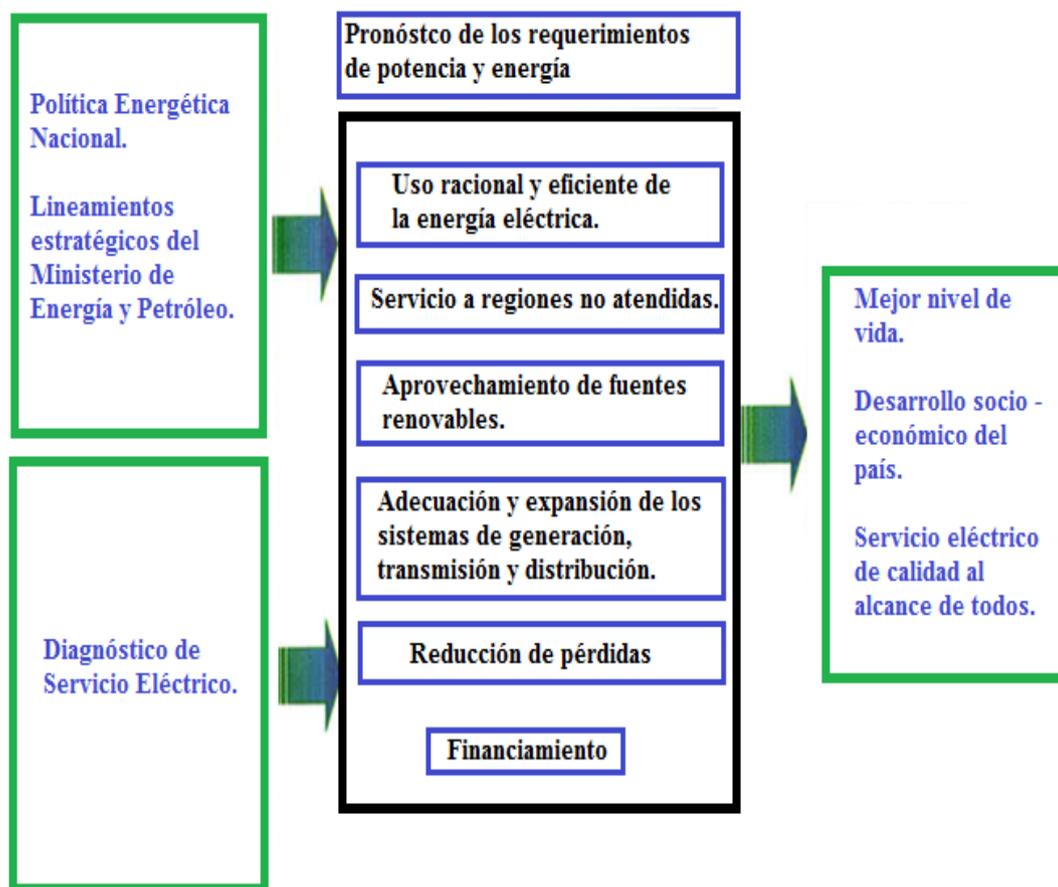


ANEXOS

[ANEXO N° 1]

[Esquema estructural de los propósitos del PDSEN]

Fuente: Biblioteca del Ministerio de Poder Popular para la Energía Eléctrica. PDSEN
2005 – 2024.



[ANEXO N° 2]

[Escala de Beaufort]

Fuente: <http://soloenergia.com.ar/aprendamas/energiaeolica/enargentina.html> (Consulta en línea 10/2011)

Grados Beaufort	Nudos		m/s		km/h		Descripción
	de	a	de	a	de	a	
0	<	1	0	0.2	<	1	Calma
1	1	3	0.3	1.5	1.0	3.0	Ventalina
2	4	6	2.1	3.1	7.4	11.1	Brisa Suave
3	7	10	3.6	5.1	13.0	18.5	Brisa Leve
4	11	16	5.7	8.2	20.4	29.7	Brisa Moderada
5	17	21	8.8	10.8	31.5	38.9	Viento Refrescante
6	22	27	11.3	13.9	40.8	50.0	Viento Fuerte
7	28	33	14.4	17.0	51.9	61.2	Viento muy Fuerte
8	34	40	17.5	20.6	63.0	74.1	Temporal
9	41	47	21.1	24.2	76.0	87.1	Temporal Fuerte
10	48	55	24.7	28.3	89.0	101.9	Temporal muy Fuerte
11	56	63	28.8	32.4	103.8	116.8	Tempestad
12	64	71	32.9	36.5	118.6	131.6	Huracán

[ANEXO N° 3]

[Extracto de los datos meteorológicos de las estaciones climatológicas ubicadas en la Gran Caracas, proporcionados por el INAMEH]

ESTACION	PARAMETRO	UNIDADES	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	LATITUD	LONGITUD
LOS CASTILLITOS	RAD MED.	cal/cm2	1987	370	492	537	508	470	485	512	542	481	479	430	471	10,541	-66,93
LOS CASTILLITOS	VELO MED	km/h	1985	1,8	8,6	5	8,3	10,8	19,1	14	14	13,3	6,5	7,3	8,1	10,541	-66,93
CARACAS-OBSERVATORIO	RAD MED.	cal/cm2	1989	458	465	564	520	460	484	468	486	480	453	396	473	10,506	-66,92
CARACAS-OBSERVATORIO	VELO MED	km/h	1989	10,1	9,4	9,2	10,8	12,6	12,2	11,9	12,2	18,7	20,9	18,7	6,1	10,506	-66,92
CARACAS-EL AVILA	RAD MED.	cal/cm2	1987	465	513	552	524	486	513	473	487	498	476	433	451	10,543	-66,88
MAIQUETIA-AEROPUERTO	RAD MED.	cal/cm2	1990	399	418	471	465	448	464	492	497	499	386	400	393	10,6	-66,98
MAIQUETIA-AEROPUERTO	VELO MED	km/h	1990	5,1	4	4	3,8	3,9	4,4	4,7	4,2	4,5	3,7	3,8	4,2	10,6	-66,98
MAMO-ESCUELA NAVAL	RAD MED.	cal/cm2	1989	451	500	556	531	452	536	515	506	556	470	425	471	10,595	-67,04
MAMO-ESCUELA NAVAL	VELO MED	km/h	1989	13,3	12,6	12,2	12,2	10,4	13,7	10,1	13,3	8,6	6,5	10,8	11,5	10,595	-67,04

[ANEXO N° 4]

[Promedio mensual de la velocidad del viento en la zona de estudio para diferentes tipos de vegetación y superficies (m/s). *Altura* 10 metros]

Fuente: consulta en línea < <http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/sse.cgi> > [30/09/2011].

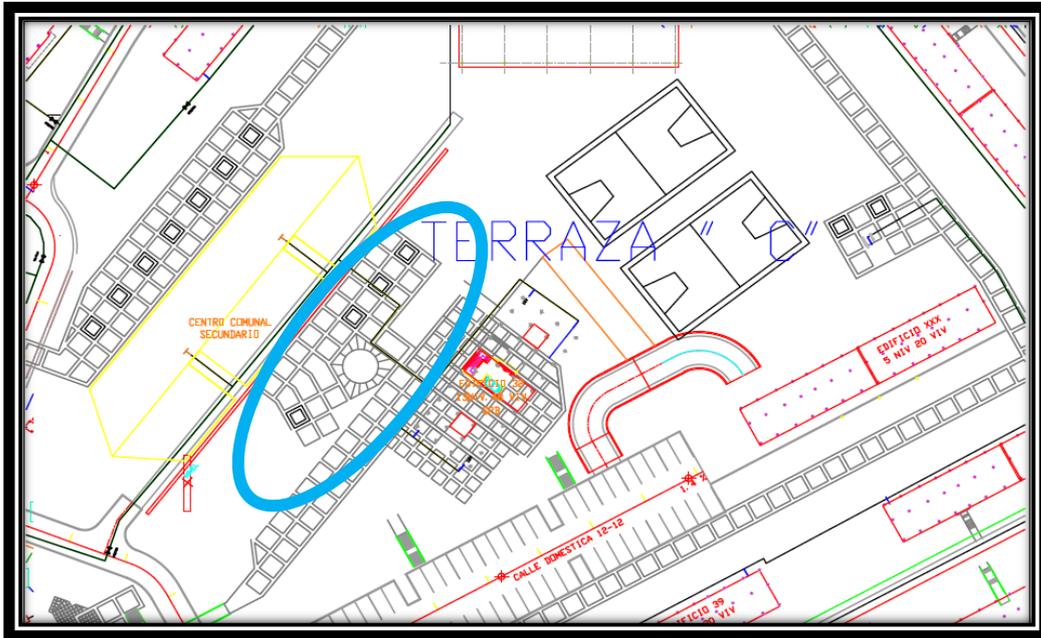
Promedio mensual de la velocidad del viento para diferentes tipos de vegetación y superficies (m/s) <i>Altura</i> 10 metros													
Lat 10,533 Lon 67,033	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio Anual
35-m árboles de hoja ancha – perenne (70% de cobertura)	2,68	2,48	1,98	1,68	2,11	4,79	4,20	3,72	2,56	1,87	2,16	2,60	2,74
20-m árboles de hoja ancha – caducos (75% de cobertura)	3,31	3,01	2,37	1,98	2,40	5,19	4,40	4,03	2,91	2,20	2,58	3,15	3,13
20-m árboles de hoja ancha y forma de aguja (75% de cobertura)	2,52	2,48	2,12	1,86	2,40	5,53	4,85	4,09	2,73	1,90	2,12	2,47	2,93
17-m árboles de forma de aguja – perenne (75% de cobertura)	2,86	2,82	2,37	2,08	2,56	5,72	4,93	4,37	3,01	2,16	2,46	2,86	3,18
14-m árboles de forma de aguja – caducos (50% de cobertura)	2,96	2,82	2,33	2,04	2,56	5,90	5,17	4,30	2,77	1,97	2,27	2,77	3,16
Sabana: 18-m árboles de hoja ancha (30%) & cubierta vegetal	2,96	2,73	2,19	1,86	2,33	5,27	4,62	4,09	2,82	2,06	2,38	2,86	3,02
0.6-m cubierta vegetal perenne (100%)	3,71	3,43	2,74	2,33	2,92	6,61	5,79	5,13	3,53	2,59	2,98	3,58	3,78
0.5-m arbustos de hoja ancha (variable %) & cubierta vegetal	3,71	3,43	2,74	2,33	2,92	6,61	5,79	5,13	3,53	2,59	2,98	3,58	3,78
0.5-m arbustos de hoja ancha (10%) con suelo	3,71	3,43	2,74	2,33	2,92	6,61	5,79	5,13	3,53	2,59	2,98	3,58	3,78

descubierto													
Tundra: 0.6-m árboles / arbustos (variable %) & cubierta vegetal	3,71	3,43	2,74	2,33	2,92	6,61	5,79	5,13	3,53	2,59	2,98	3,58	3,78
Suelo descubierto áspero	4,02	3,71	2,97	2,52	3,16	7,16	6,28	5,56	3,83	2,80	3,23	3,88	4,10
Cultivo: 20-m árboles de hoja ancha - caducos (10%) & trigo	3,65	3,27	2,92	2,04	2,56	5,81	5,09	4,51	3,10	2,35	2,79	3,47	3,47
Nieve en bruto, glacial / hielo	3,26	3,11	2,61	2,29	2,87	6,50	5,70	5,05	3,36	2,35	2,66	3,15	3,58
Hielo marino llano	4,28	4,16	3,49	3,11	3,90	8,83	7,74	6,53	4,28	2,94	3,39	4,08	4,73
En aguas abiertas	4,87	4,51	3,60	3,06	3,83	8,69	7,61	6,75	4,64	3,40	3,92	4,71	4,97
"Aeropuerto": hierba áspera plana	4,50	4,16	3,33	2,82	3,54	8,02	7,03	6,22	4,28	3,14	3,62	4,35	4,58

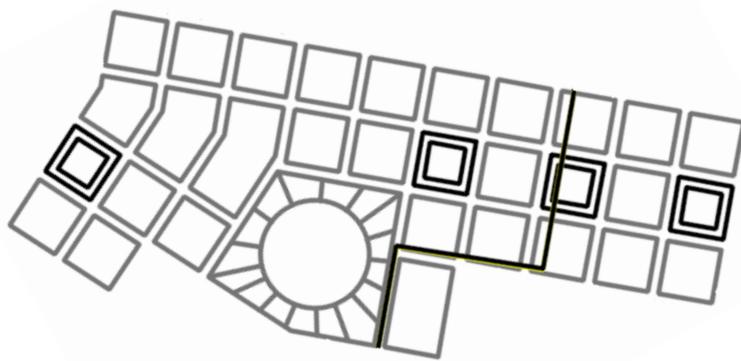
[ANEXO N° 5]

[Plaza a la cual se realizó el diseño de iluminación]

Plano de la terraza "C" en donde se muestra la plaza:



Plaza a diseñar (extracto del plano, lo que está dentro del óvalo azul), donde cada cuadro mide 3x3 m y las separaciones son de 0,60m lo que nos dá un área aproximada de 50,40 m²:



[ANEXO N° 6]

[Hoja de especificaciones de la luminaria utilizada en la plaza]

Fuente: http://www.ikataled.com/fichas_streetlight/ik910sl.pdf (Consulta en línea 12/2011)

IK910SL STREET LIGHT

Ikataled[®]



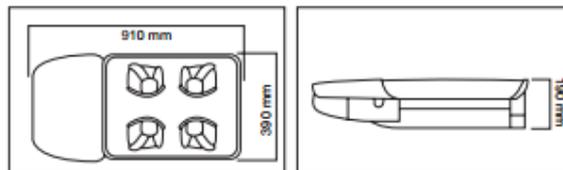
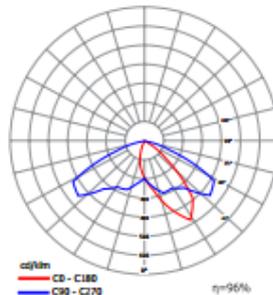
Features

1. Uses single powerful LED (120W-180W) as light source. Proprietary LED encapsulation.
2. Implements single module multichip design.
3. The lamp is sealed with age resistant, high temperature resistant silicone rubber making the heat sink, end cap and glass combine perfectly with each other. Lamp surface is treated with anodic oxidation and plastic spraying.
4. Integrative design for the heat sink and housing. The LED is closely connected to the lamp's surface. The heat from LED is dissipated through the heat dissipation wing on the lamp and also by natural air ventilation. This design ensures a 50,000-hour life span. If it works 12 hours per day, it can last over 10 years.
5. The maintenance expenses are much lower than traditional streetlights.
6. The die-casting aluminum alloy housing is effective in waterproofing and dust prevention. It also helps in dissipating the heat properly. The surface of the lamp is specially treated, so it is able to bear ultraviolet rays and it is resistant to corrosion. The whole lamp meets IP65 standards.
7. Uses monomer ellipse reflector with spheroid cambered surface so that it can direct the light appropriately in the needed area. This special design can improve the uniformity of the light and the utility ratio of the energy used.
8. Compared with traditional sodium lights, it can save electricity up to 60%.
9. No abrupt or frequent flashes. This design eliminates bad glare, vision fatigue and disturbance common from traditional streetlights improving drastically driving safety.
10. No delay start; no waiting. It reaches its normal illumination levels as soon as it is turned on avoiding the long time start process of traditional streetlights.
11. Environment friendly. Does not contain lead, mercury or any other agent that could pollute the environment.
12. The best lighting solution to combine with photovoltaic power systems. It works with direct current and low voltage.

Usage

City streets, pavements, squares, schools, parks, yards, inhabitation areas and any other place where outdoor lighting is required.

- | High-purity aluminum reflector.
- | Extra light housing.
- | High intensity toughened glass cover.
- | Single powerful LED (30W-50W) light source.
- | High efficiency, TOP quality LED driver and semiconductor chips.
- | CE Certification.



Especificaciones

LED Power	120W-180W		
Voltage	AC(85V-256V)/Frecuence(50Hz-60Hz) DC(12V 24V)		
Power Efficiency	>0.9	Working Enviroment	-40°C ~ 55°C
Power Factor	>0.98	Protection Grade	IP65
LED luminous Efficiency	100lm/W	Life Span	>50000h
Efficiency of the light	>90%	Weight	14.5kg
Color Rendering Index	Ra>80	Dimension	910mm x 390mm x 190mm
Color Temperature	2700k-7000k		



[ANEXO N° 7]

[Hoja de especificaciones de la luminaria utilizada en la autopista]

Fuente: <http://generpower.manufacturer.globalsources.com/si/6008828864481>

</pdtl/LED-street/1044728940/240W-High-Power-LED-Street-Light.htm>

Key Specifications/Special Features:

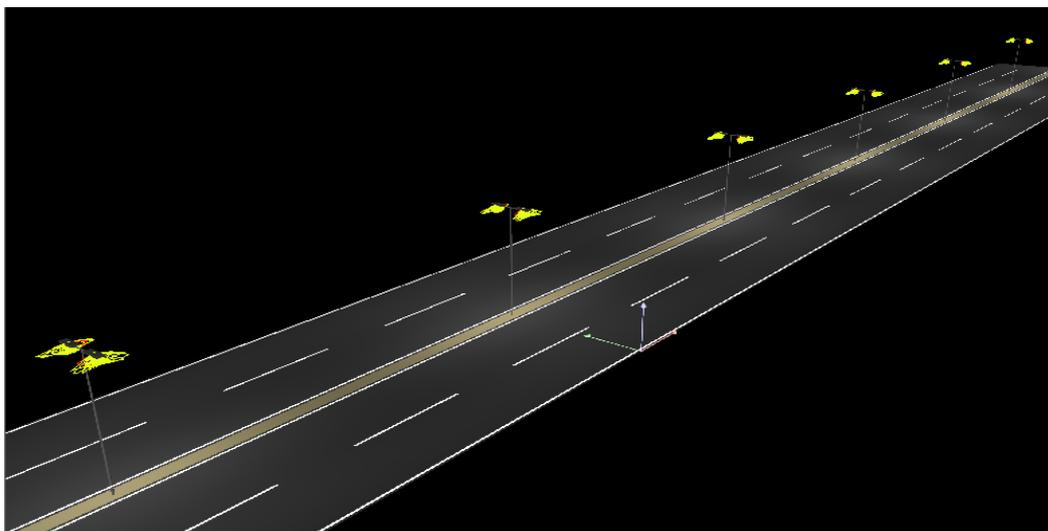
- ELECTRICAL CHARACTERISTICS
-
- Input Voltage 90-264Vac
- Frequency Range 47-63Hz
- Power Factor >0.95
- Power Efficiency 93% at input 230Vac
- LED working Voltage 36Vdc
- LED consumption 240W
- Power supply Consumption: less than 35w
-
- LIGHT FEATURES
-
- LED Luminous Efficiency $\geq 95\text{lm/w}$
- LED Initial Flux > 23,000($T_j=25^\circ\text{C}$)
- Lamp's efficiency > 93%
-
- THERMAL CHARACTERISTICS
-
- Color Temperature 4000~5000K
- Color Index(CRI) $R_a > 70$
- Light Source Cree(1watt)
- Light Distribution Curve Asymmetric(Bat Wing)/Rectangular Beam
- Junction Temperature(T_j) $< 75^\circ\text{C}$ ($T_a=25^\circ\text{C}$)
- Working Temperature $-35^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$
- Working Humidity 10%~90%RH
- Storage Temperature $-40^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$
- Working Life >50,000hrs
-
- MECHANICAL FEATURES
-
- Light Body&Lampshade Material Aluminum Alloy and PC
- Dimension(mm) L*W*H 1040*420*220mm
- Net Weight 17 kgs
- IP Rating IP65

[ANEXO N° 8]

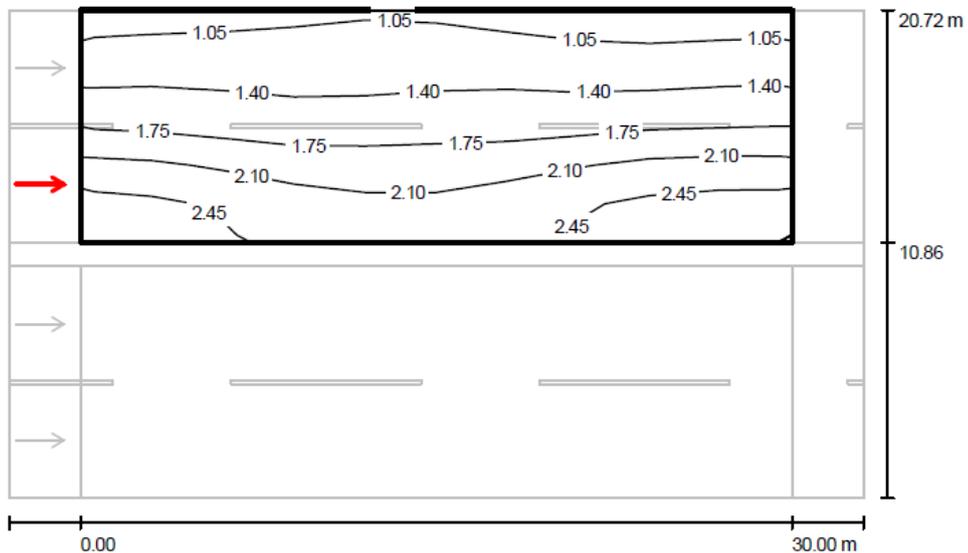
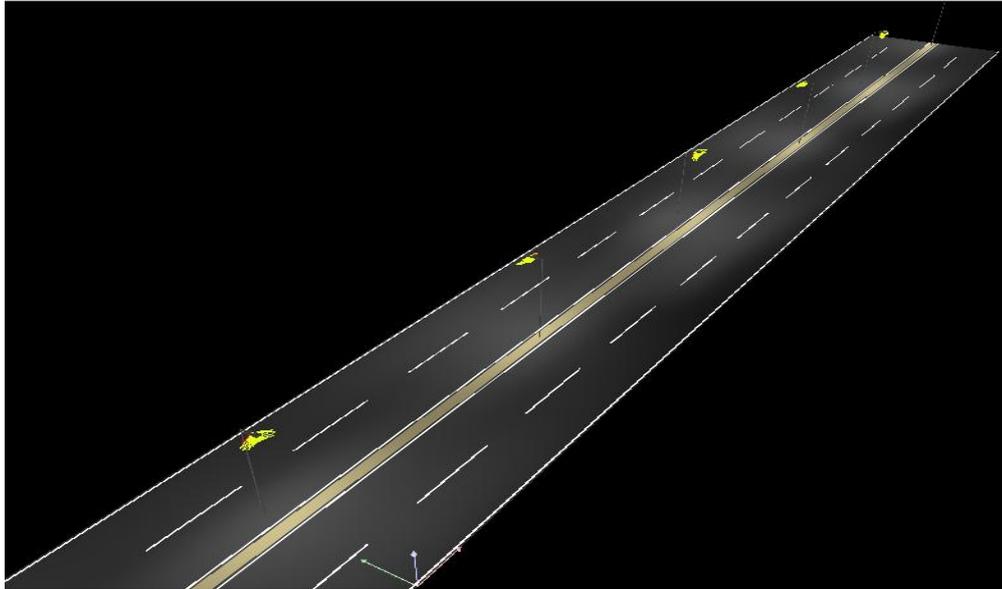
[Simulaciones de iluminación de cada uno de los diseños realizadas con el software de iluminación DIALUX]

Las lámparas utilizadas para la simulación tanto de la autopista como de la plaza, son unas cuyos valores de flujo luminoso y potencia son equivalentes a las utilizadas por motivos de cálculos en el trabajo de grado, esto debido a que las lámparas utilizadas para los cálculos aún no poseen el software necesario para ser simuladas con el software DIALUX.

En la imagen siguiente se muestra la simulación de cómo se verá la iluminación de la autopista, con una lámpara que cumpla con las normativas de iluminación y cuyos valores se asemejen a los calculados. Esta imagen presenta todas las luminarias encendidas.



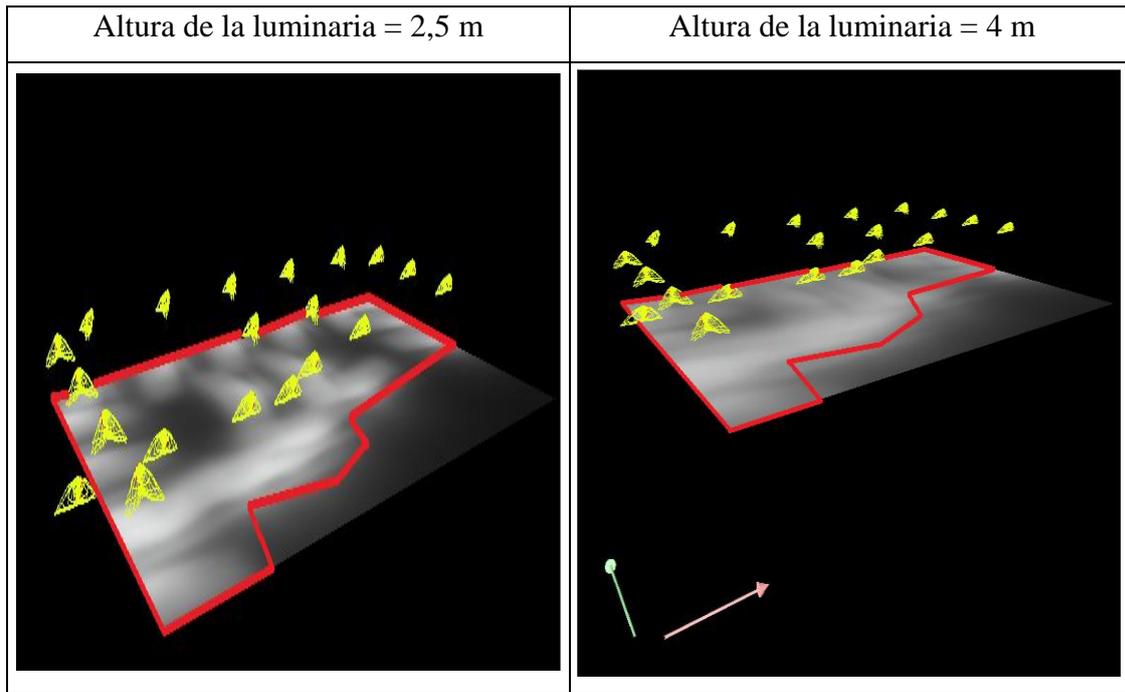
A continuación se presenta la simulación de la autopista, en la cual una de las luminarias de cada punto de luz se encuentra apagada, como sería el caso de 1:00 am a 5:00 am, dando al observador una sensación de disposición tresbolillo.



Valores en Candela/m², Escala 1 : 258

Según normativa, se muestra en la tabla # 2 que la luminancia media para una autopista debe ser $\geq 2 \text{ cd/m}^2$ y de la imagen anterior se tiene que la menor iluminancia media es en el canal más alejado de la isla central, por lo que se tiene como expectativa que a estas horas de la noche no haya tráfico fuerte, por lo que podría utilizarse el canal más cercano a la isla central, que es el que cumple con los niveles de iluminación según las normativas venezolanas.

En la imagen siguiente se muestra la simulación de cómo se verá la iluminación de la plaza, con una lámpara que cumpla con las normativas de iluminación y cuyos valores se asemejen a los calculados.



Se observa en la imagen inmediata anterior que la esquina inferior derecha se ve oscura, esto se debe a que la forma de la plaza, no es cuadrada y esa área que no está iluminada, no forma parte de la misma, en consecuencia, el espacio que está iluminado es el correspondiente a la plaza, cuya forma se observa en el anexo N° 4 y está delimitado por la línea roja. Por otro lado, se observa que hay una mejor iluminación a 4m, por lo que se puede variar la altura de la luminaria entre 2,5 m y 5m como lo indica la normativa en el capítulo III.

A continuación se presenta el informe arrojado por el software de simulación DIALUX, para la plaza y para la autopista respectivamente, en el cual se especifica las luminarias utilizadas:

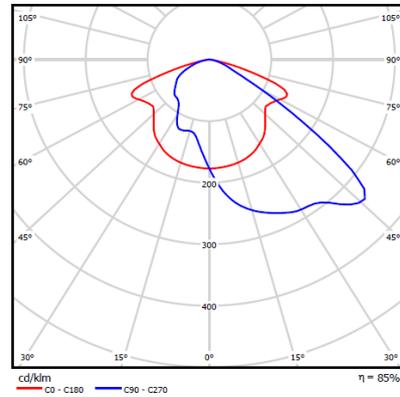
PLAZA:

Philips BGP353 T15 1xECO104-2S/830 DK / Hoja de datos de luminarias



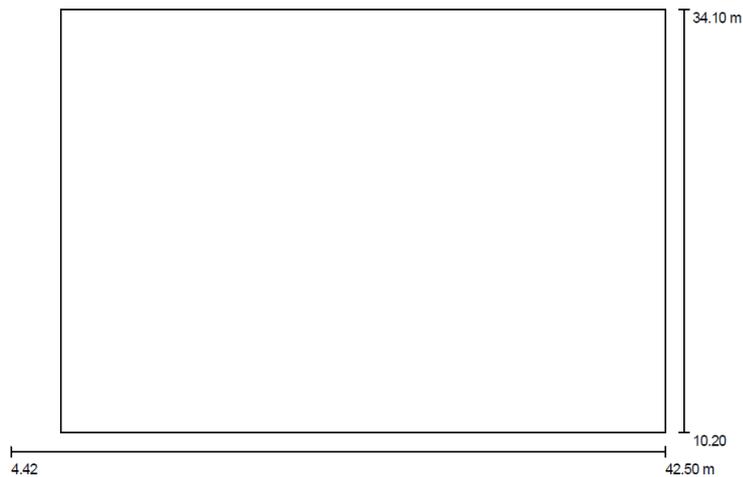
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 36 77 98 100 85

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

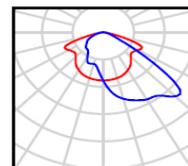
Escala 1:273

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	Philips BGP353 T15 1xECO104-2S/830 DK (1.000)	8880	10447	116.5
Total:			177599	208940	2330.0

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

20 Pieza Philips BGP353 T15 1xECO104-2S/830 DK
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8880 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10447 lm
Potencia de las luminarias: 116.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 36 77 98 100 85
Lámpara: 1 x ECO104-2S/830 (Factor de corrección 1.000).

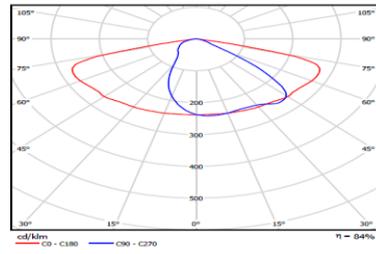


Philips BGP323 T35 1xECO240-2S/740 DW / Hoja de datos de luminarias



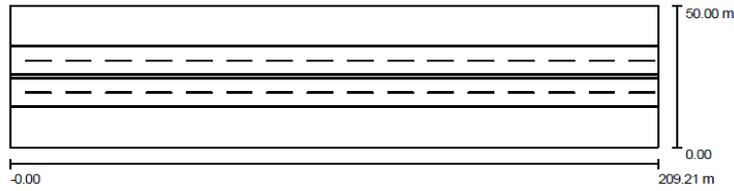
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 39 75 97 100 84

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.67, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:1496

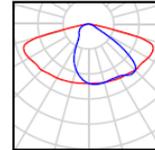
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Philips BGP323 T35 1xECO240-2S/740 DW (1.000)	20222	24074	230.8
Total:			242666	288888	2769.6

AUTOPISTA:

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

12 Pieza Philips BGP323 T35 1xECO240-2S/740 DW
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 20222 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 24074 lm
Potencia de las luminarias: 230.8 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 39 75 97 100 84
Lámpara: 1 x ECO240-2S/740 (Factor de corrección 1.000).



Calle 1 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

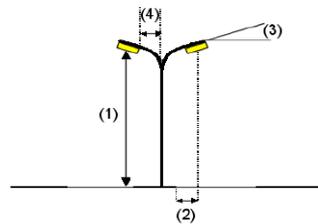
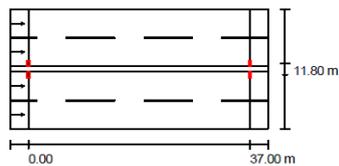
Calzada 2 (Anchura: 10.300 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Arcén central 1 (Anchura: 1.000 m, Altura: 0.000 m)

Calzada 1 (Anchura: 10.300 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.57

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: Philips BGP323 T35 1xECO240-2S/740 DW
 Flujo luminoso (Luminaria): 20222 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 24074 lm
 Potencia de las luminarias: 230.8 W
 Organización: sobre arcén central
 Distancia entre mástiles: 37.000 m
 Altura de montaje (1): 10.000 m
 Altura del punto de luz: 10.130 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.500 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 1.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 583 cd/klm
 con 80°: 33 cd/klm
 con 90°: 0.00 cd/klm

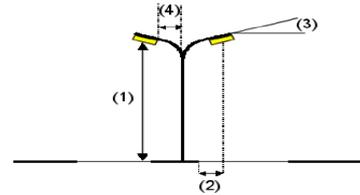
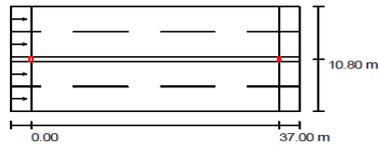
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Calle 1 / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: Philips BGP323 T35 1xECO240-2S/740 DW
 Flujo luminoso (Luminaria): 20222 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 24074 lm
 Potencia de las luminarias: 230.8 W
 Organización: sobre arcén central
 Distancia entre mástiles: 37.000 m
 Altura de montaje (1): 9.870 m
 Altura del punto de luz: 10.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): -0.500 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 583 cd/klm
 con 80°: 33 cd/klm
 con 90°: 0.00 cd/klm

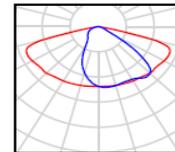
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Calle 1 / Lista de luminarias

Philips BGP323 T35 1xECO240-2S/740 DW
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 20222 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 24074 lm
 Potencia de las luminarias: 230.8 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 39 75 97 100 84
 Lámpara: 1 x ECO240-2S/740 (Factor de corrección 1.000).

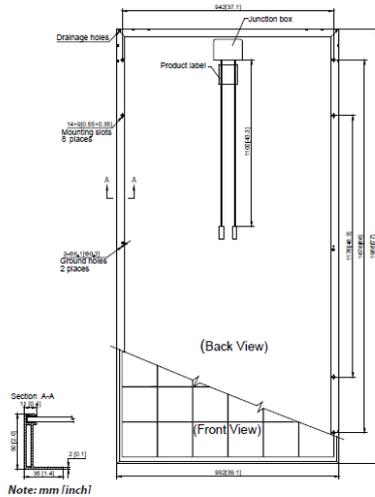


[ANEXO N° 9]

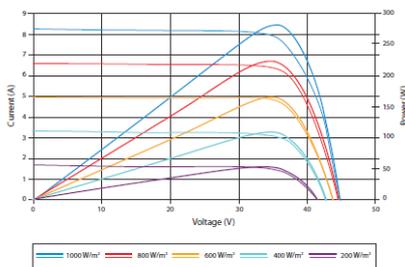
[Hoja de especificaciones de los paneles utilizados en la plaza]

Fuente: www.suntech-power.com | E-mail: sales@suntech-power.com

STP275 - 24/Vd STP280 - 24/Vd



Current-Voltage & Power-Voltage Curve (280-24)



Excellent performance under weak light conditions: at an irradiance intensity of 200 W/m² (AM 1.5, 25 °C), 95.5% or higher of the STC efficiency (1000 W/m²) is achieved

Temperature Characteristics

Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.44 %/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.33 %/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.055 %/°C

Electrical Characteristics

STC	STP275-24/Vd	STP280-24/Vd
Optimum Operating Voltage (Vmp)	35.1 V	35.2 V
Optimum Operating Current (Imp)	7.84 A	7.95 A
Open - Circuit Voltage (Voc)	44.7 V	44.8 V
Short - Circuit Current (Isc)	8.26 A	8.33 A
Maximum Power at STC (Pmax)	275 W	280 W
Module Efficiency	14.2%	14.4%
Operating Module Temperature	-40 °C to +85 °C	
Maximum System Voltage	600 V DC (UL) / 1000 V DC (IEC)	
Maximum Series Fuse Rating	20 A	
Power Tolerance	0/+5 %	

STC: Irradiance 1000 W/m², module temperature 25 °C, AM=1.5;

Best in Class AAA solar simulator (IEC 60904-9) used, power measurement uncertainty is within +/-3%

NOCT	STP275-24/Vd	STP280-24/Vd
Maximum Power (W)	201 W	204 W
Maximum Power Voltage (V)	31.9 V	32.0 V
Maximum Power Current (A)	6.29 A	6.39 A
Open Circuit Voltage (Voc)	40.7 V	40.8 V
Short Circuit Current (Isc)	6.68 A	6.74 A

NOCT: Irradiance 800 W/m², ambient temperature 20 °C, wind speed 1 m/s;

Best in Class AAA solar simulator (IEC 60904-9) used, power measurement uncertainty is within +/-3%

Mechanical Characteristics

Solar Cell	Polycrystalline 156 × 156 mm (6 inches)
No. of Cells	72 (6 × 12)
Dimensions	1956 × 992 × 50 mm (77.0 × 39.1 × 2.0 inches)
Weight	27.0 kgs (59.5 lbs.)
Front Glass	4.0 mm (0.16 inches) tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
Junction Box	IP67 rated
Output Cables	UL 4703, TUV (2Pfg1169:2007) 4.0 mm ² (0.006 inches ²), symmetrical lengths (-) 1100 mm (43.3 inches) and (+) 1100 mm (43.3 inches)
Connectors	H4 connectors (MC4 compatible)

Packing Configuration

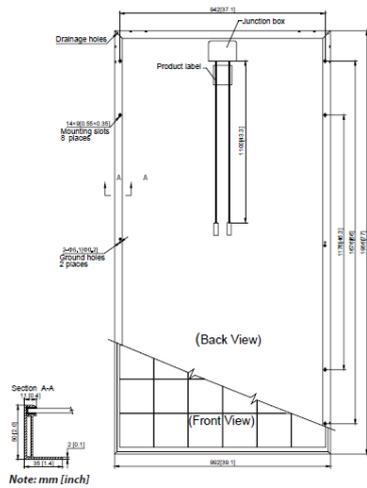
Container	20' GP	40' GP	40' HC
Pieces per pallet	21	21	21
Pallets per container	5	12	24
Pieces per container	105	252	504

[ANEXO N° 10]

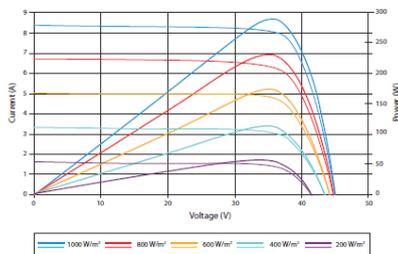
[Hoja de especificaciones de los paneles utilizados en la autopista]

Fuente: www.suntech-power.com | E-mail: sales@suntech-power.com

STP290 - 24/Vd
STP285 - 24/Vd



Current-Voltage & Power-Voltage Curve (290-24)



Excellent performance under weak light conditions: at an Irradiation Intensity of 200 W/m² (AM 1.5, 25 °C), 95.5% or higher of the STC efficiency (1000 W/m²) is achieved

Temperature Characteristics

Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.44 %/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.33 %/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.055 %/°C

Electrical Characteristics

STC	STP290-24/Vd	STP285-24/Vd
Optimum Operating Voltage (Vmp)	35.6 V	35.4 V
Optimum Operating Current (Imp)	8.15 A	8.06 A
Open Circuit Voltage (Voc)	45.0 V	44.9 V
Short Circuit Current (Isc)	8.42 A	8.37 A
Maximum Power at STC (Pmax)	290 W	285 W
Module Efficiency	14.9%	14.7%
Operating Module Temperature	-40 °C to +85 °C	
Maximum System Voltage	600 V DC (UL) / 1000 V DC (IEC)	
Maximum Series Fuse Rating	20 A	
Power Tolerance	0/+5 %	

STC: Irradiance 1000 W/m², module temperature 25 °C, AM=1.5;
Best in Class AAA solar simulator (IEC 60904-9) used, power measurement uncertainty is within +/- 3%

NOCT	STP290-24/Vd	STP285-24/Vd
Maximum Power at NOCT (Pmax)	211 W	208 W
Optimum Operating Voltage (Vmp)	32.2 V	32.1 V
Optimum Operating Current (Imp)	6.56 A	6.48 A
Open Circuit Voltage (Voc)	41.2 V	41.0 V
Short Circuit Current (Isc)	6.80 A	6.77 A

NOCT: Irradiance 800 W/m², ambient temperature 20 °C, AM=1.5, wind speed 1 m/s;
Best in Class AAA solar simulator (IEC 60904-9) used, power measurement uncertainty is within +/- 3%

Mechanical Characteristics

Solar Cell	Polycrystalline 156 x 156 mm (6 inches)
No. of Cells	72 (6 x 12)
Dimensions	1956 x 992 x 50 mm (77.0 x 39.1 x 2.0 inches)
Weight	27.0 kgs (59.5 lbs.)
Front Glass	4.0 mm (0.16 inches) tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
Junction Box	IP67 rated UL 4703, TUV (2Pfg1169: 2007)
Output Cables	4.0 mm ² (0.006 inches ²), symmetrical lengths (-) 1100 mm (43.3 inches) and (+) 1100 mm (43.3 inches)
Connectors	H4 connectors (MC4 compatible)

Packing Configuration

Container	20' GP	40' GP	40' HC
Pieces per pallet	21	21	21
Pallets per container	5	12	24
Pieces per container	105	252	504

[ANEXO N° 11]

[Hoja de especificaciones de las baterías utilizadas tanto en la plaza como en la autopista].

Fuente: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/solar-batteries-24v-200ah-461930032.html>

Capacity , Energy density & Cycle life	
Norminal Capacity @ 23°C	200 AH @ C/3 discharge
Available Capacity @ 23°C	≥98% @ C/2 discharge
	≥95% @ 1C discharge
	≥90% @ 3C discharge
Energy density: (C/3, 23°C)	141.8 Wh / l
Specific energy: (C/3, 23°C)	91.4 Wh / kg
Specific power: (23°C)	457 W / kg @ 15 sec 274 W / kg (continuous)
Inner resistance:	≤ 2 mΩ
Cycle Life: (23°C)	2000 times @ 80% DOD
	1000 times @100% DOD
Discharge data	
Discharge voltage:	3.2V @ C/2 discharge
Cut-off discharge voltage:	2.40 V
Standard discharge current:	66.6 (C/3) A
Max. cont current:	600 (3C) A
Peak discharge current:	
Peak current for 5 sec:	≤ 1500 (8C) A
Peak current for 15 sec:	≤ 1000 (5C) A
Peak current for 60 sec:	≤ 800 (4C) A
Self-discharge rate:	3 % (Monthly)

Charge data	
Charge voltage:	3.65 V
Cut-off charge voltage:	3.85 V
Charge mode:	CC / CV (3.65V)
Standard charge current:	66.6 (C/3) A
Max. cont current in CC state : (constant current)	≤ 200 (1C) A @0~90% SOC
Peak charge current:	≤ 400A (2C) @15sec @0~80% SOC
Balance time in CV state : (constant voltage)	1~2 hours
Floating charge voltage:	3.40 V

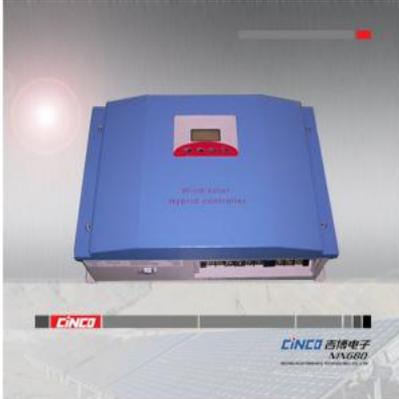
Temperature & Humidity

Working Temperature	Charging	0~45°C /
	Discharging	-20~60°C /
Storage Temperature	1 month	-20~60°C
	3 months	-20~45°C
	6 months	-20~25°C
Atmospheric pressure		86~106 KPa
Operation Humidity		25~85%, non-condensing
Water / dust resistance		IP67

[ANEXO N° 12]

[Hoja de especificaciones de un controlador para sistemas híbridos].

PLAZA:



- ◊ Nombre del producto: Viento Del Controlador Híbrido Solar, 1KW Viento Del Controlador Híbrido Solar
- ◊ No modelo: WWS10A-24/48

Description

1KW Viento Del Controlador Híbrido Solar Características

Superior de grado militar componentes para asegurar la estabilidad del producto.

Adoptar de chip único Micryoco (SCM) para tener un control preciso sistema.

Función de protección perfecta, por lo que el sistema tiene una fiabilidad más alta.

Comprobar y establecer todos los parámetros de funcionamiento como requisito de la pantalla LCD.

Limitación de tensión y limitadores de corriente en modo de carga, asegura la batería en el mejor estado de carga.

PWM continuo descargar modo, que queman el exceso de energía en carga descarga, haciendo que la carga de la batería en el mejor estado.

Funciones opcionales: la función Compensación de temperatura, función de carga de bajo voltaje, que hace pleno uso de la energía eólica de baja, la función de comunicación RS: RS232/RS485/RJ45/GPRS son los puertos de comunicación opcional.

Protección solar de cobro revertido, la protección solar de conexión inversa, sobre la protección de la batería de carga, protección de batería inversa de conexión, protección contra rayos, turbina de viento de limitación de corriente, viento turbina de freno automático y freno de mano

1KW Viento Del Controlador Híbrido Solar Especificación

modelo	WWS10A-24/48
Viento Nominal Turbina de Potencia	1KW
Potencia nominal Solar	300W
Tensión nominal de la batería	24V/48V
Turbinas de viento máxima de entrada de corriente	80A/40A
Turbinas de viento máxima de potencia de entrada	2KW
Descarga de tensión (por defecto)	28V/56V
Descarga actual (por defecto)	50A/25A
Modo de control	PWM
Modo de visualización	LCD
Parámetros de visualización	Wind Turbine Power, Wind Turbine Voltage, Wind Turbine Current, PV Voltage, PV Charge Current, PV Power, Battery Voltage.
Temperatura y humedad de trabajo	-20~+50°C/35~85%RH (Without Condensation)
Compensación de temperatura (opcional)	4mV/°C/2V, -35°C~+80°C, Precision : ±1°C

AUTOPISTA:

Fuente: <http://spanish.alibaba.com/product-gs/wind-solar-hybrid-controller-523687812.html>

Product Description:

Features:

1. Ultra-low loss, conversion efficiency is as high as 97%.
2. The built-in MTPP (Maximum Power Point Tracking chip.), make solar panels power output always at its best
3. Current against-irrigation protection, prevent the equipment from damage
4. Automatic battery temperature sensing compensation, extend the battery life
5. According to the battery types, choose different charging mode.
6. It can connect DC load directly.
7. Charging design in three states (constant flow, constant pressure and floating charge)
8. LCD shows charging status instantly.
9. The PWM technology optimize various performance of battery.

Technical Parameter:

	Model
	OYD-S 40/60-12
	OYD-S 40/60-24
Voltage serial number	12VDC
	24VDC
Controller input	
input voltage range	15-30VDC
	30-55VDC
	28.0V(Default value)
Overcharge disconnect battery voltage	14.8V
	29.6V
Overcharge restore battery voltage	13.6V
	27.2V
Temperature compensation rate	-13.2mV/°C
	-26.4mV/°C
Battery Settings	
(lead-acid, nickel cadmium battery) all can set by yourself	
Battery discharge control	
Over-discharge disconnect voltage	10.8V(Default value)
	21.6V(Default value)
Over-discharge restore voltage	12.3V
	24.6V
Voltage value	14.4V
	28.8V

Low cut-off voltage

10.5-12.5VDC

21.0-25.0VDC

Low voltage to connect

12.0-14.0VDC

24.0-28.0VDC

Operate environment

Environment temperature

0-40°C(work fully)

40-60°C(drop work)

operate elevation

It can be used below 5000m, stored below 16000m

Machine over protection

grade

IP21

Accessory

Battery temperature sensor

BTS, remote monitoring control (optional)

[ANEXO N° 13]

[Especificaciones técnicas del temporizador a utilizar en el diseño de la autopista para ahorrar en el consumo de energía]

Fuente: <http://www.soltronik.de/reloj-temporizador-12v-24-v/reloj-temporizador-12v-24v-24v-48-v-para-solarpanel-solarmod.html> (Consulta en línea 05/2012).

Mechanical Time Switch 12 - 24/ 24 - 48 V. solar or battery usage

Daily and weekly program Slim format, 52.5 mm Analogue display (clock hands) Permanent-ON / Permanent-OFF / Automatic Minimum interval: 24-hour dial 30 mins. Daily program without power back-up .



- Supply voltage: 12-24/ 24 - 48 V
- Power consumption: Approx. 2 VA
- Switch: change-over, Contact gap < 3mm (μ)
- Contact materials: AgCd0
- Switching capacity: μ 16A / 250 V~, cos = 1 / 2.5 A with inductive load
- Minimum interval: 24-hour dial 30 mins.
- Time base: Quartz
- Power back-up at 20°C: \geq 70 hrs.
- Accuracy: \leq 1.5 secs./day
- Permissible ambient temperature: -10° ... +50°
- Enclosure: Thermoplastic, self-extinguishing
- Dimensions: 45x52.5x55mm
- DIN-rail mounting: 35 mm section rail (DIN EN 50022)
- Wall mounting: Wall mounting with terminal cover may be lead sealed
- Type of connection: Screw fixing
- Type of protection: IP 20 to DIN EN 60529
- Class of protection: II when fitted in accordance with regulations
- **Inverters, Regulators and Panels you can find :** [England Solar Panels GB](#)

Should you need further information you can gladly reach me by e-mail: info@eltronik.info

[ANEXO N° 14]

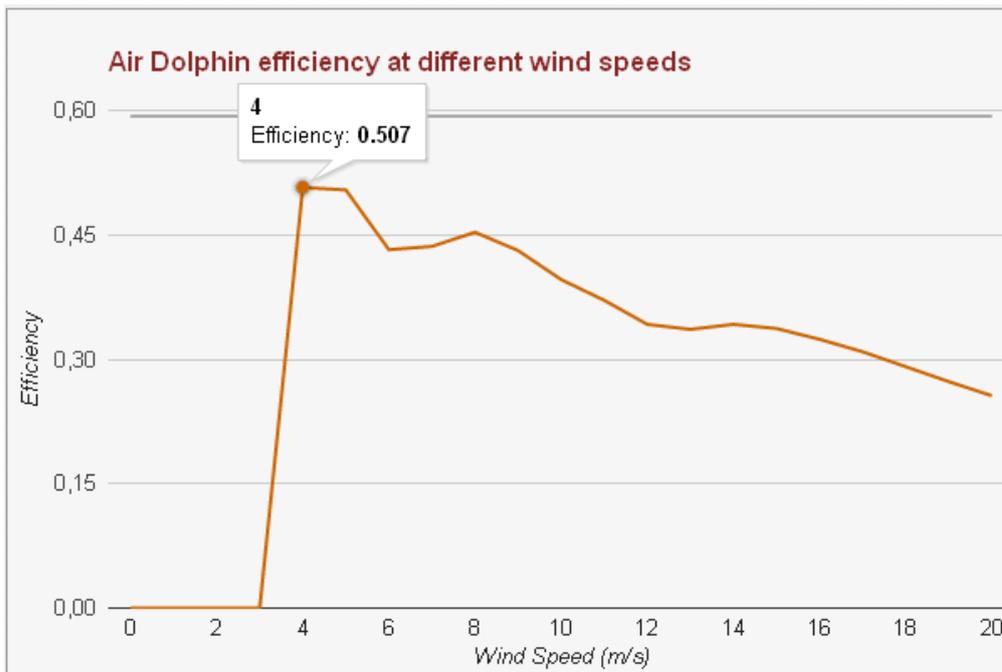
[Hoja de especificaciones del mini - aerogenerador]

<http://www.zephyreco.co.jp/en/products/product/air-dolphin/specification.html>

Airdolphin PRO / Mark-Zero	
Model Number	Z-1000-48 / Z-1000-24
Wind Turbine Type	Horizontal axis, up-wind
Rotor Diameter	1800mm (5'10-7/8")
Mass	18kg (38lbs. 8oz)
Tower Diameter	48.6mm (1-15/16")
Number of Blades	3
Blade Material	Carbon-fiber skin
Blade Mass (per piece)	380g (13oz)
Blade Retention	Interlock hub mounting
Body Material	Aluminum die cast
Body Construction	Block puzzle structure
Product Finish	Powder coat finish
Power Generator	Synchronous-type, three-phase power generator with permanent magnets(neodymium iron boron magnet)
Control System	Built-in Zephyr-Original Power Management System* (ZPMS) with: Power-Assist Function Seamless Power Control Functions Safety Control Battery Charge Management Data Communication System
Protection Circuit	Built-in

Data Logger	Built-in (Total energy production)
Yaw control	Free yaw (360 degrees)
Direction Control	Original Swing-Rudder System
Start-up Wind Speed	0m/s (Power-Assist Function)
Cut-in Wind Speed	2.5m/s, 5.6mph
Rated Power	1kW (12.5m/s, 27.9mph)
Rated Rotor Speed	1000rpm
Peak Instantaneous Power	2.3kW (20m/s, 44.7mph)
Maximum Rotor Speed	1000rpm (20m/s, 44.7mph)
Mass per Watt	18g (1oz.)/W (at rated power)
Power per Square Meter	393W/m ² (36.5W/ft ²) (at rated power)
Output Voltage	DC25V / 50V
Braking System	Regenerative electromagnetic braking system
Communication System (Signal Output)	RS-485
Recommended system	Off-grid : Deep cycle lead acid battery,500Ah or more

Características de la potencia de salida del Airdolphin



[ANEXO N° 15]

[Hoja de especificaciones del inversor a utilizar]

Fuente: www.victronenergy.com. (Consulta en línea 04/2012)

Phoenix Inverter	24 Volt 48 Volt	24/180	24/350 48/350	24/750 48/750	24/800 48/800	24/1200 48/1200
Cont. AC power at 25 °C (VA) (3)		180	350	750	800	1200
Cont. power at 25 °C / 40 °C (W)		175 / 150	300 / 250	700 / 650	700 / 650	1000 / 900
Peak power (W)		350	700	1400	1600	2400
Output AC voltage / frequency (4)	110VAC or 230VAC +/- 3% 50Hz or 60Hz +/- 0,1%					
Input voltage range (VDC)	10,5 - 15,5 / 21,0 - 31,0 / 42,0 - 62,0			9,2 - 17,3 / 18,4 - 34,0 / 36,8 - 68,0		
Low battery alarm (V DC)	11,0 / 22 / 44			10,9 / 21,8 / 43,6		
Low battery shut down (VDC)	10,5 / 21 / 42			9,2 / 18,4 / 36,8		
Low battery auto recovery (V DC)	12,5 / 25 / 50			12,5 / 25 / 50		
Max. efficiency (%)	87 / 88	89 / 89/90	91 / 93 / 94	91 / 93 / 94	92 / 94 / 94	
Zero-load power (W)	2,6 / 3,8	3,1 / 5,0 / 6,0	14 / 14 / 13	6 / 6 / 6	8 / 9 / 8	
Zero-load power in search mode	n. a.	n. a.	3 / 4 / 5	2	2,3	
Protection (2)	a - e					
Operating temperature range	-40 to +50°C (fan assisted cooling)					
Humidity (non condensing)	max 95%					
ENCLOSURE						
Material & Colour	aluminium (blue Ral 5012)					
Battery-connection	1)	1)	Screw terminals	1)	1)	
Standard AC outlets	230V: IEC-320 (IEC-320 plug included), CEE 7/4 (Schuko) 120V: Nema 5-15R					
Other outlets (at request)	BS 1363 (United Kingdom) AN/NZS 3112 (Australia, New Zealand)					
Protection category	IP 20					
Weight (kg / lbs)	2,7 / 5,4	3,5 / 7,7	2,7 / 5,4	6,5 / 14,3	8,5 / 18,7	
Dimensions (hwxwd in mm) (hwxwd in inches)	72x132x200 2.8x5.2x7.9	72x155x237 2.8x6.1x9.3	72x180x295 2.8x7.1x11.6	108x165x305 4.2x6.4x11.9	108x165x305 4.2x6.4x11.9	
ACCESSORIES						
Remote control panel	n. a.	n. a.	Optional	n. a.	n. a.	
Remote on-off switch	Two pole connector		RJ12 plug	Two pole connector		
Automatic transfer switch	Filax					
STANDARDS						
Safety	EN 60335-1					
Emission Immunity	EN55014-1 / EN 55014-2/ EN 61000-6-2 / EN 61000-6-3					
1) Battery cables of 1.5 meter (12/180 with cigarette plug) 2) Protection key: a) output short circuit b) overload c) battery voltage too high d) battery voltage too low e) temperature too high 3) Non linear load, crest factor 3:1 4) Frequency can be set by DIP switch (750VA models only)						