



MANTENIMIENTO BATERIA QICYCLE

La mayoría de baterías de ion de litio para bicicletas eléctricas se compone de celdas, generalmente de las llamadas 18650, porque tienen un diámetro de 18 mm, y una longitud de 65 mm (un poco más grandes que la clásica pila AA). Estas celdas tienen capacidad variable según la marca y el modelo de la pila, pero normalmente está entre 2.000 mAh (miliamperios hora) y 3.500 mAh. Su voltaje de uso suele oscilar entre 2.75 y 4.20 V (voltios); tanto si la celda se carga por encima de 4,20 V como si se descarga por debajo de 2,75 V, la celda sufre daños irreversibles, así que normalmente se asume que su rango operativo real está entre 3 y 4,2 V.

Estas células se combinan en paquetes para obtener baterías de diferentes capacidades y voltajes. Para conseguir una batería de 36 voltios es necesario conectar en serie 10 celdas 18650, para una de 24 V, serán necesarias 7 celdas en serie, y 13 celdas para una de 48 V. A su vez, estos bloques se conectan en paralelo para aumentar la capacidad de la batería. Por ejemplo, si dispusiéramos de celdas de 3000 mAh (3 Ah), deberíamos conectar en paralelo dos bloques de 10 celdas en serie (lo que se llama un montaje 10s2p) para conseguir una batería de 36 V y 6 Ah. Con tres bloques de 10 de estas celdas en serie, conseguiremos una batería de 36 V y 9 Ah (10s3p), y así sucesivamente.

Lithium-ion battery
the same type of Tesla

Panasonic	45 _{km}
20 x 2900mAh batteries	Max mileage



El montaje se completa con un dispositivo electrónico llamado BMS (battery management system). Los BMS más sencillos impiden que las celdas se carguen por encima y por debajo de sus límites. BMS más sofisticados se encargan de que las celdas de los paquetes se carguen todas por igual o incluso pueden llegar a monitorizar la temperatura de las celdas para evitar el sobrecalentamiento.

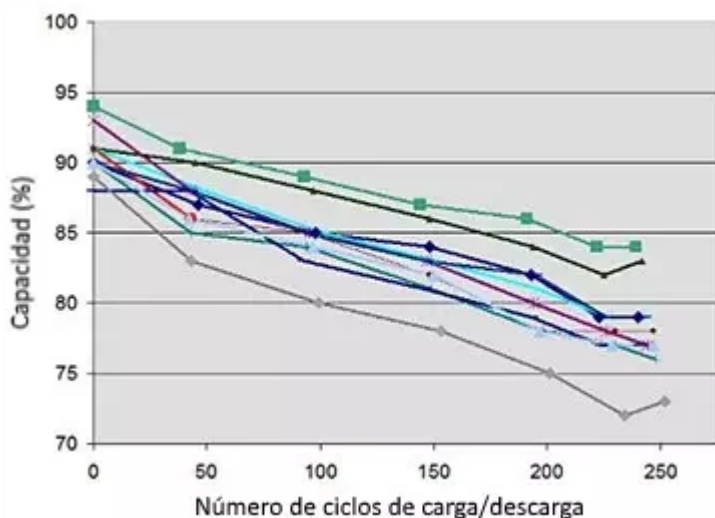
Cada una de las celdas 18650 funciona gracias al movimiento de iones entre sus electrodos positivo y negativo. En teoría, este mecanismo debería funcionar indefinidamente, pero los ciclos de carga, la temperatura elevada, los periodos de almacenamiento y el envejecimiento general de los componentes, van restando rendimiento al proceso.

Cómo cargar y descargar una batería.



Los fabricantes especifican con el dato de los ciclos de carga/descarga —normalmente entre 300 y 500—, la vida probable que tendrán sus baterías. No obstante, es una información que dice muy poco, primero, porque falta por definir qué es exactamente un ciclo de carga/descarga, y segundo, porque hay otros muchos factores que intervienen.

Tabla.



Caída de la capacidad de 11 células de Lito-polímero frente a número de cargas/descargas.

Han sido cargadas a 1.500 mA hasta 4,2 V y después se han saturado a 75 mA.

Se han descargado a 1.500 mA hasta 3 V y se ha repetido el ciclo.

La gráfica muestra sin lugar a dudas, una pérdida de capacidad debida a los ciclos de carga/descarga del 100 al 0%.

Sin embargo, al igual que una máquina se desgasta más rápido con un uso intensivo, la llamada profundidad de descarga (PDD), es decir, el porcentaje del total de batería que consumimos entre dos cargas, influye en lo rápidamente que se degrada su capacidad. Cuanto menor sea la descarga en un uso (baja PDD), y por lo tanto, menor sea la posterior carga, más ciclos soportará la batería. Lo vemos en esta tabla:

Profundidad de descarga (PDD)	Ciclos de carga que admite
100%	300–500
50%	1.200–1.500
25%	2.000–2.500
10%	3.750–4.700

Ciclos de carga admitidos por baterías de óxido de cobalto/litio, antes de que su capacidad caiga a un 70% de la inicial, en función de la profundidad de descarga.

La opción más “rentable” en términos de ciclos de carga y energía almacenada, sería mantenerse en profundidades de descarga de alrededor del 50% de la batería. En contra de lo que normalmente se cree, las descargas parciales son beneficiosas para las baterías de Li-ion. Al contrario que las de níquel, las baterías de litio no tienen efecto memoria y no necesitan periódicamente ciclos de descarga completa para prolongar su vida.

No es necesario que te conviertas en un talibán de la batería, así que no hace falta que lo lleves a rajatabla; si necesitas descargas completas, hazlas sin dudar, pero si tus trayectos habituales en la bicicleta son relativamente cortos, sigue este consejo: en la medida de lo posible, evita las descargas completas y enchufa la batería cuando se haya descargado la mitad del valor de la capacidad total (por ejemplo, en una batería de 9 Ah, descargar 4,5 A), cargándola de nuevo en ese momento. Por ejemplo, si cargas la batería hasta el 60%, vuelve a cargarla al llegar al 10%.



Cuánto cargar las baterías de Litio.

Ya hemos visto que lo mejor es cargar la batería hasta un valor, descargar la batería un 50% de su capacidad total, y volver a cargarla hasta ese valor inicial. Pero, ¿cuál es ese valor? Es decir, ¿Hasta qué nivel hay que cargar una batería de Litio?

Las celdas 18650 que componen la mayoría de las baterías de las bicicletas eléctricas se cargan hasta un voltaje máximo de 4,20 V. Si lo hiciéramos siempre 0,10 V menos, doblaríamos el número de ciclos de carga de la célula. Es decir, si con una carga a 4,20 V una celda tuviera una vida de 300 ciclos, cargándola habitualmente hasta 4,10 V, podría llegar a soportar 600 ciclos, a 4,0 V, 1.200 ciclos, y a 3,90 V podría llegar hasta los 2.400 ciclos.

Lo malo es que, obviamente, cargar menos una célula reduce la energía almacenada. El ratio aproximado es de un 10% por cada 70 mV (es decir, 0,07 V). Por ejemplo, una célula cargada hasta 4,10 V almacena un 14% menos de energía que una cargada hasta 4,20 V. Por supuesto es una reducción temporal; cargándola de nuevo, esta vez hasta 4,20 V, se almacenará el 100% de la energía.

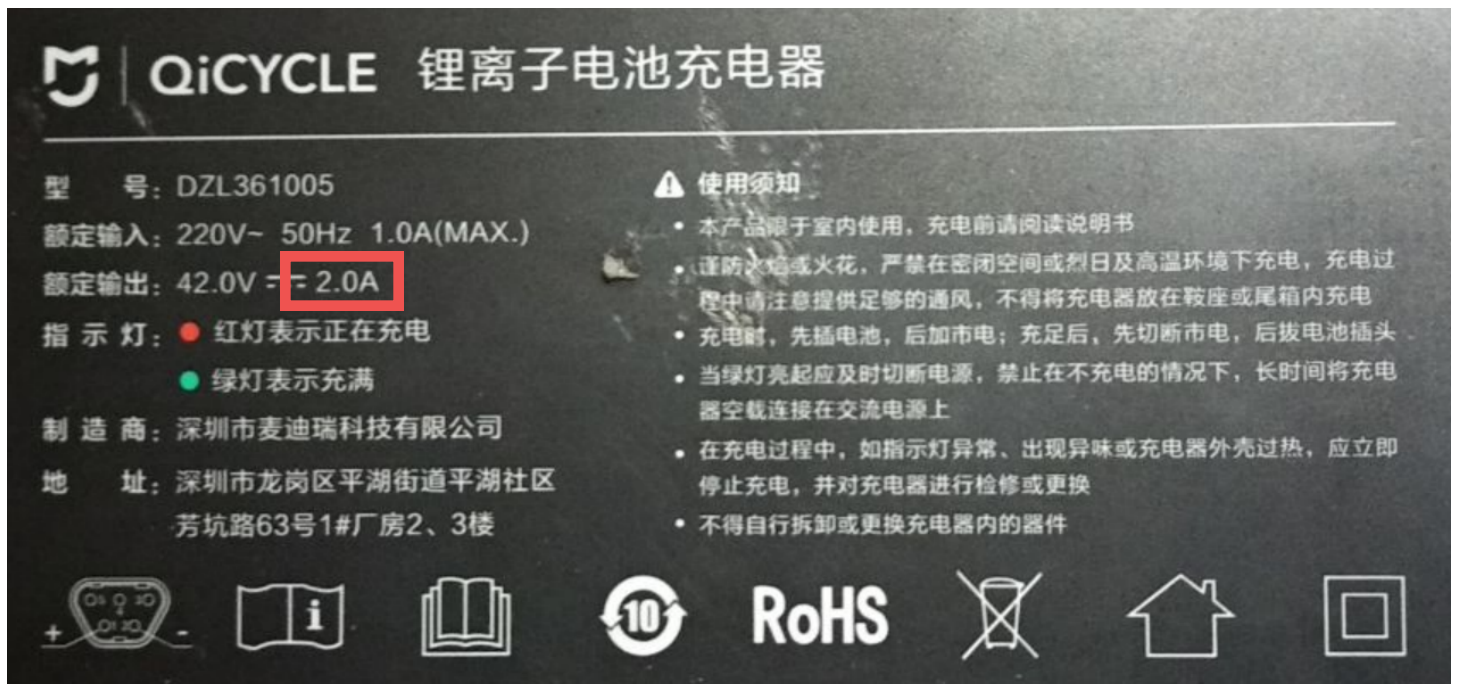
Nivel de carga (V/célula)	Ciclos de descarga admitidos	Energía almacenada
4,3	300 – 500	114%
4,2	600 – 1.000	100%
4,1	1.200 – 2.000	~86%
4	1.200 – 2.000	~72%
3,9	2.400 – 4.000	~60%
3,8	>4.000	~40%
3,7		~30%

Nivel de carga de las celdas frente a ciclos de carga admitidos y energía almacenada.

Para maximizar la energía que ha almacenado una batería durante toda su vida útil, el voltaje óptimo hasta el que se debe cargar cada célula es de 3,92 V. Eso significaría llenar una batería de bicicleta de 36 V hasta los 39,2 V.

Una manera útil de controlar con cierta precisión la carga de tu batería, es conociendo la tasa de carga que suministra el cargador: se encuentra en la placa de características de éste, y es de 2.0 A. Este valor indica la intensidad de corriente que el cargador es capaz de suministrar.

Un cargador de 2 A suministra en una hora 2 Ah y por lo tanto cargará una batería vacía de 8,5 Ah desde el 0 al 100% en 4h 25 minutos (puesto que $4,25 \text{ h} \times 2 \text{ A} = 8,5 \text{ Ah}$)



En resumen, quédate con que, para maximizar su vida, es mejor cargar la batería hasta el 60%. Carga hasta el tope solamente cuando verdaderamente vayas a necesitar autonomía, pero en el uso diario, intenta respetar esta regla.

Finalmente, si unimos los dos conceptos que hemos adquirido: para maximizar la energía almacenada en la vida útil de una batería, debemos cargarla hasta el 60% y hacer profundidades de descarga del 50%. Es decir, debemos consumirla hasta el 10% de su capacidad y cargarla en ese momento hasta el 60%. Eso significa moverse entre 31,2 y 39,2 V en baterías de 36 V, entre 21,84 y 27,44 V en baterías de 24 V y entre 40,56 y 50,96 V en baterías de 48 V.

Todo esto requiere un poco de disciplina, pero el retrasar al máximo el volver a la tienda a por una batería nueva o a regenerar la estropeada, y la satisfacción que te proporciona tu bici compensarán con creces.





Dónde cargar las baterías de Litio.

Las baterías sufren con las altas temperaturas y la carga es uno de los momentos en que se más se calienta una batería; busca el lugar más fresco de la casa y evita situar la batería al sol.

Como tanto la batería como el cargador se podrían calentar mucho durante la carga, busca una superficie que no sufra con el calor ni se pueda quemar. Una bandeja metálica podría ser un buen lugar, porque además ayudará a disipar el calor.

Una vez terminado el proceso de carga, desenchufa el cargador. Prolongarás su vida útil y ahorrarás energía.

Cómo almacenar las baterías de Litio.

Las baterías Litio-ion sufren cuando son expuestas a temperaturas por encima de 30° y también, como hemos visto, cuando son cargadas a una elevada tensión. Almacenar las baterías a altas temperaturas y en un estado de carga completo durante un tiempo prolongado puede ser más perjudicial incluso que los ciclos de carga/descarga.

La Tabla 4 muestra la capacidad que le quedaría a una batería tras un año de almacenamiento, en función de la temperatura y de la carga a la que ha sido guardada.



Temperatura	Al 40% de carga	Al 100% de carga
0°C	98%	94%
25°C	96%	80%
40°C	85%	65%
60°C	75%	60%

Capacidad restante de una batería de Litio durante un año de almacenamiento dependiendo de la temperatura y la carga con que se almacena (Para baterías de Litio Cobalto; los valores pueden cambiar según el tipo de batería de Litio).

La temperatura óptima de almacenamiento es lo más cercana posible a 0°, con un 40% de carga y por supuesto, como cualquier material electrónico, mejor en ambientes secos.

Conclusiones.



No olvides que la batería es la pieza más delicada y cara de tu bici eléctrica, así que merece unos mínimos cuidados.

- Las baterías de ion de litio no tienen efecto memoria y no necesitan cargas ni descargas completas. Es más, lo ideal es no hacerlas.

Para optimizar la vida de la batería, el voltaje óptimo al que debes cargar una de 36 V es de 39,2 V, de 50,96 V en baterías de 48 V y de 27,44 V en las de 24 V, es decir, cargarlas hasta el 60% de la capacidad total. Tampoco es conveniente descargarla completamente; es mejor dejar siempre un remanente de un 10% de la carga total. Es decir, lo mejor es mantenerse en intervalos de descarga entre el 10% y el 60% de la capacidad total.

- Casi todos los efectos que se producen en las baterías se explican por la temperatura. Las baterías sufren cuando son sometidas a temperaturas altas. No te pediremos que dejes de usar la bici en verano, pero sí que tomes ciertas precauciones: nunca dejes la batería al sol ni cerca de una fuente de calor, ni la cargues en las horas centrales del día. El frío, aunque reduce los rendimientos, no suele producir daños irreversibles, siempre que la temperatura esté por encima de los 0°.
- Por el mismo motivo, una batería sufre más si tiene que suministrar grandes intensidades de corriente; estas intensidades producen calentamientos. Por lo tanto, si la bicicleta va siempre niveles de ayuda y potencias de motor altos, la batería siempre tendrá una vida útil menor. Igualmente, la vida útil de una batería se resentirá si se usan cargadores rápidos que suministran altos amperajes. Por el mismo motivo, el uso de acelerador en la bici también reduce la vida de una batería.
- Las baterías de litio sufren mucho la inactividad. Evita hacerlo, pero si necesitas guardar la batería durante un período de tiempo prolongado, hazlo en un lugar fresco y seco cargada al 40-50%.

El fabricante de nuestra batería recomienda almacenarla en un lugar fresco y seco y recargarla cada dos meses durante dos horas. Es decir, estamos nuevamente hablando de una carga de batería completa.

Como podemos leer, tenemos dos opiniones distintas, algunas fuentes abogan por un nivel de carga del 40%, otras por una carga del 100%. Y no hay evidencia concreta a favor de esta o aquella versión. Por tanto, no podemos nombrar una única opción correcta.

Como consejo personal, en nuestro caso es mejor seguir las recomendaciones del fabricante, es decir, cargar completamente la batería antes de almacenarla.

Cuando la batería está apagada, la auto descarga está prácticamente ausente. Solo un pequeño porcentaje escapa en un mes, por lo que ni siquiera vale la pena recargar la batería, es suficiente para controlar la carga ocasionalmente.



TELEGRAM

<https://t.me/Qicycleteros>

