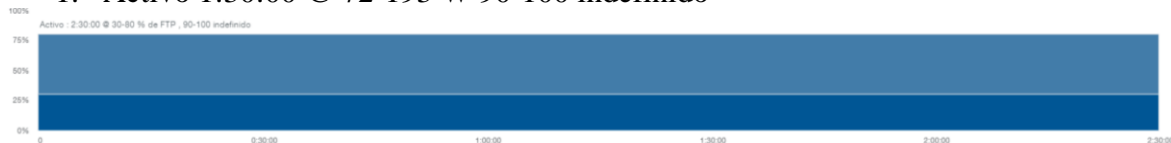
1. Activo 1:30:00 @ 72-193 W 90-100 indefinido



1. Activo 2:30:00 @ 72 a 193 W 90-100 indefinido



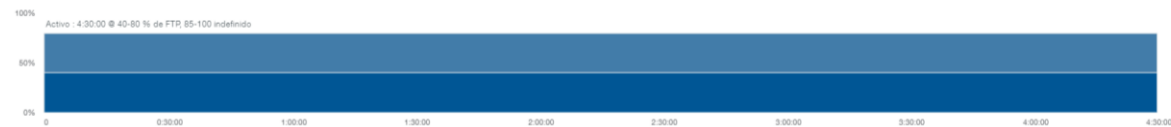
1. Activo 1:30:00 @ 72-193 W 90-100 indefinido



1. Activo 2:30:00 @ 72 a 193 W 90-100 indefinido

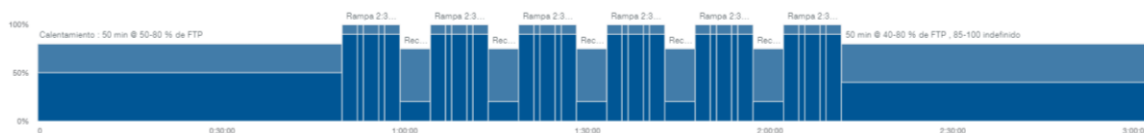


1. Activo 3:30:00 @ 121-224 W 85-100 indefinido

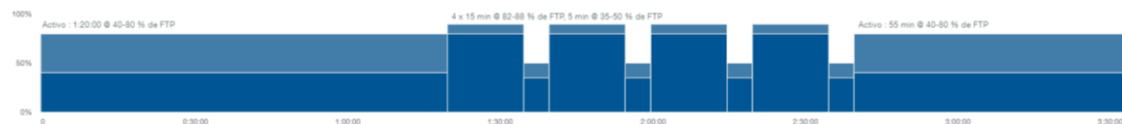


1. Activo 4:30:00 @ 96-193 W 85-100 indefinido

### Microciclo 9



1. Calentamiento 50 min @ 144-226 W
2. Mejora en 5 pasos
  1. Sentado 2:30 @ 259-279 W 50-60 indefinido
  2. De Pie 1 min @ 259-279 W 50-60 indefinido
  3. Sentado 2:30 @ 259-279 W 50-60 indefinido
  4. De Pie 1 min @ 259-279 W 50-60 indefinido
  5. Sentado 2:30 @ 259-279 W 50-60 indefinido
3. Recuperación 5 min @ 56-209 W
4. Paso 50 min @ 113-226 W 85-100 undefined

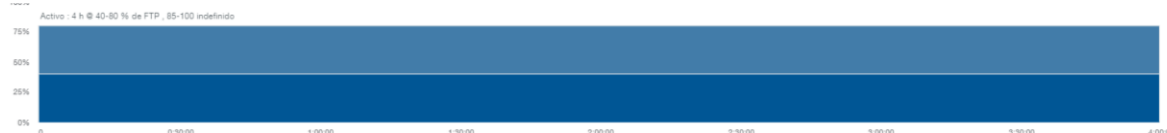


1. Activo 1:20:00 @ 113-226 W

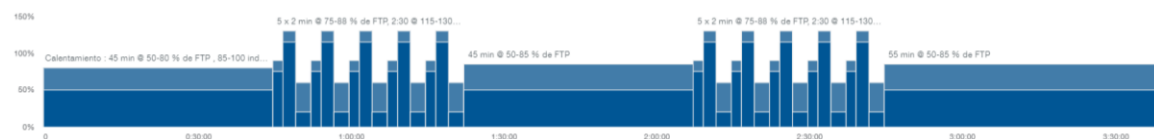
2. Repetir 4 veces
  1. Duro 15 min @ 231-248 W 85-110 indefinido
  2. Fácil 5 min @ 99-141 W
3. Activo 55 min @ 113-226 W



1. Activo 2:30:00 @ 113-226 W 85-100 indefinido

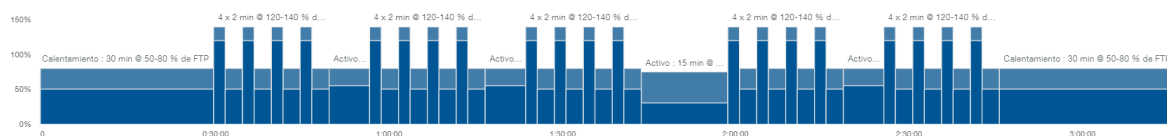


1. Activo 4 h @ 113-226 W 85-100 indefinido



1. Calentamiento 45 min @ 141-226 W 85-100 indefinido
2. Repetir 5 veces
  1. Duro 2 min @ 212-248 W
  2. Más difícil 2:30 @ 324-367 W
  3. Fácil 3 min @ 56-169 W
3. Paso 45 min @ 141-240 W
4. Repetir 5 veces
  1. Duro 2 min @ 212-248 W
  2. Más difícil 2:30 @ 324-367 W
  3. Fácil 3 min @ 56-169 W
5. Paso 55 min @ 141-240 W

## Microciclo 10



Calentamiento 30 min @ 141-226 W

Repetir 3 veces

Repetir 4 veces

Duro 2 min @ 338-395 W85-100 indefinido



Fácil 3 min @ 141-226 W

Activo 7 min @ 155-226 W

Activo 15 min @ 85-209 W

Repetir 2 veces

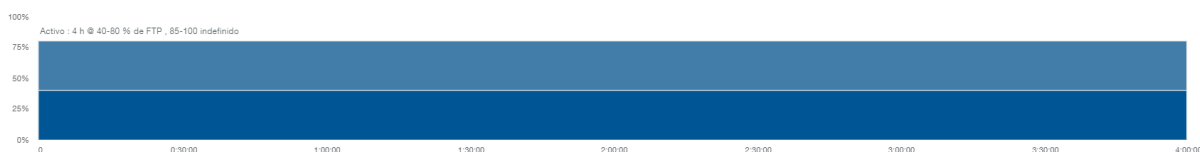
Repetir 4 veces

Duro 2 min @ 338-395 W85-100 indefinido

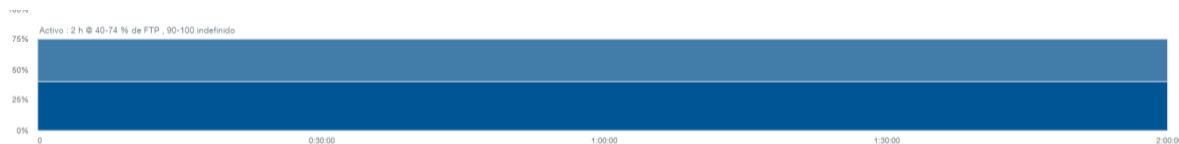
Fácil 3 min @ 141-226 W

Activo 7 min @ 155-226 W

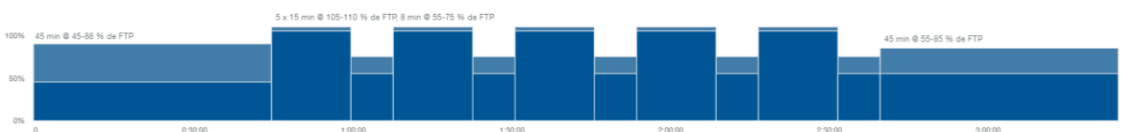
Enfriamiento 30 min @ 141-226 W



1. Resistencia 4 h @ 113-226 W85-100 indefinido



1. Activo 2 h @ 113-209 W90-100 indefinido



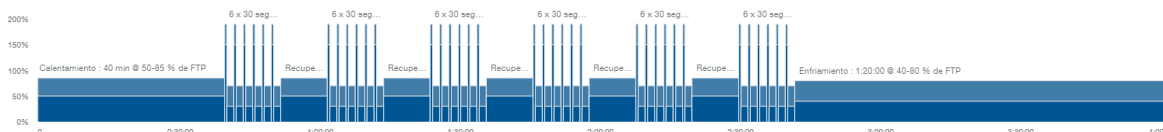
1. Paso 45 min @ 127-248 W

2. Repetir 5 veces

1. Duro 15 min @ 296-310 W 85-100 indefinido

2. Fácil 8 min @ 155-212 W

3. Paso 45 min @ 155-240 W

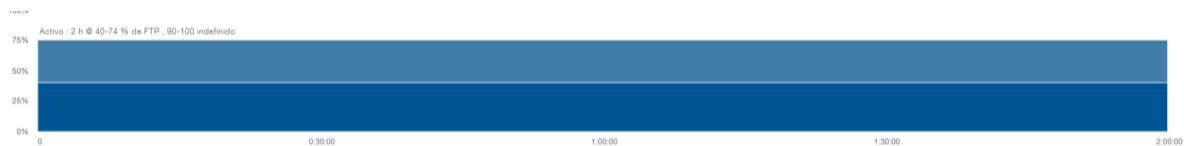


1. Calentamiento 40 min @ 116-226 W

Repetir 6 veces

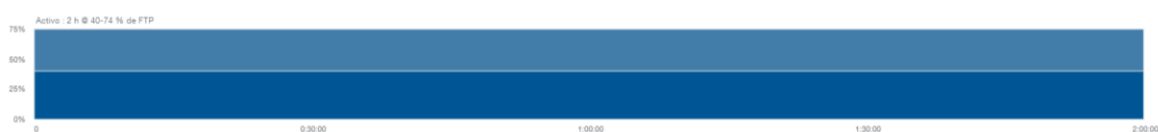
2. Repetir 6 veces

1. Duro 30 seg @ 426-539 W
2. Fácil 1:30 @ 87-192 W
3. Recuperación 10 min @ 87-197 W
4. Enfriarse 1:20:00 @ 113-226 W

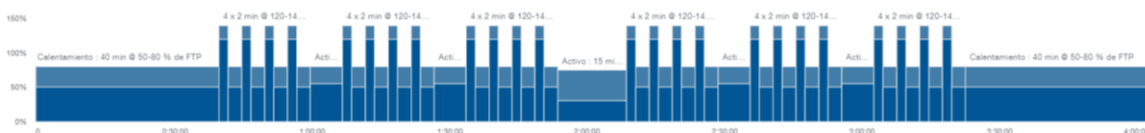


1. Activo 2 h @ 113-209 W90-100 indefinido

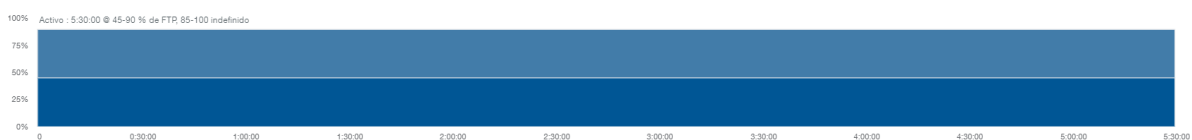
## Microciclo 11



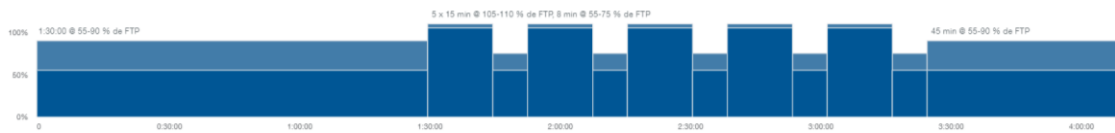
1. Activo 2 h @ 114-210 W



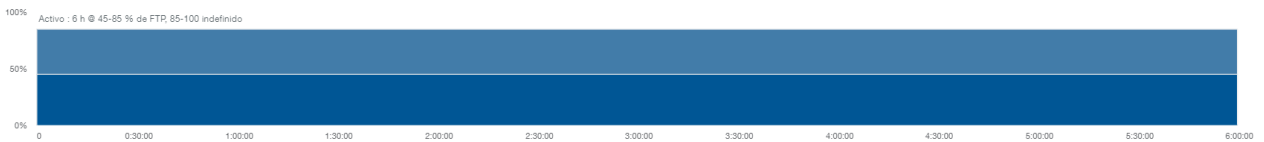
1. Calentamiento 40 min @ 142-227 W  
Repetir 3 Veces
2. Repetir 4 veces
  1. Duro 2 min @ 341-398 W 85-100 indefinido
  2. Fácil 3 min @ 142-227 W
3. Activo 7 min @ 156-227 W
4. Activo  
15 min @ 85-210 W  
Repetir 3 Veces
5. Repetir 4 veces
  1. Duro 2 min @ 341-398 W85-100 indefinido
  2. Fácil 3 min @ 142-227 W
6. Activo 7 min @ 156-227 W 40 min



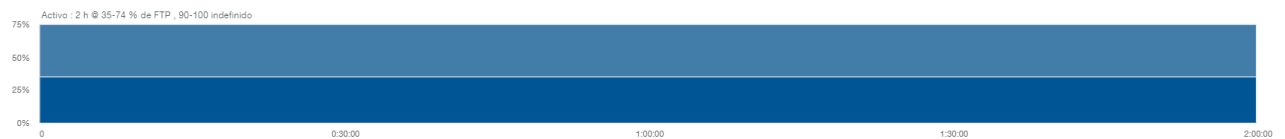
1. Activo 5:30:00 @ 128-256 W 85-100 indefinido



1. Paso 1:30:00 @ 156-258 W
2. Repetir 5 veces
  1. Duro 15 min @ 298-315 W 85-100 indefinido
  2. Fácil 8 min @ 156-213 W
3. Paso 45 min @ 156-258 W



1. Activo 6 h @ 156-256 W 85-100

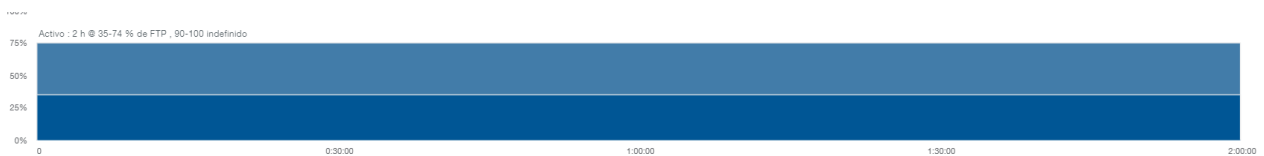


1. Activo 2 h @ 99-210 W

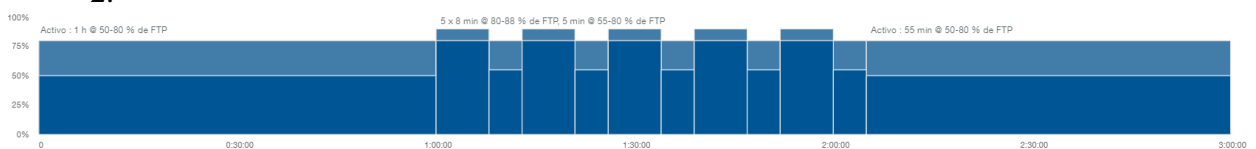
## Microciclo 12



1. Activo 2:45:00 @ 99-210 W 90-100 indefinido

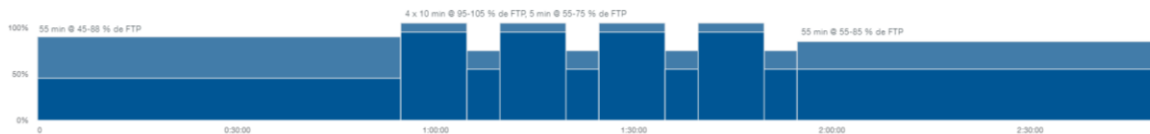


1. Activo 2 h @ 99-210 W 90-100 indefinido
- 2.

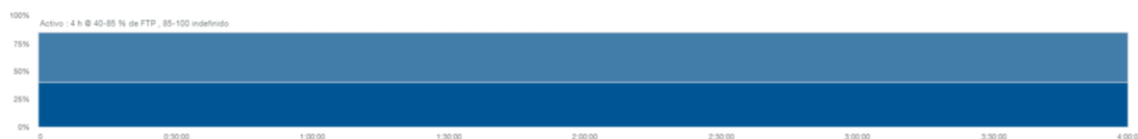


1. Activo 1 h @ 142-227 W

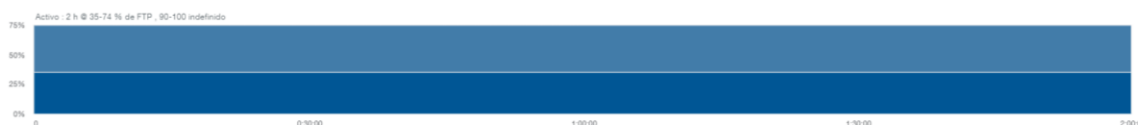
2. Repetir 5 veces
  1. Duro 8 min @ 227-250 W 85-110 indefinido
  2. Fácil 5 min @ 156-227 W
3. Activo 55 min @ 142-227 W



1. Paso 55 min @ 128-250 W
2. Repetir 4 veces
  1. Duro 10 min @ 270-298 W 85-100 indefinido
  2. Fácil 5 min @ 156-213 W
3. Paso 55 min @ 156-241 W

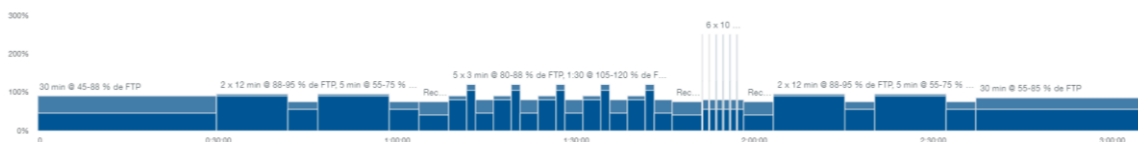


1. Activo 4 h @ 96-205 W 85-100 indefinido



1. Activo 2 h @ 99-210 W

## Microciclo 13



1. Paso 30 minutos @ 128-250 W
2. Repetir 2 veces
  1. Duro 12 minutos @ 250-270 W 85-100 indefinido
  2. Fácil 5 min @ 156-213 W
3. Recuperación 5 min @ 114-210 W
4. Repetir 5 veces
  1. Duro 3 min @ 227-250 W

2. Más difícil 1:30 @ 298-341 W

3. Fácil 3 min @ 128-222 W

5. Recuperación 5 min @ 114-210 W

6. Repetir 6 veces

1. Pique 10 seg @ 369-710 W

2. Fácil 1 min @ 156-227 W 80-90 indefinido

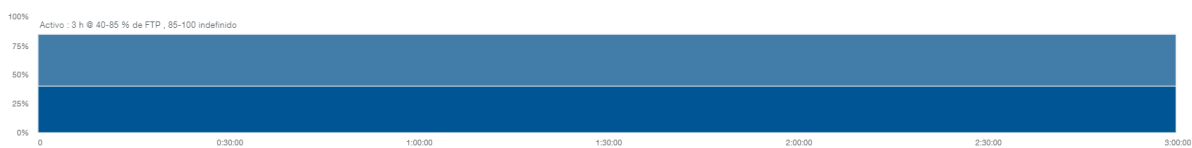
7. Recuperación 5 min @ 114-210 W

8. Repetir 2 veces

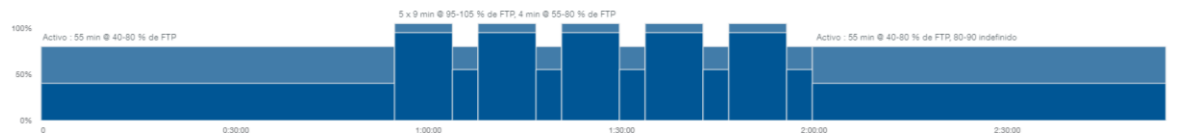
1. Duro 12 minutos @ 250-270 W 85-100 indefinido

2. Fácil 5 min @ 156-213 W

9. Paso 30 min @ 156-241 W



1. Activo 3 h @ 114-241 W 85-100 indefinido



1. Activo 55 min @ 114-227 W

2. Repetir 5 veces

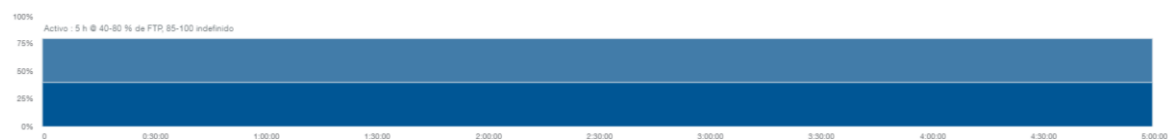
1. Duro 9 min @ 270-298 W 85-110 indefinido

2. Fácil 4 min @ 156-227 W

3. Activo 55 min @ 114-227 W 80-90 indefinido

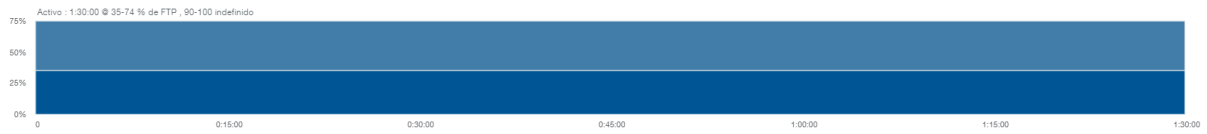


1. Activo 1:30:00 @ 99-210 W 90-100 indefinido

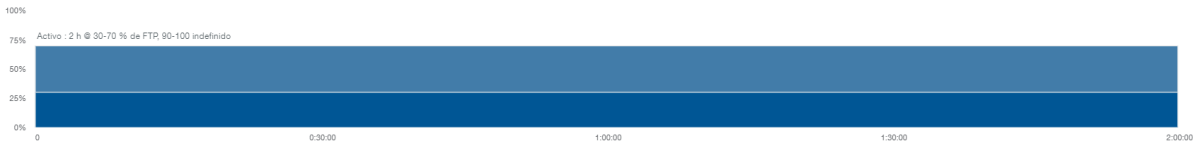


1. Activo 5 h @ 114-227 W85-100 indefinido

**Microciclo 14**



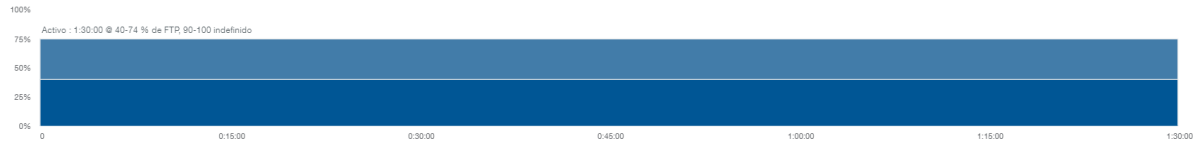
1. Activo 1:30:00 @ 99-210 W 90-100 indefinido



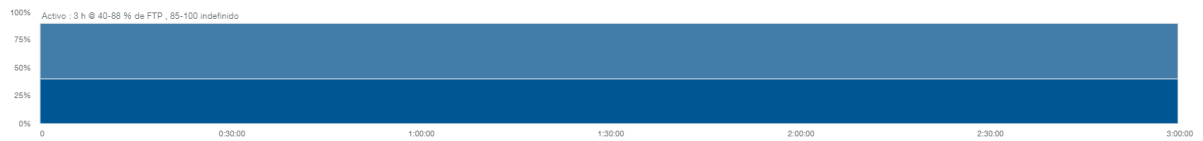
1. Activo 2 h @ 72-169 W 90-100 indefinido



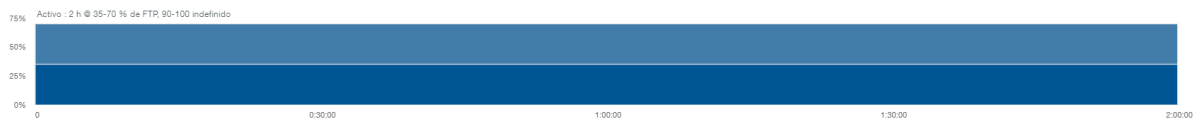
1. Activo 2:30:00 @ 114-250 W 85-100 indefinido



1. Activo 1:30:00 @ 114-210 W 90-100 indefinido



1. Activo 3 h @ 114-250 W 85-100 indefinido

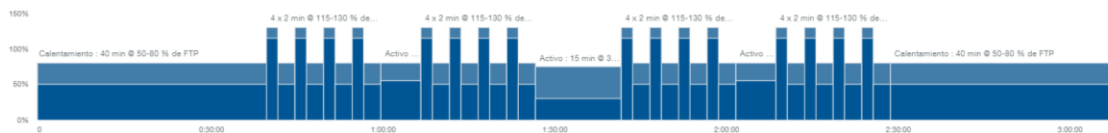


1. Activo 2 h @ 99-199 W 90-100 indefinido

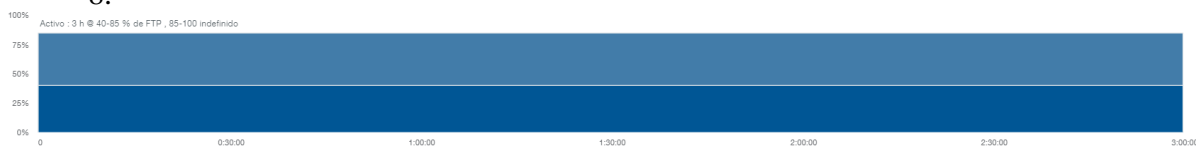
**Microciclo 15**



1. Activo 2:30:00 @ 99-210 W 90-100 indefinid



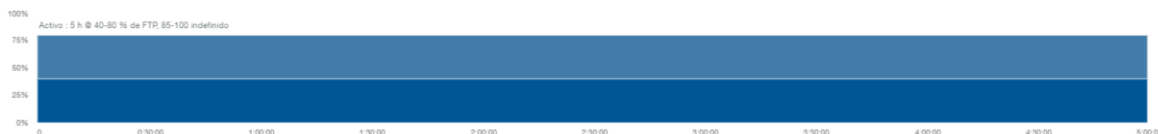
1. Calentamiento 40 min @ 142-227 W  
Repetir 2 Veces
2. Repetir 4 veces
  1. Duro 2 min @ 327-369 W 85-100 indefinido
  2. Fácil 3 min @ 142-227 W
3. Activo 7 min @ 156-227 W
4. Activo 15 min @ 85-210 W  
Repetir 2 Veces
5. Repetir 4 veces
  1. Duro 2 min @ 327-369 W85-100 indefinido
  2. Fácil 3 min @ 142-227 W
6. Activo 7 min @ 156-227 W
7. Enfriamiento 40 min @ 142-227 W
- 8.



1. Activo 3 h @ 114-241 W 85-100 indefinido



1. Activo 2:30:00 @ 99-210 W 90-100 indefinid



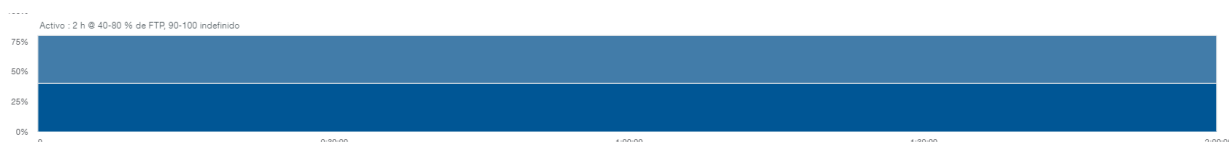
1. Activo 5 h @ 114-227 W85-100 indefinido



1. Calentamiento 2 h @ 114-210 W

- Repetir 4 Veces
2. Repetir 6 veces
    1. Duro 30 segundos @ 568-710 W
    2. Fácil 1:30 @ 114-170 W
  3. Recuperación 4 min @ 114-227 W
  4. Enfriarse 15 min @ 114-227 W

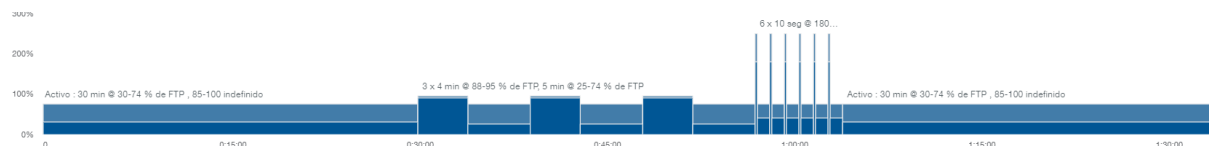
## Microciclo 16



1. Activo 2 h @ 114-227 W 90-100 indefinido



1. Activo 2:30:00 @ 114-250 W 85-100 indefinido



1. Activo 30 min @ 72-178 W 85-100 indefinido
2. Repetir 3 veces
  1. Duro 4 min @ 212-229 W
  2. Fácil 5 min @ 60-178 W
3. Repetir 6 veces
  1. Duro 10 segundos @ 434-603 W
  2. Fácil 1 min @ 96-178 W
4. Activo 30 min @ 72-178 W 85-100 indefinido

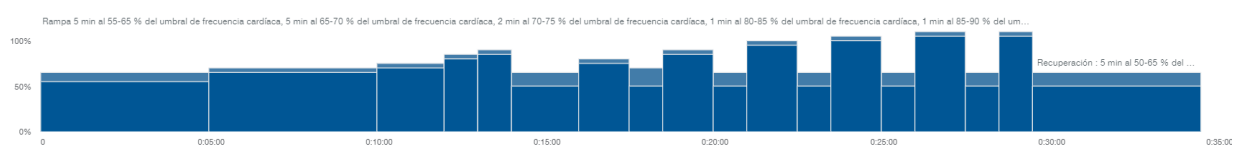




## Competencia

### Ciclismo

#### 4.8 Protocolo de Calentamiento CRI



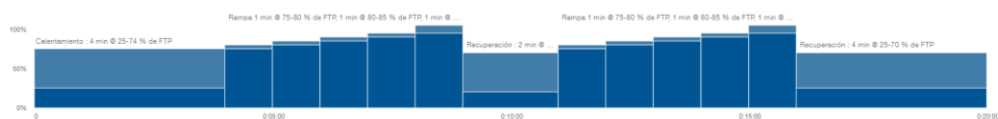
1. Incrementa en 17 pasos
  1. 5 min @ 108-121 W
  2. 5 min @ 128-145 W
  3. 2 min @ 169-181 W
  4. 1 min @ 181-193 W
  5. 1 min @ 205-217 W
  6. 2 min @ 24-121 W
  7. 1:30 @ 181-193 W
  8. 1 min @ 24-121 W
  9. 1:30 @ 205-217 W
  10. 1 min @ 24-121 W
  11. 1:30 @ 229-241 W
  12. 1 min @ 24-121 W
  13. 1:30 @ 241-253 W
  14. 1 min @ 24-121 W
  15. 1:30 @ 253-265 W
  16. 1 min @ 24-121 W
  17. 1 min @ 253-265 W
2. Recuperación 5 min @ 72-121 W



## Competencia

### Ciclismo

#### 4.9 Protocolo Calentamiento Ruta



1. Calentamiento 4 min @ 60-178 W
2. Mejora en 5 pasos
  1. 1 min @ 181-193 W
  2. 1 min @ 193-205 W
  3. 1 min @ 205-217 W
  4. 1 min @ 217-229 W
  5. 1 min @ 229-253 W
3. Recuperación 2 min @ 48-169 W
4. Mejora en 5 pasos
  1. 1 min @ 181-193 W
  2. 1 min @ 193-205 W
  3. 1 min @ 205-217 W
  4. 1 min @ 217-229 W
  5. 1 min @ 229-253 W
5. Recuperación 4 min @ 60-169 W

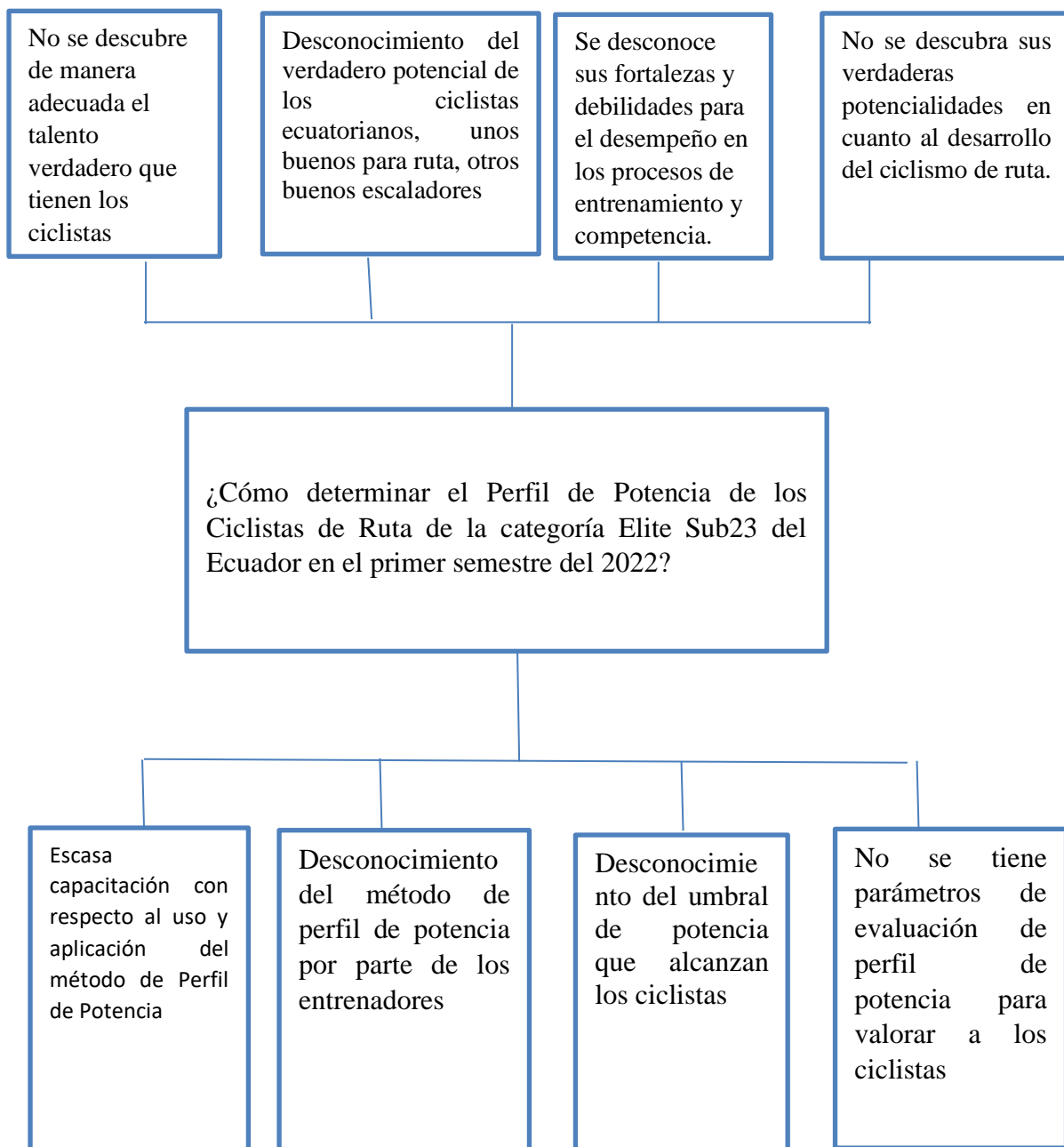
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arguedas, C. (2018). *Potenciar tus pedaladas*. Huella Digital S.L. <https://doi.org/978-84-607-3>
- Arrese, L. . (2012). *Manual de entrenamiento deportivo*. Paidotribo. <https://doi.org/978-84-9910-094-413-3>
- Bauce, G. (2015). A propósito del análisis estadístico. *Revista de la Facultad de Medicina*, 23(1), 45. <https://doi.org/0798-0469>
- Bikes, W. R. (s.f.). *We R Bikes*. [https://www.werbikes.mx/blogs/werbikes-blog/entrenamiento-con-potencia/#:~:text=Los%20watts%20o%20potencia%20en,mide%20en%20watts%20\(w\)](https://www.werbikes.mx/blogs/werbikes-blog/entrenamiento-con-potencia/#:~:text=Los%20watts%20o%20potencia%20en,mide%20en%20watts%20(w)).
- Bompa, T. (2021). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Paidotribo. <https://doi.org/978-84-9910-612-0>
- Casas, H., Herrera, J., Caro, W., & Agudelo, C. (2017). Perfil de potencia de un equipo profesional de ciclistas ruterros. *Revista de Educación Física*, 6(4), 56. <https://doi.org/23229411>
- Chema, A. (2022). *Potencia pus pedaladas*. Planifica Asesores Deportivos S.L. <https://doi.org/978-84-124171-9-7>
- Coggan, A. (2021). *Entrenar y correr con potenciómetro*. Barcelona España: Paidotribo.
- Coggan, H. (2021). *Entrenar y correr con potenciómetro*. Paidotribo. <https://doi.org/978-84-9910-938-1>
- Diaz, L., Turruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 56. <https://doi.org/2007-5057>
- Dijk Hans. (2017). *El secretomdel ciclismo*. Paidotribo. <https://doi.org/978-84-9910-743-1>
- Dijk, H. (2018). *El secreto del ciclismo*. Paidotribo. <https://doi.org/978-84-9910-743-1>
- Friel,Joe. (2021). *Manual de entrenamiento del Ciclista*. Paidotribo. <https://doi.org/978-84-9910-073-9>
- García, P. (2006). *Introducción a la investigación bioantropológica en actividad física, deporte y salud*. Universidad Central de Venezuela. <https://doi.org/7520066002401>
- Gregor, R., & Conconi, F. (2009). *Ciclismo en carretera*. Hispano Europeo, S.A. <https://doi.org/43140-2009>
- Hamui, A., & Suttom. (2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación médica. *Investigación en educación médica*, 2(8), 45. <https://doi.org/ISSN 2007-5057>
- Hernández, M. (2016). *Test de campo en ciclismo para determinar rendimiento y zonas de entrenamiento mediante el uso de potenciómetro*. Universidad de San Marcos.
- Hunter Allen, D. A. (2010). *Entrenar y Correr con Potenciómetro*. Inc., de Boulder, Colorado, USA.: Editorial Paidotribo.
- Hurtado, I., & Toro, J. (2007). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio*. CEC,SA. <https://doi.org/452006001204>
- Jordi, F. (2017). *Todo Triatlón*. Paidotribo. <https://doi.org/978-84-9910-630-4>

- López, E. (2002). *Metodología de la investigación contable*. International Thomson Editores. S.A.  
<https://doi.org/970-666-243-9>
- Pento, J., Padillas, A., Lara, D., Zaballa, M., Calero, S., & Vaca, M. (2018). Estudio del umbral anaeróbico en ciclistas, categoría 14-15 años. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(4), 13. <https://doi.org/0864-0300>
- Rodriguez, E. (2005). *Metodología de la investigación*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
<https://doi.org/9685748667>
- Salvador, D. (2019). *Variable antropométricas como determinantes del rendimiento físico en ciclistas aficionados del equipo "Alma Team" del distrito metropolitano de Quito*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Vela, C. (2022). "Entrenamiento de ejercicios Nórdicos para la fuerza del miembro inferior en el Club Perfomansbike en la ciudad de Ibarra periodo 2021 – 2022". UTN.

# **ANEXOS**

## ANEXO N° 1 ÁRBOL DE PROBLEMAS



## ANEXO N°2 MATRIZ DE COHERENCIA

TEMA	OBJETIVO GENERAL
Determinación del perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022.	Determinar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022.
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL
¿Cómo determinar el Perfil de Potencia de los Ciclistas de Ruta de la categoría Elite Sub23 del Ecuador en el primer semestre del 2022?	Determinar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022.
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS ESPECIFICOS
<p>¿Cómo analizar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022?</p> <p>¿Cuál es el resultado de la clasificación del perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022?</p> <p>¿Cuál es el resultado de la comparación del perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022</li> <li>• Clasificar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022.</li> <li>• Comparar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022.</li> </ul>

## ANEXO N°3 MATRIZ CATEGORIAL

CONCEPTO	CATEGORIA	DIMENSIÓN	INDICADOR
El perfil de potencia es un método para evaluar la producción de potencia del ciclista durante intervalos de tiempo críticos de trabajo, tanto en entrenamiento como en carrera	Perfil de potencia	Ciclismo	Ciclismo moderno y potencia
			Antecedentes
		Perfil de potencia	Concepto
			Datos del potenciómetro
			Parámetros más relevantes
			Test de perfil de potencia
Pruebas de valoración funcional			
El ciclismo en ruta o ciclismo en carretera es una modalidad de ciclismo de competición que consiste en competir en carretera, a diferencia del ciclismo en pista que queda reducido al óvalo del velódromo u otras modalidades que no se disputan sobre asfalto	Ciclistas de ruta	Adaptaciones entrenamiento de resistencia	Capacidad aeróbica
			Umbral de lactato
			Umbral Aeróbico
			Economía
			Adaptaciones curriculares
		Aumento V02Max	
		Clasificación de resistencia	Test capacidad aeróbica
			Test umbral anaeróbico
			Test funcionales
		Determinación intensidad entrenamiento	Zona 1 (Recuperación)
			Zona 2 (Eficiencia Aeróbica)
			Zona 3 (Ritmo)
			Zona 4 (Umbral)
			Zona 3 (VO2 Max)
			Zona 6 (Capacidad Anaeróbica)
		Zona 7 (Potencia Neuromuscular)	
		Entrenamiento ciclista de ruta	Porque entrenar con potenciómetro
Llevar un registro de los esfuerzos			
Monitorización del ritmo cardiaco			
Control de las variaciones en la condición física			
Análisis metabólico			



**ANEXO N°4 ENTREVISTA**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13  
INSTITUTO DE POSGRADO

**ENTREVISTA DIRIGIDO A NETRENADORES**

La presente entrevista hace referencia a la tesis de maestría titulada: Determinación del perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022, el mismo permite recabar la información de acuerdo a la investigación planteada. Esta entrevista, será manejada con total criterio de responsabilidad y confiabilidad de la información proporcionada. El propósito del mismo es: Analizar, clasificar y comparar el perfil de potencia de los ciclistas de ruta de la categoría de elite sub 23 del Ecuador en el primer semestre del 2022.

¿Según criterio conoce el propósito que persigue el perfil de potencia en ciclistas de ruta?

.....  
.....  
.....  
.....

¿Cuál es la importancia de utilizar el perfil de potencia en ciclistas de ruta?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

¿Cuáles son los beneficios de utilizar el perfil de potencia en ciclistas de ruta?

.....  
.....  
.....  
.....

¿Cada que tiempo usted recomienda evaluar el perfil de potencia en ciclistas de ruta?

.....  
.....

.....  
.....

¿Cuándo usted aplica el test de perfil de potencia en los ciclistas de ruta, que datos analiza para mejorar su rendimiento?

.....  
.....  
.....  
.....

¿Según su criterio el perfil de potencia clasifica al ciclista de acuerdo a su desempeño durante diversas pruebas?

.....  
.....  
.....  
.....

¿Según su opinión los valores permiten caracterizar el deportista y asignarle una función de acuerdo al papel que cumple en el equipo?

.....  
.....  
.....  
.....

¿Mediante la evaluación del perfil de potencia de los ciclistas, los datos obtenidos sirven para mejorar sus procesos de planificación deportiva?

.....  
.....  
.....  
.....

¿Usted ha realizado un análisis comparativo del perfil de potencia con ciclistas a nivel mundial?

.....  
.....

.....  
.....

¿Según su criterio personal, el perfil de potencia es conocido y aplicado por lo entrenadores de ciclismo a nivel nacional?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

GRACIAS POR SU INFORMACIÓN

## ANEXO N°4 TEST PARA DETERMINAR EL PERFIL DE POTENCIA DE CICLISTAS DE RUTA

Test de Potencia 5'' aplicado a 15 ciclistas de ruta seleccionados de Ecuador

Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador				
Deportista	Estatura cm	Peso KG	Tiempo 5"	W/KG
Ciclista 1	178	66	1184	17,94
Ciclista 2	165	63,5	1202	18,93
Ciclista 3	168,7	59	1002	16,98
Ciclista 4	162	55	1016	18,47
Ciclista 5	163	58	1048	18,07
Ciclista 6	162	58	1064	18,34
Ciclista 7	180	68	1190	17,50
Ciclista 8	165	59	1113	18,86
Ciclista 9	173	66	1302	19,73
Ciclista 10	169	60	991	16,52
Ciclista 11	173	59	1100	18,64
Ciclista 12	179	72	1667	23,15
Ciclista 13	167	66	949	14,38
Ciclista 14	167	56	921	16,45
Ciclista 15	173	68,8	1389	20,19
Promedio				18,28

### Test de Potencia en 1 minuto

<b>Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador</b>				
			Tiempo	
Deportista	Estatura cm	Peso KG	1'	W/KG
Ciclista 1	178	66	638	9,67
Ciclista 2	165	63,5	604	9,51
Ciclista 3	168,7	59	489	8,29
Ciclista 4	162	55	521	9,47
Ciclista 5	163	58	556	9,59
Ciclista 6	162	58	522	9,00
Ciclista 7	180	68	687	10,10
Ciclista 8	165	59	646	10,95
Ciclista 9	173	66	784	11,88
Ciclista 10	169	60	634	10,57
Ciclista 11	173	59	545	9,24
Ciclista 12	179	72	697	9,68
Ciclista 13	167	66	600	9,09
Ciclista 14	167	56	592	10,57
Ciclista 15	173	68,8	747	10,86
Promedio			617,47	9,90

### Test de Potencia en 5 minutos

<b>Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador</b>				
			Tiempo	
Deportista	Estatura cm	Peso KG	5'	W/KG
Ciclista 1	178	66	460	6,97
Ciclista 2	165	63,5	422	6,65
Ciclista 3	168,7	59	368	6,24
Ciclista 4	162	55	372	6,76
Ciclista 5	163	58	432	7,45
Ciclista 6	162	58	360	6,21
Ciclista 7	180	68	456	6,71
Ciclista 8	165	59	432	7,32
Ciclista 9	173	66	473	7,17
Ciclista 10	169	60	470	7,83
Ciclista 11	173	59	405	6,86
Ciclista 12	179	72	499	6,93
Ciclista 13	167	66	439	6,65
Ciclista 14	167	56	401	7,16
Ciclista 15	173	68,8	444	6,45
Promedio			428,87	6,89

**Test de Potencia en 20 minuto (FTP)**

<b>Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador</b>				
			Tiempo	
Deportista	Estatura cm	Peso KG	FTP (20')	W/KG
Ciclista 1	178	66	378	5,73
Ciclista 2	165	63,5	355,3	5,60
Ciclista 3	168,7	59	325,85	5,52
Ciclista 4	162	55	299,25	5,44
Ciclista 5	163	58	295,45	5,09
Ciclista 6	162	58	292,60	5,04
Ciclista 7	180	68	380,95	5,60
Ciclista 8	165	59	338,20	5,73
Ciclista 9	173	66	387,60	5,87
Ciclista 10	169	60	358,15	5,97
Ciclista 11	173	59	365	6,19
Ciclista 12	179	72	352,5	4,90
Ciclista 13	167	66	380	5,76
Ciclista 14	167	56	289,75	5,17
Ciclista 15	173	68,8	338,2	4,92
Promedio			342,46	5,50

### Cuadro Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador

Perfil de Potencia Ciclistas de Ecuador										
Deportista	Estatura cm	Peso KG	Tiempo 5"	W/K G	Tiempo 1'	W/K G	Tiempo 5'	W/K G	Tiempo 20' (FTP)	W/K G
Ciclista 1	178	66	1184	17,94	638	9,67	460	6,97	378	5,73
Ciclista 2	165	63,5	1202	18,93	604	9,51	422	6,65	355,3	5,60
Ciclista 3	168,7	59	1002	16,98	489	8,29	368	6,24	325,85	5,52
Ciclista 4	162	55	1016	18,47	521	9,47	372	6,76	299,25	5,44
Ciclista 5	163	58	1048	18,07	556	9,59	432	7,45	295,45	5,09
Ciclista 6	162	58	1064	18,34	522	9,00	360	6,21	292,60	5,04
Ciclista 7	180	68	1190	17,50	687	10,10	456	6,71	380,95	5,60
Ciclista 8	165	59	1113	18,86	646	10,95	432	7,32	338,20	5,73
Ciclista 9	173	66	1302	19,73	784	11,88	473	7,17	387,60	5,87
Ciclista 10	169	60	991	16,52	634	10,57	470	7,83	358,15	5,97
Ciclista 11	173	59	1100	18,64	545	9,24	405	6,86	365	6,19
Ciclista 12	179	72	1667	23,15	697	9,68	499	6,93	352,5	4,90
Ciclista 13	167	66	949	14,38	600	9,09	439	6,65	380	5,76
Ciclista 14	167	56	921	16,45	592	10,57	401	7,16	289,75	5,17
Ciclista 15	173	68,8	1389	20,19	747	10,86	444	6,45	338,2	4,92
Promedio				18,28	617,47	9,90	428,87	6,89	342,46	5,50



**ANEXO N°5 CERTIFICADO DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS**

IBARRA-ECUADOR

☎ 0985992361

✉ edwin\_telenchana24@hotmail.com

Yo Alexandra Martínez, Identificada con la cédula de identidad N° 1104107360, Presidenta Club Deportivo Especializado de Alto Rendimiento Performansbike.

**CERTIFICA:**


Que, el LIC. EDWIN JAVIER TELENCHANA IZA, Identificado con la cédula de ciudadanía N° 1719697425, ha realizado la tomas de diferentes test a los ciclistas de la provincia y ha solicitado información de las aplicaciones de entrenamiento que usan los ciclistas que están en el extranjero para poder verificar los datos de su tesis de graduación.

Es todo cuando puedo certificar en honor a la verdad pudiendo el interesado hacer uso de este documento como estime conveniente

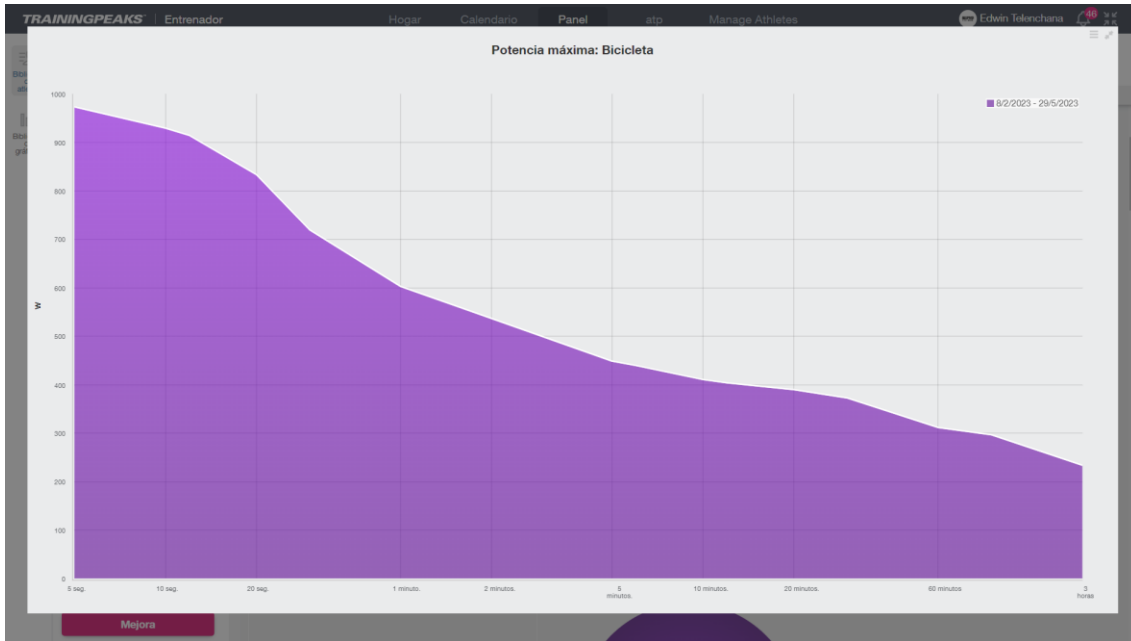
Ibarra, 5 de mayo del 2023.

Alexandra Martínez  
Presidenta CDEAR Performansbike

## ANEXO N°6 CERTIFICADO DEL TURNITIN

 <span style="float: right;">Identificación de reporte de similitud: oid:21463:236020057</span>	
NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
<b>Telenchana Iza Edwin Javier.docx</b>	<b>EDWIN TELECHANA</b>
RECuento DE PALABRAS	RECuento DE CARACTERES
<b>19532 Words</b>	<b>99575 Characters</b>
RECuento DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
<b>95 Pages</b>	<b>24.6MB</b>
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
<b>May 25, 2023 12:42 PM GMT-5</b>	<b>May 25, 2023 12:44 PM GMT-5</b>
<p>● <b>7% de similitud general</b></p> <p>El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7% Base de datos de Internet</li> <li>• Base de datos de Crossref</li> <li>• 2% Base de datos de trabajos entregados</li> <li>• 0% Base de datos de publicaciones</li> <li>• Base de datos de contenido publicado de Crossref</li> </ul> <p>● <b>Excluir del Reporte de Similitud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material bibliográfico</li> <li>• Material citado</li> <li>• Bloques de texto excluidos manualmente</li> <li>• Material citado</li> <li>• Coincidencia baja (menos de 8 palabras)</li> </ul>	

## ANEXO N°7 FOTOGRAFIAS



**Configuración de la cuenta del entrenador**

**Perfil del entrenador**

**Información personal**

Nota: Esta información de perfil se usa dentro de TrainingPeaks. Si desea cambiar su perfil público, [utilice el editor de perfil público](#).

Nombre y Apellido: Edwin Telenchana

Dirección de correo electrónico: edwin\_telenchana24@hotmail.com

Género:

Nombre de usuario: performansbike

Contraseña:

Vuelva a escribir la contraseña:

DIRECCIÓN:

Ciudad:  Estado:

Código postal:

País: Ecuador

Zona horaria: America/New\_York (GMT-04)

Teléfono: 0989019908

Teléfono móvil:

Fecha de nacimiento: Mes  Día  Año

Botones: Cargar foto, Eliminar foto, Cargar logotipo, Eliminar logotipo, Cancelar, Ahorrar, Guardar cerrar

**RESUMEN**

Aptitud física	Fatiga	Forma
103 CTL	145 ATL	-22 TSB
<b>Dirección Total</b> 18:16 18:49		
<b>Puntuaje Total De Exibición De Entrenamiento</b> 793 903		
Distancia: 503 kilometros		
Bicicleta: 503 kilometros		
El Gasear: 10276 m		
Trabaja: 12543KJ		
<hr/>		
Aptitud física	Fatiga	Forma
109 CTL	153 ATL	-31 TSB
<b>Dirección Total</b> 20:27 18:21		
<b>Puntuaje Total De Exibición De Entrenamiento</b> 894 956		
Distancia: 475 kilometros		
Bicicleta: 475 kilometros		
El Gasear: 9290 m		
Trabaja: 10138KJ		
<hr/>		
Aptitud física	Fatiga	Forma
102 CTL	98 ATL	6 TSB
<b>Dirección Total</b> 12:30 00:00		









Fuente: Edwin Telenchana

## Test de Perfil de Potencia

Objetivo:

- Potencia en 5s: indica la potencia anaeróbica máxima, capacidad para esprintar.
- Potencia en 1 min: muestra la capacidad anaeróbica o glucolítica
- Potencia en 5 min: consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max). Potencia Aeróbica Máxima PAM
- Potencia en 20 min: próximo al umbral anaeróbico, una buena correlación con rendimiento en crono o subidas. (W absoluta o relativos.)

## CÓMO REALIZAR LOS TEST DE POTENCIA

Todos los test, siempre que sea posible, **se realizarán en subida**.

En particular para los test de Capacidad anaeróbica (1') y el de Vo<sub>2</sub>máx (5'), habrá que buscar una subida que no sea excesivamente exigente.

**Todos ellos se deberán realizar a máxima potencia y a una cadencia adecuada.**

Por ejemplo, si no dispones de una adaptación cardiovascular adecuada, en el test de 5' no intentes ir a excesiva cadencia porque te "asfixiarás" al final del test porque el pulso se irá las nubes. Si vas muy atrancado, te quedarás clavado antes de acabar el test. **En ambos debes buscar un equilibrio en la cadencia.**

En todos ellos **puedes ponerte de pie sobre la bicicleta**, incluso en el de 15" debe realizarse de pie.

De todos ellos, **en el que más puede que sufras, será en el de 5'** porque incluso puedes apreciar cómo te flojean las manos en el manillar debido a que la sangre va a tus piernas.

El día que realices los test, **te pesas por la mañana al levantarte (no cuando vengas de entrenar)** y así al dividir los datos de potencia que hayas obtenido por el peso, **obtendrás los de los w/kg y podrás hacerte una idea del nivel que tienes.**

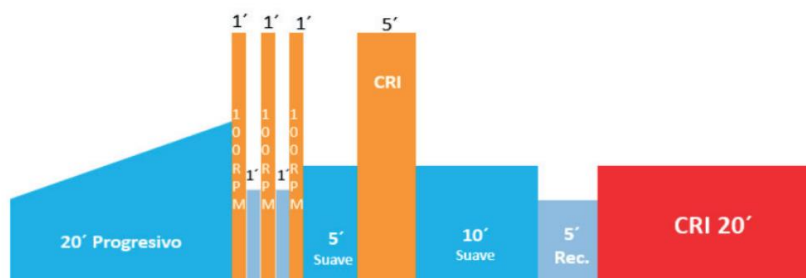
El protocolo sugerido por Hunter Allen y Andrew Coggan, sería el siguiente:

	Tiempo	% del FTP
Calentamiento	45 minutos	65-75%
	3x1' (rec. 1')	80-90%
Esfuerzo	5 minutos	100%
Recuperación	4 minutos	60-70%
Esfuerzo	1 minuto	Máxima potencia
Recuperación	4 minutos	60-70%
Esfuerzo	10 minutos	70-80%
Esfuerzo	5 minutos	Máxima potencia
Recuperación	10 minutos	60-70%
Esfuerzo	1 minuto	Máxima potencia
Recuperación	5 minutos	60-70%
Esfuerzo	1 minuto de pie	Máxima potencia
Recuperación	5 minutos	60-70%
Sprint 15 segundos	15 segundos	Máxima potencia
Recuperación	2 minutos	60-70%

Sprint 15 segundos	15 segundos	Máxima potencia
Recuperación	2 minutos	60-70%

Con este protocolo vas a conocer parte tu perfil de potencia, concretamente en 5 segundos, 1 minuto y 5 minutos. **Para completarlo quedaría realizar el test de FTP.**

Test de 20 minutos



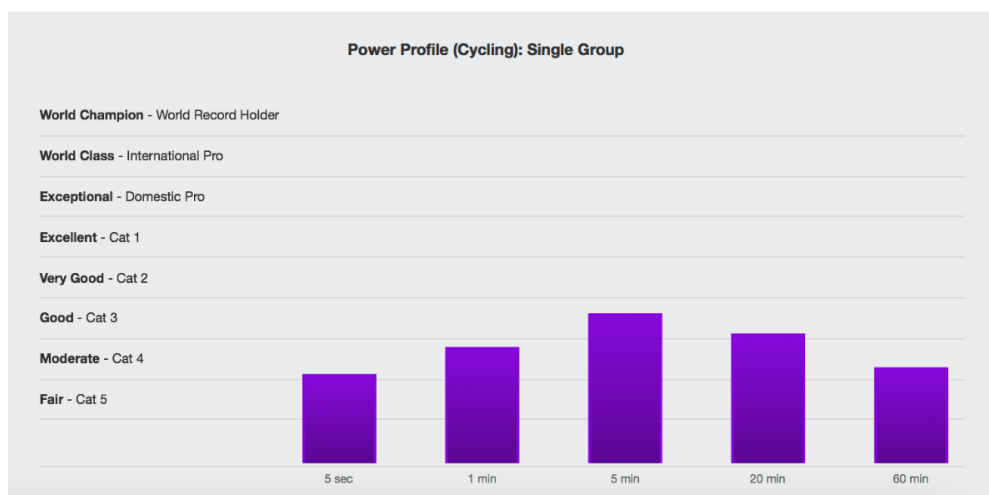
Protocolo de calentamiento propuesto por Coogan

El valor de potencia media obtenida durante estos 20 minutos deberás **multiplicarlo por 0,95** (siempre que realices el protocolo de calentamiento que explico aquí abajo) y así obtendrás tu FTP.

**Particularmente**, aunque aquí cada entrenador puede adecuar su método de trabajo, **separo en tres días los test**. Un día en concreto test de 1' y 15'', otro día 5' y otro FTP.

Todo este los datos se registrarán en la App TrainingPeaks donde se tomará los resultados.

En Trainingpeaks, en su versión Premium ya tienes definido el nivel según los w/kg en cada test.



Fuente: Allen, H., and A. Coggan. 2010. *Training and racing with a power meter*. 2nd ed. Boulder, CO: VeloPress