

Treball de Fi de Grau

Grau en tecnologies Industrials

Generació d'energia elèctrica d'un gimnàs

Annexes

Autor: Carles Miró Torras
Director: Jordi Garcia Boixes
Convocatòria: 07/16



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona



Taula de contingut

1	FITXES TÈCNIQUES DELS COMPONENTS	4
1.1	Regulador de càrrega.....	4
1.2	Generador.....	6
1.3	Bateria.....	7
1.4	Tub LED.....	8
2	TAULES DE JUSTIFICACIÓ	9
2.1	Generador.....	9
2.2	Reguladors	10
2.3	Bateries.....	11
2.4	Llums LED	12
3	PLÀNOL	13
4	TAULA JUSTIFICATIVA DE LA GENERACIÓ DIÀRIA/MENSUAL/ANUAL.	14
5	DIMENSIONAMENT DEL CABLEJAT	15
5.1	Metres cable reals	17
6	DIAGRAMA UNIFILAR	19
7	PLÀNOL DE SITUACIÓ DEL GIMNÀS	20

Taula d'il·lustracions

Il·lustració 1. Fitxa tècnica regulador.....	4
Il·lustració 2. Fixa tècnica regulador.....	5
Il·lustració 3. Fixa tècnica generador	6
Il·lustració 4. Fixa tècnica bateria.....	7
Il·lustració 5. Fixa tècnica tub LED.....	8
Il·lustració 6. Plànol de la sala d' spinning.....	13
Il·lustració 7. Excel justificatiu	14
Il·lustració 8. Esquema de connexions	17
Il·lustració 9. Diagrama unifilar.....	19
Il·lustració 10. Plànol ubicació.....	20
Il·lustració 11. Plànol ubicació.....	21
Taula 1. Descripció productes.....	9
Taula 2. Descripció producte	10
Taula 3. Descripció productes.....	11
Taula 4. Descripció productes.....	12

1 Fitxes tècniques dels components

1.1 Regulador de càrrega


(1)





 /lista-de-productos)

 /lista-de-comparacion)

 0,00 €

📍 > Inicio (/)

> Reguladores de Carga (/regulador-de-carga/manufacturer/?categorylayout=0&showcategory=1&showproducts=1&productsublayout=0)

> Reguladores de Carga (/regulador-de-carga/reguladores-de-carga/manufacturer/?categorylayout=0&showcategory=1&showproducts=1&productsublayout=0)

> Regulador de Carga 30A minoV2 ATERSA

Regulador de Carga 30A minoV2 ATERSA



Il·lustració 1. Fitxa tècnica regulador

57,11 €
IVA Inc. 47.2€ sin IVA

+ 1 -

Realizar Compra

Favoritos ☆ Comparar 📄



2 años
GARANTIA

2 días
ENTREGA

7 días
DEVOLUCIÓN

El regulador de carga de la serie MINO V2 30A de ATERSA dan el control necesario de la carga y la descarga de una batería o acumulador dentro de una instalación solar. Ideal para pequeñas instalaciones de baja potencia, el regulador de carga MINO proporciona fiabilidad y bajo consumo. Útil para tensiones de 12 y 24 V.

(<https://www.confianzaonline.es/empresas/autosolar.htm>)

Descripción ▼

Ficha Técnica ▲

Voltaje del Regulador de Carga 12V y 24V	Amperios Máx del Regulador de Carga Entre 20A y 30A
Voltaje Regulador de Carga 12/24 V	Consumo del Regulador de Carga 6mA
Garantía Regulador de Carga 2 años	

Il·lustració 2. Fixa tècnica regulador

1.2 Generador



Multifuncional 12 v dinamo 12 v motor 350 w

Precio FOB: US \$ 10-79 / Unidad | [Precio - Regateo](#)

Puerto: Shanghai/Ningbo

Cantidad de pedido mínima: 1 Unidad/es 12 V motor 350 W

Capacidad de suministro: 1000000 Unidad/es por Año 12 V motor 350 W

Plazo de entrega: Dependerá de la cantidad de DC cepillado motor


Condiciones de pago: L/C,D/A,D/P,T/Western Union

Datos Básicos			
Número de Modelo:	100ZYT12-400-1500	Construcción:	Imán permanente
Uso:	Ventilador, Barco, Coche, Bici...	Tipo:	Motor de corriente continua
Velocidad (RMP):	1500 rpm	Eficiencia:	IE 2
Comutación:	Cepillo	Corriente Continuos (A):	44.5A
G.w:	6 KG dc motor de cepillado	Proteja la característica:	Completamente cerrada
Uso:	Barco, coche, bicicleta eléctrica...	Grado de aislamiento:	F
Tipo de negocio:	Fabricación	Experiencia en la fabricación:	29 años
Color:	Se puede personalizar	Tipo:	Dc motor de cepillado
		Marca:	Hangyan
		Certificación:	CCC, UL, CE
		Voltaje (V):	12 V
		De potencia de salida:	400 W
		Torsión:	2.55Nm
		Diámetro:	113 mm dc motor de cepillado
		Paquete:	Cartón
		Artículo:	12 v dc motor de cepillado

Il·lustració 3. Fixa tècnica generador

1.3 Bateria

Batería 12V 155Ah Formula Star



Ref.: 1705440 ☆☆☆☆☆ Fabricante: **FORMULA STAR**

Comprar **Batería 12V 155Ah Formula Star**
 Envío Gratuito en compras superiores a 150€, inferiores 7,5€
 Pagos: PayPal -Tránsf. Bancaria -Tarjeta de Crédito -Contrarrembolso

205,82 €

+ 1 -

Realizar Compra

IVA Inc. 170.1€ sin IVA

Favoritos ☆ Comparar ☒

2 años
GARANTÍA

3 días
ENTREGA

7 días
EVOLUCIÓN

La Bateria 12V 155Ah Formula Star es ideal para ser destinada al suministro de energía en instalaciones de telecomunicaciones, ordenadores, luces de emergencia, alarmas, sistemas de control y vigilancia en plantas de energía, instalaciones fotovoltaicas...

<p>Voltaje de la Bateria 12V</p> <p>Capacidad medida de la Bateria C100 a 25°C</p> <p>Medidas de la Bateria 513x189x223</p> <p>Terminales incluidos Sí</p> <p>Información Adicional de la Bateria La batería 12V 155Ah Formula Star es una batería solar de ciclo profundo, reducido consumo de agua, placas y separadores especiales, menor sensibilidad a las sobrecargas imprevistas, reducida autodescarga y especialmente diseñadas para instalaciones fotovoltaicas.</p> <p>Porcentaje de Autodescarga 2% mensual</p> <p>Información del Fabricante de la Bateria Con su diseño robusto y su larga vida útil, las baterías Formula Star se perfilan como unas de las más potentes del mercado.</p>	<p>Amperios-Hora de la Bateria 155 Ah</p> <p>Amperaje de la Bateria Entre 150Ah – 300Ah</p> <p>Peso de la Bateria 37.0 Kg</p> <p>Garantía de la Bateria 2 años</p> <p>Mantenimiento de la Bateria Sin mantenimiento</p> <p>Aplicaciones de Uso de la Bateria Ideal para ser destinada al suministro de energía en instalaciones de telecomunicaciones, ordenadores, luces de emergencia, alarmas, sistemas de control y vigilancia en plantas de energía, instalaciones fotovoltaicas...</p> <p>Posición de Trabajo de la Bateria n.d.</p> <p>CCA (EN) n.d.</p>
--	---

II·Ilustració 4. Fixa tècnica bateria

1.4 Tub LED

Tubo LED 12V 9W 60cm + Regleta Portatubo T8

Ref.: 2502031 ☆☆☆☆☆

Comprar Tubo LED 12V 9W 60cm + Regleta Portatubo T8
 Envío Gratuito en compras superiores a 150€, inferiores 7,5€
 Pagos: PayPal -Transf. Bancaria -Tarjeta de Crédito -Contrarrebolso



11,89 €

IVA Inc. 9.83€ sin IVA

+
1
-

Realizar Compra

Favoritos ☆ Comparar 🔄

2 años
GARANTÍA

2 días
ENTREGA

7 días
DEVOLUCIÓN

El tubo led 12V 9W 60cm 828Lm 6000K T8 sustituye a los antiguos tubos fluorescentes añadiendo eficiencia y potencia a tu iluminación. En este artículo incluimos la regleta portatubo para hacer mucho más sencilla la conexión. Los tubos led 12V 9W 60cm 828Lm 6000K T8 no presentan incómodas intermitencias ni ruidos. Son ideales para instalaciones aisladas pues no necesitan de inversor, se alimentan directamente de la corriente continua de unas baterías de 12V, pudiendo así conectar directamente la batería al tubo LED. El tubo LED 12V 9W 60cm dispone de las conexiones en los extremos del tubo (el polo positivo en un extremo y el negativo en el otro) de manera que deberemos conectar a los extremos del tubo los polos de batería. Una vez realicemos esta conexión, veremos como el tubo LED se ilumina. Tiene 2 años de garantía y su bajo consumo permite que este tipo de iluminación sea muy ventajosa frente a las luminarias convencionales. [Descargar ficha técnica del tubo led 12V 9W 60cm 828Lm 6000K T8](#)

Tipo de Chip SMD 2835	Potencia del led 9W
Temperatura de Color 6000°K	Dimensiones del led 26mm diámetro - 60mm largo
Tipo de Ensamble T8	Grado IP del led 20
Lúmenes del led 828 Lm	Formato del Led Tubo Led

Il·lustració 5. Fixa tècnica tub LED

2 Taules de justificació

2.1 Generador

Producte	HANGO 123-ZYT	HANGYAN 400W
Preu	79€	100€
Parell resistent	2,55 N·m	4,09 N..m
Pes	6 kg	10kg
Potència	400W	735W
Velocitat de treball	1500 rpm	2050 rpm
Intensita t màxima	44.1A	83 A

Taula 1. Descripció productes

Producte	HANGO 123-ZYT	HANGYAN 400W	Producte	Pes	HANGO 123-ZYT	HANGYAN 400W
Preu	0	-	Preu	20%	3	2
Parell resistent	0	-	Parell resistent	15%	3	2
Pes	0	-	Pes	10%	3	1
Potència	0	+	Potència	25%	3	4
Velocitat de treball	0	-	Velocitat de treball	20%	3	2
Intensitat màxima	0	+	Intensitat màxima	10%	3	4
Total	0	-2	Total	100%	3	2.6

Matriu 2. Matriu filtrat

Matriu 1. Matriu d'avaluació

2.2 Reguladors

Producte	MINO V2	STECA 12V
Preu	57,11€	66,5€
Consum de càrrega	6mA	8mA
Garantia	2 anys	2 anys
Potència	360W	360W
Intensitat admissible	30 A	30A

Taula 2. Descripció producte

Producte	MINO V2	STECA 12V	Producte	Pes	MINO V2	STECA 12V
Preu	0	-	Preu	20%	3	2
Consum de càrrega	0	-	Consum de càrrega	10%	3	2
Garantia	0	0	Garantia	10%	3	3
Potència	0	0	Potència	30%	3	3
Intensitat admissible	0	0	Intensitat admissible	30%	3	3
TOTAL	0	-2	TOTAL	100%	3	2.7

Matriu 3. Matriu de filtrat

Matriu 4. Matriu d'avaluació

2.3 Bateries

Producte	FORMULA STAR	Monoblock SP160
Preu	205,82 €	209,27 €
Volum	0,021 m ³	0,021 m ³
Pes	37 kg	39,1 kg
Vida útil	>50000h	>40000h
% Descàrrega	2%	2%
Capacitat	155 Ah	160Ah

Taula 3. Descripció productes

Producte	FORMULA STAR	Monoblock SP160	Producte	Pes	FORMULA STAR	Monoblock SP160
Preu	0	-	Preu	20%	3	2
Volum	0	0	Volum	15%	3	3
Pes	0	-	Pes	10%	3	2
Vida útil	0	-	Vida útil	20%	3	2
% Descàrrega	0	0	% Descàrrega	10%	3	3
Capacitat	0	+	Capacitat	25%	3	4
TOTAL	0	-2	TOTAL	100%	3	2.75

Matriu 5. Matriu de filtrat

Matriu 6. Matriu d'avaluació

2.4 Llums LED

Producte	Tub LED 12V	Bombeta LED 12V
Lúmens	828 lm	605lm
Consum	9W	11W
Preu	11,89€	11,07€
Temperatura del color	Regulable	Regulable
Grau de protecció IP	20	20
Vida mitjana	10000 h	6000 h

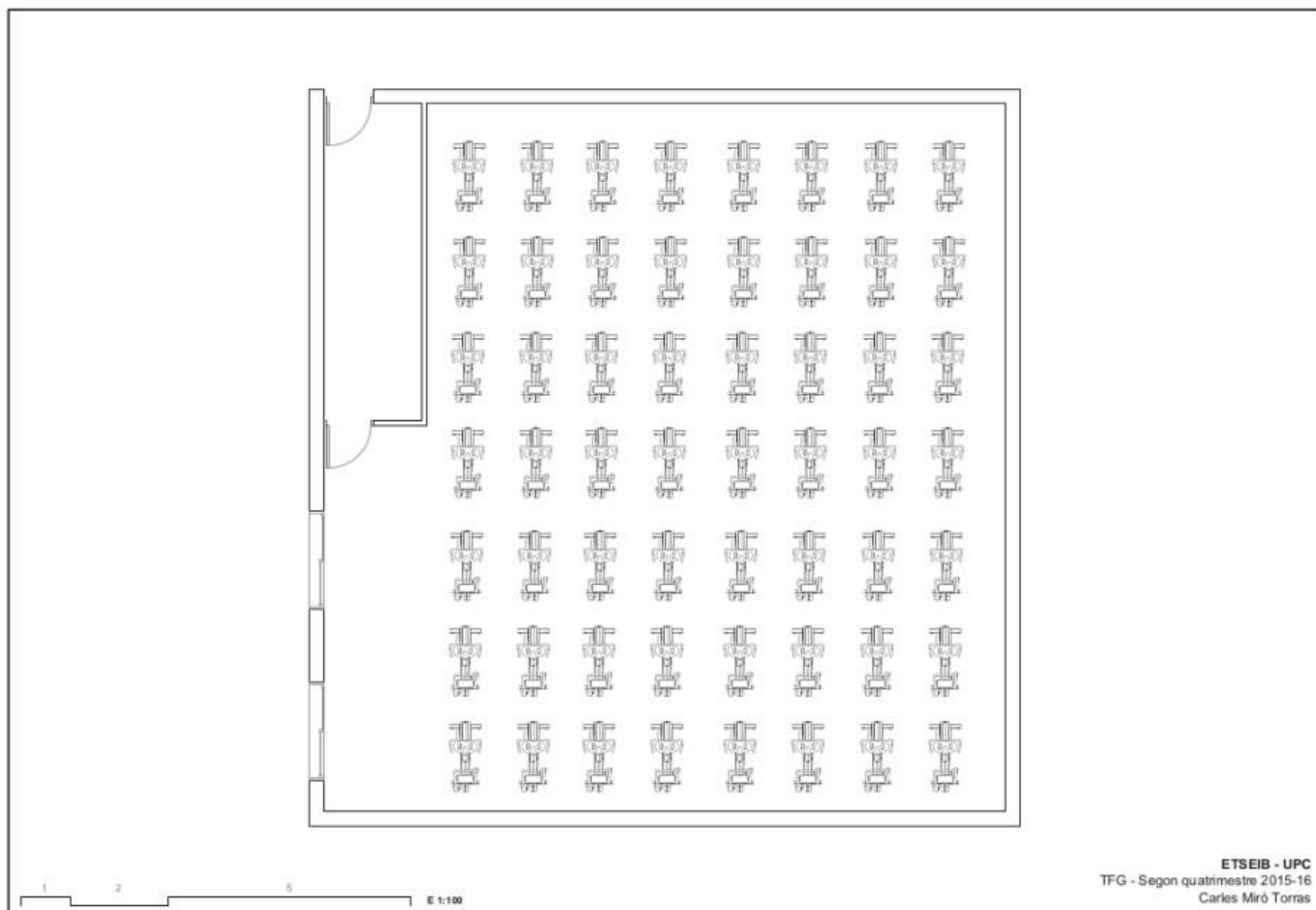
Taula 4. Descripció productes

Producte	Tub LED 12V	Bombeta LED 12V	Producte	Pes	Tub LED 12V	Bombeta LED 12V
Lúmens	0	-	Lúmens	25%	3	2
Consum	0	-	Consum	20%	3	2
Preu	0	+	Preu	20%	3	4
Temperatura del color	0	0	Temperatura del color	10%	3	3
Grau de protecció IP	0	0	Grau de protecció IP	5%	3	3
Vida mitjana	0	-	Vida mitjana	20%	3	1
TOTAL	0	-2	TOTAL	100%	3	2.35

Matriu 7. Matriu de filtrat

Matriu 8. Matriu d'avaluació

3 Plànol



Il·lustració 6. Plànol de la sala d' spinning

4 Taula justificativa de la generació diària/mensual/anual.

Règim mig pedaleig	Sessions Presencials	Sessions Virtuals	Duració real Sessions (min)	Potència Mitja Homes (W)	%HOMES	Num. Bicis Real
1500 rpm	6	8	45	350	0,7	55
				Potència Mitja Dones (W)	%DONES	
				300	0,3	
	Sessió Presencial (HOMES) [J]	178605000		Num. Bicis Potencials per l'estudi (PRESENCIAL)		
	Sessió Presencial (DONES) [J]	65610000		45		
	Sessió Virtual (HOMES) [J]	132300000		Num. Bicis Potencials per l'estudi (VIRTUAL)		
	Sessió Virtual (DONES) [J]	48600000		25		
	TOTAL ENERGIA 1 DIA (KJ)	425115				
	TOTAL ENERGIA 1 DIA (kW*h)	118,0875				
	TOTAL ENERGIA 20 DIES (kW*h)	3542,625				
	TOTAL ENERGIA 1 ANY (kW*h)	42511,5				

II·lustració 7. Excel justificatiu

5 Dimensionament del cablejat

Fent ús de la fórmula següent, trobarem els valors exactes de secció dels cables per cada tram i en cada escenari.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\rho \cdot U}$$

Equació 1. Secció cables

on

- L: longitud del tram, en m.
- I: intensitat que circula pel conductor, en A.
- ρ : constant del coure de valor 56
- U: % de ddp.

Tram A

Aquest tram comprèn únicament la sala d'spinning, i s'ha decidit prendre un valor mitjà de 12 m de cable des de cada bicicleta fins al banc de bateries, doncs la bicicleta més allunyada del banc de bateries està a 12. A partir d'aquesta consideració, es pot procedir a realitzar el càlcul.

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\rho \cdot U}$$

on

- L: 12m
- I: 30A
- ρ : 56
- U: 1,5

$$S_A = 8,5 \text{ mm}^2$$

Tram B

Aquest tram comprèn l'espai entre la sala d'spinning i el quadre de connexions del gimnàs, el qual suma un total de 56 metres. En aquest tram, la intensitat que les bateries subministren es calcularà a partir del consum total del gimnàs. El gimnàs, segons es mostra a l'apartat tal, consumiria amb l'alternativa proposada 2970W. A partir del voltatge al qual treballa la instal·lació, que és de 12V, i tenint en compte les 29 bateries que s'han instal·lat, resulta una intensitat de 8.83 A que surten de cada bateria.

Procedirem a fer el càlcul:

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I}{\rho \cdot U}$$

on

- L: 42m
- I: 8.83A
- ρ : 56
- U: 1,5%

$$S_A = 8,83 \text{ mm}^2$$

Així doncs, els cables que sortiran de les bateries i aniran a parar al quadre de comptadors, tindran una secció de 10mm², doncs a l'igual que en el tram A, és la mesura estàndard que més s'aproxima al valor nominal.

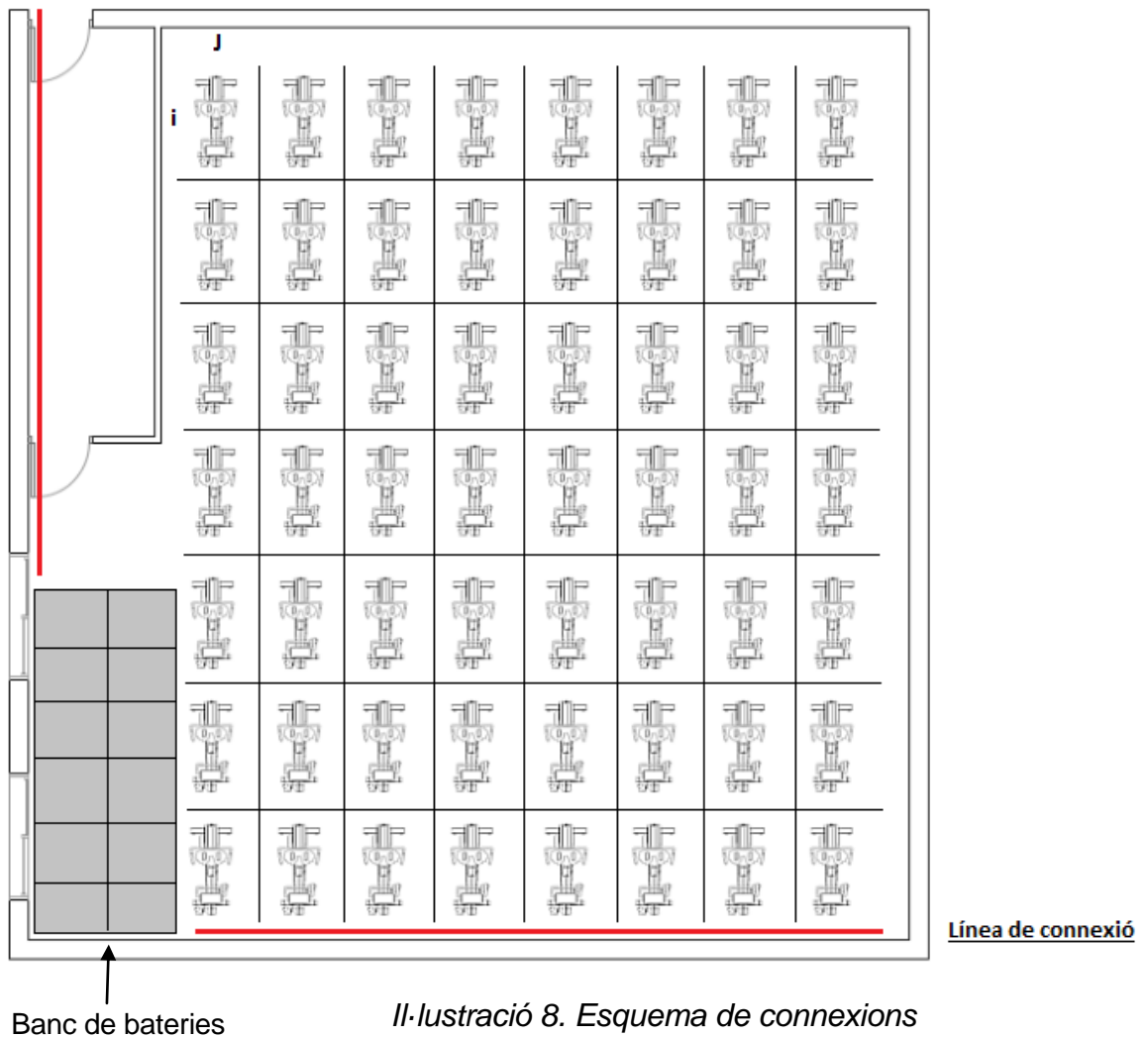
Cal comentar també que són cables unipolars, i al estar treballant amb corrent contínua, serà necessari l'ús de 2 cables per a cada mòdul i connexió, un pel pol positiu i l'altre pel negatiu.

5.1 Metres cable reals

Per tal de saber el preu global dels cables, s'ha de calcular amb exactitud els metres que hi ha des de la sortida del generador fins el quadre de comptadors. Per tal de realitzar aquest càlcul s'han dividit els trams en 2 parts.

Tram A

Compren l'espai entre la sortida del generador fins l'entrada de la sala. S'ha tractat la sala com una matriu, utilitzant la següent funció per a determinar els metres totals des de cada bicicleta fins l'entrada, tal i com es mostra a la figura.



Per tant la fórmula que s'utilitzarà per realitzar el càlcul és la següent:

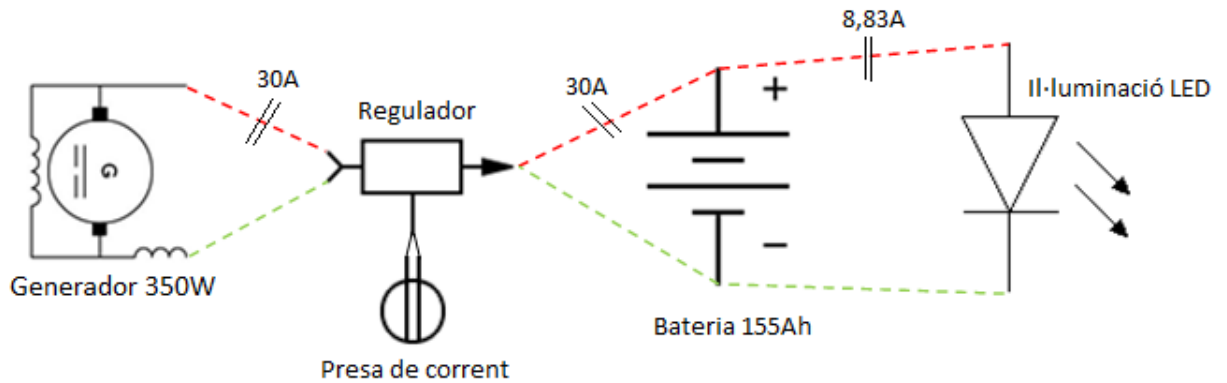
$$\sum_{j=1}^8 \sum_{i=1}^7 (14,5 - 2i)$$

El resultat d'aquesta operació és de 364 m.

Sumat a aquets, queden 42m fins al quadre de comptadors. Per tant la suma total de metres de cablejat necessari per el projecte ascendeix a 3080m, a un preu de 103,155€/100m, resulta d'una xifra total de 3177,02€.

6 Diagrama unifilar

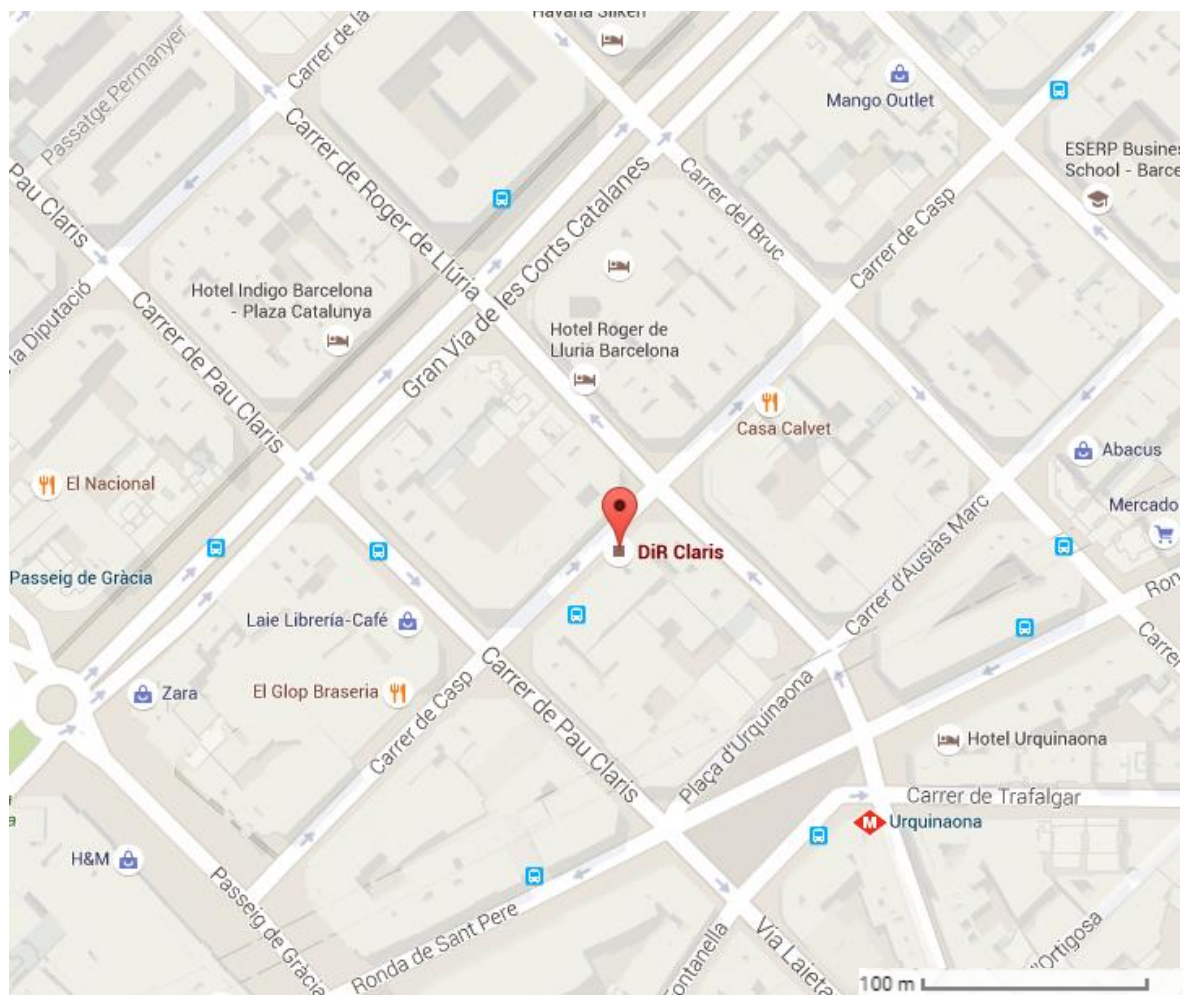
En aquest apartat s'exemplificarà un diagrama unifilar de connexió entre mòduls. Es durà a terme l'exemple per a una sola bicicleta, doncs totes les altres tindran el mateix esquema.



Il·lustració 9. Diagrama unifilar

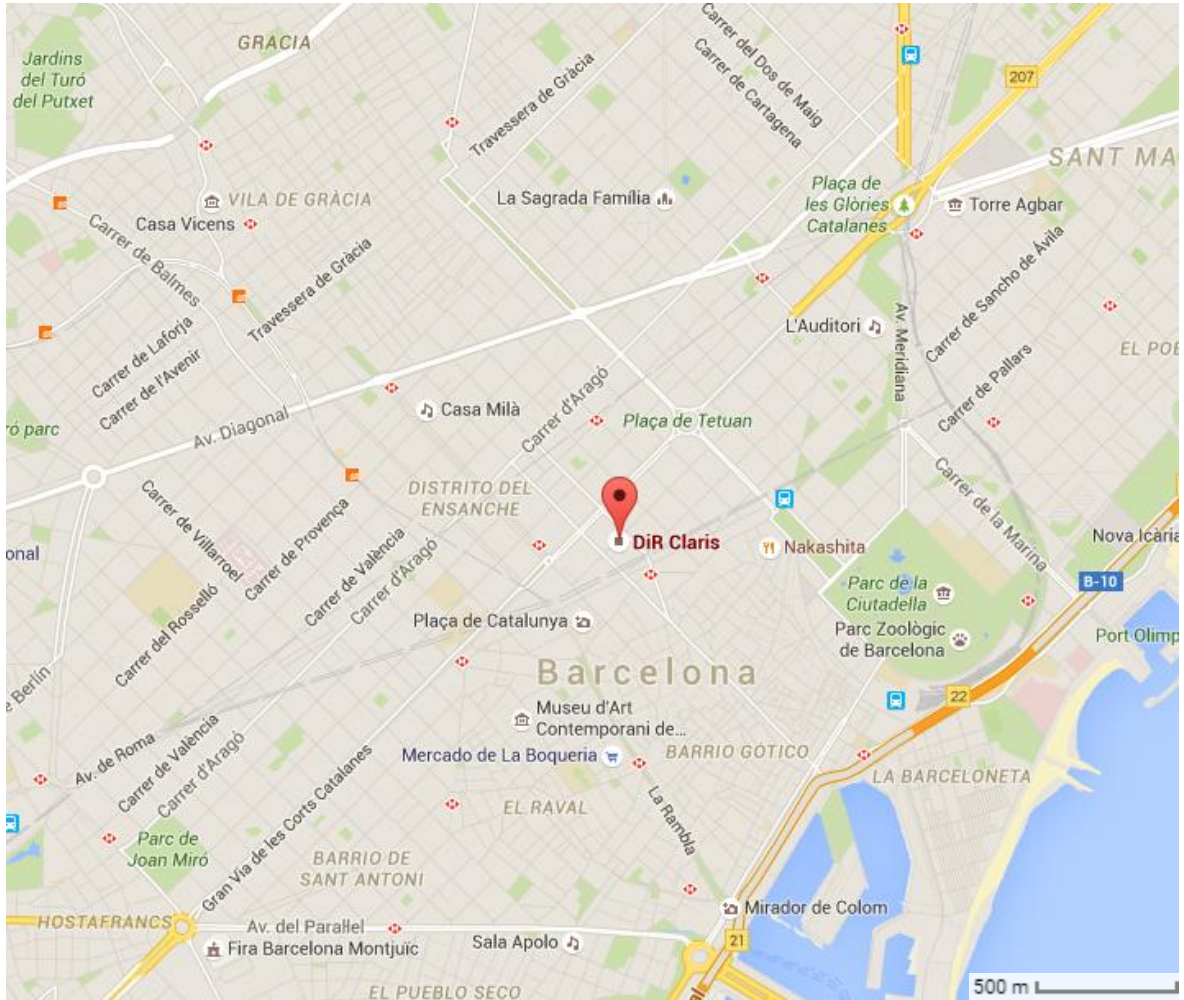
El consum que té el regulador, de 6mA, es considera negligible en relació als consums que es tracten durant el projecte, tot i que per el correcte funcionament del mateix, és necessari connectar-lo a xarxa.

7 Plànol de situació del gimnàs



Il·lustració 10. Plànol ubicació

ETSEIB - UPC
TFG - Segon trimestre 2015-16
Carles Miró Torras



Il·lustració 11. Plànol ubicació

ETSEIB - UPC
TFG - Segon trimestre 2015-16
Carles Miró Torres

