

Bloque 1. Condición Física y salud

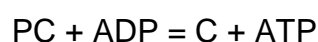
Criterio de evaluación 2

1. FUENTES ENERGÉTICAS.

El organismo humano necesita de **energía** no sólo para realizar cualquier esfuerzo físico sino también para poder sobrevivir aún en condiciones de reposo absoluto. Esta energía es suministrada por los alimentos, ahora bien, estos alimentos para poder ser utilizados por las células musculares han de ser descompuestos en sucesivas reacciones químicas para obtener **ATP** (ácido adenosíntrifosfato). El ATP es por tanto el principal proveedor de energía. Las formas en que podemos obtener esta energía (ATP) es lo que llamamos fuentes de energía, y son las siguientes:

1ª) **Utilizando las reservas de ATP que existen en el músculo.** Esta vía se utiliza cuando se requieren grandes cantidades de energía por unidad de tiempo; no obstante estas reservas son muy pequeñas y con este ATP sólo podremos realizar esfuerzos explosivos de 3 a 6 segundos.

2ª) **Utilizando el Fosfato de Creatina (PC),** sustancia que también se encuentra en pequeñas cantidades en el músculo, aunque algo mayores que de ATP. Con esta fuente de energía se podrán realizar esfuerzos de forma explosiva de más larga duración (entre 10 y 20 segundos).



Los depósitos de PC que son prácticamente agotados en este tipo de esfuerzos (80%), se vuelven a llenar después de unos 3 – 5 minutos de descanso.

3ª) **Vía anaeróbica láctica (glucólisis).** Si continuara la intensidad del esfuerzo, se pondría en marcha otra fuente de producción de energía, la vía anaeróbica láctica. Por esta vía se degrada el glucógeno (glucosa almacenada) en ausencia de oxígeno produciéndose ATP y ácido láctico. Por cada molécula de glucosa se obtienen 2 moléculas de ATP netas.



Esta vía se utiliza por tanto cuando las necesidades de oxígeno del músculo son mayores del que podemos aportar a través de la respiración. El metabolismo anaeróbico se utiliza principalmente entre los 20 segundos y los 2 min 30 seg, y no es posible mantenerlo mucho más tiempo pues la acumulación de ácido láctico activa los mecanismos de producción de fatiga y limita el trabajo.

4ª) **Vía aeróbica (ciclo de krebs).** Utiliza como sustratos energéticos los derivados de la degradación del glucógeno, de la glucosa y también de las grasas en condiciones de suficiente aporte de oxígeno, obteniéndose un gran aporte de energía. De una molécula de glucosa se obtendrán por esta vía **36 moléculas de ATP**. Si

partimos de una molécula de ácidos grasos (grasas) obtendremos 130 moléculas de ATP. Sin embargo las grasas sólo se empiezan a utilizar cuando las reservas de glucógeno están muy reducidas y en esfuerzos moderados de baja intensidad, pues para su degradación se necesita más oxígeno que para la degradación del glucógeno (a partir de los 30-40 minutos). A mayor duración del ejercicio mayor importancia de las grasas.



La vía aeróbica es la fuente energética más rentable para el organismo, pero además no se producen residuos tóxicos como el ácido láctico que aparezcan la aparición de fatiga (la fatiga se deberá a otras razones).

La utilización de las diferentes fuentes de energía **no se hace de forma excluyente**, sino que el paso de una a otra se hace de forma progresiva pudiendo utilizarse en un mismo esfuerzo varias de ellas, aunque lógicamente haya un predominio de unas u otras en función del esfuerzo realizado.

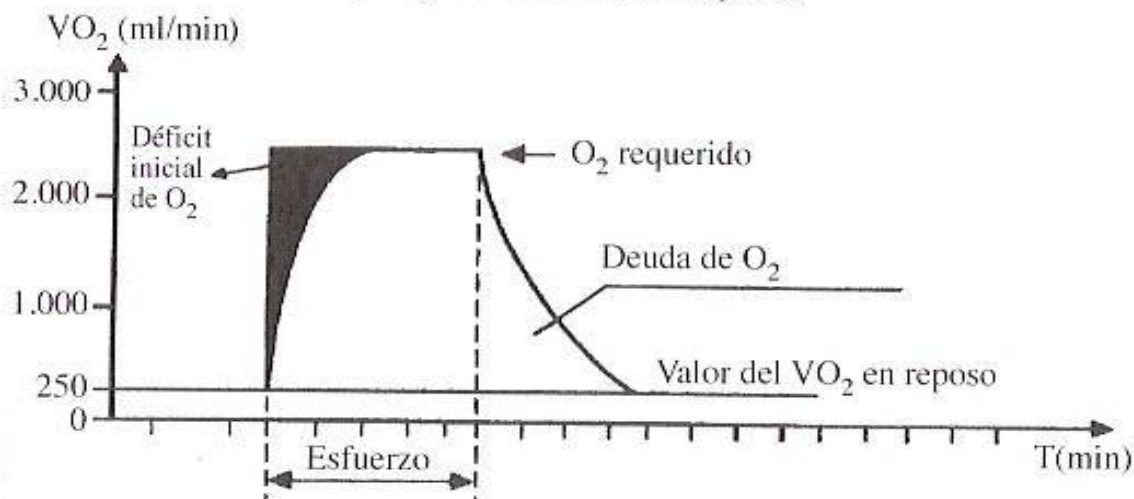
2. RESISTENCIA

Podemos definir la resistencia como la capacidad psico-biológica del sujeto de aportar la energía necesaria para realizar un esfuerzo determinado durante el mayor tiempo posible.

a) Resistencia Aeróbica: Es la capacidad que nos permite realizar esfuerzos durante un tiempo prolongado y de baja o mediana intensidad por lo que se realizan con suficiente aporte de oxígeno que lo tomamos de la respiración. La frecuencia cardiaca en este tipo de esfuerzos oscila entre las 140 y 180 pulsaciones por minuto. En estos esfuerzos se utiliza preferentemente la 4ª fuente de energía.

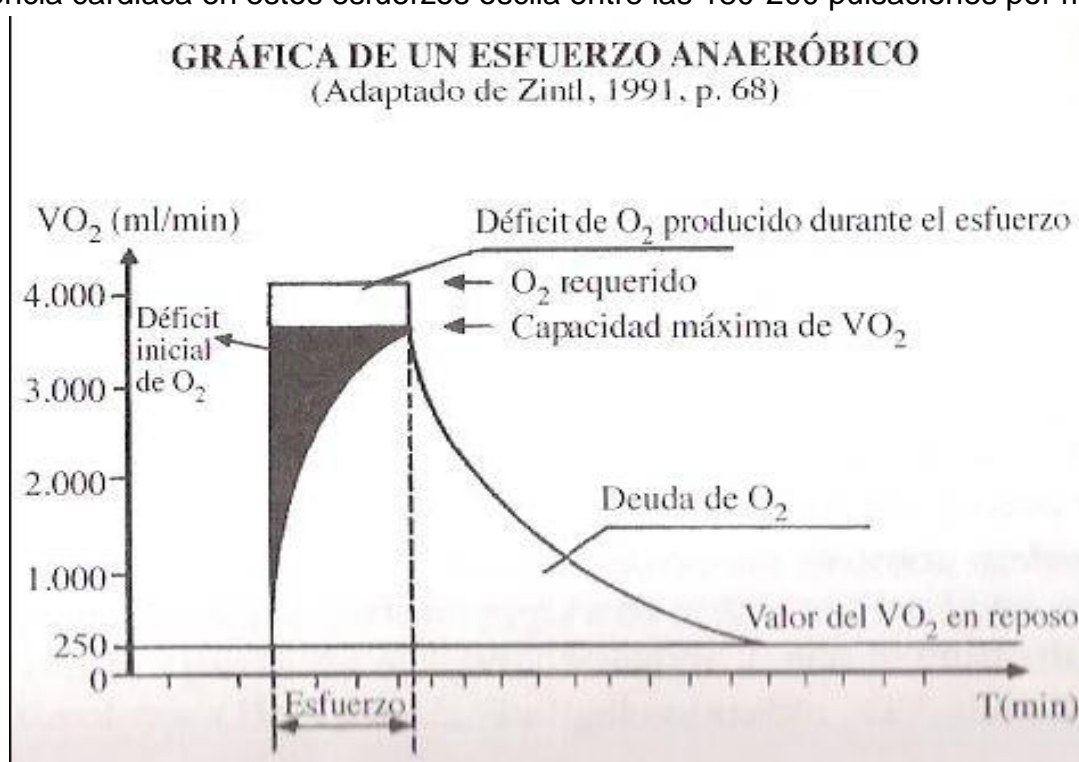
GRÁFICA DE UN ESFUERZO AERÓBICO

(Adaptado de Zintl, 1991, p. 68)



Concepto de déficit y deuda de oxígeno: Al realizar cualquier esfuerzo de cierta intensidad, el equilibrio entre el aporte y el gasto de oxígeno no se va a producir hasta pasados 2-3 minutos, debido a un desfase por la adaptación de los sistemas respiratorio y cardiovascular. Se produce por tanto un déficit inicial de oxígeno. Definimos el déficit de oxígeno como la diferencia entre el oxígeno que requiere el organismo en un determinado esfuerzo y el que se consume. Este déficit se compensará al finalizar el esfuerzo en el periodo de recuperación. A la cantidad de oxígeno consumido en reposo después de un esfuerzo es a lo que llamamos deuda de oxígeno

b) Resistencia Anaeróbica es la capacidad que nos permite realizar esfuerzos muy intensos de corta duración sin el aporte suficiente de oxígeno, es decir, el consumo de oxígeno es mayor que, el que el propio organismo puede aportar. La frecuencia cardiaca en estos esfuerzos oscila entre las 180-200 pulsaciones por minuto



Dentro de la resistencia anaeróbica podemos distinguir:

b.1. Resistencia anaeróbica aláctica es aquella en la que se utilizan productos energéticos libres en el músculo (reservas de fosfágenos). No produciéndose por tanto productos de desecho (ácido láctico). Se utiliza en esfuerzos explosivos de intensidad máxima inferior a los 20 segundos. Utiliza la 1ª y 2ª fuente de energía.

b.2. Resistencia anaeróbica láctica serán aquellos esfuerzos en los que se utiliza la 3ª fuente de energía, esto es, la degradación de glucosa en ausencia de oxígeno produciéndose ácido láctico. Son esfuerzos de tipo resistencia anaeróbica los 200m, 400m y los 800m en atletismo, la prueba de natación de los 4000m, algunos esfuerzos realizados en los deportes de equipo. Cuanto mayor es la intensidad, mayor es el déficit de O₂ y mayor la producción de lactato (ácido láctico). Estos esfuerzos oscilan entre los 20" y los 2'30".

Dentro de un programa de ACTIVIDAD FÍSICA SALUDABLE nos centraremos principalmente en el desarrollo de la **resistencia aeróbica**.

Los **efectos fisiológicos (adaptaciones)** del ENTRENAMIENTO de la resistencia aeróbica son, en personas sedentarias:

- Hipertrofia de la cavidad del corazón (aumenta el volumen sistólico)
- Disminuye la frecuencia cardiaca ($Q = Fc. \times Vs$)
- Aumenta la capacidad respiratoria
- Disminuye el peso corporal.
- Fortalece el metabolismo general.
- Aumenta las cantidades de glóbulos rojos.

3. SISTEMAS DE DESARROLLO DE LA RESISTENCIA.

a) **CONTINUOS**: Trabajo continuo **sin pausas** y durante un tiempo prolongado por lo que la intensidad no es muy elevada. Hay dos métodos de llevarlo a la práctica:

1. **Uniforme**: caracterizado por una intensidad constante y moderada de trabajo lo que permite grandes volúmenes de trabajo. Se utiliza para aumentar la capacidad aeróbica del deportista (resistencia aeróbica). Hay dos formas:

- *Extensivo*: Intensidad moderada (130-150pm) y duración elevada (30´-2h).
- *Intensivo*: Intensidad elevada (160-180pm) y duración moderada (30´-1h).

2. **Variable**: Trabajo continuo pero con intensidad oscilante. La fase de alta intensidad (170-180pm) tiene una duración de 1´-10´ de trabajo y la fase de baja intensidad (130-140pm) de 3´-5 minutos. Con este método se consigue mejorar el rendimiento en la zona aeróbica- anaeróbica ya que se crean pequeñas deudas de oxígeno en la zona de alta intensidad. Este método ofrece variedad de combinaciones de trabajo de velocidad y resistencia.

Ejemplos: El *Fartlek* (desarrollado por los grandes entrenadores suecos Gösta Holmeg y Gösta Olander): carrera continua con intensidades, ritmos y distancias variables y, el *Entrenamiento Total* consiste en aprovechar todos los recursos del medio natural para incidir en la resistencia, se alternan carreras con ejercicios de todo tipo y actividades naturales del hombre (trepas, saltos, equilibrios, lanzamientos, arrastres...).

b) **FRACCIONADOS**: Surge como alternativa al trabajo continuo, fraccionando aquí el trabajo mediante **pausas** para disminuir la fatiga y poder realizar un mayor volumen final de trabajo o de mayor intensidad en cada fracción.

1. **Interválico**: Consiste en fraccionar el trabajo continuo en partes más pequeñas dando *intervalos de recuperación incompletos* (120-130p/m). Esta pausa

incompleta acumula efectos del cansancio y provoca un efecto final de entrenamiento para superar cargas crecientes. Según avanza la sesión la pausa deberá ser mayor para recuperar la FC de inicio, y es debido al aumento de la fatiga. Tiene dos variantes:

- *Extensivo*: intensidad moderada-alta (70-80% FCmáx.) con un gran volumen de trabajo y recuperaciones cortas.

- *Intensivo*: Intensidades del 90% con un volumen bajo de trabajo y descansos prolongados dentro del límite (alrededor de 2-3min).

Como ejemplos del trabajo interválico encontramos el Interval Training (esfuerzos submáximos con recuperaciones incompletas) y el Circuit Training (Ejercicios en circuitos circulares por estaciones de trabajo por tiempo).

Con estas variantes trabajaremos desde la resistencia aeróbica hasta la anaeróbica y especialmente la resistencia muscular local. Se mejoran los parámetros anatómicos y fisiológicos del corazón además de los sistemas tampón del organismo. +

2. De repeticiones: Se diferencia del interválico en que la *pausa de recuperación es completa* permitiendo recuperar las máximas posibilidades de trabajo del organismo. *Características:* Intensidades cortas de trabajo, pausas óptimas (95% aprox.), variabilidad de volumen según la cualidad a desarrollar, se producen deudas de O₂ que se recuperan y orientación general o específica.

Según se adapta el deportista a la carga, se eleva 1º el volumen y luego la intensidad. Este sistema nos permite trabajar con intensidades máximas con lo que podemos trabajar la R.ana., la F.máx. o la V.

Dentro de todos estos sistemas y métodos de desarrollo de la resistencia, debemos hacer mención a los MEDIOS de desarrollo de estos, pudiendo utilizar procedimientos diversos que van desde la carrera hasta la natación, pasando por los juegos o los deportes.

4. FUERZA

La fuerza es una cualidad física fundamental, pues cualquier movimiento que realicemos va a exigir la participación de la fuerza. Igualmente el simple mantenimiento de nuestra postura corporal requiere la acción de un buen número de músculos, pues de lo contrario no podríamos vencer la fuerza de la gravedad y caeríamos al suelo. En la bibliografía existente podemos encontrar diferentes definiciones de fuerza.

Una DEFINICION que aúna a varias sería: “capacidad neuromuscular de vencer una resistencia, externa o interna, gracias a la contracción muscular, estática o dinámica”.

Esta fuerza a la vez, puede ser de tres tipos:

1. Fuerza **máxima**: la capacidad de movilizar una carga máxima, sin tener en cuenta el tiempo empleado en ello (Ej. halterofilia).

2. Fuerza **resistencia**: la capacidad de aplicar una fuerza no máxima durante un espacio de tiempo prolongado (remo o escalada).

3. Fuerza **explosiva**: denominada también fuerza-velocidad o potencia, es la capacidad de movilizar una carga en el menor tiempo posible (judo o fútbol).

$$P = W / T = FxS / T = F x V$$

P = potencia W = trabajo T = tiempo F = fuerza S = espacio V = velocidad

Clases de contracción muscular

Ante un esfuerzo determinado el músculo reacciona contrayéndose de diferentes maneras:

a) Contracción isotónica. Esta contracción se produce cuando hay una **variación en la longitud del músculo**, ya sea acortándose o alargándose.

Si el músculo se **acorta** acercando sus inserciones se produce una contracción **isotónica concéntrica** (flex.de codo con peso: el biceps se acorta).

Si se produce un **alargamiento** del músculo separando sus puntos de inserción, se habrá realizado un contracción **isotónica excéntrica** (flex.de rodillas: el cuádriceps se alarga).

Las contracciones isotónicas excéntricas se realizan generalmente a favor de la gravedad, produciendo una acción de frenado del movimiento.

Otros ejemplos de contracciones isotónicas excéntricas serían: la caída después de un salto, bajar o colocar un objeto pesado al suelo, etc.

b) Contracción isométrica. Se produce cuando el músculo ejerce una fuerza contra una resistencia inamovible, por lo tanto **no se modifica su longitud** (mantener tu peso corporal en flex.de rodillas).

Factores que determinan la fuerza y su desarrollo.

Los músculos no siempre pueden desarrollar la misma fuerza. Son muchos los factores que influyen en la contracción muscular.

a) Factores morfológicos: tamaño del músculo (a mayor hipertrofia, mayor F) ; tipo de fibra (tipo I, aeróbicas o de contracción lenta y tipo II, anaeróbicas o rápidas); longitud inicial (en flex. de codo + F) y disposición anatómica (buena colocación del cuerpo).

b) Factores nerviosos: frecuencia de estímulos; agrupación y sincronización de unidades motrices; coordinación intra e intermuscular (utilizar las cadenas cinéticas).

c) Factores elásticos: elementos elásticos (tendones, cubiertas tendinosas y musculares) y reflejo de estiramiento-acortamiento (miotático).

d) Otros factores: químicos (↑ del glucógeno), hormonales (relación testosterona/cortisol) y comportamentales (ambiente, alimentación, motivación...).

Efectos positivos del entrenamiento de fuerza.

- Aumenta el grosor (**hipertrofia**) de las fibras musculares, lo que produce un aumento del volumen muscular y de la fuerza del músculo.

- Aumenta el número de capilares sanguíneos en el músculo.

- Aumenta la mioglobina del músculo, lo cual facilita el transporte de oxígeno en las células y por tanto la capacidad y duración del trabajo del mismo.

- Aumentan los depósitos energéticos en el músculo.

- Mejora de la inervación intramuscular: un sujeto entrenado, es capaz de contraer mayor número de fibras durante un ejercicio o una contracción voluntaria que uno no entrenado.
- Aumenta el tono muscular, lo que ayuda a mantener una postura corporal correcta.
- Aumento el metabolismo basal (gasto calórico diario del cuerpo en reposo) debido al aumento del tono muscular.

Riesgos del entrenamiento de fuerza

El entrenamiento de fuerza no tendría por qué producir efectos negativos si se aplicara correctamente. Ahora bien, el entrenamiento de fuerza puede acarrear perjuicios e incluso graves daños cuando no se efectúa de la forma adecuada:

- Lesiones en las articulaciones.
- Incidencia negativa sobre el crecimiento óseo si se aplican cargas excesivas en edades de crecimiento.
- Deformaciones en la columna vertebral si se realizan los ejercicios en posturas incorrectas o con exceso de peso.
- Lesiones tendinosas y musculares cuando se realizan ejercicios con brusquedad o en condiciones desfavorables (fatiga, frío, etc.).
- Puede verse igualmente perjudicada la flexibilidad si las contracciones se realizan de formas incompletas sin utilizar el máximo recorrido articular.

Metodología y consideraciones a tener en cuenta en el trabajo de fuerza

Con el fin de que el entrenamiento de fuerza sea lo más beneficioso posible evitando riesgos innecesarios hemos de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- No realizar ejercicios de fuerza con la espalda **encorvada pues podríamos dañar la columna vertebral.**
- Al levantar peso deberemos acercarnos lo más posible al centro de gravedad del cuerpo.
- Si hemos de levantar algún peso del suelo, hacerlo flexionando las rodillas.
- Antes de comenzar con un entrenamiento progresivo de fuerza, es necesario sobre todo fortalecer los músculos dorsales y los abdominales con ejercicios generales.
- No aumentaremos bruscamente las cargas, sino de forma progresiva y ejecutando correctamente la técnica del movimiento.
- Trabajaremos de forma simétrica fortaleciendo por igual los lados derecho e izquierdo y sin olvidar ninguna parte del cuerpo.
- Se debe hacer un control inicial, para ver el nivel del alumno (Test 1RM o 10 RM)
- Seleccionar bien los ejercicios a fin de que produzcan rápidamente el objetivo deseado, procurando inicialmente buscar un desarrollo multilateral de todos los grupos musculares para después incidir más en aquellos que son más necesarios para la especialidad deportiva del deportista.

- Al comienzo de los entrenamientos las cargas dependerán fundamentalmente de los resultados obtenidos por los test de entrada de cada uno de los ejercicios que previamente hayamos seleccionado.

- En cualquier caso las cargas no deberán sobrepasar en un principio el 20-40 % del máximo obtenido en cada test previo, dependiendo del grupo muscular que se trabaje.

- Variar las cargas del entrenamiento, con el fin de evitar la monotonía y el estancamiento, puesto que si trabajamos siempre con las mismas cargas llegaría un momento en el que no se produciría mejora.

- Variar los sistemas de entrenamiento pues así se mejorará más y mejor la fuerza.

- El entrenamiento debe tener continuidad, pues si los músculos no son ejercitados, se perderá la fuerza conseguida.

- Se debe hacer la recuperación adecuada después de un esfuerzo en función del objetivo deseado, pero no debemos dejar que el músculo se enfríe. Durante los descansos se pueden intercalar ejercicios suaves de elasticidad y sobre todo de soltura y relajación muscular.

- Es importante que después de un entrenamiento de fuerza realicemos un extenso trabajo de flexibilidad para recuperar la elasticidad muscular.

- Debemos marcar claramente los objetivos y según el tipo de fuerza que queramos mejorar organizar correctamente el trabajo:

- Si el objetivo es ganar fuerza máxima, trabajaremos con grandes cargas y pocas repeticiones.

- Si deseamos aumentar la potencia (Fexplos), ejercicios con cargas medianas con un ritmo de ejecución lo más rápido posible y un número moderado de repeticiones.

- Si nuestro objetivo es mejorar la fuerza resistencia, realizaremos ejercicios con cargas pequeñas y un gran número de repeticiones.

- En el ámbito escolar los medios más interesantes son: autocargas (Ej.flexiones), ejercicios por parejas (la carretilla), juegos de F colectivos (Acrosport), trabajo con objetos y aparatos simples (balones medicinales), circuitos sobrecargados (Circuit Training) y habilidades y destrezas que requieran fuerza (Atletismo, Judo,...).

5. SISTEMAS DE DESARROLLO DE LA FUERZA.

Diferenciaremos los métodos en función del tipo de contracción.

a) Estáticos o isométricos: consisten en mantener una resistencia sin movimiento. Producen lesiones y por lo tanto no son aplicables al ámbito escolar.

b) Dinámicos o anisométricos: Concéntricos; Excéntricos; Pliométricos; Isocinéticos.

Estos dos métodos de forma pura no serán aplicables al ámbito escolar. Sólo en competición.

c) Mixtos: Son los más destacables por incluir la contracción concéntrica y excéntrica y veremos desarrollados a continuación. Utilizan diferentes medios para desarrollarla:

1- Peso de los implementos (objetos o aparatos simples): balones medicinales, picas, bancos suecos o pesas.

2- Resistencia de un compañero (juegos de fuerza colectivos): autocargas, acrosport.

3- Resistencia del ambiente: carreras en arena, subir escaleras, etc

4- Venciendo el peso corporal: flexiones, dominadas, carretillas, abdominales, etc

5- Resistencia de tensores o bandas elásticas.

6- Circuitos sobrecargados: circuit training.

7- Habilidades que requieren fuerza: saltos, lanzamientos, judo, atletismo, etc.

Atendiendo a los tres tipos de fuerza y, partiendo del método de repeticiones para desarrollar la fuerza podemos encontrar tres métodos:

Fuerza máxima: Fuerza superior que el sistema neuromuscular puede aplicar en presencia de una contracción máxima arbitraria. Una repetición al 100% (1RM: 1 repetición máxima).

Fuerza explosiva: Capacidad del sistema neuromuscular para superar la resistencia media con una alta velocidad de contracción .Ejemplo 1-5 repeticiones al máximo ritmo.

Fuerza resistencia: Capacidad de resistir al cansancio que posee el organismo en ejercicios de fuerza de larga duración. Se trabaja con menos del 60% de 1RM, hasta 12 repeticiones y con un ritmo de ejecución medio.

+ En cada tipo variaremos el número de series y el descanso entre ellas, en función del objetivo a trabajar. Así en la Fuerza Máxima los descansos serán mayores que en la Fuerza-Resistencia.