

ANEXO 3

Memoria de David Pérez

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
Datos del documento original	3
1 Alumbrado exterior.....	5
1.1 Total de puntos de luz exterior con poste: 20 puntos	5
1.2 Total de puntos de luz alumbrado posicional de las casas: 31 puntos.....	6
2 Red de cableado.....	7
3 Alumbrado interior.....	9
4 Inventario de puntos de consumo eléctrico	11
4.1 Inventario puntos de luz	11
4.2 Inventario aparatos eléctricos.....	12
5 Generación de corriente	15
6 Presupuestos.....	17

Anexo 3: Memoria de David Pérez

Datos del documento original

Título: Proyecto de adecuación de la instalación eléctrica para Casa Guatemala

Subtítulo: Memoria del anteproyecto

Localización: Río Dulce, Guatemala

Para: Sra. Angie Galdamez

Fecha: Mazo 2007

Autor: David Pérez

1 Alumbrado exterior

1.1 Total de puntos de luz exterior con poste: 20 puntos

Los postes de alumbrado deberán ser de una medida no superior a los 10 m (preferentemente de madera). Estos puntos estarán conectados a la línea trifásica general de la cual saldrán las derivaciones para cada una de las casas (110V/220V en función de las necesidades).

Existe la posibilidad de hacer una línea individual para el alumbrado exterior (permitiría controlar el encendido y apagado de la misma mediante de un reloj horario); Esto repercutiría en la buena elección de las horas de utilización y en definitiva equivaldría en un ahorro energético considerable.

Cabe destacar que en esta zona de Centroamérica los mecanismos utilizados para el encendido y apagado del alumbrado exterior son los de célula fotovoltaica y estos tienen una menor fiabilidad. Este hecho produce que en determinados puntos de luz comandados por células deterioradas, el circuito quede abierto y por tanto las luces permanezcan encendidas siempre que el generador este funcionando. La viabilidad de esta opción esta sujeta a criterios meramente económicos.

En la siguiente tabla se enumeran el total de puntos de luz elevados, con el número que se les otorga y su posición en Casa Guatemala.

Nº punto	Posición	Nº punto	Posición
1	Muelle Oficina	11	Escuela (brazo)
2	Oficina	12	Muelle Clínica
3	Casa varones	13	Clínica (brazo)
4	Ext Posición	14	Puente Clínica
5	Cocina	15	Cancha 2
6	Casa trabajadores	16	Casa Española
7	Caseta Generador	17	Puente 1
8	Pasillo 1	18	Puente 2
9	Pasillo 2	19	Casa Voluntarios
10	Cancha 1	20	Casa Danesa

1.2 Total de puntos de luz alumbrado posicional de las casas: 31 puntos

Se ha determinado muy positivo para el buen equilibrio lumínico de la instalación, añadir en cada una de las casas, puntos de luz que faciliten la entrada y la salida de los usuarios. Estos harían únicamente una función posicional ya que el alumbrado mediante puntos de luz elevados (farolas) no siempre llega a iluminar las entradas de las casas, quedando así, zonas muy oscuras.

El tipo de lámparas a utilizar sería Fluorescentes, con la carcasa de protección para medios exteriores totalmente estanca.

Estos puntos sería aconsejable que dispongan de su propio elemento de control de encendido o apagado o bien que dependan directamente de las células fotovoltaicas de alumbrado exterior. Este apartado queda a expensas de las consideraciones técnicas que se estudiarán en la elaboración final del proyecto.

En la siguiente tabla se enumeran el total de puntos de luz situados en el exterior de las casas y su posición en Casa Guatemala.

Nº FI	Posición
2	Kinder
2	Oficina
2	Casa varones
2	Pila lavar
4	Cocina
2	Casa trabajadores
4	Caseta Generador
2	Clínica
1	Aula sexto
6	Escuela
2	Casa Maestros
2	Casa Chicas

La potencia total requerida para alimentar esta red es de **3.650 W**.

2 Red de cableado

La red de distribución que se tiene en Casa Guatemala en la actualidad a parte de insuficiente, esta desfasada. Fue diseñada hace más de 25 años y desde entonces solo ha sufrido las inclemencias meteorológicas y desastres naturales varios (caída de postes, de árboles, inundaciones, etc.). Este hecho ha producido que durante años la red se haya ido subsanando con pocos medios materiales y con poca previsión, lo que ha favorecido las pérdidas de corriente y el sobrecalentamiento de los conductores que se están produciendo en la actualidad.

La necesidad de una nueva línea de distribución es imperiosa. Una línea que tenga en cuenta las cargas actuales y una previsión de las futuras.

Todo el trabajo de campo realizado hasta el momento, indica que la medida total de distribución esta cerca de los 1000 m. Estas dimensiones implican que el apartado de la distribución sea uno de los más problemáticos.

En este punto se presenta la disyuntiva de la elección del sistema de distribución: Aéreo, subterráneo.

- **El Aéreo:** Presenta a su favor el condicionante del precio del metro de cable.
- **El Subterráneo:** Sin lugar a dudas es la opción mas recomendable por la durabilidad que le daría al sistema. El precio de cable es cuatro veces superior pero por otro lado no se requerirían los postes de conexión.

El factor determinante de la elección debería ser un criterio de durabilidad. Según cuentan, como mínimo un tifón al año afecta esta zona de Guatemala, esto produce que la caída de árboles tire el tendido, y a parte en dos ocasiones se han tenido que sustituir los generadores por la caída de rayos.

Estos hechos hacen que la red subterránea tenga una mayor fiabilidad y a la larga sea una mejor inversión.

La red estaría a una profundidad aproximada de 1 metro y en cada una de sus derivaciones se montarían unas cajas estancas de derivación. Estas deberán estar a una altura superior a 1.5 m (en algunas zonas) en previsión a las frecuentes inundaciones que se producen en la finca. Cabe recordar que la mayor parte del terreno transcurre por zonas pantanosas.

3 Alumbrado interior

Todos los edificios de casa Guatemala que cuentan con alumbrado interior, disponen de una caja de protección inadecuada a las reglamentaciones. En muchos casos también la iluminación resulta escasa e insuficiente.

El proyecto pertinente al alumbrado interior requiere la instalación de 16 cajas de protección para cada una de las entradas de las casas. Estas cajas deben ser perfectamente estancas.

Anexo 3: Memoria de David Pérez

4 Inventario de puntos de consumo eléctrico

En este apartado se detallan todos los equipos que deberán estar conectados a la red alimentada mediante el generador que se dispone. Estos cálculos han estado imprescindibles para hacer un buen dimensionamiento de la instalación a nivel de caídas de tensión, pero también para hallar la correcta optimización de la fuente energética.

Se desglosan según su topología: iluminación, otros aparatos eléctricos, bombas etc...

4.1 Inventario puntos de luz

Ubicación	Num. Pto. de luz	Tipo de luz	Potencia	Observaciones	Pot. Total
Oficina	20	Fluorescente	20	1	400
Kinder	2	Bajo Consumo	22	3	44
	1	Bajo Consumo	32	0	32
	3	Fluorescente	20	0	60
Casa maestros	9	Fluorescente	20	1	180
	2	Fluorescente	40	0	80
	1	Bajo Consumo	22	0	22
	1	Bajo Consumo	25	0	25
	1	Incandescente	60	0	60
Casa varones	8	Bajo Consumo	22	3	176
	2	Bajo Consumo	32	0	64
	4	Fluorescente	20	1	80
	1	Fluorescente	40	0	40
Cancha baloncesto	12	Fluorescente	40	7	480
Casa niñas	24	Fluorescente	20	4	480
	2	Bajo Consumo	22	1	44
Cocina	9	Bajo Consumo	32	2	288
	9	Fluorescente	20	1	180
Casa trabajadores	6	Fluorescente	20	0	120
Clínica	0	Bajo Consumo	22	1	0
Casa Danesa	0	Bajo Consumo	32	2	0
Escuela	14	Fluorescente	20	7	280
	2	Bajo Consumo	32	0	64
Antigua Clínica	1	Fluorescente	20	4	20
	1	Bajo Consumo	15	0	15
	1	Bajo Consumo	22	0	22
				TOTAL	3.256 W

En la columna de observaciones se computan los puntos de luz que carecen de lámpara según su tipología, y que para los cálculos futuros habrá que tener en cuenta.

Estos suman un total de 42 puntos de luz y una potencia instalada de **964 W**.

En la actualidad también se dispone de alumbrado exterior (totalmente insuficiente), con un total de 12 puntos elevados de los cuales funcionan solo 8. Estos son lámparas de mercurio de 175 W de potencia unitaria.

4.2 Inventario aparatos eléctricos

En Casa Guatemala debido a sus características no se disponen de muchos aparatos eléctricos. Estos básicamente, son ordenadores y bombas de agua.

Los ordenadores de la siguiente tabla son los que fueron donados por UPC, para la nueva sala de computación. A estos hay que añadirles dos más que se encuentran en la oficina, para uso exclusivo de los responsables de la escuela.

Inventario puntos de Consumo Sala Computadoras			
Pc1	Pentium III Toshiba Equium 3300D	CD	-
	Monitor Nech		2.2 A
Pc2	Pentium III Dell Optiplex GX 110	CD	-
	Monitor Smile		1.5 A
Pc3	Pentium III Toshiba Equium 3300D	CD	-
	Monitor Nech Multisync V720		-
Pc4	Pentium III PowerMate VT	CD	-
	Monitor Smile		1.5 A
Pc5	Pentium III	CD-RW	-
	Monitor HP Pavilion M 70		1.4 A
Pc6	Pentium III Nech SL PoweMate ES	-	-
	Monitor HP Pavilion M 70		1.4 A
Pc7	Pentium III PowerMate VT	CD	-
	Monitor LG Flatron 795 FT		2.0 A
Pc8	Pentium III Toshiba Equium 3300D	CD	-
	Monitor HP Pavilion M 70		1.4 A
Totales			2000 W

Las bombas de agua tienen un valor importantísimo para el buen funcionamiento de la casa. Estas se encargan de sacar agua de los pozos o bien del río para enviarlas posteriormente a unos depósitos situados en unas torres en altura para su utilización final.

En la actualidad existen 4 bombas en funcionamiento, dos de las cuales son eléctricas. Estas son sus características, extraídas directamente de la placa de características:

	Bomba 1 (Río)	Bomba 2 (pozo)
Tensión	220 V	220 V
Revoluciones	3450 rpm	3450 rpm
Potencia	1.1 KW	1.5 KW
Intensidad	19.2 A – 9.6 A	13 A- 10 A
Frecuencia	60Hz	60Hz

En resumen el total de potencia instalada:

Bombas	2.600 W
Ordenadores	2.500 W
Iluminación Interior	4.220 W
Iluminación exterior *	3.650 W
Total	12.880 W

* La potencia calculada en alumbrado exterior es la de la futura instalación.

5 Generación de corriente

Actualmente Casa Guatemala dispone de dos fuentes de generación eléctrica. Un generador de diesel (1) y otro de queroseno (2). Esta previsto que llegue otro generador diesel (3), que se montara conjuntamente con el de queroseno.

Las características del generador (1):

Marca	SDMO
Modelo	T16 UCM
Frecuencia	60Hz
Potencia	15 KVA

El consumo de este generador al 100% de carga se sitúa en 5.4 l/h. El gasto que supone para la casa actualmente el funcionamiento del mismo es de 14 galones diarios. Las lecturas instantáneas realizadas el día 10/03/2007 rebelaban una gran descompensación entre las líneas: 0 A, 22 A, 6 A, respectivamente para las líneas 1,2, y 3.

Las características del generador (2):

Marca	USA
Frecuencia	60Hz
Potencia	30 KVA

El consumo de este generador está muy por encima del primero debido a su antigüedad y al motor que utiliza. No hay datos fiables del gasto que supone este generador. Este en un futuro desarrollará una función de apoyo al generador 3, en caso de que este falle.

Las características del generador (3):

Marca	Molins Electric
Modelo	EMS-22/3
Frecuencia	50Hz
Potencia	22 KVA

No se disponen datos de consumo de este generador. La información recibida hasta el momento indica que tendrá una potencia de 22 KVA pero no será un dato a tener en cuenta hasta que no llegue.

Paralelamente a la ejecución del proyecto de alumbrado exterior que dependerá del generador (1), se realizará un proyecto similar para la zona de la granja, que será abastecido por el generador (3) y en su defecto por el generador (2).

6 Presupuestos

Este presupuesto comprende y detalla los costes de ejecución del proyecto alumbrado 1:

PRESUPUESTO ALUMBRADO EXTERIOR SUBTERRANEO				
DESCRIPCION	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (Q)	TOTAL (Q)	TOTAL (€)
Postes	30	1800	54000	5400
Cable (metros)	1000	50	50000	5000
Herrajes (aprox)	1	5000	5000	500
Cajas distribucion (aprox)	1	20000	20000	2000
Lamparas	20	300	6000	600
Fluorescentes posicion estancos 2x40W	20	450	9000	900
SUBTOTAL			144000	14400
Mano de obra	35%		50400	5040
Imprevistos	15%		21600	2160
Transporte	10%		14400	1440
TOTAL			230400	23040

Los precios del material detallado en la tabla anterior son referentes a material comprado en Guatemala. Estos precios serían notablemente más altos si estos materiales fuesen comprados en España.