

PRESUPUESTO

Título del proyecto:

Estudio de implantación de energías renovables para el orfanato "Ciudad de los Niños" en Guatemala

Autor:

Enrique Martinell Andreu

Tutor:

Daniel Garcia-Almiñana

Departamento de proyectos

Curso 2008-2009

Índice

	Página
Índice.....	1
1 Validez y consideraciones de los presupuestos	3
2 Presupuesto sobre las partes de proyecto	5
2.1 Presupuesto de la instalación de distribución	5
2.2 Presupuesto de la instalación de conexión	6
2.3 Presupuesto del sistema fotovoltaico de uso general	8
2.4 Presupuesto del sistema de bombeo fotovoltaico del río	9
2.5 Presupuesto del sistema de bombeo fotovoltaico del pozo.....	10
2.6 Presupuesto del sistema fotovoltaico integral.....	11
2.7 Presupuesto del sistema de pararrayos.....	13

Presupuesto

1 Validez y consideraciones de los presupuestos

Los presupuestos han sido realizados con el objetivo de hacer un balance del orden de magnitud de la inversión necesaria de las partes de proyecto necesarias para los ocho proyectos propuestos. Se han obtenido a partir de bases de datos y precios de mercado. Se han estimado únicamente los costes de ejecución en función de los siguientes criterios y consideraciones:

- Se estima un margen de error del 20%
- Todos los precios han sido tomados en mayo de 2009
- Los precios han estado tomados, en su mayoría, directamente en la base de datos del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC)¹ con precios de material y mano de obra en España
- Todos los precios estimados u obtenidos de otras fuentes están indicados en el presupuesto
- Se aproxima un descuento del 40% en el coste de la mano de obra ya que en Guatemala el coste es notablemente inferior y se dispondrá del personal de mantenimiento y voluntarios para realizar los trabajos
- Los precios han sido calculados en euros y aproximados a Quetzales (cambio utilizado: 1,00€=Q10,20)
- No se ha tomado en cuenta los costes de transporte especiales tales como envíos transatlánticos de materiales
- No se han contemplado los costes de desmantelamiento de la instalación anterior

¹ base de datos metaBase, banco de precios BEDEC de consulta en www.itec.es

Presupuesto

2 Presupuesto sobre las partes de proyecto

Se han presupuestado las 7 partes contenidas en los proyectos propuestos:

1. Presupuesto de la instalación de distribución
2. Presupuesto de la instalación de conexión
3. Presupuesto del sistema fotovoltaico de uso general
4. Presupuesto del sistema de bombeo fotovoltaico del río
5. Presupuesto del sistema de bombeo fotovoltaico del pozo
6. Presupuesto del sistema fotovoltaico integral
7. Presupuesto del sistema de pararrayos
- 8.

2.1 Presupuesto de la instalación de distribución

2.1.1 Desglose de precios

Grupo	Elemento	Definición	Concepto	U.M.	Precio unitario	C	Precio	
							€	Q
Líneas	LG, LB y L11	Conductor de cobre de designación UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV, con baja emisión humos, tripolar de sección 3x6 mm ² , montado superficialmente	Material	m	4,70	35	164,50	1677,90
			Mano de obra	m	1,40	35	49,00	499,80
			Total	m	6,10	35	213,50	2177,70
	L10	Conductor de cobre de designación UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV, con baja emisión humos, tripolar de sección 3x6 mm ² , enterrado a 15cm	Material	m	4,70	100	470,00	4794,00
			Mano de obra	m	2,80	100	280,00	2856,00
			Total	m	7,50	100	750,00	7650,00
	de L1 a L9	Conductor de cobre de designación UNE RZ1-K (AS) 0,6/1 kV, con baja emisión humos, bipolar de sección 2x6 mm ² , enterrado a 15cm	Material	m	3,75	890	3337,50	34042,50
			Mano de obra	m	2,80	890	2492,00	25418,40
			Total	m	6,55	890	5829,50	59460,90
Cuadros	CGE	Caja general de protección de poliéster reforzado, de 250 A, según esquema UNESA número 8 y montada superficialmente	Material	u	216,41	1	216,41	2207,39
			Mano de obra	u	43,95	1	43,95	448,28
			Total	u	260,36	1	260,36	2655,67
	CE1 al CE13 y CEBR	Caja general de protección de poliéster reforzado con bornes bimetálicos, de 80 A, según esquema UNESA	Material	u	61,34	13	797,42	8133,68
			Mano de obra	u	21,10	13	274,30	2797,86
			Total	u	82,44	13	1071,72	10931,54

Presupuesto

	número 5A y montada superficialmente		
		Total materiales	4985,83 50855,47
		Total mano de obra	3139,25 32020,34
		TOTAL	8.125,08 82.875,82

2.1.2 Coste total de la instalación de distribución

	Precio inicial	Factor corrector	Precio	
	€		€	Q
Coste materiales	4.985,83€	1	4.985,83	50.855,47
Coste mano de obra	3.139,25€	0,6	1.883,55	19.212,21
TOTAL			6.869,38 €	Q70.067,68

Nota: No se ha contemplado el coste del traslado del equipo de baterías desde su ubicación actual hasta la carpintería.

2.2 Presupuesto de la instalación de conexión

2.2.1 Desglose de precios

Grupo	Elemento	Definición	Concepto	U.M.	Precio unitario	C	Precio	
							€	Q
Líneas	LA	Conductor de cobre de designación UNE RV-K 0,6/1 kV, tetrapolar de sección 3x50 mm ² +25 mm ² , colocado superficialmente	Material	m	16,97	120	2036,40	20771,28
			Mano de obra	m	2,28	120	273,60	2790,72
			Total	m	19,25	120	2310,00	23562,00
	LRE	Conductor de cobre de designación UNE RV-K 0,6/1 kV, tetrapolar de sección 3x35 mm ² +16 mm ² , montado superficialmente	Material	m	8,88	280	2486,40	25361,28
			Mano de obra	m	2,28	280	638,40	6511,68
			Total	m	11,16	280	3124,80	31872,96
	Zanjas	Excavación de zanja para paso de instalaciones de hasta 1 m de profundidad, en terreno compacto, con medios manuales y con las tierras dejadas al borde	Mano de obra	m ³	58,05	12	696,60	7105,32
			Total	m ³	58,05	12	696,60	7105,32
	Arquetas	Arqueta de tapa registrable, de 20x20x40 cm de medidas interiores, con pared de 13 cm de espesor de ladrillo perforado de 250x120x100 mm, enfoscada y enlucida por dentro con mortero 1:8, sobre solera de hormigón en masa de 5 cm y con tapa prefabricada de fundición prefabricada	Material	u	*15,32	8	122,56	1250,11
			Mano de obra	u	*30,81	8	246,48	2514,10
Total			u	46,13	8	369,04	3764,21	
Cuadros	CD	Caja general de protección de poliéster reforzado, de 250 A, según esquema UNESA número 8 y montada superficialmente	Material	u	108,26	1	108,26	1104,25
			Mano de obra	u	43,8	1	43,80	446,76
			Total	u	152,06	1	152,06	1551,01
	Muro de	Pared de cerramiento	Material	m ²	42,42	1,5	63,63	649,03

Presupuesto

	soporte	apoyada de espesor 11,9 cm, de ladrillo, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 240 x119 x40 mm, tomado con mortero 1:8, con cemento CEM I	Mano de obra	m ²	52,28	1,5	78,42	799,88		
			Total	m ²	94,70	1,5	142,05	1448,91		
Acometida	Caja general de protección	Caja general de protección de poliéster reforzado, de 250 A, según esquema UNESA número 8 y montada superficialmente	Material	u	108,26	1	108,26	1104,25		
			Mano de obra	u	43,8	1	43,80	446,76		
				Total	u	152,06	1	152,06	1551,01	
	Caja del contador	Caja general de protección y medida de poliéster, con puerta y ventanilla, de 540x520x230 mm, para un contador trifásico y reloj, montada superficialmente	Material	u	143,87	1	143,87	1467,47		
			Mano de obra	u	23,51	1	23,51	239,80		
						167,38	1	167,38	1707,28	
	Armario de obra	Pared de cerramiento de espesor 11,9 cm, de ladrillo, categoría I, según la norma UNE-EN 771-1, de 240 x119 x40 mm, tomado con mortero 1:8, con cemento CEM I	Material	m ²	34,61	3	103,83	1059,07		
			Mano de obra	m ²	52,28	3	156,84	1599,77		
					Total obra	m ²	86,89	3	260,67	2658,83
		Puerta de acero, de una hoja batiente para un hueco de obra de 60 x 215 cm, con marco de tubo de acero de 40 x 20 x 1,5 mm, dos planchas de acero esmaltadas de 1 mm de espesor y marco galvanizado y esmaltado de plancha de acero conformada en frío, colocada	Material	u	82,30	1	82,30	839,46		
Mano de obra			u	4,59	1	4,59	46,82			
				Total puerta	u	86,89	1	86,89	886,28	
			Total	u	347,56	1	347,56	3545,11		
							Total materiales	5255,51	53606,20	
							Total mano de obra	2206,04	22501,61	
							TOTAL	7.461,55	76.107,81	

* Valores estimados a partir de partidas similares BEDEC.

2.2.2 Coste total de la instalación de conexión

	Precio inicial	Factor corrector	Precio €	Precio Q
Coste materiales	5.255,51 €	1	5.255,51	53.606,20
Coste mano de obra	2.206,04 €	0,6	1.323,62	13.500,96
TOTAL			6.579,13 €	Q67.107,17

2.3 Presupuesto del sistema fotovoltaico de uso general

2.3.1 Desglose de precios

Grupo	Elemento	Definición	Concepto	U.M.	Precio unitario	C	Precio		
							€	Q	
Sistema de captación	Módulo fotovoltaico	Módulo fotovoltaico monocristalino para instalación aislada/conexión a red, potencia de pico 80 Wp (0,64m2 de captación), con marco de aluminio anodizado, protección con vidrio templado, caja de conexión precableado con conectores especiales, con una eficacia del 12,7%, colocado con soporte sobre suelo y tejado plano	Material	u	304,80	55	16764,00	170992,80	
			Mano de obra	u	52,74	55	2900,70	29587,14	
			Total	u	357,54	55	19664,70	200579,94	
	Estructura de soporte	Estructura de acero austenítico inoxidable con perfiles conformados redondos y cimientos de hormigón (600kg de acero y 0,04m3 de hormigón), soldada en obra y trabajada en taller	Material	u	*2500,00	1	2500,00	25500,00	
			Mano de obra	u	*500,00	1	500,00	5100,00	
			Total	u	3000,00	1	3000,00	30600,00	
Sistema de almacenamiento	Baterías	Baterías se 190A y 12V en C100 especiales para instalaciones fotovoltaicas colocadas sobre mueble de acero	Material	u	325,41	19	6182,79	63064,46	
			Mano de obra	u	79,11	19	1503,09	15331,52	
			Total	u	404,52	19	7685,88	78395,98	
Sistema de regulación	Regulador	Regulador para instalación fotovoltaica aislada, con gama de tensiones 12/24 V, corriente máxima de carga 40 A, con grado de protección IP-22, interfaz con display gráfico, con parte proporcional de accesorios y elementos de acabado, colocado	Material	u	98,35	1	98,35	1003,17	
			Mano de obra	u	35,14	1	35,14	358,43	
			Total	u	133,49	1	133,49	1361,60	
Sistema de modulación	Inversor	Inversor para instalación fotovoltaica de conexión a red, trifásico, potencia nominal de entrada 60000 Wp, potencia nominal de salida 54000 W, tensión nominal de salida 230 V, rendimiento máximo de 95 a 95,5%, grado de protección IP-20, colocado	Material	u	18597,47	1	18597,47	189694,19	
			Mano de obra	u	138,56	1	138,56	1413,31	
			Total	u	18736,03	1	18736,03	191107,51	
							Total materiales	60906,61	621247,42
							Total mano de obra	7978,19	81377,54
							TOTAL	68.884,80	702.624,96

* Valores estimados a partir de partidas similares BEDEC.

2.3.2 Coste total del sistema fotovoltaico de uso general

	Precio inicial	Factor corrector	Precio	
			€	Q
Coste materiales	60.906,61 €	1	60.906,61	621.247,42
Coste mano de obra	7.978,19 €	0,6	4.786,91	48.826,52
TOTAL			65.693,52 €	Q670.073,94

2.4 Presupuesto del sistema de bombeo fotovoltaico del río

2.4.1 Desglose de precios

Grupo	Elemento	Definición	Concepto	U.M.	Precio unitario	C	Precio	
							€	Q
Sistema de captación	Módulo fotovoltaico	Módulo fotovoltaico monocristalino para instalación aislada/conexión a red, potencia de pico 80 Wp (0,64m2 de captación), con marco de aluminio anodizado, protección con vidrio templado, caja de conexión precableado con conectores especiales, con una eficacia del 12,7%, colocado con soporte sobre suelo y tejado plano	Material	u	304,80	14	4267,20	43525,44
			Mano de obra	u	52,74	14	738,36	7531,27
			Total	u	357,54	14	5005,56	51056,71
Sistema de almacenamiento	Baterías	Baterías se 190A y 12V en C100 especiales para instalaciones fotovoltaicas colocadas sobre mueble de acero	Material	u	325,41	6	1952,46	19915,09
			Mano de obra	u	79,11	6	474,66	4841,53
			Total	u	404,52	6	2427,12	24756,62
Sistema de regulación	Regulador	Regulador para instalación fotovoltaica aislada, con gama de tensiones 12/24 V, corriente máxima de carga 20 A, con grado de protección IP-22, interfaz con leds, con parte proporcional de accesorios y elementos de acabado, colocado	Material	u	59,35	1	59,35	605,37
			Mano de obra	u	35,14	1	35,14	358,43
			Total	u	94,49	1	94,49	963,80
	Detectores del depósito	Pareja de detectores genérica de nivel máximo y mínimo	Material	u	**74,00	1	74,00	754,80
			Mano de obra	u	*30,00	1	30,00	306,00
Sistema de bombeo	Bomba	Bomba sumergible de 300W, CC a 12V colocada	Material	u	**1300,00	1	1300,00	13260,00
			Mano de obra	u	*30,00	1	30,00	306,00
			Total	u	1330,00	1	1330,00	13566,00
Total materiales							7653,01	78060,70
Total mano de obra							1308,16	13343,23
TOTAL							8.961,17	91.403,93

* Valores estimados a partir de partidas similares BEDEC.

** Valores estimados a partir de precios de mercado

Nota: Este desglose no contempla la construcción de una estructura de soporte

2.4.2 Coste total del sistema de bombeo fotovoltaico del río

	Precio inicial	Factor corrector	Precio	
			€	Q
Coste materiales	7.653,01 €	1,06	8.112,19	82.744,34
Coste mano de obra	1.308,16 €	0,68	893,64	9.115,08
TOTAL			9.005,83 €	Q91.859,43

Nota: Se han ponderado los costes con un 6% en material y 8% en mano de obra adicionales en concepto de la estructura metálica de soporte para los paneles (ambos valores son la media de la parte correspondiente a estructura de los otros tres presupuestos de sistemas fotovoltaicos).

2.5 Presupuesto del sistema de bombeo fotovoltaico del pozo

2.5.1 Desglose de precios

Grupo	Elemento	Definición	Concepto	U.M.	Precio unitario	C	Precio	
							€	Q
Sistema de captación	Módulo fotovoltaico	Módulo fotovoltaico monocristalino para instalación aislada/conexión a red, potencia de pico 80 Wp (0,64m2 de captación), con marco de aluminio anodizado, protección con vidrio templado, caja de conexión precableado con conectores especiales, con una eficacia del 12,7%, colocado con soporte sobre suelo y tejado plano	Material	u	304,80	18	5486,40	55961,28
			Mano de obra	u	52,74	18	949,32	9683,06
			Total	u	357,54	18	6435,72	65644,34
	Estructura	Estructura de acero austenítico inoxidable con perfiles conformados redondos (350kg de acero), soldada en obra y trabajada en taller	Material	u	*1100,00	1	1100,00	11220,00
			Mano de obra	u	*200,00	1	200,00	2040,00
Total	u	1300,00	1	1300,00	13260,00			
Sistema de almacenamiento	Baterías	Baterías se 190A y 12V en C100 especiales para instalaciones fotovoltaicas colocadas sobre mueble de acero	Material	u	325,41	7	2277,87	23234,27
			Mano de obra	u	79,11	7	553,77	5648,45
			Total	u	404,52	7	2831,64	28882,73
Sistema de regulación	Regulador	Regulador para instalación fotovoltaica aislada, con gama de tensiones 12/24 V, corriente máxima de carga	Material	u	98,35	1	98,35	1003,17
			Mano de obra	u	35,14	1	35,14	358,43
			Total	u	133,49	1	133,49	1361,60

Presupuesto

		40 A, con grado de protección IP-22, interfaz con display gráfico, con parte proporcional de accesorios y elementos de acabado, colocado						
	Detectores del depósito	Pareja de detectores genérica de nivel máximo y mínimo	Material	u	**74,00	1	74,00	754,80
			Mano de obra	u	*30,00	1	30,00	306,00
			Total	u	104,00	1	104,00	1060,80
Sistema de bombeo	Bomba	Bomba sumergible de 300W, CC a 12V colocada	Material	u	**1300,00	1	1300,00	13260,00
			Mano de obra	u	*30,00	1	30,00	306,00
			Total	u	1330,00	1	1330,00	13566,00

Total materiales	10336,62	105433,52
Total mano de obra	1798,23	18341,95
TOTAL	12.134,85	123.775,47

* Valores estimados a partir de partidas similares BEDEC.

** Valores estimados a partir de precios de mercado

2.5.2 Coste total del sistema de bombeo fotovoltaico del pozo

	Precio inicial	Factor corrector	Precio	
			€	Q
Coste materiales	10.336,62 €	1	10.336,62	105.433,52
Coste mano de obra	1.798,23 €	0,6	1.078,94	11.005,17

TOTAL	11.415,56 €	Q116.438,69
--------------	--------------------	--------------------

2.6 Presupuesto del sistema fotovoltaico integral

2.6.1 Desglose de precios

Grupo	Elemento	Definición	Concepto	U.M.	Precio unitario	C	Precio	
							€	Q
Sistema de captación	Módulo fotovoltaico	Módulo fotovoltaico monocristalino para instalación aislada/conexión a red, potencia de pico 80 Wp (0,64m2 de captación), con marco de aluminio anodizado, protección con vidrio templado, caja de conexión precableado con conectores especiales, con una eficacia del 12,7%, colocado con soporte sobre suelo y tejado plano	Material	u	304,80	88	26822,40	273588,48
			Mano de obra	u	52,74	88	4641,12	47339,42
			Total	u	357,54	88	31463,52	320927,90
	Estructura de soporte	Estructura de acero austenítico inoxidable con perfiles conformados redondos y cimientos de hormigón (800kg de acero y 0,06m3 de hormigón), soldada en obra y trabajada en taller	Material	u	*3000,00	1	3000,00	30600,00
			Mano de obra	u	*700,00	1	700,00	7140,00
			Total	u	3700,00	1	3700,00	37740,00
Sistema de	Baterías	Baterías se 190A y 12V en	Material	u	325,41	46	14968,86	152682,37

Presupuesto

almacenamiento		C100 especiales para instalaciones fotovoltaicas colocadas sobre mueble de acero	Mano de obra	u	79,11	46	3639,06	37118,41
			Total	u	404,52	46	18607,92	189800,78
Sistema de regulación	Regulador	Regulador para instalación fotovoltaica aislada, con gama de tensiones 12/24 V, corriente máxima de carga 40 A, con grado de protección IP-22, interfaz con display gráfico, con parte proporcional de accesorios y elementos de acabado, colocado	Material	u	98,35	1	98,35	1003,17
			Mano de obra	u	35,14	1	35,14	358,43
			Total	u	133,49	1	133,49	1361,60
	Detectores de los depósitos	Pareja de detectores genérica de nivel máximo y mínimo	Material	u	**74,00	2	148,00	1509,60
Mano de obra			u	*30,00	2	60,00	612,00	
			Total	u	104,00	2	208,00	2121,60
Sistema de modulación	Inversor	Inversor para instalación fotovoltaica de conexión a red, trifásico, potencia nominal de entrada 60000 Wp, potencia nominal de salida 54000 W, tensión nominal de salida 230 V, rendimiento máximo de 95 a 95,5%, grado de protección IP-20, colocado	Material	u	18597,47	1	18597,47	189694,19
			Mano de obra	u	138,56	1	138,56	1413,31
			Total	u	18736,03	1	18736,03	191107,51
Sistema de bombeo	Bombas	Bomba sumergible de 300W, CC a 12V colocada	Material	u	**1300,00	2	2600,00	26520,00
			Mano de obra	u	*30,00	2	60,00	612,00
			Total	u	1330,00	2	2660,00	27132,00

Total materiales 66235,08 675597,82

Total mano de obra 9273,88 94593,58

TOTAL 75.508,96 770.191,39

* Valores estimados a partir de partidas similares BEDEC.

** Valores estimados a partir de precios de mercado

2.6.2 Coste total del sistema fotovoltaico integral

	Precio inicial	Factor corrector	Precio €	Precio Q
Coste materiales	66.235,08 €	1	66.235,08	675.597,82
Coste mano de obra	9.273,88 €	0,6	5.564,33	56.756,15

TOTAL	71.799,41 €	Q732.353,96
--------------	--------------------	--------------------

2.7 Presupuesto del sistema de pararrayos

2.7.1 Desglose de precios

Grupo	Elemento	Definición	Concepto	U.M.	Precio unitario	C	Precio	
							€	Q
Pararrayos	Sistema de pararrayos	Pararrayos formado por un mástil de 6 m de altura instalado sobre la cubierta del edificio módulo primario, existente, radio de protección cubierto de 50 m el mástil estará unido al suelo por dos conductores de Cu de 50 mm ² por cable y puesta a tierra, colocado	Material	m	900,59	1	900,59	9186,02
			Mano de obra	m	429,48	1	429,48	4380,70
			Total	m	1330,07	1	1330,1	13566,71
Total materiales							900,59	9186,02
Total mano de obra							429,48	4380,70
TOTAL							1.330,07	13.566,71

Nota: Estos costes atienden únicamente al sistema de protección externa.

2.7.2 Coste total del sistema de pararrayos

	Precio inicial	Factor corrector	Precio	
			€	Q
Coste materiales	900,59 €	1	900,59	9.186,02
Coste mano de obra	429,48 €	0,6	257,69	2.628,42
TOTAL			1.158,28 €	Q11.814,44

Nota: Presupuesto unitario por sistema de pararrayos. Cada área que quiera ser protegida necesita de un sistema completo.