

EMT



centro de formación

CURSO DE MANTENIMIENTO DE BICICLETAS



centro de **formación**

EMT



centro de **formación**

EMT



EL PRESENTE MANUAL ESTA CONFECCIONADO PARA FORMACION INTERNA EN LA EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE MADRID. LA INFORMACION TECNICA DETALLADA SE ENCUENTRA EN LOS MANUALES DE TALLER DE LOS DIFERENTES VEHÍCULOS Y SISTEMAS.

Versión 24/04/2018

INDICE

1	ORGANIGRAMA.....	6
2	RELACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO	8
2.1	Técnico de mantenimiento de estaciones	8
2.2	Técnico de operaciones	8
2.3	Técnico mantenimiento bicicletas	8
2.4	Técnico de redistribución	8
2.5	Orden trabajo	9
2.5.1	Tabla de código de avisos para partes de trabajo.....	10
2.5.2	Tabla de códigos de materiales para partes de trabajo.....	11
3	ESTACION	12
4	BICICLETA	14
4.1	Display	14
4.2	Esquema general.....	16
4.3	Batería	17
4.3.1	Características de una batería.....	17
4.4	Sensores.....	20
4.4.1	Sensor de maneta de freno	20
4.4.2	Sensor de pedaleo	21
4.5	Centralita de control.....	23
4.6	Motor Transmisión y cambios	25
4.7	Ruedas:.....	29
4.8	Iluminación.....	29
4.8.1	Funcionamiento de un diodo	30
4.8.2	Diodos led.	30
5	MANTENIMIENTO.....	31
5.1	Mantenimiento Preventivo.....	31
5.2	Mantenimiento Correctivo	33
5.3	Proceso de diagnosis y Averías frecuentes	33
5.3.1	Comprobación de la batería	33
5.3.2	Comprobación del Display.....	36
5.3.3	Asistencia a intervalos con una cadencia similar a las pedaladas	37
5.3.4	Comprobación del sensor de pedaleo:.....	37
5.3.5	Comprobación del Sensores de manetas:	37
5.3.6	Comprobación del motor de tracción.....	37
5.3.7	Comprobación del alumbrado	38

5.3.8	Comprobación de derivaciones.....	39
5.4	Comprobación del GPS	39
5.5	Manual de corrección fallos de asistencia eléctrica.....	40
5.5.1	La bicicleta tiene asistencia pero se presenta de manera brusca	40
5.5.2	La bicicleta tiene asistencia pero esta es débil o desaparece:.....	40
5.5.3	La bicicleta carece de asistencia eléctrica:	40
5.5.4	La bicicleta tiene asistencia pero esta desaparece y hace ruido.....	41
5.6	Guía de montaje y desmontaje	41
5.7	Esquema de conexiones tapa batería y controladora.....	41
5.8	Cambio del sensor de pedaleo	43
5.9	Cambio de ruedas	46
5.10	Cambio de engranajes y embrague motor.....	49
5.11	Manual sustitución horquilla.....	53
5.12	Manual cambio guardabarros	58
5.13	Manual instalación GPS itsoft.....	61
5.14	Manual reparación pinchazos	65
6	INSTRUCCIÓN REVISIÓN BICICLETAS BICIMAD	67
6.1	Inspección final tras una reparación de la bicicleta.....	67
6.2	Check list montaje bicicleta nueva	68
7	TRABAJOS EN CALLE	69
7.1	Protocolo actuación en calle	69
7.2	Orden de prioridades de redistribución	71
7.3	Retirada de bicicletas de calle	72
7.4	Camión de distribución de bicicletas.....	72
8	MANEJO DEL POLIMETROS DIGITAL.....	74
8.1.1	Precauciones para la medición.....	74
8.2	Mediciones con polímetros.....	75
8.2.1	Óhmetro.....	75
8.2.2	Voltímetro.....	76
8.2.3	Amperímetro.....	77
8.2.4	Control de diodos.....	77

BiciMAD es un medio de transporte prestado por la EMT de Madrid, compuesto por bicicletas eléctricas, cuyo objetivo es proporcionar un medio de transporte limpio y saludable al ciudadano y fomentar el uso de la bicicleta en la ciudad.

Está formado por un total de:

- 2.800 bicicletas
- 4.116 anclajes
- 165 estaciones

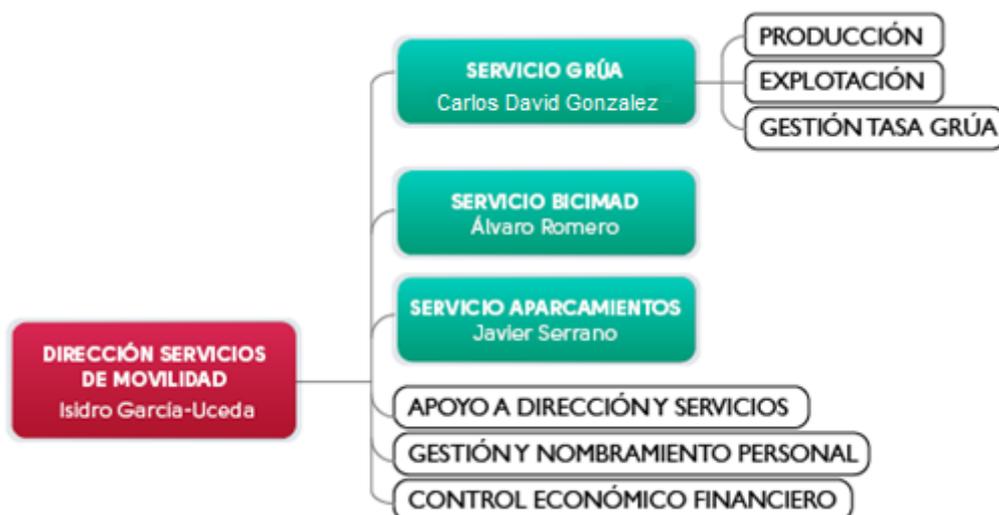
Aunque hay 2800 bicicletas operativas los números de matrícula abarcan desde la 1 a la 4811 que llegarán a las 5280 con la compra de nuevas unidades, estas corresponden al número de bicicletas compradas que por diferentes causas (robos, siniestros, etc no están operativas).

Para poder utilizar este medio de transporte es necesario registrarse previamente bien como abonado anual o como usuario ocasional.

- Como **abonado anual** El usuario recibirá una clave de abonado con la que recoger su tarjeta en el tótem de la estación. A partir de este momento, el abonado simplemente tiene que acercarse a cualquiera de las bases de BiciMAD para disfrutar del servicio, siempre y cuando disponga de saldo en su tarjeta.
- Como usuario **ocasional**, a través del tótem de la estación, donde se le proporcionará una tarjeta de 1, 3 o 5 días y se le facturará al final del período seleccionado en función de la utilización del servicio

1 ORGANIGRAMA

El principal objetivo de la Dirección de Servicios de Movilidad es integrar aquellos servicios relacionados con la movilidad: BiciMAD, Aparcamientos y Grúas, en una misma dirección para crear sinergias y lograr una integración total con los procesos corporativos y de soporte de la EMT.



Funciones del Servicio de BiciMAD

- Mantenimiento Estaciones
- Mantenimiento Bicicletas
- Redistribución de Flota
- Incidencias y atención al cliente.
- Almacén
- Vallas

Mantenimiento de estaciones:

Las funciones a realizar en este puesto son:

- Comprobación y reparación de equipos en taller
- Mantenimiento correctivo de primer nivel en calle
- Mantenimiento correctivo de segundo nivel en taller
- Mantenimiento preventivo de estaciones y equipos

Mantenimiento de bicicletas:

Funciones:

- Comprobación y reparación de bicicletas en taller
- Mantenimiento correctivo de bicicletas de primer y segundo nivel en taller

Redistribución de la flota:

Ejecutar los trabajos de arrastre de bicicletas taller-sistema

- Distribución capilar de bicicletas taller-sistema
- Redistribución de bicicletas dentro del sistema
- Recogida de bicicletas abandonadas y averiadas
- Comprobación y reparación de bicicletas en calle, identificación de averías, mantenimiento correctivo/preventivo en calle y retirada de bicicletas que han de ser trasladadas al taller por el tipo de actuación

Incidencias y atención al cliente:

- Recogida de avisos externos de inspectores y de bicicletas abandonadas
- Atención de reclamaciones e incidencias del cliente (teléfono, app, mail, etc.) y control de las operaciones en calle y seguimiento de geolocalización de bicicletas
- Monitorizar, organizar, sintetizar y comunicar en tiempo real la información de la situación de la red a partir de los datos proporcionados por IT, por los camiones de logística de flota y por los canales de entrada de incidencias y reclamaciones.
- Coordinación y apoyo a servicios jurídicos

Almacén:

- Control de niveles de stock
- Realización de muestreos e inventarios periódicos

Departamento de Vallas:

- Realiza la planificación y ejecución de los movimientos de vallas solicitados por el ayuntamiento
- Realiza el mantenimiento correctivo de las vallas

2 RELACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO

2.1 Técnico de mantenimiento de estaciones

Puesto a jornada completa en horario continuo en turnos rotativos de Mañana de 7 a 3 y tarde de 2 a 10.

- Reparación de equipos en taller
- Mantenimiento correctivo de estaciones en calle.
- Mantenimiento preventivo de estaciones y equipos.

2.2 Técnico de operaciones

Puesto a jornada completa en horario continuo en un turno rotativo de Mañana de 7 a 15, Tarde de 15 a 23 y Noche de 23 a 7.

Tareas a desarrollar

- Gestión de incidencias, soporte técnico y gestión de las operaciones
- (Información general de uso del sistema, soporte técnico, abandono de bicicletas denuncias de robos, etc.)
- Coordinación del mantenimiento de estaciones.(Monitorización de estaciones, reporte de errores en estaciones, validación de estaciones.)
- Coordinación redistribución mantenimiento de bicicletas (Recogida de bicicletas por abandono o robo, suministro de bicicletas en estaciones, seguimiento de personal, herramienta turnos etc.

2.3 Técnico mantenimiento bicicletas

Puesto a jornada completa en horario continuo en turnos rotativos de Mañana de 7 a 3 y tarde de 3 a 11. A día de hoy no se rota

Tareas a desarrollar

- Diagnóstico de averías de bicicletas y clasificación según las mismas
- Mantenimiento correctivo de bicicletas
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento de componentes eléctricos y electrónicos (Tareas a realizar sobre batería, cableado eléctrico y sustitución de componentes.

2.4 Técnico de redistribución

Puesto a jornada completa en horario continuo en 2 turnos rotativos de Mañana de 7 a 3 y de 6 a 2, Tarde de 3 a 11 y de 2 a 10 y Noche de 11 a 7 y de 10 a 6.

Tareas a desarrollar

- Redistribución de bicicletas dentro de la red de estaciones
- Recogida de bicicletas custodiadas
- Mantenimiento correctivo y preventivo de bicicletas
- Mantenimiento básico a realizar sobre las estaciones
- Mantenimiento básico del camión

2.5 Orden trabajo

Cada trabajador tiene que rellenar una hoja diaria de trabajo, donde refleja la actividad diaria.

En la columna Matricula se pone el número de matrícula de la bicicleta

Nº Empleado: 210XX		Fecha: 07/04/18		Turno: TARDE			Tiempo	Material
Matricula	Descripción	Actuación						
		Cuadro	Electr.	R.D.	R.T.	TRX		
BO 1143	METER BICIS Revisión			010 021 022 023 024 025 030	010 024 026 030	011 020 030	15:00 15:25 15:30 16:40	064 - 336 091 - 592 x2 008 015 041 227 187
BO 1221	Revisión Cambio 3 Motores 2 dan tirones, el 3 roda- miento mal, lo cambio.	042	040 141 031	010 092 025 030	010 022 030 024	020 026	17:35 19:00 19:25 20:20	070 127 143x3 189 225.5 227
BO	Comprobar baterias					TRX 20:30 20:40		

2.5.1 Tabla de código de avisos para partes de trabajo

CUADRO	ELECTRICIDAD	RUEDA DELANTERA	RUEDA TRASERA	TRANSMISIÓN
0010	0010 BATERÍA SUSTITUCIÓN	0010 FRENO DELANTERO AJUSTE	0010 FRENO TRASERO AJUSTE	0010 BIELA AJUSTE
0020	0020 CABLE CARGA REPARACIÓN	0011 FRENO DELANTERO CABLE Y CAMISA	0011 FRENO TRASERO CABLE Y CAMISA	0011 BIELA SUSTITUCIÓN
0030	0021 CABLE CARGA SUSTITUCIÓN	0012 FRENO DELANTERO ENGRASE	0012 FRENO TRASERO ENGRASE	0020 CADENA AJUSTE
0031	0022 CABLE MOTOR SUSTITUCIÓN	0013 FRENO DELANTERO MANETA	0013 FRENO TRASERO MANETA	0021 CADENA SUSTITUCIÓN
0040	0023 CABLE Nº11 REPARACIÓN	0020 RUEDA PRESIÓN	0014 FRENO TRASERO SUSTITUCIÓN	0030 CAMBIO AJUSTE
0041	0024 CABLE PRINCIPAL SUSTITUCIÓN	0021 RUEDA DELANTERA CAMARA	0020 RUEDA TRASERA BUJE NEXUS	0031 CAMBIO CABLE Y CAMISA
0042	0030 CONTROLADORA CABLEADO	0022 RUEDA DELANTERA CENTRADO	0021 RUEDA TRASERA CÁMARA	0032 CAMBIO DESVIADOR
0043	0031 CONTROLADORA SUSTITUCIÓN	0023 RUEDA DELANTERA COMPLETA	0022 RUEDA TRASERA CENTRADO	0033 CAMBIO EMPUÑADURA
0044	0032 CONTROLADORA, TAPA	0024 RUEDA DELANTERA CUBIERTA	0023 RUEDA TRASERA COMPLETA	0034 CAMBIO MANETA
0045	0040 DISCO IMANES SUSTITUCIÓN	0025 RUEDA DELANTERA RADIO	0024 RUEDA TRASERA CONOS	0035 CAMBIO VARILLA EMPUJADOR
0046	0050 DISPLAY SUSTITUCIÓN	0030 TUERCA DELANTERA	0025 RUEDA TRASERA CUBIERTA	
0050	0060 FARO DELANTERO		0026 RUEDA TRASERA RADIOS	
0060	0061 FARO DELANTERO CABLE		0030 TUERCA TRASERA	
0061	0062 FARO DELANTERO SOPORTE			
0062	0063 FARO TRASERO			
0070	0064 FARO TRASERO CABLE			
0071	0065 FARO TRASERO CABLE ROJO Y NEGRO			
0072	0066 FARO TRASERO SOPORTE			
0080	0070 GPS CABLEADO			
0081	0071 GPS REGULADOR			
0082	0072 GPS RESETEO			
0083	0073 GPS SUSTITUCIÓN			
0090	0080 ID REPROGRAMACIÓN			
0091	0081 ID SUSTITUCIÓN			
0092	0090 MOTOR EMBRAGUE			
0100	0091 MOTOR ENGRANAJES			
0101	0092 MOTOR SUSTITUCIÓN			
0110				
0120				
0130				
0131				
0140				
0141				
0150				
0151				
0160				
0161				
0162				
0163				

ción

2.5.2 Tabla de códigos de materiales para partes de trabajo

Texto breve de material	Material	Texto breve de material	Material
ABRAZADERA FRENO TRASERO	16000000	GUARDABARROS TRASERO MIRALAGO	16000356
ABRAZADERA NEGRA DE CARENADO	16000001	GUÍA BICI	16000123
ABRAZADERA TIPO H	16000002	HORQUILLA NUEVA	16000124
ABRAZADERA TIPO U	16000003	ID BICI RECUPERADO ETRA	16000126
ANTIRROBO DE SILLÍN	16000007	IMÁN/DISCO MAGNÉTICO ANT. (PEQ.)	16000127
ARANDELA ANTIGIRO AMARILLA	16000008	IMÁN/DISCO MAGNÉTICO NUEVO (GDE.)	16000128
ARANDELA DE DIRECCION	16000391	INVOLABLE DE FRENO M6X12	16000312
ARANDELA GOMA DE DIRECCION	16000398	INVOLABLE DE FRENO M6X8	16000311
ARANDELA SEPARACION BUJE PIÑÓN	16000400	INVOLABLE ZAPATA M6 PENTA NUT 316 SS	16000317
BATERÍA	16000013	JUEGO PEDALIER	16000130
BIELA DERECHA + PLATO NUEVA	16000014	JUNTA ANTIPOLVO DERECHA	16000428
BIELA IZQUIERDA ANT.	16000015	LLANTA	16000132
BIELA IZQUIERDA NUEVA	16000016	MANETA (DCHA.) DE FRENO TRASERO	16000134
BUJE NEXUS	16000021	MANETA (IZDA.) DE FRENO DELANTERO	16000135
CABALLETE/PATA DE CABRA	16000022	MANETA DE CAMBIO	16000395
CABLE DE CAMBIO LARGO 2000MM J. LLORENTE	16000041	MANILLAR	16000136
CABLE DE FARO DELANTERO	16000043	MECANISMO INTERNO SG-3R40	16000429
CABLE DE FARO TRASERO	16000044	MODULADOR DE POTENCIA V-BRAKE	16000417
CABLE DE FRENO/CAJA 100 U	16000045	MOTOR ANTIGUO	16000142
CABLE DE MOTOR	16000046	MOTOR NUEVO	16000143
CABLE DE MOTOR V.2017 BICIMAD	16000433	MOTOR V.2017 BICIMAD	16000434
CABLE NR. 11	16000052	PEDAL (JUEGO COMPLETO IZDO + DCHO)	16000149
CABLE PRINCIPAL ANT.	16000053	PEGATINA/STICKER DISPLAY	16000150
CABLE PRINCIPAL NUEVO	16000054	PIEZA ANCLAJE BICI	16000156
CABLE PUENTE TRANSFORMACIÓN GPS	16000055	PIEZA DE CAMBIO	16000396
CABLE ROJO/NEGRO DE FARO TRASERO	16000056	PIÑÓN	16000165
CADENA/ ROLLO 100 U	16000063	PRISIONERO DE FRENO DELANTERO	16000393
CÁMARA MICHELÍN 26 (GR.) J. LLORENTE	16000064	PRISIONERO DE FRENO TRASERO	16000173
CAMBIO CABLE & MANETA	16000066	PROTECTOR DE CAMBIO JXE	16000174
CARENADO DE CADENA ANT.	16000069	PROTECTOR DE CAMBIO MIRALAGO	16000175
CARENADO DE CADENA NUEVO	16000070	PROTECTOR DE LLANTA	16000176
CARENADO INFERIOR	16000071	PUÑO DERECHO	16000178
CARENADO SUPERIOR	16000072	PUÑO IZQUIERDO	16000179
CASQUILLO	16000073	RADIO DELANTERO	16000180
CESTA DE BICICLETA	16000076	RADIO TRASERO	16000181
CIERRE DE SILLÍN	16000079	REFLECTOR DE RUEDA	16000182
COBERTURA MANETA SL-3S41E Y TORNILLO	16000430	REGULADOR DE TENSIÓN GPS/CONV. REDUCTOR	16000183
COLLARIN PISTA DIRECCION	16000399	RODAMIENTO DE DIRECCION	16000392
CONO BUJE TRASERO IZQUIERDO SG-4R40	16000426	RODAMIENTO TRASERO SHIMANO SG-3C40	16000427
CONO DE DIRECCION	16000388	RUEDA 26" DELANTERA COMPLETA"	16000187
CONO SHIMANO IZQUIERDO FH-IM35	16000425	RUEDA 26" TRASERA COMPLETA"	16000188
CONTRATUERCA DE DIRECCION	16000390	SENSOR ANTIGUO	16000189
CONTROLADORA 8FUN (NUEVA)	16000088	SENSOR NUEVO	16000191
CONTROLADORA LI-SHUI (ANT.)	16000089	SENSOR V.2017 BICIMAD	16000435
CONTROLADORA V.2017 BICIMAD	16000432	SILLÍN MIRALAGO	16000193
CUADRO BICICLETA	16000335	SOPORTE DCHO. FARO TRASERO	16000194
CUBIERTA 26 MACIZA DELANTERA CBTMCZ26DL	16000440	SOPORTE FARO DELANTERO	16000195
CUBIERTA MICHELÍN 26 J. LLORENTE	16000091	SOPORTE GUARDABARROS DELANTERO	16000385
CUERDA ELÁSTICA DE CESTA	16000092	SOPORTE IZDO. FARO TRASERO	16000196
DISPLAY ANTIGUO	16000094	SOPORTE METALICO CARENADO DE CADENA	16000354
DISPLAY NUEVO	16000095	SUPLEMENTO GUARDABARROS TRASERO	16000199
EMPUJADOR CAMBIO	16000336	TAPA DE CONTROLADORA	16000203
ENGRANAJE MOTOR ANT.	16000096	TAPA MOTOR ANT.	16000207
ENGRANAJE MOTOR NUEVO	16000097	TENSOR DE FRENO TRASERO	16000212
FARO DELANTERO	16000099	TENSOR DE RUEDA TRASERA	16000213
FARO TRASERO	16000100	TJA DE MANILLAR/POTENCIA	16000215
FIJACIÓN DE SEGURIDAD BUJE DELANTERO	16000226	TIMBRE JXE	16000217
FIJACIÓN DE SEGURIDAD BUJE TRASERO	16000227	TIMBRE MIRALAGO	16000218
FRENO TRASERO	16000104	TOPE DE FRENO TRASERO	16000397
FRONTAL MORRO BICI	16000106	TOPE DE RADIO	16000221
GOMA DE PASO DE CABLEADO (PASAMUROS)	16000439	TOPE FUNDA CABLE DE CAMBIO(BOTE=100 UND)	16000359
GOMAS REVOSHIFT SL-3S41	16000431	TOPE FUNDA CABLE DE FRENO/BOTE 200 U	16000222
GPS	16000114	TOPE TENSION FUNDA STI YPK	16000419
GRUPILLA DE PIÑÓN	16000337	TUERCA ANTIGIRO	16000238
GUARDABARROS DELANTERO MIRALAGO	16000119	TUERCA DE DIRECCION	16000389
GUARDABARROS NUEVO DELANTERO JXE	16000120	TUERCA ESTRIADA RUEDA TRASERA	16000225
GUARDABARROS NUEVO TRASERO JXE	16000121	V.BRAKE SACCON PLATA JUEGO FRENOS	16000407
		ZAPATA SACCON V.BRAKE L=70	16000408

3 ESTACION

La estación es compuesta por diferentes elementos el tótem, los anclajes y las bicicletas.



El tótém

Es un punto de información con pantallas que facilita la interacción con el usuario a través de una pantalla táctil. Desde él se puede reservar un anclaje libre en la estación de destino, recoger la tarjeta de abono, consultar la disponibilidad de bicicletas y anclajes disponibles, contactar con EMT, etc.



El anclaje

Es el punto donde la bicicleta recarga su batería y puede encontrarse en varios estados:

- Luz roja la bicicleta no está anclada.
- Luz verde la bicicleta está disponible
- Luz azul base reservada por otro usuario
- Sin luz el anclaje esta desconectado y no se puede usar.



La bicicleta

La **Booster Bike** es una bicicleta a la que se añade tecnología eléctrica que proporciona al usuario asistencia en el pedaleo. Al pedalear, el motor eléctrico se activa asumiendo gran parte del esfuerzo que, de manera convencional, asumiría el usuario



4 BICICLETA

4.1 Display

Existen dos tipos de Display según la versión de la bicicleta y el tipo de controladora que lleva instalada. Si no se ha producido ninguna alteración los displays corresponden al Display “antiguo”, Bicis de la 1 a 1700 y 3701 a 5280. Se caracteriza por su conector verde oscuro.



Display nuevo: Bicis de la 1701 a la 3700. Se caracteriza por su conector verde pálido.



Es muy importante asegurarse que cada display vaya montado con la controladora adecuada, ya que de no hacerlo así se rompe y no vale, esto es debido a que los pines de alimentación del conector tienen la polaridad al revés.

El botón **rojo** ON/OFF situado en el manillar le permite encender y apagar la bicicleta.

El botón **azul** LIGHT enciende y apaga las luces. En las controladoras nuevas no existe, las luces se encienden al pulsar **ON**

El botón **verde** MODE regula el nivel de asistencia eléctrica. Las posiciones LOW, MED y HIGH significan respectivamente que la ayuda seleccionada es baja, media o alta.

El nivel de batería de la bicicleta se indica en la parte derecha del mando de control

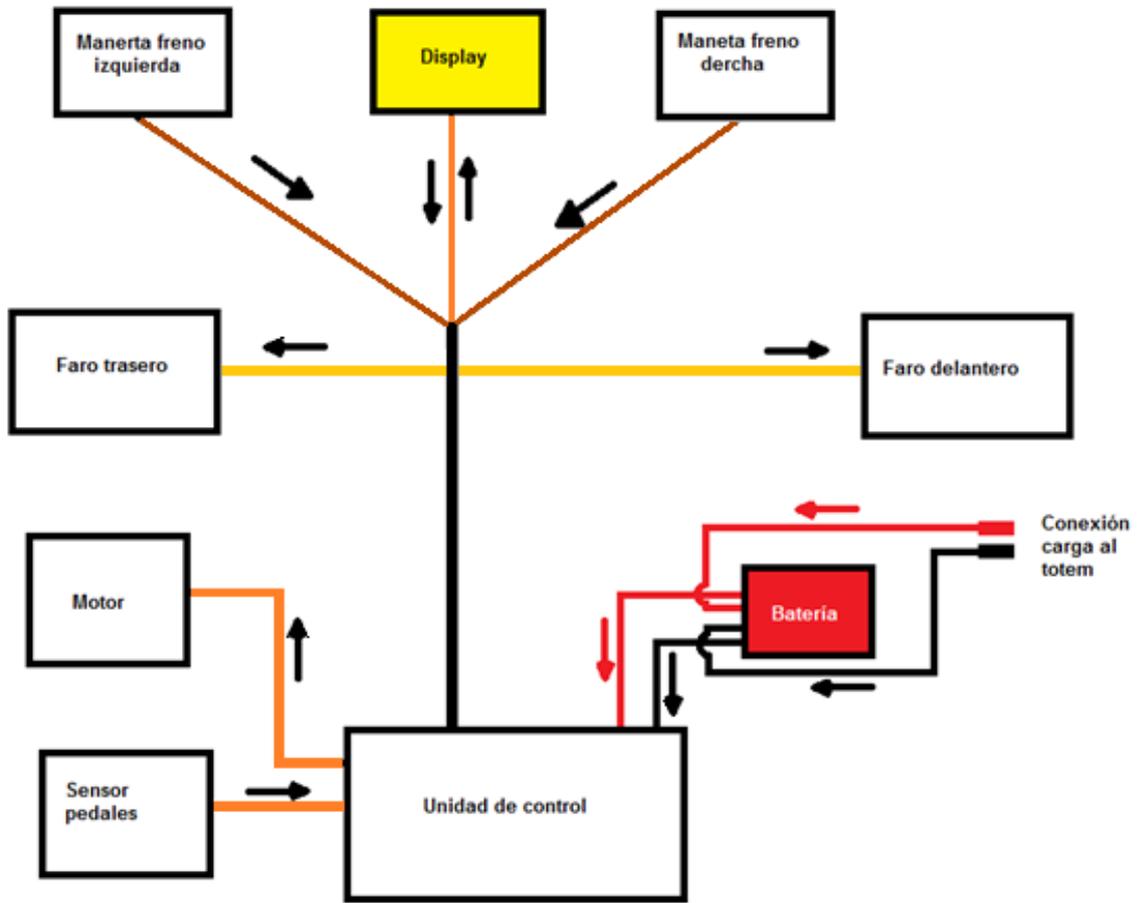


La bicicleta está compuesta por una batería que se encarga de suministrar la energía necesaria para hacer funcionar todo el sistema eléctrico, con el pulsador rojo se enciende el sistema de tracción eléctrica y se muestra el nivel de carga de la batería, con el pulsador verde se selecciona el nivel de ayuda en el pedaleo, siempre hay que comenzar a pedalear con el nivel de ayuda más bajo e ir subiendo progresivamente

Para comprobar el display. Se debe tener en cuenta que existen 2 tipos, identificables por el color de su conector. Verde oscuro: bicis primera generación. Verde lima: bicis segunda generación.

Si el display enciende, con total probabilidad la asistencia eléctrica funcionará. Es posible que no funcionen las luces o no pueda modularse el nivel de asistencia

4.2 Esquema general



4.3 Batería

Se denomina batería o acumulador eléctrico a los dispositivos que almacenan energía eléctrica, usando procedimientos electroquímicos y que posteriormente, la devuelve con ciertas pérdidas, pudiendo repetir este ciclo un determinado número de veces.

Las baterías están formadas por celdas compuestas por dos electrodos separados por un electrolito, estas celdas están conectadas en serie o en paralelo según las necesidades de tensión e intensidad que se requieran. Las características de las celdas no son homogéneas, lo que influirá en el rendimiento y la seguridad de la batería. Dependiendo del tipo de batería, durante los ciclo de carga y descarga, pueden producirse desequilibrios de tensión en las celdas que componen la batería, modificando sus características considerablemente.

Para evitar estos problemas, es necesario efectuar un control de fin de carga, así como un control de la tensión y de la corriente durante el proceso de carga, es decir limitar entre un valor máximo, a partir del cual se producen daños irreversibles (sobrecarga), y otro mínimo, por debajo del cual bajará la capacidad de la batería (sobredescarga).

Con este control la aceptación de carga por parte de la batería es progresivamente más baja a medida que va estando más cargada.

4.3.1 Características de una batería.

Celda: Es el menor elemento que forma una batería, pueden estar asociada en serie o en paralelo con otras, con el objetivo de conseguir los valores de corriente o de tensión deseados

Fuerza electromotriz (f.e.m) o voltaje: El voltaje de una celda electroquímica viene dado por la diferencia entre los potenciales redox de los materiales activos del cátodo y del ánodo. La fuerza electromotriz se mide en voltios (V) y dependiendo del número de celdas de la batería y la conexión de las mismas tendrá un voltaje diferente.

Corriente o intensidad (A): se mide en amperios, y puede dar una idea de sus prestaciones. Por ejemplo, si se quiere mover un motor eléctrico con una batería y se pretende que este tenga mayor par, lo mejor es seleccionar una batería con más intensidad.

Capacidad total: Indica la **cantidad total de carga eléctrica que es capaz de almacenar** la batería. La unidad habitualmente empleada para expresar dicha capacidad es el amperio-hora (Ah).

Capacidad nominal (Ah) Capacidad que puede entregar una batería desde plena carga, hasta alcanzar una tensión en descarga determinada, a una temperatura ambiente fijada y utilizando una razón de descarga específica. Se mide en amperios hora

Capacidad específica, (Ah/Kg) Es el resultado de dividir la capacidad total entre la masa total de la batería.

Densidad de energía (Wh/l) Energía que puede almacenar una batería por unidad de volumen

Densidad de potencia (W/l) Potencia que puede entregar una batería por unidad de volumen

Energía específica (Wh/kg) Energía que puede entregar una batería por unidad de peso

Potencia específica (W/kg): Potencia que puede entregar la batería por unidad de peso a más potencia, mayor intensidad está relacionado con la capacidad de aceleración.

Ciclos de vida: Indica el número de ciclos de carga y descarga que se pueden llevar a cabo hasta que la capacidad de la batería sea un **80% de su valor nominal**.

Es difícil calcular el ciclo de vida de una batería de iones de litio recargable, ya que éste se encuentra afectado por la temperatura de funcionamiento promedio de la batería y su tasa de descarga de energía.

Básicamente, las temperaturas más altas y las tasas de descarga de energía más altas reducen el ciclo de vida de la batería.

Un ciclo para una batería recargable de iones de litio es la cantidad acumulada de descarga aproximadamente igual a su capacidad de carga completa. Por ejemplo, 10 eventos con una profundidad de descarga de 10% o 2 eventos con una profundidad de descarga de 50% representan un ciclo.

Máxima corriente de descarga continua: Máxima corriente que la batería puede descargar de forma continuada. Este límite viene definido por el fabricante para evitar daños o una posible reducción de la capacidad de la batería.

Profundidad de descarga: Indica el límite máximo que se puede descargar la batería, sin que aparezcan efectos negativos en ella.

Rendimiento: es la **relación porcentual entre la energía eléctrica recibida** en el proceso de carga **y la entregada** por el acumulador durante la descarga. La batería de plomo-ácido tiene un rendimiento de más del 90%, las de Ni-Cd al 83% y las de Ion-Li de 80-90%. Esto quiere decir que ese % de energía de la que se suministró para cargar la batería, será entregada (útil) y no se perderá en forma de calor.

Auto-descarga Es la pérdida de capacidad de una batería, cuando se mantiene en circuito abierto. Generalmente, la autodescarga se expresa en términos de porcentaje de pérdida de capacidad, con respecto a la capacidad nominal en un periodo de tiempo de un mes.

Sobrecarga Proceso que tiene lugar cuando se continua cargando una batería, después de que se pierde la eficiencia de las reacciones electroquímicas al cargar.

Otras siglas utilizadas son:

SOC (State of charge): Estado de carga de la batería, el SOC es el porcentaje de carga que hay en la batería respecto a la capacidad nominal. Si cargamos la batería al completo de su capacidad nominal tendremos un SOC del 100%. Si está a la mitad el SOC será del 50%

Tensión en vacío OCV (Open Circuit Voltage): Es la tensión que tiene la batería en bornes sin conectarle ninguna carga eléctrica.

Tensión en carga CCV (Close Circuit Voltage): Voltaje a circuito cerrado o en carga, es la tensión que tiene la batería en bornes con una carga conectada.

BMS (Battery Management System)

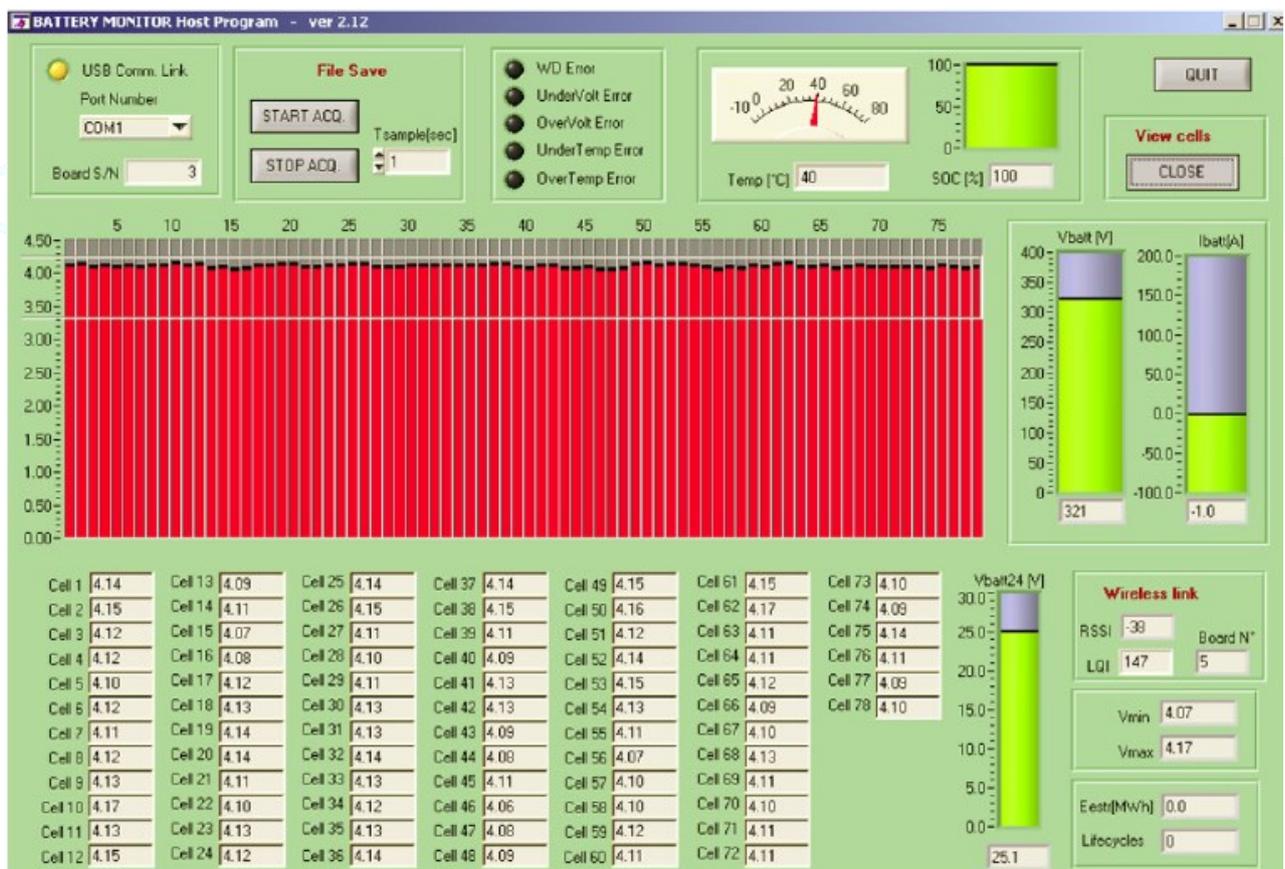
La BMS es un sistema de gestión y control inteligente que asegura un alto rendimiento y larga vida a las baterías. Administra el estado de la batería, por ejemplo, las condiciones de corto circuito de las celdas o las temperaturas altas. Cada celda tiene un estado único-decarga (SOC) y la BMS vigila la sobre-carga/descarga y los estados de desequilibrio entre celdas.

Este equilibrio asegura de que todas las celdas que componen el paquete de baterías mantengan el mismo estado de carga mediante el control de corriente actual y la interpretación de la curva de carga de cada celda.

El equilibrio de las celdas es una función crucial para la larga duración de las baterías, especialmente para la carga rápida en baterías de litio.

Tiempo de recarga Normal Es el tiempo necesario para cargar totalmente la batería

Tiempo de recarga Rápida Son los tiempos necesarios para recargar la batería a la mitad o al 99 % de su capacidad



La batería que montan las bicicletas es de litio y están compuestas por celdas que se montan en serie y paralelo para proporcionar la tensión y la intensidad necesarias para proporcionar la suficiente autonomía de la bicicleta.

Algunas baterías llevan montado un display en la propia batería para indicar el nivel de carga de las baterías, pulsando el punto blanco muestra la carga de la batería.

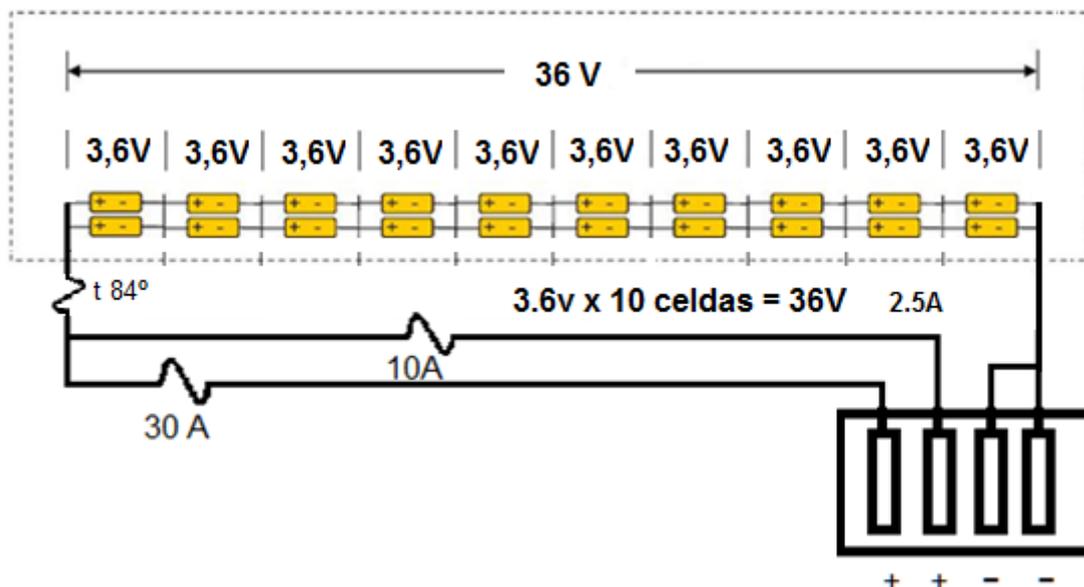




En la batería hay dos fusibles, uno es para la carga de la misma de 10 Amperios y el otro es para la salida de potencia de 30 A, con lo que puede darse el caso de que cargue y no suministre tensión a la salida o viceversa, que de tensión a la salida y no cargue.

También hay un fusible térmico interno en la batería que se rompe a 85 °.

En las baterías antiguas la cerradura lleva un interruptor que hace de cortacorrientes.



4.4 Sensores

4.4.1 Sensor de maneta de freno

Las manetas de freno están dotadas de un interruptor normalmente abierto que al apretarlas se cierra mandando una señal a la placa de control, esta señal hace que por seguridad el motor se desconecta automáticamente: En caso de un mal funcionamiento de los sensores o un fallo en su cableado podrían provocar una falta total de asistencia.

Los problemas causados por esta fuente son principalmente 3. Cortocircuito del sensor, rotura del cable de freno y activación falsa del sensor y problemas con el cableado (cortes, tornillo atravesado etc.).

Para comprobar su funcionamiento bastará con desconectar ambos sensores del cableado principal y comprobar que hay asistencia. Si la asistencia se corrige conectar un sensor, volver a comprobar si sigue funcionando la asistencia y hacer lo mismo con el otro sensor de esta forma se determinará el origen del fallo por la vía del descarte.

Las manetas cuentan con unos sensores de activación que cortan el motor en caso de activación.



4.4.2 Sensor de pedaleo

Se trata de un sensor magnético cuya misión es detectar el movimiento de los pedales y mandar una señal pulsatoria a la placa de control. Hay varios tipos de sensor pero los odemos clasificar en sensores con led y sin led, En caso de fallo de este sensor la controladora puede verse afectada de 3 maneras: Falta total de funcionamiento (no se enciende), funcionamiento errático con tirones (especialmente en bicis de la 1 a la 1700) y por último falta de asistencia a pesar de funcionar el resto de elementos.



Existen 3 versiones distintas de sensor:

Primera versión pertenece a la primera serie de bicicletas (1-1700), se caracteriza por ser cilíndrico y ser más pequeño que el resto. Su disco de imanes tiene 6 polos y es susceptible de rotura en caso de que se salga la cadena.



Este tipo de sensor no lleva led de tal forma que hay que comprobarlo manualmente sustituyéndolo por un sensor de test. Este sensor es especialmente delicado a la separación con el disco magnético ya que su alcance es pequeño. En caso de tener que sustituir el sensor hay que prestar especial atención en el guiado del cable evitando curvas forzadas o zonas expuestas a roces

Segunda versión Montado en las bicicletas con matrícula superior a la 1700, tiene forma rectangular y no posee ninguna protuberancia que pueda quedar expuesta a golpes. La característica principal de estos sensores es la presencia de un pequeño led que parpadea al detectar la variación de campo al mover los pedales. Este led se ilumina un instante al encender la centralita y se apaga posteriormente a la espera de detectar el movimiento de los pedales. Pertenece a las bicis 1701 a la 3701 y de la 4812 a la 5380.



Tercera versión Estéticamente es idéntica la segunda versión, tan solo se diferencia en el orden interno de los cables, rotan 120° con respecto a la segunda versión.

4.5 Centralita de control

Existen tres versiones de controladora,

Versión 1

Esta versión es la primera que se montó, el conector del motor tiene 9 pines, y el conector del sensor de pedaleo es de color anaranjado, está montada en las bicicletas de la 1 a la 1700.

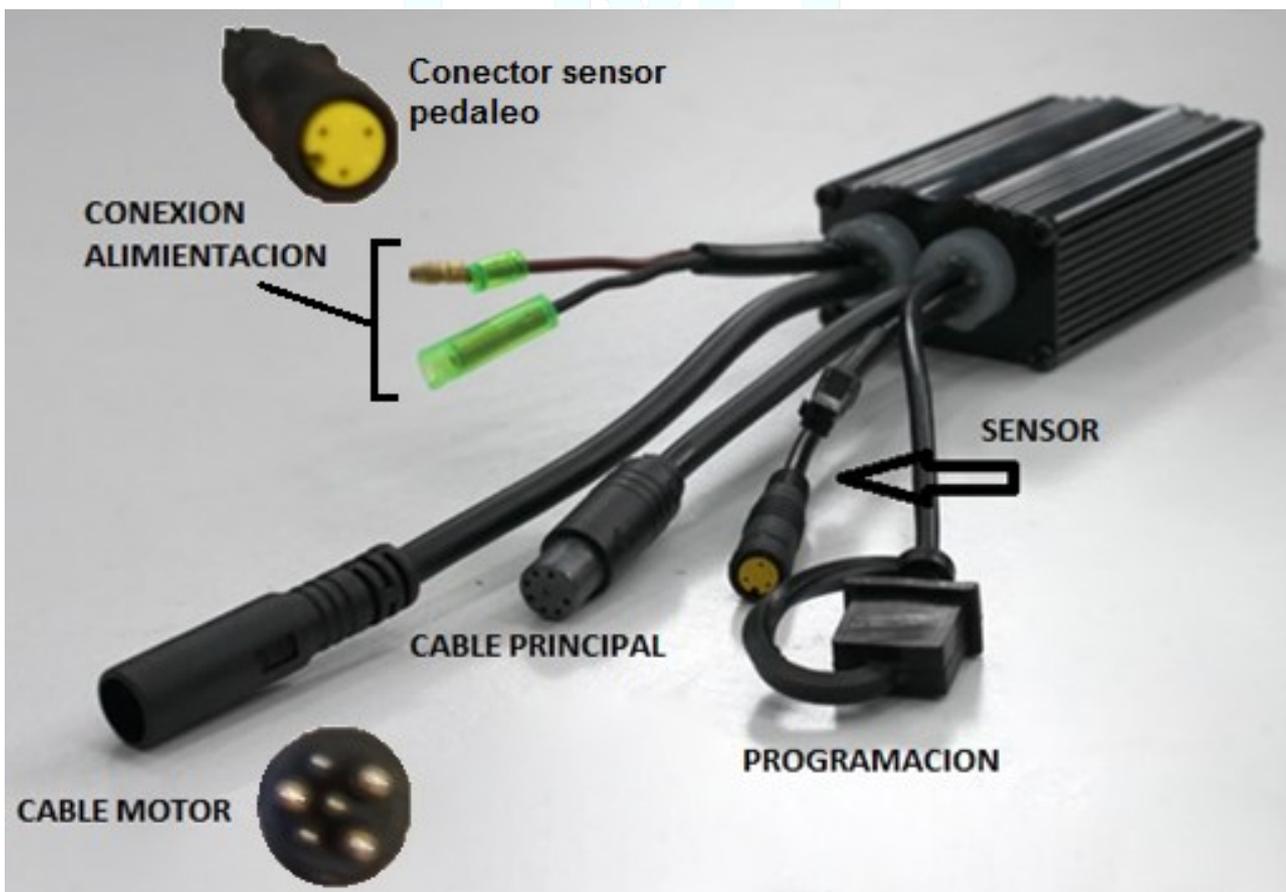


- Cable de conexión del motor con 6 pines,
- Conexión con el mazo de cables principal, conector negro de 8 pines dispuestos en corona, cable de color negro
- Conexión con el sensor de pedaleo, conector de color anaranjado con 3 pines, cable de color negro.
- Cable de conexión al faro trasero, blanco y negro y conector rápido.
- Cable de programación, de color blanco. No se utiliza
- Cable limitador, amarillo y negro. Sin utilidad.

Versión 2

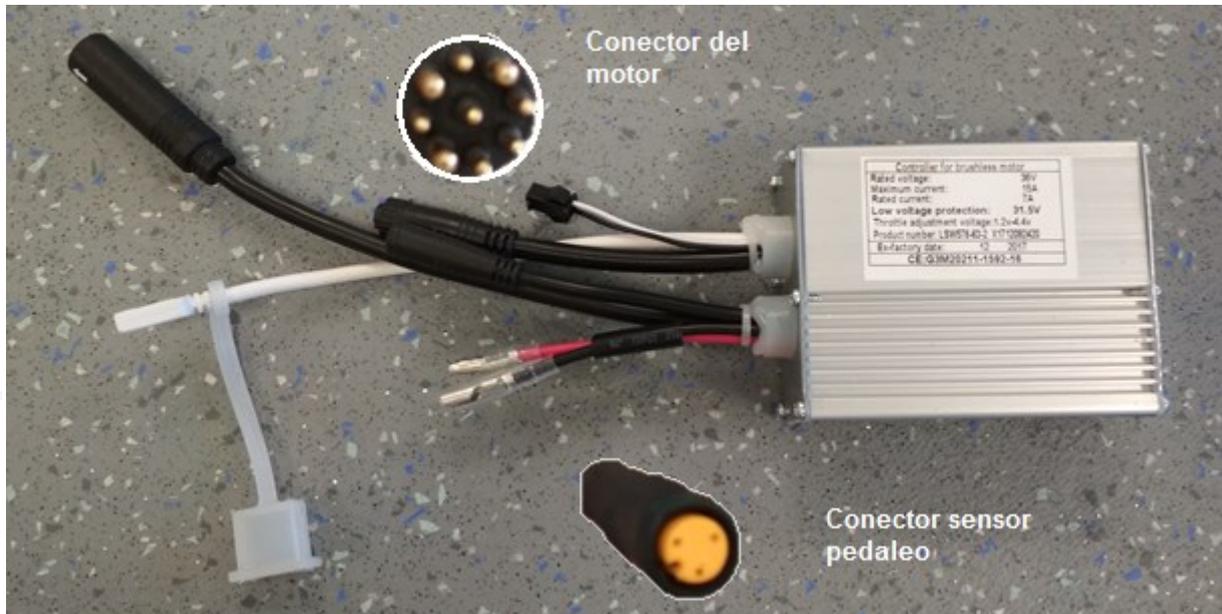
Esta versión es la segunda que se montó, se le llama también controladora nueva, va montada en las bicicletas del número 1700 a la 3701 es de color negro, el conector del motor tiene 6 pines, y el conector del sensor de pedaleo es de color amarillo

- Cable de conexión del motor con 6 pines,
- Conexión con el mazo de cables principal, conector gris de 8 pines dispuestos en corona, cable de color negro
- Conexión con el sensor de pedaleo, conector de color amarillo con 3 pines, cable de color negro.
- Cable de conexión al faro trasero, blanco y negro y conector rápido.
- Cable de programación, de color negro. No se utiliza
- Cable de alimentación, conector de banana. Color rojo y negro compatible con la tapa de la controladora.



Versión 3

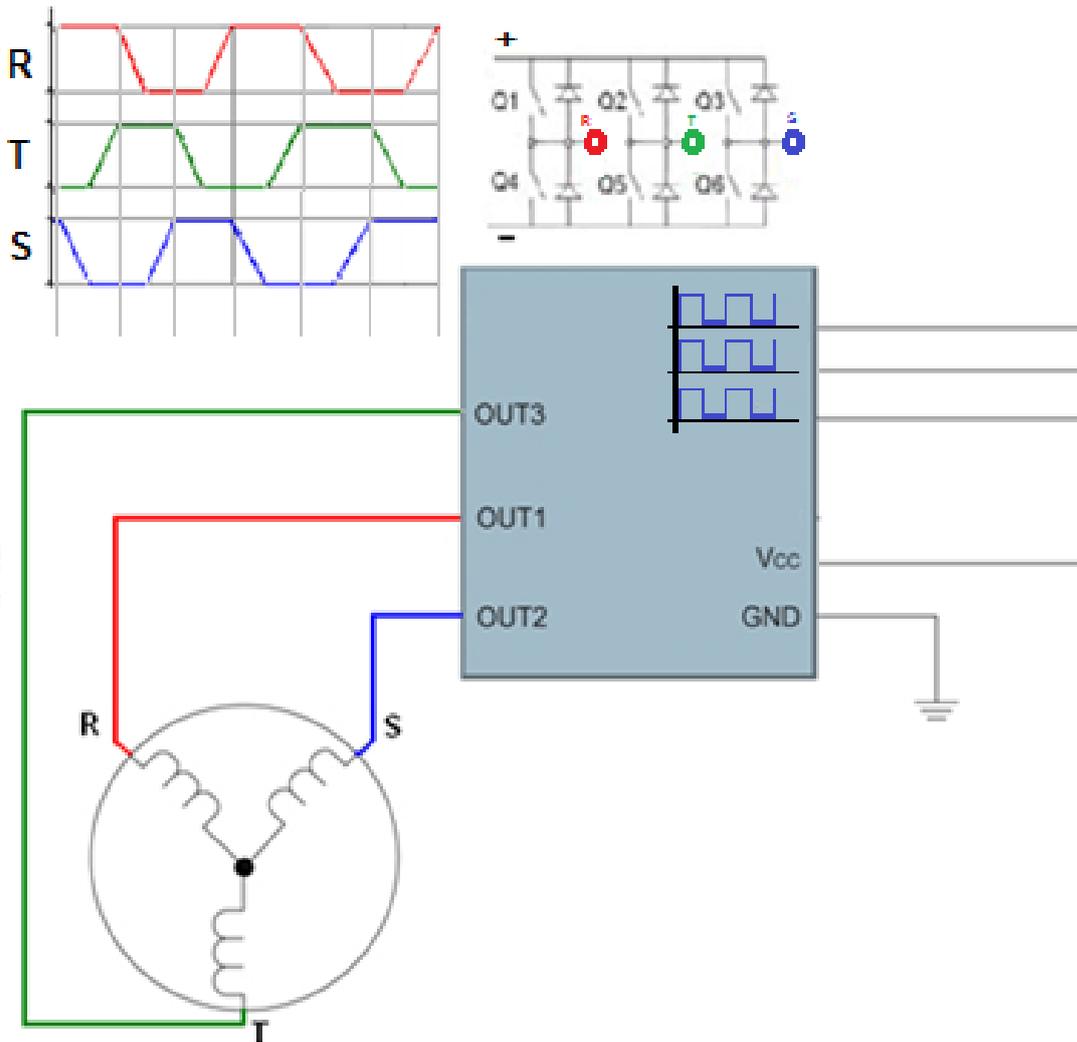
Montada en las bicicleta del número 3701 a 5280, llamada también controladora 2017, es de color aluminio, el conector del motor tiene 6 pines, y el conector del sensor de pedaleo es de color anaranjado se diferencia de la versión uno porque lleva un cable amarillo y negro puenteados



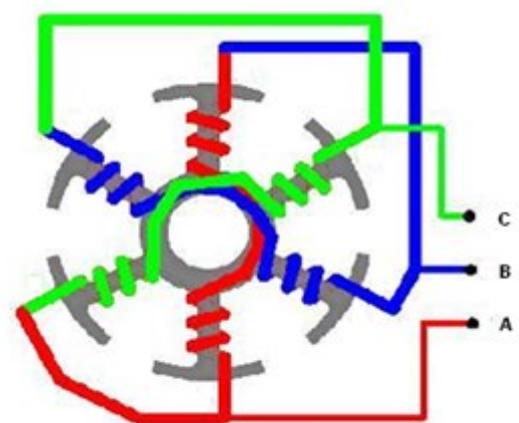
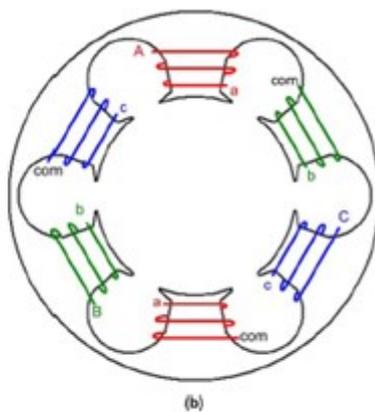
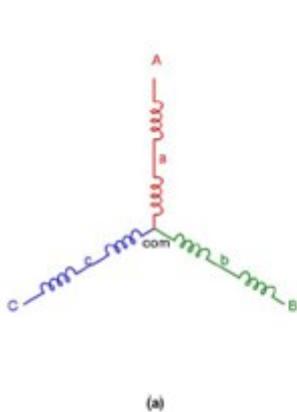
- Cable de conexión del motor con 9 pines,. Color negro.
- Conexión con el mazo de cables principal, conector negro de 8 pines dispuestos en corona, cable de color negro
- Conexión con el sensor de pedaleo, conector de color anaranjado con 3 pines, cable de color negro.
- Cable de conexión al faro trasero, blanco y negro y conector rápido.
- Cable de programación, de color blanco. No se utiliza
- Cable de alimentación, conector de banana. Color rojo y negro compatible con la tapa de la controladora.
- Cable de alimentación, conector de banana. Color rojo y negro compatible con la tapa de la controladora.

4.6 Motor Transmisión y cambios

El motor de tracción es un servomotor brushless, este tipo de motores no llevan, escobillas, por lo que su mantenimiento se reduce considerablemente. Este motor consta de tres bobinados que reciben impulsos alternativamente del módulo de control creando en los devanados del estator un campo electromagnético, que hace que los imanes permanentes del rotor se alinearán de acuerdo con este campo, provocando el giro del rotor.



Básicamente, la estrategia de conmutación consiste en aplicar tensión positiva en un terminal una fase, negativa en otro y el último se deja en circuito abierto.



EB214

Hay tres tipos de motores,

Dos de ellos con salida del cable por el eje. Los que se montan con la primera versión de controladora de la bicicleta 1 a la 1700, tienen el conector de seis pines.



En este tipo de motor la salida de la manguera va en el eje, es propensa a rozarse y se terminan rompiendo algunos cables, este motor puede funcionar aunque de forma defectuosa con algún cable partido, los motores de tercera versión montados en las bicicletas del número 3701 a 5280 también tienen la salida del cable por el eje, pero en este caso el conector tiene nueve pines



En estos motores el corte de cualquiera de los cables conlleva la parada del motor.



Este tipo de motor va montado en las bicicletas del número 1700 a la 3701, tiene un conector de 6 pines, este motor puede funcionar aunque de forma defectuosa con algún cable partido

Durante la manipulación de los motores hay que proceder de la siguiente manera:

Diagnóstico inicial.

Transmisión

Hay que tener presente una serie puntos a la hora de evaluar el diagnóstico.

Lo primero que se debe comprobar es la tensión de la cadena. Una tensión excesiva provocara un desgaste prematuro de la propia cadena así como del resto de elementos con los que interactúan (piñón plato rodamientos y buje). Una carencia de tensión provocara ruidos al rozar con el cuadro o el cubrecadena así como aumenta el riesgo de que la cadena se salga.

El motor puede presentar 3 problemáticas:

- Está bloqueado o gira con dificultad (cortocircuito)
- El motor no tiene fuerza, se escucha girar pero no transmite potencia. (engranajes o embrague de motor)
- El motor no funciona (Quemado)

4.7 Ruedas:

Los pinchazos ocupan una posición destacada en el ranking de averías. Suponen entorno al 30% del total de las averías anuales y su aparición es más acusada en los meses cálidos del año.

Esto se debe a 3 factores principalmente:

- Incremento de presión por temperatura del aire de las cámaras.
- Reblandecimiento de los neumáticos por efecto de la temperatura
- Incremento de usos (mayor uso implica estadísticamente incremento de averías)

La presión correcta de los neumáticos se establecerá entre 3 y 4,5kg/cm². Una presión inferior puede causar pinchazo o reventón por pinzamiento al abordar un bache o un bordillo. Este problema es típico de bicicletas de que llevan tiempo sin ser revisadas. Una presión superior puede causar reventón por sobrepresión, especialmente con el calor.

Durante la manipulación de las ruedas procederemos de la siguiente manera:

Tareas comunes:

- Revisión estado neumático, desgastes, mordidas, apariencia etc.
- Revisión radios: Tensión, presencia de radios rotos o deteriorados.
- Presencia Catadióptricos.
- Estado de la llanta.

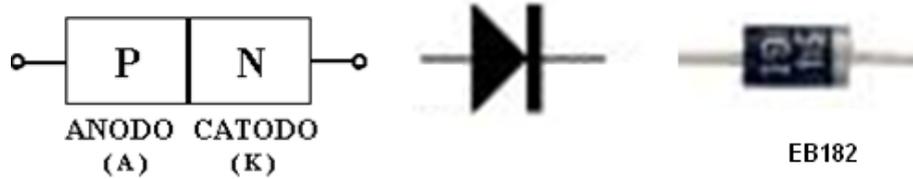
4.8 Iluminación

La iluminación de la bicicleta se hace mediante dos focos uno en la parte delantera y otro en la parte trasera, estos focos son de tecnología led, con lo que hay que prestar especial atención a la polaridad del diodo.

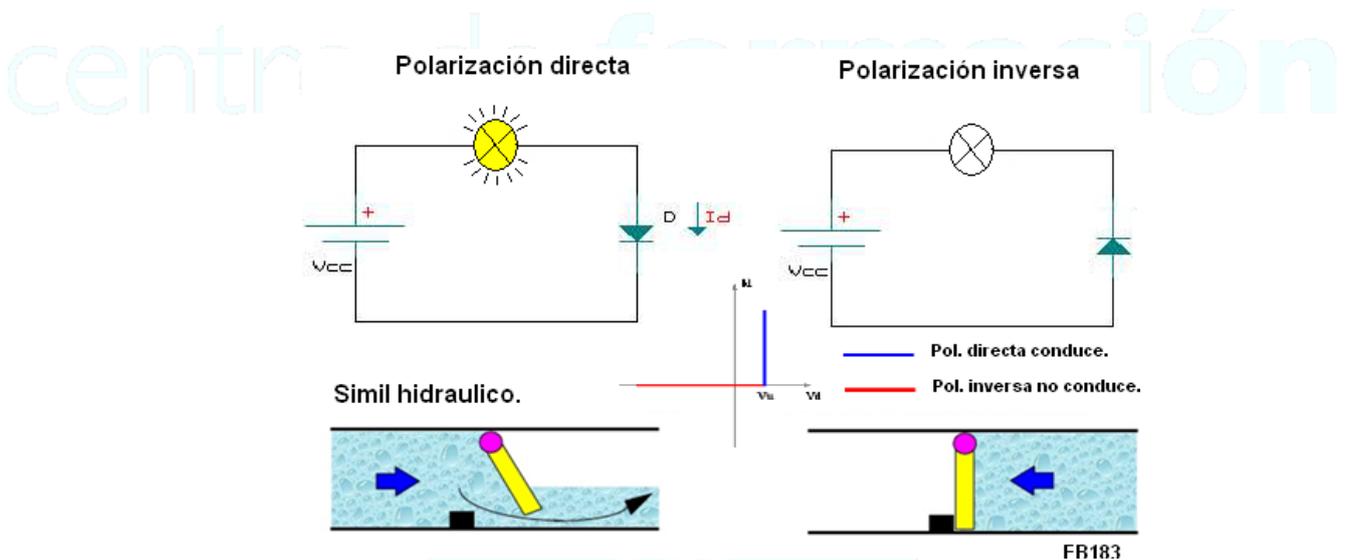


4.8.1 Funcionamiento de un diodo

Los dos terminales de un diodo se denominan ánodo y cátodo (este último, identificado con una banda en uno de sus lados).



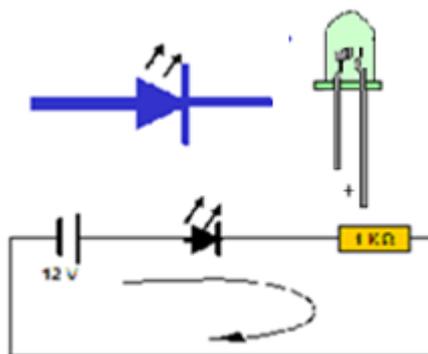
El diodo semiconductor es como un válvula unidireccional, solo permite el paso de corriente cuando esta polarizado directamente, es decir positivo al ánodo y negativo al cátodo. Cuando esta polarizado inversamente se comporta como un circuito abierto.



4.8.2 Diodos led.

El diodo emisor de luz es un dispositivo semiconductor que tiene la capacidad de emitir luz cuando se polariza directamente y circula por él una corriente eléctrica.

El fenómeno de emisión de luz por una unión P-N en un semiconductor se basa en que al aplicar una energía eléctrica suficiente, los electrones son capaces de escapar del material en forma de fotones. De esta manera se obtiene un TRANSDUCTOR (elemento que convierte un tipo de energía en otra) de unas características excepcionales:



- Larga vida útil - (50.000 h.)
- Alto rendimiento - 70 a 100 lumen / Vatio
- Robustez - al no contener filamento ni estructura de vidrio
- Bajas pérdidas por calor
- Baja emisión térmica y ultravioleta, por lo que son muy seguras para personas y animales, así como para iluminar objetos delicados sensibles a la luz o al calor

Para distinguir la polaridad una de las patillas es más larga que la otra, siendo la más larga el positivo

La tensión de funcionamiento de un LED es de 1,7 a 5 V, siendo su consumo de unos 10 mA, para hacerlo funcionar con tensiones superiores hay que poner un circuito adaptador de tensión, o una resistencia que la reduzca para no fundirlo.

5 MANTENIMIENTO

En las tareas de mantenimiento existen dos tipos de mantenimiento

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo

5.1 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo consiste en revisar periódicamente las piezas que sufren un mayor desgaste para comprobar su estado y sustituir las antes de que se rompan para evitar inmovilizaciones y que puedan surgir averías de mayor envergadura

Diariamente se procederá a comprobar el buen funcionamiento de las bicicletas y se llevará a cabo el mantenimiento preventivo, que consiste en lo siguiente:

- ajuste de frenos (Prioritario)
- ajuste de cambio (Recomendado)
- tensado de cadena (dependiendo de su estado Prioritario)
- apriete de la pata de cabra (Recomendado)
- apriete de las bielas (Prioritario)
- apriete de los pedales (Prioritario)
- apriete del sillín (Prioritario)
- apriete de guardabarros, especialmente el delantero (Prioritario)
- probar la bicicleta para descartar engranajes desgastados (Recomendado)
- en caso de que no funcionase la asistencia eléctrica, comprobar que la batería esté activada (cada llavero tiene llave de batería) (Recomendado)

Se considera que una reparación es **prioritaria**, cuando en caso de no realizarla existe una alta probabilidad de causar perjuicio a la seguridad del usuario. Una reparación/comprobación se considerará **recomendable** cuando exista la posibilidad de

incidencia/reclamación por parte del usuario debido al funcionamiento inadecuado de la bicicleta.

Para ello es indispensable comprobar la dotación de herramienta del vehículo, así como del stock de repuesto necesario cumplimentándolo en caso necesario.

Las bicicletas que no se puedan reparar en calle, las que hayan sufrido actos vandálicos o accidentes y las que sufran averías de mayor importancia que no formen parte de la revisión básica se llevarán a la nave para mantenimiento correctivo. Hay que apuntar avería en la misma bicicleta y rellenar reporte de bicicletas averiadas

“No se admitirán en nave bicicletas con ese tipo de incidencias básicas”

Herramientas básicas para mantenimiento preventivo

Para garantizar un óptimo mantenimiento y llevar a cabo las operaciones básicas de mantenimiento, bien en la misma estación si es posible aparcar, bien subiendo la bicicleta al camión para llevar a cabo el mantenimiento en el mismo camión o en otra estación donde no suponga problema aparcar el camión, este contará con toda la herramienta que se detalla a continuación y un stock de repuestos de bici que será obligatorio gestionar y mantener en el camión:

- 10 puños derechos
- 5 puños izquierdos
- 2 cables de freno delanteros con camisa

Herramientas básicas para llevar en cada camión:

Llave TORX 25

Llave TORX 30

Llave Allen 3

Llave Allen 4

Llave Allen 5

Llave Allen 6

Llave Allen 8 (compatible pata de cabra)

Destornillador Phillips

Carraca ½ “

Carraca ¼”

Vaso largo 15mm

Vaso pentagonal Antirrobo delantero

Vaso pentagonal trasero + adaptador

Llave de pedales

Llave de dirección (36)

Alicates

Tijeras
Rascador
Bomba de inflar
Llave 10/11
Llave 8/9

5.2 Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo es aquel que se limita a cambiar las piezas estropeadas cuando estas se rompen.

5.3 Proceso de diagnóstico y Averías frecuentes

A la hora de abordar la reparación de fallos en una bicicleta es muy importante hacer una buena diagnosis para determinar dónde está la avería y que elementos intervienen.

Diagnóstico inicial:

Se debe tener presente una serie de pautas para determinar el origen del problema que causa falta de asistencia o fallo del motor

- El primer paso es verificar es que la batería se encuentre con carga, activa y sus dos fusibles se encuentran en buen estado.
- El segundo paso es verificar que el display encienda, si no es así, comprobar que el display se encuentra correctamente conectado, si todo está OK ,la avería puede estar en la controladora o en el propio display.
- En caso de que el display se encienda hay que pensar que puede haber un problema en el sensor de pedaleo, en la controladora en el motor o en las propias manetas de freno, ya que cuentan con sensor de activación y un cable de freno roto o un cable eléctrico en mal estado pueden causar su activación.
- El sensor de pedaleo puede comprobarse en las bicicletas mediante un led rojo que luce al tiempo que se mueven los pedales. Esto es posible llevarlo a cabo en las bicicletas con matrículas superiores a la 1700, que cuentan con esta opción, en las inferiores no.

5.3.1 Comprobación de la batería

El primer paso que hay que dar cuando se detecta un fallo de batería, es comprobar el estado de su carga (SOC) mediante un polímetro, el valor debe de encontrarse entre **29,5V** y **42V**, en caso de no dar lectura, hay que comprobar el estado de los fusibles de carga 10 A y descarga 30 A (Son externos y de fácil acceso). En caso de ser necesario se sustituirá por un batería comprobada y cargada.

Si se detecta falta de tensión en los pines interiores del conector de conexión, hay que comprobar el fusible de carga (interno en baterías modelo antiguo, externo parte posterior batería en modelo nuevo) y en caso necesario sustituirlo por un nuevo fusible de 10A.

Si se detecta un fallo en el sistema de descarga de la batería (pines externos del conector) hay que comprobar el fusible de descarga de 30 A que está ubicado en el lado izquierdo de la batería de la versión 1 y en la parte frontal en la segunda versión de baterías y sustituirlo en caso de fallo y en segundo lugar comprobar que la cerradura actúa correctamente (en el caso de una batería de primera versión) pues tiene funciones cortacorrientes, para acceder al cortacorrientes de la cerradura, hay que retirar los 4 tornillos que fijan la tapa superior de la batería a las carcasas del paquete de celdas.



En el interruptor cortacorrientes hay soldados 2 cables de 2mm que vienen de la batería, hay que comprobar que en la posición ACTIVADO sale tensión del interruptor, también se puede medir la continuidad entre los polos del interruptor, pero esta medida no es del todo fiable, ya que puede darse el caso, que el polímetro mida bien la continuidad y al hacer circular gran cantidad del corriente por el interruptor, si este tiene fogueados los contactos la tensión de salida de este se venga abajo

hay que asegurar que dicha continuidad sea fiable. En caso de detectar algún fallo, hay que desoldar los cables del cortacorrientes y hacer un puente, aislando la soldadura mediante termo-retráctil. Dicho fallo es típico de la primera versión de baterías.

En caso de que todo estuviera correcto debemos determinar si la batería está deteriorada o tiene un problema de balanceo. Para ello, debemos comprobar la tensión de sus celdas mediante el conector instalado en la BMS. En caso de desbalanceo leve es posible recargar la batería mediante cargador. Si la descarga profunda de las celdas es masiva, la batería ha quedado inservible y merece atenciones más exhaustivas a las aquí reflejadas.

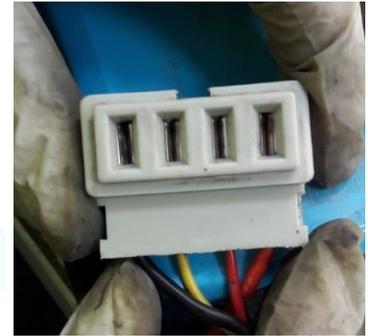
Si la carga de la batería es baja (menor a 35v) y se va a almacenada, se procederá a hacer una carga completa de la misma, ya que la BMS interna de la batería balancea las celdas una vez han llegado al máximo de su capacidad.

Una batería descargada, con tan solo un punto en el indicador de carga, puede provocar una falta total de asistencia.

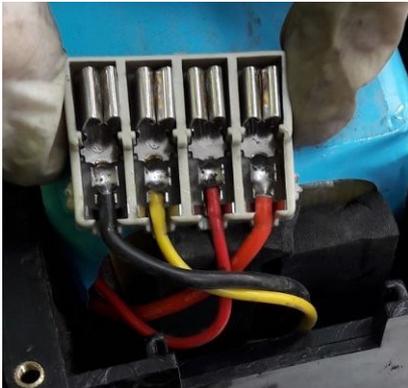


Conector con los dos pines centrales hundidos.

En el conector inferior de la batería hay 4 conexiones, 2 positivas y 2 negativas. Como se puede observar por la sección de los cables, los exteriores corresponden al circuito de descarga mayor sección y los interiores al circuito de carga menor sección.



Ambos negativos son comunes (Negro y Amarillo)



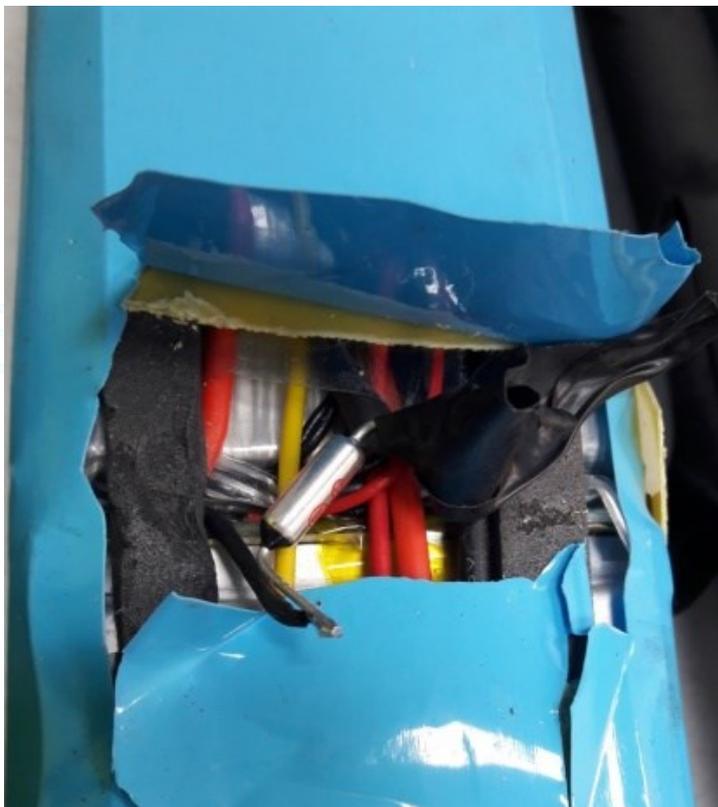
Conector batería

Las baterías de segunda generación pueden tener problemas en su fusible frontal, de color verde. Este fusible tiene tendencia a foguearse debido a que los terminales donde se inserta el fusible cogen holgura y hacen mal contacto produciendo mucho calor.. Esto se identifica fácilmente extrayendo y visualizando el estado del fusible.

Para que no suceda lo mismo hay que apretar los terminales donde se inserta el fusible.



En caso de detectar que el fusible exterior se encuentra en buen estado, hay que comprobar la continuidad del fusible térmico de 84° que va instalado en el interior del paquete de batería. Para ello, hay que abrir la empaquetadura azul de la batería para encontrarlo en el tramo intermedio del cable rojo de 1mm que conecta los 2 paquetes de celdas.



5.3.2 Comprobación del Display.

Hay que tener en cuenta que existen 2 tipos de display identificables por el color de su conector. Verde oscuro en las bicis primera generación o verde lima en las bicis de segunda generación.

La controladora puede verse afectada por tres averías principalmente

- Falta total de funcionamiento (no se enciende)
- Funcionamiento errático con tirones (especialmente en bicis de la 1 a la 1700)
- Falta de asistencia a pesar de funcionar el resto de elementos.

Si el display se enciende hay muchas probabilidades de que la asistencia eléctrica funcione. Aunque es posible que no funcionen el alumbrado, o no se pueda modular el nivel de asistencia.

5.3.3 Asistencia a intervalos con una cadencia similar a las pedaladas

Este problema afecta tanto a las bicicletas equipadas con controladora LiShui como las equipadas con controladora Bafang. Es mucho más común en estas últimas y en ambos casos se debe a una distancia excesiva entre el sensor y el disco magnético. Para corregirlo bastará con aproximar el disco y el sensor entre sí, bien doblando la pletina de soporte del sensor o bien desplazando el disco.

5.3.4 Comprobación del sensor de pedaleo:

Como se comentaba anteriormente, el sensor puede ser comprobado de manera visual en las bicicletas con 2º versión de controladora (1700 en adelante). Estos sensores cuentan con un led rojo que se ilumina al detectar el disco magnético. Este sensor es especialmente delicado a la separación con el disco magnético (su alcance es pequeño).

En las bicicletas con matrícula inferior a la 1700 hay que comprobarlo manualmente mediante un sensor externo.

5.3.5 Comprobación del Sensores de manetas:

Las manetas cuentan con unos sensores de activación que cortan el motor en caso de activación.

Los problemas causados por esta fuente son principalmente son tres:

- Cortocircuito del sensor,
- Rotura del cable de freno
- Activación falsa del sensor y problemas con el cableado (cortes, tornillo atravesado etc.).

La manera más rápida de determinar si la falta de asistencia proviene de esta fuente consiste en desconectar el sensor y comprobar el funcionamiento del motor.

5.3.6 Comprobación del motor de tracción.

El motor puede presentar tres averías principalmente:

- Está bloqueado o gira con dificultad. Cortocircuito.
- El motor no tiene fuerza, se escucha girar pero no transmite potencia. engranajes o embrague de motor.
- El motor no funciona. quemado.

Sustitución de engranajes de motor

A la hora de abordar la sustitución de los engranajes de motor, hay que desmontar la rueda delantera, retirando el freno delantero. Tomar especial precaución con el cable de motor, es muy sensible a cortes con la llave de vaso.

Extraer el motor valiéndose para ello de la herramienta de bloqueo del buje, sujetándolo en el tornillo de banco. Para la extracción de la tapa de motor existe una llave exclusiva de 4

puntos indicada para ese fin. Una vez que la tapa esté suelta, esta saldrá junto con el resto del motor ejerciendo una ligera presión desde el lado opuesto. En caso necesario, golpear suavemente con un martillo de nylon para que despegue.

Extraer la tapa del motor del resto del motor y observar el estado de los engranajes, su engrase, alineación de vástagos, etc.

Extraer los 3 tornillos Phillips que aseguran el semieje al resto del motor. (En ocasiones presenta cierta resistencia, por lo que es posible que haya que dar ligeros golpes de martillo para que se suelte de su alojamiento.)

Ahora ya hay acceso a los engranajes. Para retirarlos bastará tirar ligeramente de ellos. Hay que tener la precaución de retirar los rodamientos axiales que están al fondo. Estos rodamientos pueden ser de bolas (1º versión) o de agujas (2º versión).

Una vez efectuada esta operación limpiar con la máquina de lavado, los restos de grasa, engranajes, rodamientos y demás suciedad que pudiera existir en la zona de trabajo de los engranajes tanto del motor como de la tapa. Posteriormente hay que limpiar y secar el motor con aire a presión.

Prestar atención al estado de los anillos de goma de la tapa, así como del rodamiento y arandela de goma de la misma.

Seleccionar un conjunto de tres engranajes, tres rodamientos y seis pista de rodamiento, pre-engrasar las pistas de rodamiento, instalar los engranajes con abundante grasa haciendo coincidir las flechas de los engranajes (marcadas en rojo) con el centro del engranaje central. Esto es vital para poder sincronizar los engranajes con la tapa del motor.

Una vez colocados los 3 engranajes en su posición, instalar el semieje prestando especial atención a que la parte rebajada coincida con el del otro extremo, cuando este montado asegurarlo con tres tornillos Philips.

Posteriormente engrasar la tapa del motor y ensamblarla con el resto del conjunto, para ello deslizar el motor en el buje de rueda y con ayuda del útil de fijación y la llave específica apretar la tapa motor al buje.

5.3.7 Comprobación del alumbrado

En el alumbrado se procederá de la siguiente manera según los síntomas:

- Alguno de los faros no luce: Cuando alguno de los faros no luzca, hay que inspeccionar la buena conexión de sus terminales, prestando especial atención a la polaridad de los mismos. Una vez comprobado esto y reiterado el problema, probar con un elemento nuevo. En caso de un resultado no satisfactorio se ha de avisar:
- Faro trasero: Revisión del estado del cable, ausencia de cortes o peladuras en el cable, revisión de la conexión prestando especial atención a su integridad, buena conexión entre puntos, etc. Si todo lo anterior está correcto, es posible que se trate de un fallo de la propia controladora. Probar con una unidad "test".
- Faro delantero: Comprobar el buen estado del cable de conexión prestando especial atención a recibir tensión entre bornes. En ausencia de tensión probar con una unidad

“test”. En caso negativo se deberá a un fallo del cable principal, el cual deberá ser sustituido por una nueva unidad.

- Las luces lucen durante un instante para inmediatamente apagarse: Este caso suele deberse a un problema de cortocircuito en alguno de los elementos.

Es común detectar humedad en el display, por lo que se debe prestar atención a este elemento y en caso de duda probar con una unidad “test”.

El faro trasero también es causante de este fallo por humedad, así mismo, en caso de fallo por rotura causará fallo por cortocircuito.

El faro delantero no suele tener una influencia alta en este tipo de fallos, para comprobarlo bastara con desconectar su conector del cable principal, observando el efecto que ello produce.

En ocasiones, tras comprobar todo lo anterior se comprueba que el fallo puede ser debido a un fallo en la controladora. Es posible que la protección frente a cortocircuitos esté defectuosa, siendo capaz de mantener iluminado uno de los 2 faros solamente. Comprobar mediante una unidad nueva.

Si todo lo anterior falla, deberemos comprobar el cableado principal por si tuviera problemas internos.

- Ninguna de las luces funciona: Este problema se debe a dos razones fundamentalmente: Display averiado o controladora averiada

5.3.8 Comprobación de derivaciones

Todas las bicicletas deberán ser comprobadas para verificar que no tienen ninguna derivación eléctrica. En especial hay que prestar atención a las derivaciones que provocan que el cuadro se encuentre con carga positiva debido a las consecuencias que para el resto del sistema produce.

Para comprobar si existe algún tipo de derivación eléctrica hay que utilizar un polímetro, colocar el selector en corriente continua VDC y en la escala de 200v.

Comprobación de derivaciones a positivo

Colocar la punta positiva del polímetro en el pin izquierdo del Guía Bici mirándolo de frente y la punta negativa en algún punto del cuadro que no tenga pintura. No debe de aparecer ninguna tensión en el polímetro, en el caso de haber lectura hay que buscar la derivación.

Comprobación de derivaciones a negativo.

Colocar la punta negativa del polímetro en el pin derecho del Guía Bici y la punta positiva en algún punto del cuadro que no tenga pintura haciendo contacto en el cuadro. No debe de aparecer ninguna tensión en el polímetro, en el caso de haber lectura hay que buscar la derivación.

5.4 Comprobación del GPS

1. Emisión GPS en plataforma online. Por matricula, si no la hubiera, conseguir la ISN en el archivo SEGUIMIENTO GPS.
2. Comprobar carga de batería:

Encendiendo el display. Si ok, paso 3.

Estado fusible "ID"

3. Tensión en pines externos.

Causas de ausencia tensión: Faston sueltos, cables dañados.

4. Tensión pines externos.

Causa ausencia tensión: ID en mal estado, **instalación dañada o desconectada, regulador roto.**

5. En caso de haber llegado a este punto, abrir el frontal del anclaje.

6. Comprobar luces GPS. Fijas indican fallo de comunicación. Solucionable online o mediante reseteo físico.

7. Revisar estado de las conexiones

8. Comprobar estado de regulador mediante polímetro o sustituyéndolo por uno verificado.

9. Si todo está correcto y sigue sin emitir, comprobar el estado interno del GPS y limpiar la tarjeta SIM.

5.5 Manual de corrección fallos de asistencia eléctrica

A la hora de abordar la reparación de fallos en la asistencia eléctrica de la bicicleta procederemos de la siguiente forma:

5.5.1 La bicicleta tiene asistencia pero se presenta de manera brusca

Este fallo suele afectar a la primera serie de bicicletas equipadas con controladora LiShui, de encapsulado en metal vivo. Este fallo se corrige sustituyendo la controladora por una nueva unidad.

5.5.2 La bicicleta tiene asistencia pero esta es débil o desaparece:

Esto suele deberse a una baja carga de la batería. Comprobar nivel de cargar en el propio display (1 punto o 1 punto parpadeante son claros síntomas de batería agotada).

5.5.3 La bicicleta carece de asistencia eléctrica:

Aquí puede intervenir diferentes componentes como el motor, sensor, sensores de maneta, controladora, cable principal o cable motor,

Motor

Puede haber un motor que no funcione, o funcione a pequeños tirones, intentando girar unos pocos grados etc.

En estos casos hay que realizar una primera inspección visual del estado del cable y la conexión que viene de la controladora. Si todo se encuentra correcto, inspeccionar el estado del motor. Para ello hay que voltear la bicicleta y comprobar que en sentido contrario a la marcha, el motor gira libremente. En caso de que no sea así, es posible que haya un cortocircuito. Dicho cortocircuito puede ser del propio motor o de la controladora, para determinar el origen del cortocircuito, bastará con desconectar el cable del motor, si el motor

gira libre el problema será de la controladora o de la instalación. En caso de ausencia de cortocircuito en la instalación probar el funcionamiento con una unidad de “test”.

Controladora

Los fallos de la controladora se presentan en forma de ausencia total de asistencia eléctrica, alumbrado, señal de sensor etc. o bien sólo en fallo de asistencia. En las bicicletas con controladora **Bafang** es posible identificar el fallo al no iluminarse el sensor de pedaleo. Sin embargo, es posible que todos los accesorios funcionen correctamente y no funcione el motor.

La comprobación de la controladora se realizará sustituyéndola por un elemento de “test”. Este fallo es común en las dos versiones de controladora, ya que es el elemento que suministra alimentación al motor y se calienta cuando los motores están expuestos a sobreesfuerzo por sobrecarga.

Mazo de cables principal

Realizar una inspección visual del estado de los cables buscando cables rozados, rotos o en cortocircuito, en caso de no encontrar ninguna anomalía en los mismos y descartados todos los pasos anteriores, colocar superficialmente un mazo de test y comprobar si hay asistencia.

5.5.4 La bicicleta tiene asistencia pero esta desaparece y hace ruido

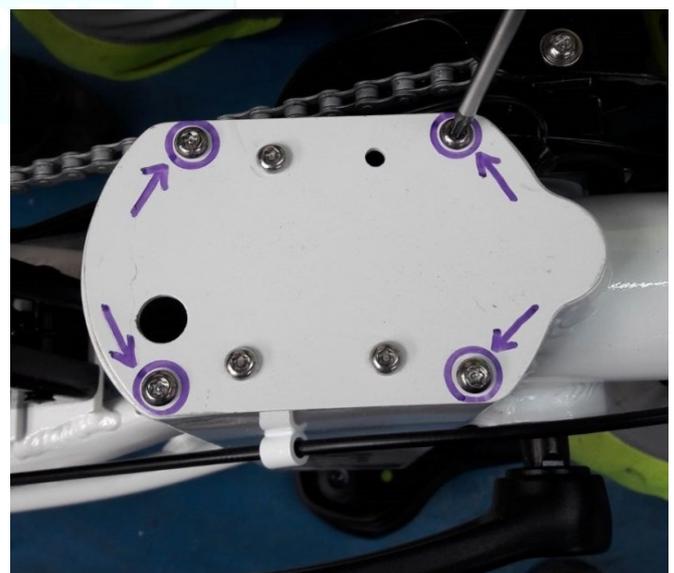
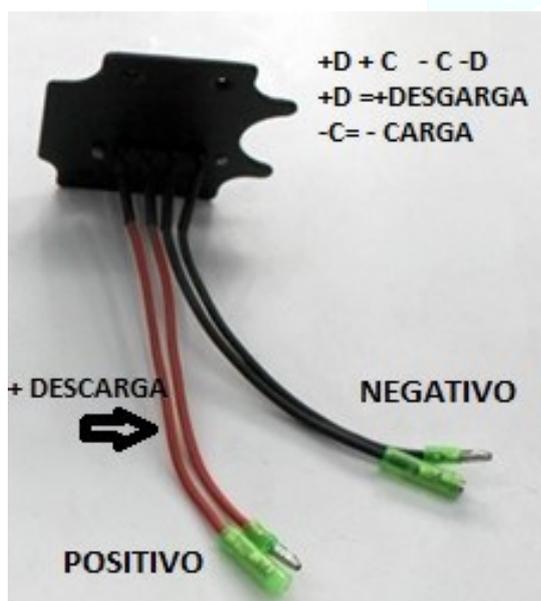
Este problema es debido a la acumulación de residuos en el engranaje de la tapa del motor, produciendo el gripado de los trinquetes de bloque del sistema “one way” del rodamiento.

5.6 Guía de montaje y desmontaje

5.7 Esquema de conexiones tapa batería y controladora

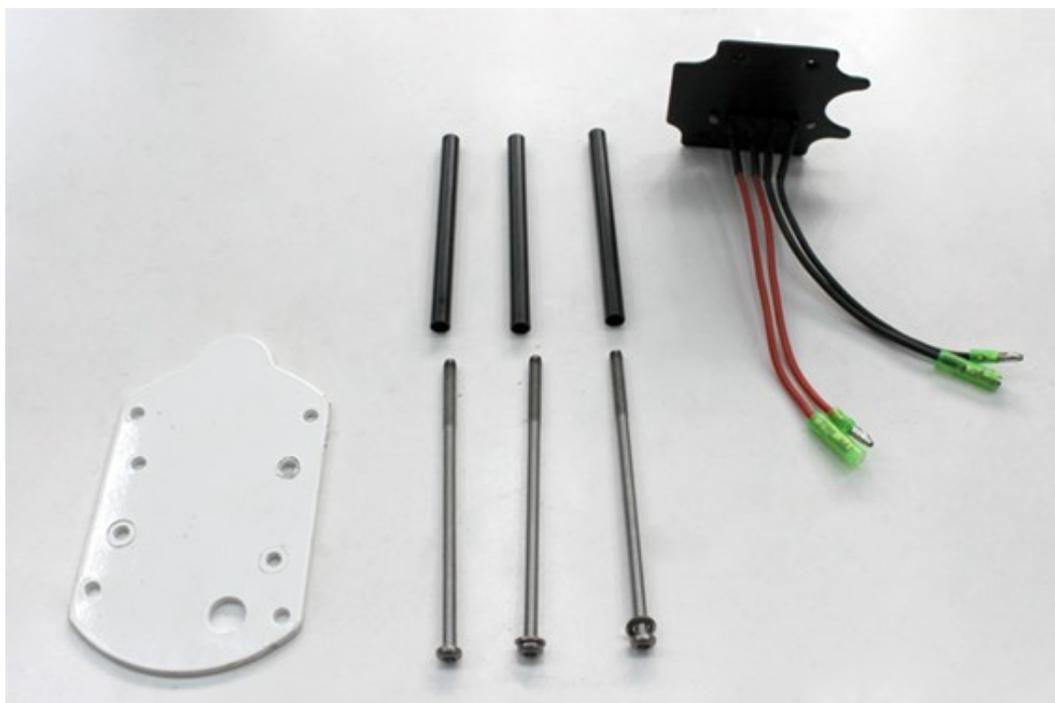
Pines exteriores: Etapa de descarga de batería. Corriente máxima 30 A

Pines interiores: Etapa de carga de batería. Corriente máxima 10 A.

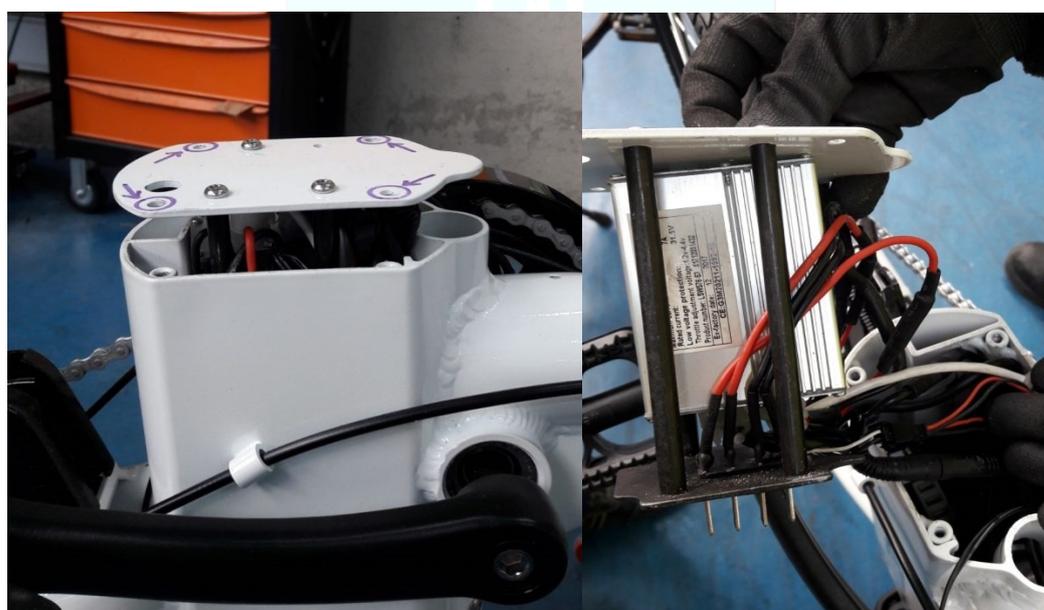


Esquema tornillería tapa

Tornillería exterior fija la tapa al cuadro de la bicicleta, la tornillería interior realizar la estructura de la jaula de la controladora mediante espárragos, tubos y las 2 placas.

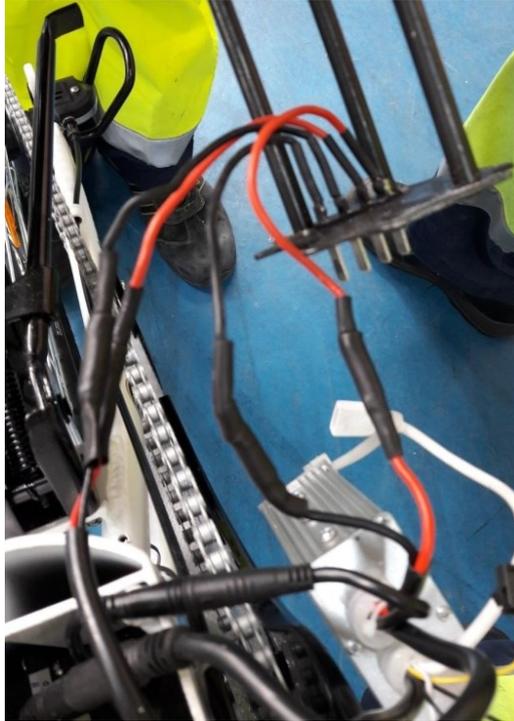


Para extraer la controladora o manipular el cableado basta con extraer los 4 tornillos exteriores para a continuación, tirar ligeramente de la tapa de controladora. De esta manera extraeremos la jaula con la controladora y todas las conexiones.



Al extraer la jaula, comprobar la buena conexión de todos los cables, la ausencia de óxidos y sulfatados en la placa porta pines ya que puede provocar derivaciones eléctricas, así como el correcto aislamiento de los terminales faston de conexión entre tapa de la controladora y

los cables de carga y descarga. Estos cables hay que protegerlos mediante cinta aislante o termo retráctil ya que se suelen pelar y pueden provocar derivaciones de corriente.



5.8 Cambio del sensor de pedaleo

Es habitual la rotura de los sensores al salirse la cadena, especialmente en la primera versión de bicicletas. Es fácilmente reconocible al tener la protuberancia arrancada.



Para sustituirlo hay que desmontar el cubrecadena, de esta forma hay acceso al tornillo de fijación

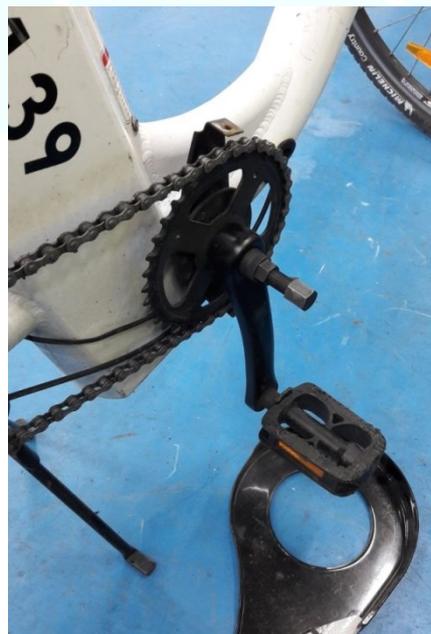


En la primera generación de sensores, el acceso al tornillo de fijación se hace desde el lado del plato y a través de él, como muestra la imagen. Lo aflojaremos mediante un destornillador Phillips PH0 o PH1. Tener cuidado que no se caiga el tornillo pues quedará pegado al imán.



La segunda versión de sensores requiere otro procedimiento, que se detalla a continuación:

- Retirar el cubrecadenas
- Retirar el tornillo fijación biela
- Extraer la biela con ayuda del extractor
- Retirar el disco de imanes
- Con acceso libre al porta-sensor, doblar ligeramente la chapita que lo fija al pedaliér
- Aflojar los 2 tornillos de fijación
- El montaje se realizará en orden inverso, prestando especial atención a la distancia entre disco de imanes y sensor.





5.9 Cambio de ruedas

Rueda delantera:

- Si es posible antes de desmontar la rueda de la bicicleta hay que comprobar el buen funcionamiento del motor, freno, estado del cableado, etc. Esto ahorrará nuevas actuaciones una vez finalizada la reparación principal.
- Una vez realizadas estas comprobaciones proceder con la reparación de la avería que afecta a la rueda en cuestión teniendo en cuenta que el cable de motor hay que desconectarlo siempre, pues un exceso de tensión al tratar de soltar la rueda del cuadro podría dañarlo. El cable de freno se podrá dejar sin manipular siempre que no sea necesaria la sustitución del mismo, bien tirando ligeramente de él para trabajar más cómodamente, o bien retirando el freno de la llanta.
- Para retirar el cable de motor hay que soltar las abrazaderas que lo aseguran a la pata de la horquilla con la ayuda de un destornillador de torx 25.



Imagen de abrazadera

Con la ayuda de la herramienta específica de seguridad aflojar las tuercas del eje y ahora con un leve tirón ya se puede retirar la rueda. En caso de ser necesario, con la ayuda de un destornillador plano, desplazar las arandelas posicionadoras.



Imagen arandelas.

Rueda trasera:

Adicionalmente, comprobar la regulación del cambio comprobando la mirilla instalada en el mando de control, debe coincidir la raya amarilla entre las dos marcas de la mirilla con el puño de mando en la posición "2".

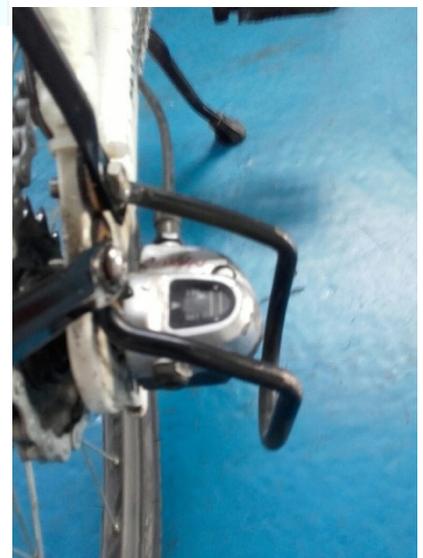




Imagen de mando y desviador.

Así mismo comprobar, si es posible, la tensión de la cadena y la posición relativa de la rueda en el cuadro.

También hay que comprobar el estado de la abrazadera que asegura el freno trasero, teniendo en cuenta que existen dos tipos.



Versión 1ª soldada al cuadro, con tendencia a deformarse.

En las bicicletas que llevan instalado el tensor de cadena con tornillo, hay que comprobar su buen estado, prestando especial atención al estado de las chapas retenedoras.

Para retirar la rueda trasera hay que retirar el cambio, aflojando el tronillo que lo asegura a la tuerca de la rueda. Prestar especial atención a la varilla que acciona el cambio y comprobar que se desliza suavemente. Con la ayuda de una llave de 15 aflojar la tuerca que lo asegura al cuadro.

En el otro extremo, hay una tuerca de seguridad que tiene una llave específica. Adicionalmente existe un tornillo torx 30 y una tuerca 10, que aseguran el freno al cuadro. Una vez retirados todos estos elementos, se puede retirar la rueda de la bici para su reparación.



Con la rueda fuera del cuadro retirar la cubierta, inspeccionar el interior de la cubierta en busca de cuerpos extraños capaces de producir un pinchazo, revisar el buen estado del fondo de llanta y la ausencia de cabecillas de radio sueltas.

5.10 Cambio de engranajes y embrague motor

Existen tres grupos principales de engranajes, los cuales se corresponden con los tres tipos distintos de motores existentes. Dentro de estos grupos existen sin embargo pequeñas particularidades que hacen que sean incompatibles dentro de su subgrupo.

Lo primero que hay que hacer es identificar el tipo de motor que tenemos para reparar:



Primera versión o “motor antiguo”:

Su tapa esta roscada en el motor y lleva incorporado el embrague, en el interior tiene 3 engranajes de doble paso, que llevan una flecha normalmente marcada en rojo. Estas

flechas son necesarias para sincronizar los engranajes con el dentado del embrague y durante su instalación deben apuntar hacia el centro del engranaje central (metálico). Existen 2 tipos de engranajes para este motor que se diferencian en altura y diámetro del piñón.



Llave de motor específica para desenroscar la tapa de este tipo de motores



Motor extraído del buje. Se puede apreciar el roscado de la tapa.



Segunda versión o “motor nuevo”

También tienen tres engranajes de doble altura y al igual que la versión anterior llevan flechas marcadas en rojo para ayudar a la sincronización de los piñones con el engranaje de embrague. Hay dos tipos de motor, reconocibles exteriormente por llevar gravada la referencia en una línea (antiguos) o dos líneas (modernos), los engranajes difieren entre sí en altura e inclinación de los piñones helicoidales.



Estos motores van unidos a la llanta mediante 6 tornillos de estrella que lo fijan al buje.

En este motor el embrague se monta en el buje de la llanta.



Tercera versión o motor 2017:

Posee tres engranajes con rodamiento “one way” incorporado que hace las veces de embrague. No es necesario sincronizarlos y van montados en un chasis metálico que se instala y asegura al eje de motor mediante una chaveta.



Antes de instalar los nuevos engranajes conviene comprobar la compatibilidad con el engranaje que se va a sustituir dado el alto número de posibilidades existente y el gran parecido entre ellos.

Durante la instalación se verificara la correcta limpieza del interior del motor, retirando los posibles restos de plástico o rodamientos rotos que pudieran existir, la grasa lubricante antigua, es posible que sea necesario rascar con un punzón los restos de plástico en el interior de los engranajes metálicos tanto del eje motor como del embrague. A la hora de montar hay que engrasar todo de nuevo.

5.11 Manual sustitución horquilla

Los pasos a seguir para la sustitución de una horquilla delantera doblada o con algún otro tipo de desperfecto será el siguiente:

Desmontar el carenado de manillar, para dejar a la vista cableados, tornillos de fijación de abrazadera y tornillo de le potencia. Retirar los tornillos que aseguran el adaptador a la potencia de manillar, retirar el tornillo que asegura el adaptador a la parte superior de la horquilla, desconectar el cableado de alimentación bici-anclaje

Cableado alimentación



Fijación abrazadera



Tornillo inferior anclaje



Llegados a esta parte hay que voltear la bicicleta y seguir en orden los siguientes pasos:

Retirar las abrazaderas que aseguran el cableado eléctrico a la horquilla, desconectar el cable del motor de la conexión, aflojar las tuercas de seguridad de la rueda delantera, destensar el cable de freno delantero y desconectarlo del freno. Ahora se puede sacar la rueda delantera. Por último, retirar los tornillos que aseguran las varillas del guardabarros a la horquilla y quitar el prisionero del cable de freno.

Fijación cable motor



Fijación inferior guardabarros



Cable frenodelantero instalado



Cable freno delantero retirado



Voltear nuevamente la bici y retirar el adaptador. Ahora, aflojar con una llave allen de 6 la potencia y retirar de la bici. En caso que esta no salga, bastará golpear ligeramente el tornillo para desbloquear el fijador desplazable. En este momento, con la llave de 36, específica para direcciones, se puede aflojar la contratuerca y la tuerca de la dirección y retirar la horquilla dañada.

Para el montaje hay que proceder de manera inversa a lo explicado en los pasos anteriores.



Conjunto Horquilla

Detalle despiece rodamiento dirección





Pista superior con guardapolvo

Tuerca dirección. Instalación



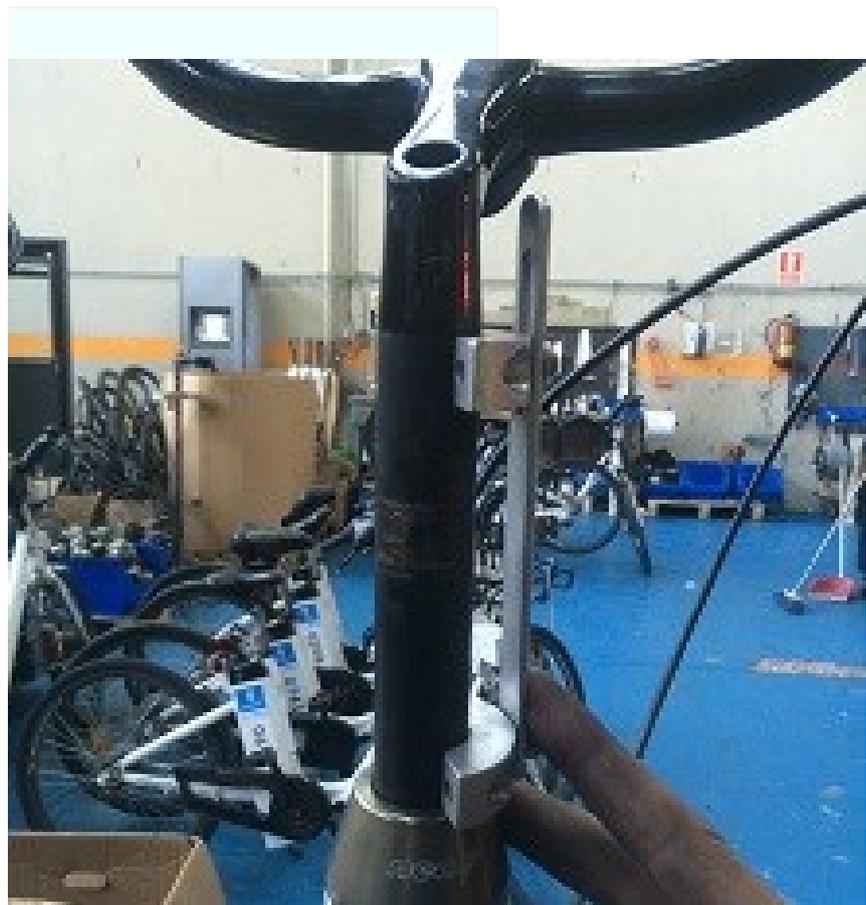
randela separadora tuerca/contratuerca



Contratuercas dirección



Cono dirección



Útil altura manillar

Apuntes cambio de horquilla

Al cambiar la horquilla hay que seguir las siguientes instrucciones.

- No se fresa el material de la horquilla, tan sólo se retirará la pintura si fuese necesario.
- Se montaran tuercas en la pata izquierda de la horquilla en sustitución del freno.
- Existen dos medidas de tuerca: gris pálido 4mm de espesor y brillantes de 6mm de espesor. Se colocaran en función de las necesidades de centrado de llanta en horquilla según aparaguado.
- Se instalara arandela a modo de espaciador entre motor y tuerca en lado freno (arandela cónica)
- A la hora de apretar las tuercas: Apretar primero la tuerca derecha (lado cadena).
- El par de apriete ha de ser fuerte pero no excesivo, un exceso de par daña la puntera

5.12 Manual cambio guardabarros

El guardabarros de las bicicletas ha sido una fuente de problemas desde el principio del servicio. Han tenido cuatro evoluciones distintas:

- Primera versión: Varilla simple, mostraba una gran fragilidad y tendencia a engancharse con la rueda, causando roturas y accidentes.
- Segunda versión: Doble varilla, aumenta la rigidez pero sigue causando roturas. Principal fallo encontrado falta de sujeción a la varilla lo que permite deslizamientos y roces con el neumático.
- Tercera versión: Fabricado por Miralago. Su punto fuerte es estar fabricado íntegramente en metal lo que otorga mayor resistencia a la par que permite enderezarlos frente al vandalismo. Hasta el momento es la mejor opción.
- Cuarta versión: Elemento fabricado en china. Económico. Fabricado íntegramente en metal. Doble varilla y doble sujeción de varilla. Guardabarros fabricado en perfil de aluminio. En pruebas a la fecha de redacción de este documento.

El principal problema que hay con las dos primeras versiones se basa en la fragilidad de los mismos produciendo deformaciones que provocan roces con los neumáticos que finalmente se traban bloqueando la rueda o destruyendo el guardabarros. Este problema en una primera instancia fue achacado a la fragilidad provocada por una simple sujeción de varilla, unido a un material excesivamente flexible. Se corrigió en gran parte con el uso de una doble varilla, pero el problema de la flexibilidad del material persistía. Además, se comprobó que el guardabarros podía moverse / deslizarse a lo largo de la varilla, lo que provocaba un peligroso acercamiento al neumático.

En el caso de los guardabarros traseros, este acercamiento produce desgaste del neumático y especialmente del guardabarros produciendo finalmente la rotura del mismo al engancharse con el neumático y aplastarse a sí mismo.

En el caso del guardabarros delantero, la incidencia es similar, con el agravante que al engancharse las varillas con el neumático, provocan el bloqueo de la rueda delantera lanzando al usuario por delante de la bicicleta a gran violencia.

Por tanto, hay prestar una especial atención a su estado de mantenimiento y conservación para garantizar tanto la satisfacción, como la seguridad de los usuarios.

Para ello llevaremos a cabo las siguientes inspecciones:

- Comprobar el correcto apriete de los tornillos de fijación de las varillas a la horquilla.



- Comprobar el correcto apriete y colocación del tornillo de sujeción del guardabarros al adaptador.



Es importante que la brida de sujeción se monte por la parte frontal del adaptador pues de esta manera se aleja la parte inferior del neumático, además de quedar anclado de manera más sólida.

- Comprobar la correcta alineación del guardabarros con el neumático. Centrado.

Un defecto típico del guardabarros es su desalineación respecto a la rueda causando roces, ruidos y finalmente rotura y/o accidente. Por ello es fundamental revisar la correcta alineación del guardabarros y sus varillas vigilando además que la distancia entre guardabarros y neumático sea máxima. Prestar atención a varillas dobladas o golpeadas.



Distancia excesiva entre neumático y guardabarros



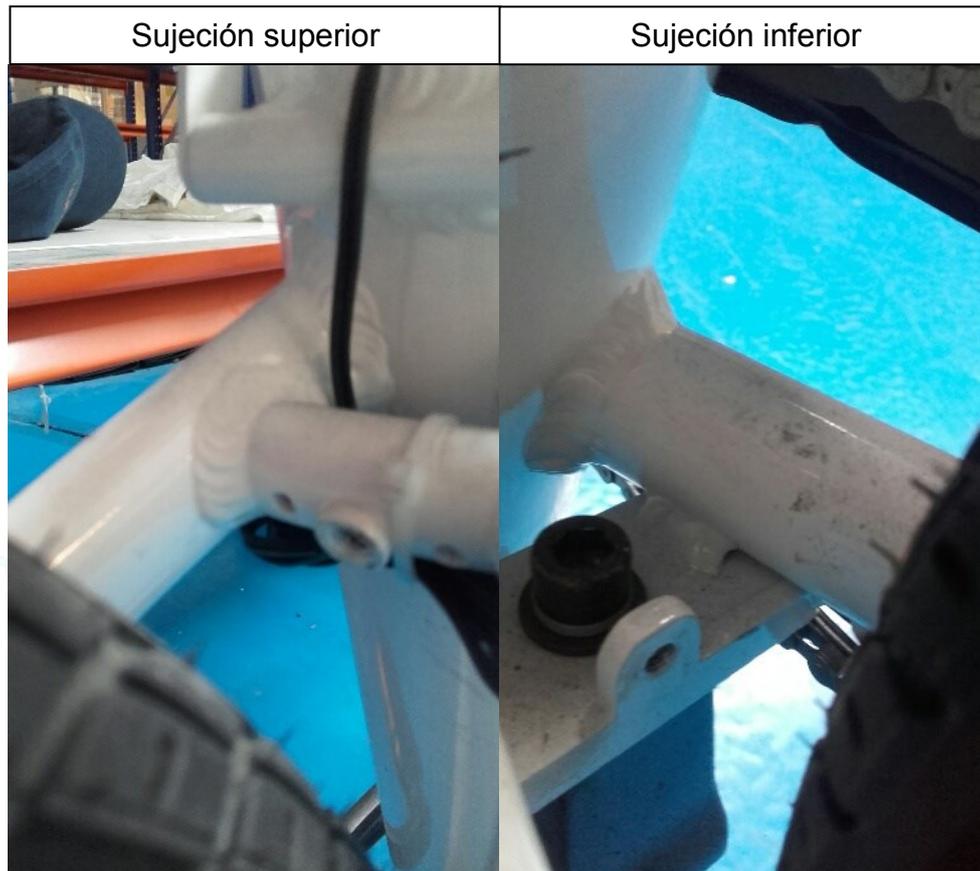
Varilla muy próxima

Varilla torcida. Aproximación al neumático



Sujeción guardabarros trasero al cuadro.

En el cuadro existen 2 roscados para fijar el guardabarros al mismo. Ambos tienen un mal acceso, por lo que tanto durante la operación de montaje como durante las labores de mantenimiento existe el riesgo de no apretarlos correctamente o de instalarlos trasroscados.



Como se puede observar en las fotografías, el espacio es reducido por lo que hay que desmontar la rueda trasera o bien desinflarla al máximo y usar una articulación que ayude a manipular los tornillos de fijación.

Con este último método, es imprescindible apuntar el tornillo a mano para no provocar defectos en la rosca, Por ello se recomienda desmontar la rueda aunque suponga más trabajo.

En caso de detectar un roscado en mal estado, se pasará el macho de roscar para restablecer su integridad.

5.13 Manual instalación GPS itsoft

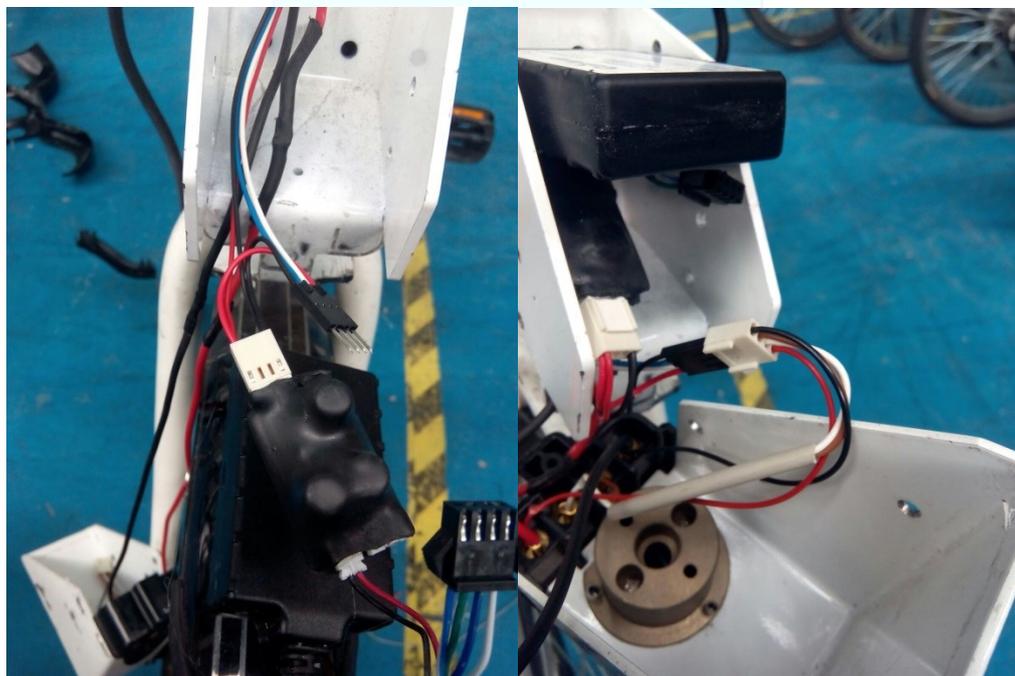
A la hora de instalar el GPS en la bicicleta hay que seguir los siguientes pasos:

1. Des-remachar el frontal, retirando los 6 remaches laterales, para ello, hay que utilizar un cortafrío y un martillo o bien con un taladro provisto de broca de 5mm. Una vez retirada la cabeza del remache y con la ayuda de un botador retirar el cuerpo del remache que impide retirar la tapa del anclaje. Una vez hecho esto, retirar el tornillo inferior con la ayuda de un destornillador PH1 y una llave de 4mm.
2. Retirar con cuidado la tapa de anclaje para dejar a la vista el interior del anclaje. Y revisar el estado del cableado y sus conexiones.
3. Es muy importante retirar **TODOS** los restos de remache viejos, ya que pueden causar futuros cortocircuitos.



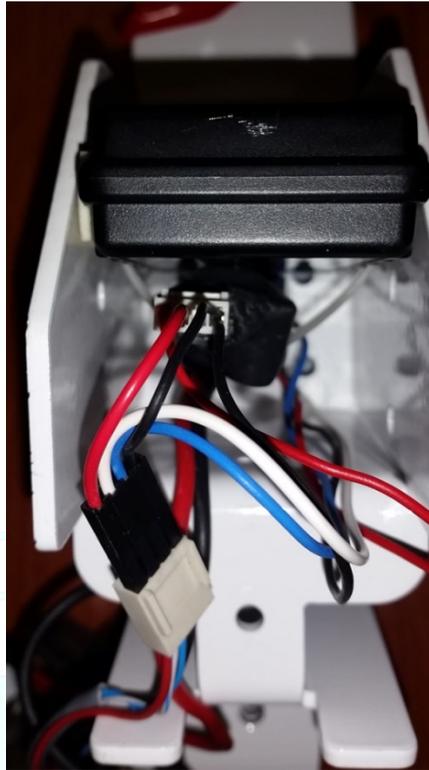
centro de información

4. El siguiente paso es retirar el ID de su conector habitual y en su lugar hay que conectar el conector del regulador de tensión para el GPS. (Hay que recordar que el GPS trabaja con una tensión en el entorno de los 15v.)

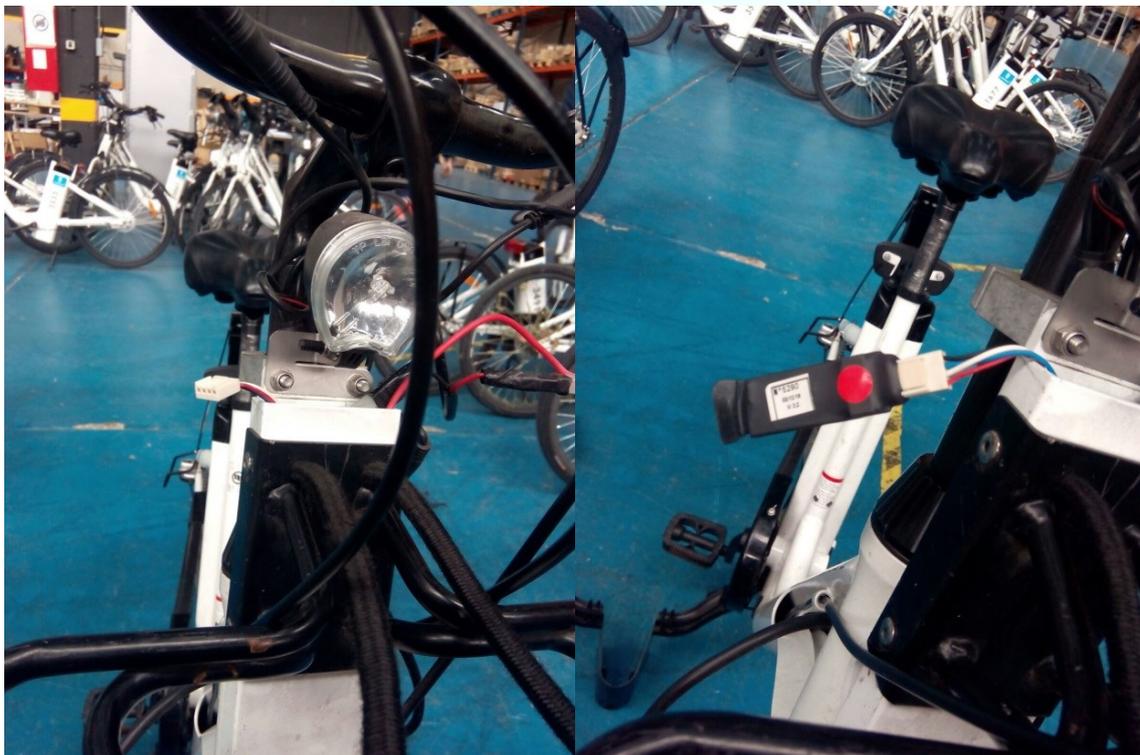


Cable puente GPS ID instalado.
Conector negro libre para ser
conectado al antiguo conector
de ID

Conector ID conectado.
Obsérvese la paridad de
polaridades, ROJO-ROJO
NEGRO-NEGRO



Unido al paso anterior va la preinstalación del GPS en su ubicación. Para ello, hay que prestar atención al correcto guiado de los cables para no entorpecer la instalación de la tapa o causar futuros daños. También hay que pasar el cable de conexión del ID a su nueva ubicación, en la parte superior del anclaje, junto al faro delantero.



Para facilitar la tarea de cierre de la tapa del anclaje, hay que colocar e introducir los cables tal y como se observa en las fotografías. Se ha demostrado que de esta manera queda el GPS firme en su alojamiento, sin riesgo de desconexiones a la vez que garantiza un correcto cierre de la tapa.



Colocar la tapa de anclaje en su lugar sin llegar a cerrar con los remaches y comprobar la alimentación de los pines, tanto exteriores como interiores para garantizar la buena conexión de los conectores nuevos.



Una vez que este todo esta correcto, hay que programar el ID y comprobar la emisión del GPS en la plataforma de seguimiento. En caso de estar todo funcionando correctamente, cerrar el cajetín mediante remaches y tornillo pasante.



Todo lo expuesto en este manual se refiere a la parte física de la instalación del GPS en la bicicleta. Anexo a este proceso tendremos el proceso de identificación, relación GPS-BICI y su alta y activación en la plataforma de seguimiento

5.14 Manual reparación pinchazos

A la hora de reparar un pinchazo, hay que desmontar la rueda de la bicicleta.

- **Rueda delantera:**

Soltar las abrazaderas de los cables de motor, destensar el freno delantero y soltarlo de su alojamiento. Posteriormente aflojar las tuercas de seguridad, lo que permitirá sacar la rueda completa con un leve esfuerzo.

Antes



Listo para desmontar rueda



- **Rueda trasera:**

Para retirar la rueda trasera de la bicicleta hay que actuar de la siguiente manera: Primero, con ayuda de una llave allen 5 o con una fija de 10 soltar el desviador del cambio, lo que dará acceso a la tuerca de 15mm que asegura la rueda al cuadro.

Por el otro lado, hay una tuerca de seguridad, el freno y la abrazadera del freno. Hay que soltar la tuerca de seguridad con la llave de vaso pentagonal y en segundo lugar soltar la abrazadera del freno con la ayuda de una llave de torx 30 y una fija de 10. Para facilitar las tareas de mantenimiento, destensar el freno con la llave de 10 y soltar el cable de su alojamiento. Esto permitirá retirar la rueda completamente de la bici, inspeccionar todos los elementos de la rueda y engrasar el freno correctamente.



Una vez la rueda está desmontada de la bici sacar la cubierta de la llanta con la ayuda de los desmontables. Con la cámara antigua fuera comprobar el pinchazo que ha sufrido para tratar de determinar se ha sido un cuerpo extraño alojado en el interior, un radio clavado, un pinzamiento con la llanta, etc.

Comprobar a su vez el interior de la cubierta para descartar pinchos y especialmente de agujeros y grietas que causarían un nuevo reventón.

Así mismo, es importante vigilar el buen estado del protector de llanta, pues un mal estado del mismo causa roces de la cámara contra partes cortantes de la llanta.

Una vez dado el visto bueno al estado de los componentes de la rueda, hay que montar un flanco de la cubierta en la llanta, ayudándose de los desmontables si es necesario.

Posteriormente, introducir la cámara ligeramente inflada para evitar arrugas y posibles pinzamientos.

Por último montar el otro flanco del neumático comprobando que haga buen talonamiento la cubierta en la llanta, después Inflar el neumático a la presión correcta y revisar la presencia de bultos y deformidades.

6 INSTRUCCIÓN REVISIÓN BICICLETAS BICIMAD

Bicicleta en posición natural

Con la bicicleta apoyando sus ruedas en el suelo inspeccionar distintos elementos de la misma. Aprovecharemos esta situación para comprobar, de primera instancia, el funcionamiento general de la bici.

Parte delantera

Verificar: Estado y funcionamiento de: Carenado, Cesta, Alineación / holgura dirección, Anclaje, Guía bici, Guardabarros, Puños, Timbre, Display, Manetas con sus sensores y cables, Cambio y Luces.

Parte trasera

Verificar: Estado y funcionamiento de: Cierre de sillín, Sillín, Antirrobo, Piloto trasero y Guardabarros.

BICICLETA INVERTIDA

Con la bicicleta dada la vuelta, inspeccionar la parte baja de la bicicleta **PRESTANDO ESPECIAL ATENCIÓN A LA PRESENCIA DE FISURAS EN CUADRO**. Dada la buena visibilidad y estabilidad que presenta esta posición, procedera:

Parte delantera

Verificar: Estado de freno y sus zapatas, Centrado / aparaguado rueda, Radios, Neumático, Motor, Tuercas y Soporte guardabarros.

Parte trasera

Verificar: Estado de Freno, Centrado de rueda, Radios, Neumático, Cadena, Tuercas, Bielas, Cubrecadenas, Soporte Guardabarros, Caballete y Presión neumáticos.

PRUEBA INFORMATICA Y DINAMICA

Comprobar lectura ID, grabar y leer recorrido. Comprobar fecha, hora y localización última emisión GPS.

Prueba dinámica de la bicicleta para comprobar su buen funcionamiento. Ausencia de ruido y holguras. Funcionamiento y potencia motor, capacidad de frenada adecuada y suficiente, sensor corte de manetas. Sensaciones dinámicas. En caso de detectar alguna nueva avería o alguna que hubiera estado encubierta con otra avería procederemos a **REPARAR LA AVERIA** siempre que fuera posible.

6.1 Inspección final tras una reparación de la bicicleta

Las bicicletas, una vez dada por finalizada su reparación, quedaran en una zona a parte del resto de bicicletas.

Una vez se hayan acumulado las suficientes bicicletas y antes de que su acumulación sea tal que pudiera suponer un cuello de botella, se procederá a la última revisión de las mismas por parte de la persona designada. Esta persona se encargará de corroborar que la

reparación ha sido llevada a cabo correctamente y además, el estándar de calidad corresponde con el exigido.

Los puntos a revisar son:

- **Batería:** El nivel de carga mínimo debe ser de 2 puntos mínimo. Hay que tirar de ella para comprobar que a pesar de la posible holgura, la bici no se apaga. En caso de apagarse, hay que calzar los tubos de separación de la jaula con 2 arandelas cada uno (6 en total).
- **Neumáticos:** Comprobar el estado de presión, dibujo y estado de los flancos del neumático en busca de desgarros o rozaduras.
- **Llantas:** Revisar los radios comprobando aleatoriamente la tensión de los mismos, estado del aro, pistas de frenado limpias (V brake). En las llantas traseras, especial atención a los conos.
- **Tuercas de ruedas:** comprobar el apriete de las tuercas. En la tuerca trasera al comprobar los conos y la tensión de la cadena hay que estar atento a movimientos extraños e indebidos. En la tuerca delantera, además de comprobar con la mano el apriete mínimo de las mismas, hay que levantar ligeramente la bici (10 cm) y la dejarla caer en busca de ruidos o movimientos de la rueda.
- **Cadena:** Comprobar la tensión de la cadena, en varios puntos (cada 90° de giro de los pedales). Deberá existir al menos un juego libre de 1,5cm arriba debajo de la cadena y un máximo de 4cm en la parte media de la vaina (a la altura de la pegatina “booster”)
- **Cambio:** Las 3 marchas serán efectivas y deberá comprobarse que suben y bajan de manera correcta e inmediata.
- **Freno trasero:** Comprobar el recorrido del freno (mínimo 2cm antes del tope). Comprobar el recorrido del cable y camisa en búsqueda de rotura en cable o camisa. Comprobar la potencia de frenada, esta ha de ser tal que sea capaz de detener la bicicleta en un espacio lógico y determinado, sin ruidos extraños, de la forma que en caso de ausencia de freno delantero la bici sigue siendo operativa. En acción conjunta con el delantero, suele bloquear rueda trasera.
- Freno delantero:

6.2 Check list montaje bicicleta nueva

Bicicleta en el suelo:

- Comprobar presencia remache de anclaje
- Comprobar recorrido del cableado y apriete de la abrazadera
- Comprobar presencia antirrobo de sillín (remaches y cable)
- Comprobar orientación del sillín
- Comprobar orientación y apriete del cierre de sillín
- Comprobar alineación manillar/rueda delantera

Bicicleta subida al soporte de reparación:

- Comprobar apriete de las tuercas inviolables de rueda delantera
- Inflar ruedas a 4.5 bar o 65 PSI
- Ajustar freno delantero
- Ajustar freno trasero
- Comprobar apriete de la pata de cabra
- Comprobar ajuste de cambios
- Comprobar tensión de cadena y lubricar cadena
- Comprobar ausencia de roce cadena/carenado
- Comprobar ausencia de roce ruedas/guardabarros
- Comprobar apriete bielas

7 TRABAJOS EN CALLE

7.1 Protocolo actuación en calle

A partir del próximo miércoles día 10 de febrero de 2016, y con objeto de unificar criterios sobre el trabajo de logística de flota, forma de organizarse y toma de decisiones se establece lo siguiente:

Líder de grupo: Con la intención de mejorar el servicio y aumentar la eficiencia de los trabajadores en calle se establecerá la figura del “líder de grupo”. Este líder será designado por el responsable del departamento. Sus funciones serán las siguientes:

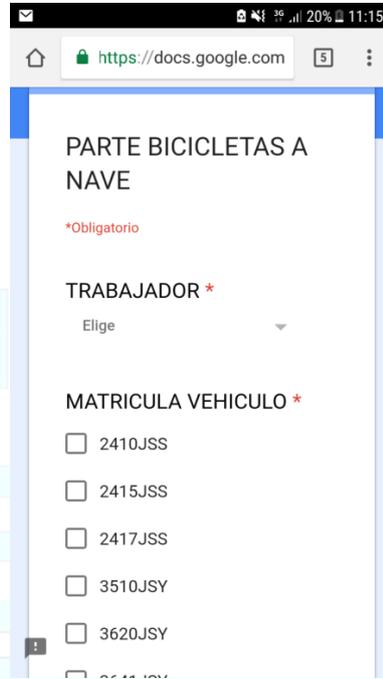
- Coordinar los trabajos en calle, dirigiendo al resto del personal a las distintas estaciones para dejar o recoger bicicletas.
- Tendrá papel decisionario sobre cuál es el momento idóneo para primar la redistribución, mantenimiento, dedicar tiempo a campañas y pilotos, etc.
- Esta figura tendrá un contacto prioritario con Att. Al cliente, de manera que recibirá información desde el centro de control.
- Dirigirá al personal bajo su tutela a estaciones poco visitadas o con pocos usos (por determinar, variable).
- Se encargará de transmitir información a ambos lados (conductores- responsables).

Grupo único de Telegram: Para mejorar la coordinación, se establece un grupo único de Telegram, este grupo incluirá a camiones, furgonetas y Att al cliente, de manera que en todo momento todo el personal de logística sepa qué está pasando en la calle y con sus compañeros.

Por otra parte, hay que hacer el reporte de las reparaciones en calle, El objetivo de este reporte es el de mejorar la información sobre la flota de bicis, mantenimientos más

frecuentes y periodicidad de los mismos. El reporte se hace mediante una aplicación en el móvil, en la que habrá que rellenar los diferentes apartados.

En el apartado de trabajadores hay un desplegable en el que hay que seleccionar el número del trabajador que realiza la intervención, después hay que escribir la matrícula de la bicicleta con cuatro dígitos.



PARTE BICICLETAS A NAVE

*Obligatorio

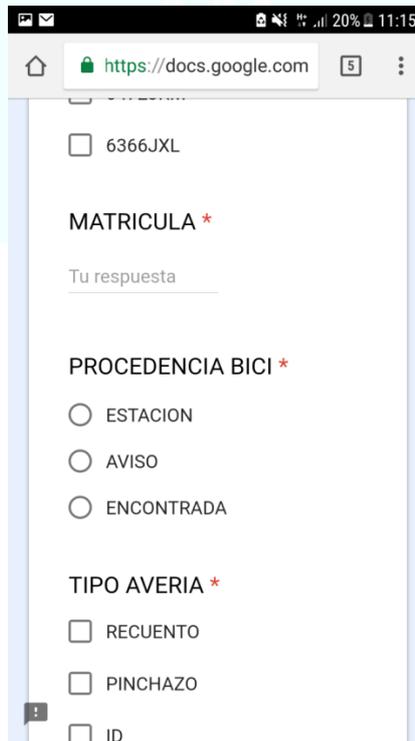
TRABAJADOR *

Elige

MATRICULA VEHICULO *

- 2410JSS
- 2415JSS
- 2417JSS
- 3510JSY
- 3620JSY

Posteriormente se selecciona la procedencia de la bicicleta y en el siguiente apartado se selecciona el tipo de avería que presenta la bicicleta.



6366JXL

MATRICULA *

Tu respuesta

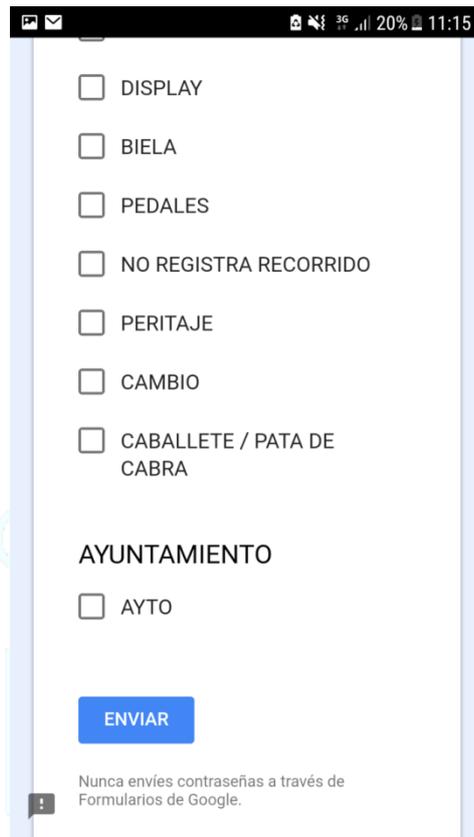
PROCEDENCIA BICI *

- ESTACION
- AVISO
- ENCONTRADA

TIPO AVERIA *

- RECUENTO
- PINCHAZO
- ID

Si la bicileta es un aviso dado por el ayuntamiento hay que marcar la casilla ayuntamiento



Una vez rellenado todo se pulsa enviar y ya se crea en el sistema la intervención

7.2 Orden de prioridades de redistribución

A la hora de elegir una estación para visitar durante el turno de redistribución tendremos en cuenta las siguientes prioridades por orden de importancia:

1. Saturación de la estación / huecos libres. A menudo algunas estaciones tienen tendencia a llenarse de bicicletas y quedar con pocos o muy pocos huecos libres. Esto provoca: descontento del cliente, abandono de bicicleta, viaje sin cerrar (sobrecargo) y por último bici desaparecida/aviso.
2. Demanda de bicicletas. Estación uso origen. Estas estaciones absorben el exceso de bicicletas de otras estaciones, originan viajes y por tanto facturación.
3. Previsión de saturación de estación. La estación aún no presenta problemas pero la tendencia indica que en un breve espacio de tiempo puede llegar a un estado de saturación.
4. Corrección de errores. El sistema acumula errores (rojos) y demandan la presencia de un operario para su inspección / corrección.
5. Previsión de desabastecimiento de bicicletas. Estaciones con una marcada tendencia a viajes que si bien en ese momento tienen bicicletas todo indica que indica que en un

corto espacio de tiempo se producirá un desabastecimiento de bicis impidiendo generar viajes y provocando descontento entre los usuarios.

6. Visita de estaciones con poca presión de redistribución / alta capacidad de autogestión.
7. Reparación de bicicletas con fallos. Si al llegar a una estación y encontramos bicicletas estropeadas deberemos repararlas siempre que sea posible.
8. incidencia correspondiente en la aplicación móvil e indicando con la mayor exactitud posible el fallo detectado. Dicha bicicleta habrá de ser depositada en la nave en el espacio reservado a dicha avería principal.

7.3 Retirada de bicicletas de calle

Con objeto de unificar criterios a la hora de retirar bicicletas de calle con algún tipo de avería, se establece el siguiente procedimiento de trabajo:

1. Para la bicicletas con problemas no identificadas por el Ayuntamiento, solo se retirarán bicicletas de calle que presenten alguna de las siguientes averías:
 - A. Freno no operativo que no pueda ser reparado en calle
 - B. Bicicleta con algún problema de seguridad diferente del freno
 - C. Pinchazo no reparable en calle
 - D. Vandalismo que impida su correcto funcionamiento
 - E. Problemas de tipo eléctrico que no puedan ser reparados en calle.
 - F.

7.4 Camión de distribución de bicicletas

Hay seis camiones y tres furgonetas para realizar la distribución, en todos ellos hay una carpeta con la documentación del vehículo, un teléfono un cargador los triángulos, el chaleco y los partes de accidente que habrá que cumplimentar en caso de colisión

El personal que lleve el camión se hará cargo del mantenimiento básico del mismo como: Comprobación del nivel de aceite, líquido refrigerante, líquido limpia parabrisas, cambio de lámparas fundidas, estado de los neumáticos etc.

El repostado del camión se hará de 4 a 7 de la tarde todos los días en las instalaciones de la EMT de Fuencarral salvo que haya alguna incidencia.

Hay que rellenar una hoja diaria, en la que se pone el vehículo, la matrícula, el día que se utiliza, la persona que lo conduce, la hora de salida y entrada junto con los kilómetros de salida y de entrada del vehículo. En el apartado incidencias se pondrá cualquier anomalía fuera de lo usual que haya en el vehículo.



PARTE DE SERVICIOS

Departamento _____

Vehículo _____

Matrícula _____

Día _____ de _____ del 20 _____

VEHICULO CON:	CHALECO: <input type="checkbox"/>	TRIANGULO: <input type="checkbox"/>	TELÉFONO: <input type="checkbox"/>
---------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

Agente: _____ N°: _____

Hora Salida: _____ Hora Entrada: _____

Kms Salida: _____ Kms Entrada: _____

Incidencias: _____

Agente: _____ N°: _____

Hora Salida: _____ Hora Entrada: _____

Kms Salida: _____ Kms Entrada: _____

Incidencias: _____

Agente: _____ N°: _____

Hora Salida: _____ Hora Entrada: _____

Kms Salida: _____ Kms Entrada: _____

Incidencias: _____

Repostado

Centro de Operaciones: _____

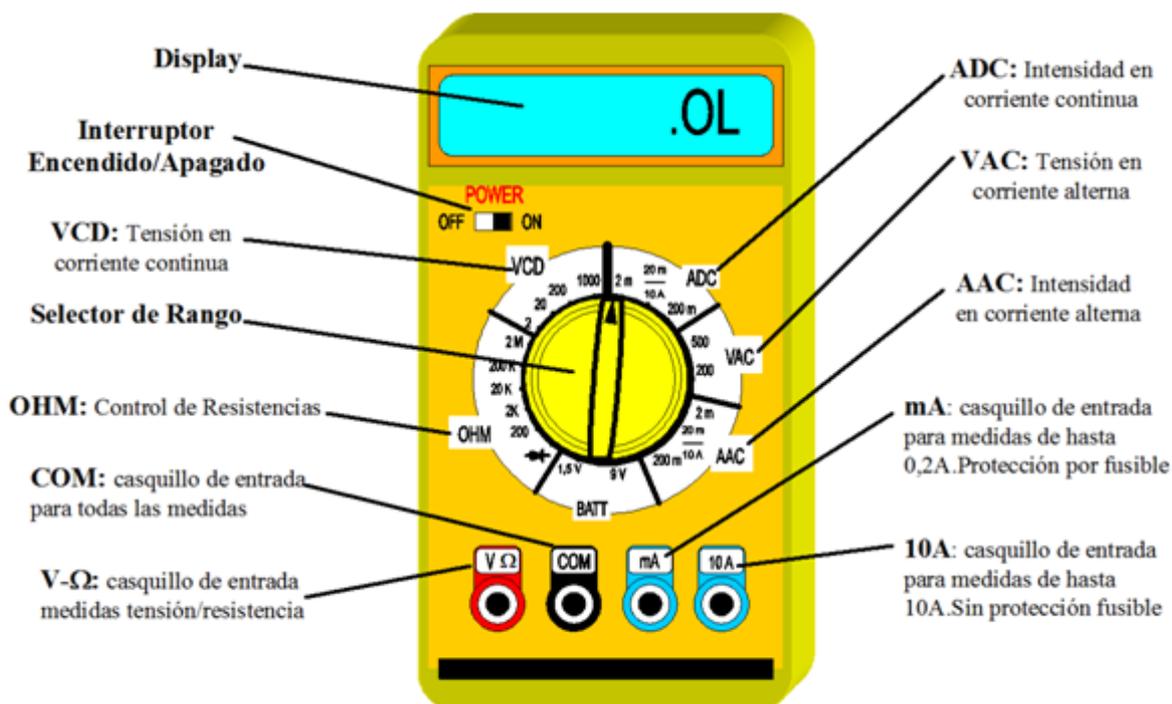
Litros: _____

Hora: _____

MOD.: DT-001 DIN-A-5 DIC/09

8 MANEJO DEL POLIMETROS DIGITAL.

En estos polímetros la indicación de medición se realiza a través de dígitos visualizados en una pantalla de cristal líquida.



EB97

La medición es más precisa, pero a su vez más lenta. Soportan mayores intensidades, son más precisos cuando la medición se realiza bajo condiciones de trabajo difíciles como vibraciones o cortocircuitos.

Dispone de elementos y circuitos de protección que hacen que se bloquee en caso de haber seleccionado una escala equivocada. Si la polaridad de las puntas de prueba está invertida, aparece en pantalla el signo menos (-), indicación de tensión negativa. Todo esto son sistemas de protección para poder utilizar el polímetro con mucha más seguridad.

8.1.1 Precauciones para la medición.

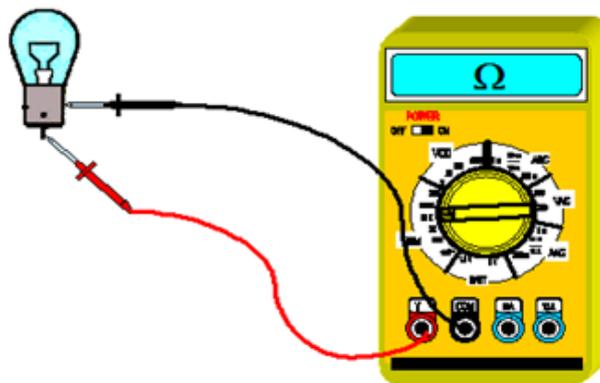
- Asegurarse de la correcta conexión de los terminales de las puntas de prueba.
- Asegurarse de que la escala corresponde con el rango a medir. (Voltios, Amperios, Ohmios).
- Cuando midamos **resistencias**, comenzar desde la escala más baja e ir subiendo hasta conseguir una medición precisa. Asegurarse que la resistencia no está alimentada con tensión.
- No debemos tocar las puntas de prueba con los dedos, ya que a través de nuestra resistencia interna pueden variar las mediciones.

- Cuando midamos **tensiones**, primero nos aseguraremos de qué tipo se trata, alterna o continua. Comenzaremos la medición desde la escala más alta e iremos bajando hasta conseguir una medición precisa.
- En medición de **intensidad**, debemos tener en cuenta que la protección con fusible sólo es válida hasta dos amperios, para intensidades superiores, generalmente se emplea otro terminal sin ningún tipo de protección.

8.2 Mediciones con polímetros.

8.2.1 Óhmetro.

Medir la resistencia de un componente, o la continuidad de un circuito o elemento, o el aislamiento del mismo con respecto a masa.

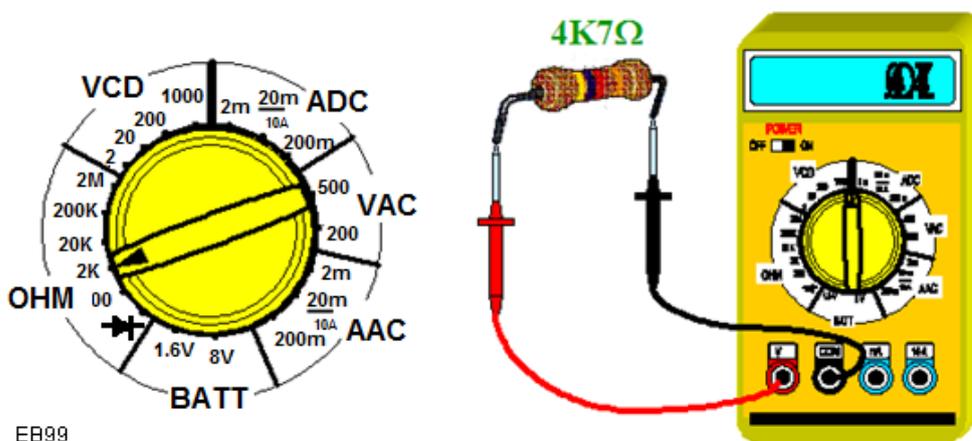


MEDIDA DE RESISTENCIA

EB98

Las medidas de resistencia se efectúan poniendo las puntas del polímetro en paralelo con el componente como se muestra en la **fig.EB98**, siempre sin tensión ya que esta además de poder dañar el aparato, puede falsear la medida real del componente.

Para efectuar la medida introducir el cable negativo en **COM** y el cable positivo en **VΩ**, posicionar el selector en la escala de **OHM**, y para obtener la lectura de mayor precisión iremos variando la escala de menor a mayor.

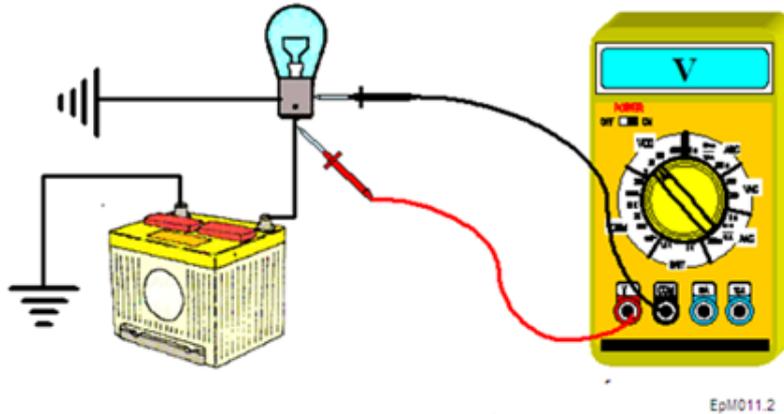


EB99

En el ejemplo habrá que seleccionar la escala de 20K para poder medir la resistencia.

8.2.2 Voltímetro.

Medir el voltaje que hay en un circuito, o verificar la caída de tensión que tiene.



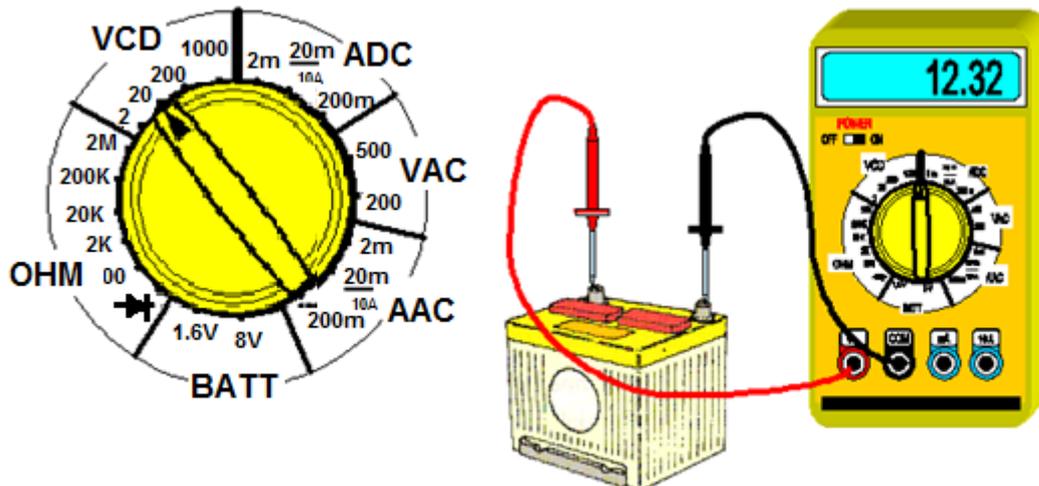
MEDIDA DE TENSION

EB100

La medición se hace en **paralelo** con el componente donde queremos medir la tensión, tal y como se muestra en la **fig.EB100**.

Para efectuar la medida introducir el cable negativo en **COM** y el cable positivo en **VΩ**, porcionar el selector en la escala de **VCD** si se va a efectuar la medida sobre una tensión continua, respetar la polaridad de las puntas de prueba, (rojo positivo negro negativo) ya que de no ser así nos saldrá un valor negativo en el display del polímetro. En caso de desconocer la tensión del circuito empezaremos por la escala superior y se irá reduciendo hasta dar con la escala adecuada a la medida.

Para efectuar la medida sobre una tensión alterna, hay que situar la escala en **VAC** dando igual la colocación de las puntas de prueba.

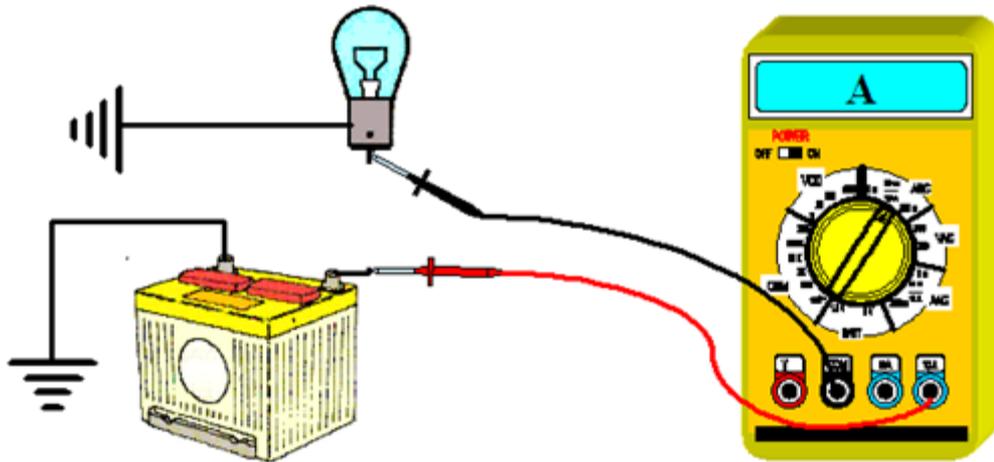


EB101

En el caso de la **fig.EB101** habrá que poner la escala de **VCD 20 Voltios**.

8.2.3 Amperímetro.

Medir la intensidad de corriente que circula por un componente, o un circuito.



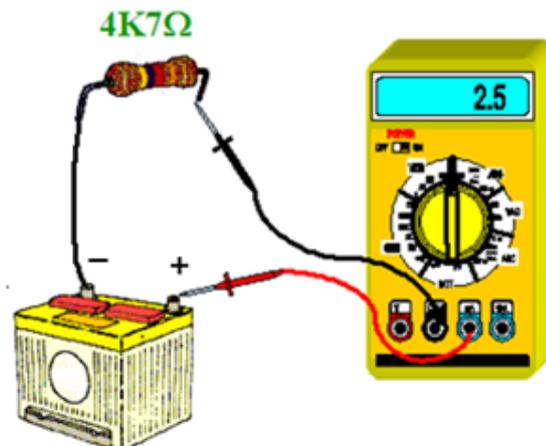
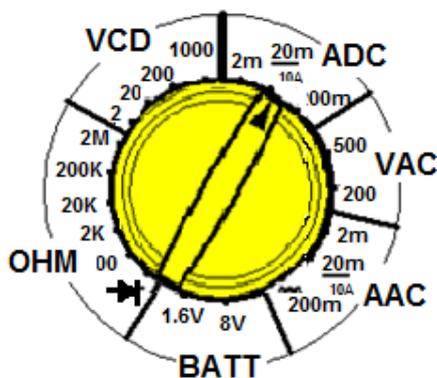
EB102

MEDIDA DE INTENSIDAD

La medición se realiza intercalando en **serie** las puntas de prueba en el circuito.

Para efectuar una correcta medición hay que poner la punta negra en **COM** y la punta roja en **mA**. (Miliamperios) o **10A** dependiendo si conocemos el valor de la corriente a medir se selecciona una u otra entrada, después posicionar el selector en **ADC** si la corriente a medir es corriente continua, o **AAC** si la corriente es alterna.

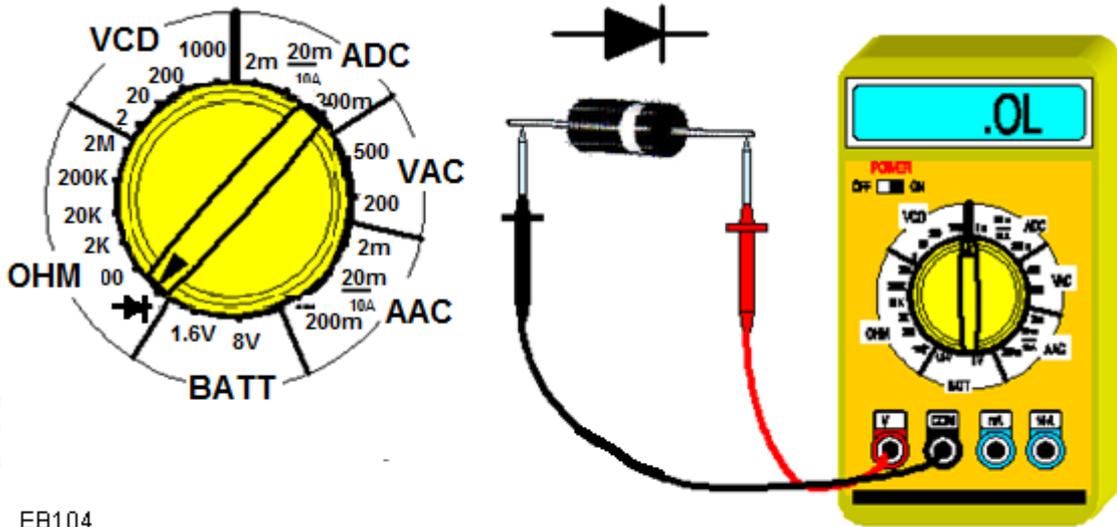
Cuando se mide corriente continua hay que prestar atención a la posición de las puntas de prueba, teniendo en cuenta el extremo más positivo de la línea de tensión, en el cual aplicaremos la punta positiva del amperímetro.



EB103

8.2.4 Control de diodos.

Posicionar el selector para realizar la prueba correctamente.

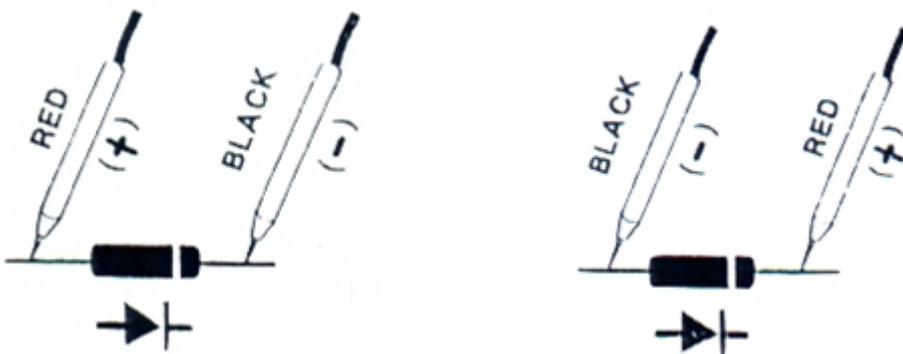


EB104

Si el diodo esta OK y se ha seleccionado la polaridad directa, aparecerá en la pantalla la caída de tensión producida en el diodo, que oscila entre 0,4V y 0,7V dependiendo del material del que esté fabricado. Al cambiarlo a polarización inversa saldrá OL.

Si el diodo esta en cortocircuito en la pantalla aparecerá "000" tanto en polarización directa como en polarización inversa.

Si el diodo está cortado aparecerá en la pantalla "OL", tanto en polarización directa como en polarización inversa.



EB105

Polarización directa.

Polarización inversa.

En determinados polímetros va asociado el símbolo del diodo con el sonido de la chicharra para medir continuidad en los circuitos.