

			Ordenador	1	1	150	150	4	600
Biblioteca	1								
		Existentes:							
		Bombillas (*)		1	1	15	15	4	60
		Fluorescentes		1	1	36	36	4	144
		Enchufes		1	1				
Sala profesorado	1								
		Existentes:							
		Bombillas (*)		1	1	15	15	4	60
		Fluorescentes		2	2	36	72	4	288
		Enchufes		1	1				
			Posibles:						
			Ordenador	1	1	150	150	4	600
			Radio	1	1	50	50	2	100
Cantina	1								
		Existentes:							
		Bombillas (*)		2	2	15	30	4	120
		Fluorescentes		0	0	36	0	4	0
		Enchufes		1	1				
Porche	1								
		Existentes:							
		Bombillas		0			0		0
		Fluorescentes		5	5	36	180	2	360

TOTAL	20874
TOTAL iluminación existente	11436

(*) Bombilla de bajo consumo 15 W 220 V

(**) Consumo diario

Presupuesto aproximado de la instalación:

Presupuesto SÃO JOAO

		CONSUMO (Wh)
TOTAL		20874
TOTAL iluminación existente		11436
	20%	13723,2

HSP mes más desfavorable	5,28
Noviembre	

Equipo	Marca	Modelo	Especificaciones	UNIDADES	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
Módulos	BP Solar	BP3160S	160 Wp 4,55A 35,1V	2 grupos de 8 módulos en paralelo 16	1124	17984
Regulador	Morningstar	Tristar 60A	58A	2	193,49	386,98
Acumuladores	Hoppecke	12V OPzS 3000	Descarga C100	En serie 2	5695,39	11390,78
Ondulador	Victron	Phoenix Inverter 24/3000	onda sinusoidal 24Vcc/220Vca 3000w	2	1575	3150

TOTAL (euros)	32911,76
----------------------	-----------------

Agua Izé

Esta escuela es, entre las escogidas, la más cercana a la capital, y se ha escogido precisamente por el hecho de que está conectada, al igual que el resto del municipio, a la red eléctrica de EMAE, pero sufre las consecuencias de los constantes cortes de suministro. Es, por tanto, la única de las escuelas visitadas que está interconectada a la red eléctrica del país.

Algunas de las características de la escuela son:

- La escuela tiene instalación eléctrica en funcionamiento. La instalación está en bastante buen estado, salvo la falta de alguna bombilla o fluorescente.
- La cocina y el comedor no disponen de instalación eléctrica ya que, a priori, sólo se utiliza de día. Aún así, sería necesario poner algún enchufe para conectar los aparatos eléctricos habituales en una cocina: nevera, etc.
- Por su proximidad a la capital, el director de la escuela está en la ciudad y tienen un responsable.



Escuela de Secundaria Agua Izé



Escuela de Primaria Agua Izé



Despacho – Biblioteca



Comedor

Croquis aproximado de la distribución de la escuela:

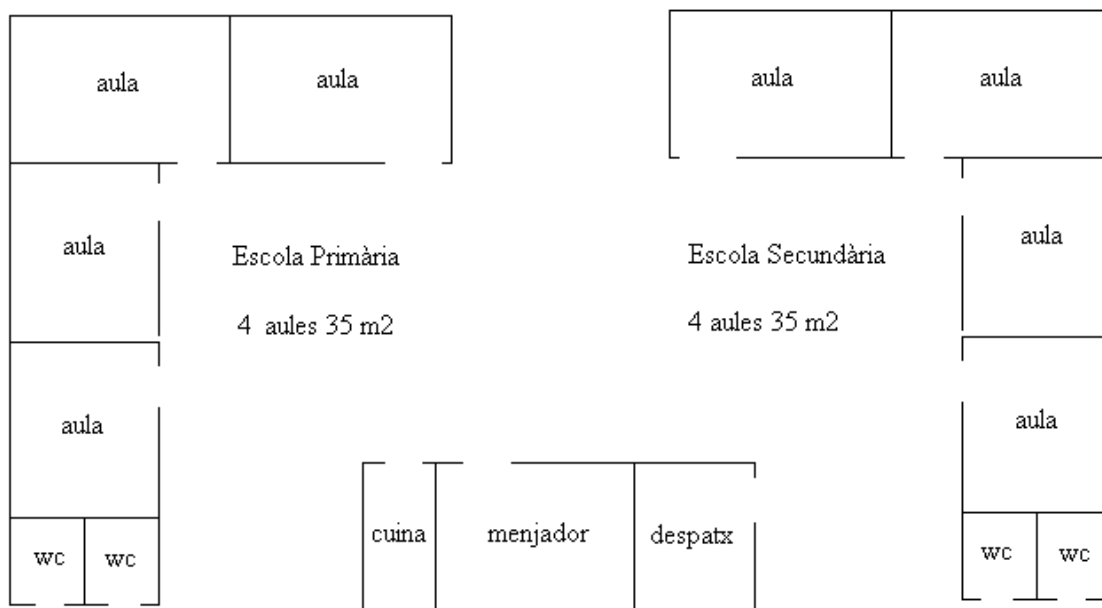


Tabla de consumos diarios aproximados de la escuela (se cuentan las dos escuelas, primaria y secundaria, conjuntamente):

ESCUELA AGUA IZÉ		Equipos	Unidades por aula	Unidades escuela	Potencia unitaria W	Potencia total W	Tiempo funcionamiento horas	Consumo total Wh
Aulas	8							
		Existentes:						
		Bombillas	0		100			0
		Fluorescentes	3	24	36	864	4	3456
		Enchufes	2	16				
		Posibles:						
		Ordenador	1	8	150	1200	4	4800
		Radio	1	8	50	400	2	800
WC	4							
		Existentes:						
		Bombillas	0					0
		Fluorescentes	1	4	36	144	1	144
		Enchufes	0					
Despacho	1							
		Existentes:						
		Fluorescentes	0		36			
		Bombillas	3	3	15	45	4	180
		Enchufes	1	1				
		Posibles:						
		Ordenador	1	1	150	150	4	600
		Radio	1	1	50	50	2	100
Cocina	1							
		Posibles:						
		Bombillas	0		100	0		0
		Fluorescentes	2	2	36	72	2	144
		Enchufes	2	2				
		Nevera 200 l.	1	1	150	150		1200

		Pequeños electrodomésticos (batidora, exprimidora, etc.)	2	2	500	1000	1	1000
Comedor	1							
		Posibles:						
		Bombillas	0			0		0
		Fluorescentes	4	4	36	144	2	288
		Enchufes	3	3				

TOTAL	12712
TOTAL iluminación existente	3780

(*) Bombilla de bajo consumo 15 W 220 V

(**) Consumo diario

Presupuesto aproximado de la instalación fotovoltaica necesaria para cubrir el consumo eléctrico (sólo para el valor de la iluminación existente):

Presupuesto AGUA IZÉ

CONSUMO (Wh)	
TOTAL	12712
TOTAL iluminación existente	3780
20%	4536

HSP	5,74
-----	------

Equipo	Marca	Modelo	Especificaciones	UNIDADES	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
Módulos	BP Solar	BP3160S	160 Wp	En paralelo		
			4,55A	6	1124	6744
Regulador	Morningstar	Tristar 60A	35,1V			
			58A	1	193,49	193,49
Acumuladores	Hoppecke	12V OPzS 1200		En serie		
			Descarga C100	2	3552	7104
Ondulador	Victron	Phoenix Inverter 24/3000	3000w onda sinoidal 24Vcc/220Vca	1	1575	1575

TOTAL (Euros)	15616,5
----------------------	----------------

Diogo Vaz

Esta es una escuela especial ya que no se trata de una escuela pública como las otras que se han visitado, sino de una escuela informal (no reglada) de formación ocupacional que tiene como objetivo la reinserción de jóvenes de entre 14 y 15 años que han abandonado la escuela. El proyecto está impulsado por la asociación Natcultura.

Algunas de las características de la escuela son:

- El edificio donde se sitúa la escuela es un antiguo hospital de la plantación (o *roça*) de Diogo Vaz, cedido por el gobierno y rehabilitado en parte por el propio equipo de la escuela, y compartido con una escuela Primaria y de alfabetización.
- Las obras de rehabilitación del edificio comenzaron en diciembre de 2002 y el curso 2003-2004 se iniciaron las primeras clases.
- Tiene algunos alumnos internos y otros “externos” que sólo asisten a clase.
- Entre otras materias, los alumnos aprenden: informática, contabilidad y gestión, fontanería, electricidad, ebanistería, artesanía, cultivo de hortalizas y verduras, costura, cocina, cuidado de una pequeña granja con gallinas, etc. Si sigue adelante el proyecto de implementación de un sistema de energía solar fotovoltaica, uno de los objetivos es formar este alumnado en la instalación y mantenimiento de estos sistemas.
- Este curso 2007-2008 se prevé una matrícula de unos 30 alumnos internos (todo chicos) y 10 de externos (tanto chicos como chicas).
- No disponen de conexión a la red eléctrica, pero han habilitado parte de la escuela con una instalación eléctrica que funciona a partir de las 18h, unas 3 o 4 horas, con un pequeño generador de gasoil (capacidad de 5-6 litros). Aprovechan este tiempo para utilizar los ordenadores y algunas herramientas del taller que necesitan corriente eléctrica (taladros, etc.).
- La segunda planta del edificio dispone de 12 habitaciones para los internos y la primera está habilitada para impartir las clases y los talleres. La parte del sótano también se utiliza para la realización de algunos talleres. La cocina es exterior y funciona con leña.



Edificio donde se encuentra la escuela (ala derecha), antiguo hospital de la *roça* Diogo Vaz



Aula con ordenadores y generador Diesel para producir electricidad



Cocina de leña



Biblioteca y aula de estudio



Segunda planta del edificio
(habitaciones, WC y baños)



Interior de una de las habitaciones

Croquis aproximado de la distribución de la escuela:

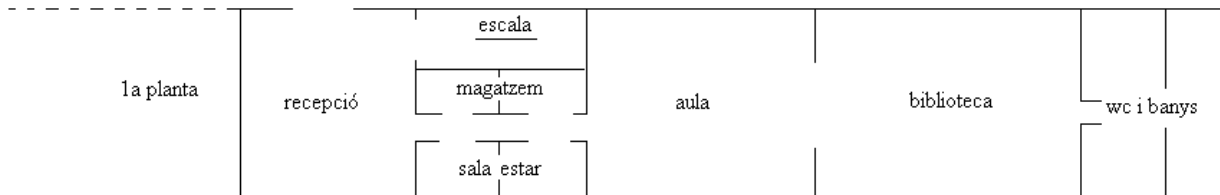
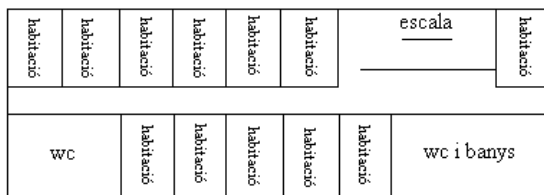


Tabla de consumos diarios aproximados de la escuela y residencia:

		Equipos	Unidades por aula	Unidades escuela	Potencia unitaria	Potencia total	Tiempo funcionamiento	Consumo total
					W	W	horas	Wh
Recepción	1							
		Existentes:						
		Bombillas (*)	0	0	15	0		0
		Fluorescentes	2	2	36	72	2	144
		Enchufes	1	1				
Almacén	1							
		Existentes:						
		Bombillas	0	0	15	0		0
		Fluorescentes	1	1	36	36	2	72
		Enchufes	1	1				
			Posibles:					
			Nevera 200 l (**)	1	1	150	150	1200
Sala de estar	1							
		Existentes:						
		Bombillas	0	0	15	0		0
		Fluorescentes	1	1	36	36	2	72
		Enchufes	2	2				
			TV + vídeo	1	1	200	200	400
Aulas	1							
		Existentes:						
		Bombillas	0	0	15	0		0
		Fluorescentes	2	2	36	72	4	288
		Enchufes	4	4				
			Ordenadores	6	6	150	900	3600
			Posibles:					
			Radio	1	1	50	50	200
WC planta baja	1							
		Posibles:						
		Bombillas	0					0
		Fluorescentes	4	4	36	144	1	144
		Enchufes	2					
Biblioteca	1							
		Posibles:						
		Bombillas	3	3	15	45	4	180
		Fluorescentes	2	2	36	72	1	72
		Enchufes	2	2				
			Ordenadores	3	3	150	450	900
Taller	1							
		Posibles:						
		Bombillas	0		15	0		0
		Fluorescentes	2	2	36	72	2	144
		Enchufes	2	2				
			Herramientas taller (taladro, sierra, etc.)	4	4	800	3200	3200
Escalera	1							
		Existentes:						
		Bombillas	1	1	15	15	2	30

Habitaciones	12								
		Posibles:							
		Bombillas		1	12	15	180	2	360
		Fluorescentes		0	0	36	0	2	0
		Enchufes		2	24				
			Radio	1	12	50	600	1	600
WC planta superior	2								
		Posibles:							
		Bombillas		0					0
		Fluorescentes		2	4	36	144	1	144
		Enchufes		2	4				

TOTAL	11750
TOTAL iluminación existente	606

(*) Bombilla de bajo consumo 15 W 220 V

(**) Consumo diario

Presupuesto aproximado de la instalación fotovoltaica necesaria para cubrir el consumo eléctrico (sólo para el valor de la iluminación existente):

Presupuesto DIOGO VAZ

		CONSUMO (Wh)
TOTAL		11750
TOTAL iluminación existente		606
	20%	727,2

HSP más desfavorable	5,5
Noviembre	

Equipo	Marca	Modelo	Especificaciones	UNIDADES	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
Módulos	BP Solar	BP3160S	160 Wp 4,55A 35,1V	En paralelo		
				2	1124	2248
Regulador	Atersa	LEO 1 15A 12/24v	15A	1	110,00	110
Acumuladores	Hoppecke	12V 40PzS200	Descarga C100	En serie		
				2	1540	3080
Ondulador	Sinergex	PureSine PS2-1000-24	onda sinoidal 24Vcc/220Vca 1000w	1	539,4	539,4

TOTAL (euros)	5977,4
----------------------	---------------

Si se quisiese electrificar la otra ala del edificio, donde se encuentra la escuela reglada de educación primaria y de alfabetización de adultos, un cálculo aproximado de las necesidades eléctricas serían las siguientes:

DIOGO VAZ 2		Equipos		Unidades por aula	Unidades escuela	Potencia unitaria	Potencia total	Tiempo funcionamiento	Consumo total
						W	W	horas	Wh
Escuela Primaria									
Aulas	2								
		Posibles:							
		Fluorescentes		4	8	36	288	4	1152
		Enchufes		2	4				
			Ordenador	1	2	150	300	2	600
			Radio	1	2	50	100	2	200
WC	2								
		Posibles:							
		Fluorescentes		1	2	36	72	1	72
		Enchufes		0					
Despacho	1								
		Posibles:							
		Bombillas		1	1	15	15	4	60
		Fluorescentes		1	1	36	36	4	144
		Enchufes		2	2				
			Ordenador	1	1	150	150	4	600
			Radio	1	1	50	50	2	100
								TOTAL	2928
								TOTAL iluminación	1428

Para dar una idea del coste que supondría electrificar también esta ala, podemos imaginar un presupuesto parecido al anterior, aunque las necesidades energéticas calculadas para ésta sean superiores a los del ala que ocupa la escuela de formación ocupacional. Los suponemos similares ya que el anterior presupuesto era para una instalación que cubría ampliamente las necesidades energéticas indicadas.

Así pues, el COSTE TOTAL de iluminar (sólo tenemos en cuenta los consumos para iluminación) en un primer momento las dos escuelas que ocupan el edificio del antiguo hospital de Diogo Vaz, podría aproximarse a 12.000 euros.

Porto Alegre

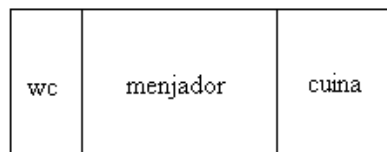
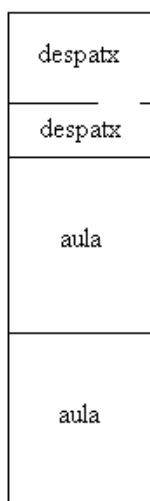
Algunas de las características de la escuela son:

- Tiene 350 alumnos repartidos en dos turnos de 5 horas de clase cada turno: de 7h a 12h y de 12.30h a 17.30h.
- De 18h a 20h se hacen clases de alfabetización de adultos.
- La escuela de primaria tiene instalación eléctrica que funciona con generador de gasoil durante las clases para adultos.

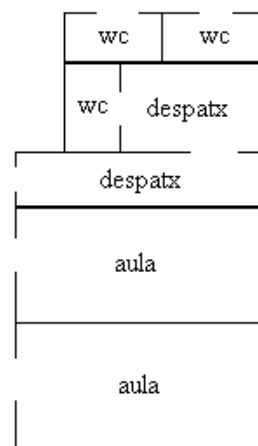
Vistas de la escuela de Porto Alegre:



Croquis aproximado de la distribución de la escuela:



Escola Primària
2 aules 40 m²



Escola Secundària
2 aules 40 m²

Tabla de consumos diarios aproximados de la escuela:

ESCUELA de PORTO ALEGRE		Equipos	Unidades por aula	Unidades escuela	Potencia unitaria	Potencia total	Tiempo funcionamiento	Consumo total
					W	W	horas	Wh
Escuela Primaria								
Aulas	2							
		Existentes:						
		Bombillas (*)	0		15			0
		Fluorescentes	6	12	36	432	4	1728
		Enchufes	2	4				
		Posibles:						
		Ordenador	1	2	150	300	2	600
		Radio	1	2	50	100	2	200
WC								
	1							
		Existentes:						
		Bombillas	0		15			0
		Fluorescentes	1	1	36	36	1	36
		Enchufes	0					
Despacho 1								
	1							
		Existentes:						
		Bombillas	1	1	15	15	4	60
		Fluorescentes	0	0	36	0	4	0
		Enchufes	1	1				
		Posibles:						
		Ordenador	1	1	150	150	4	600
		Radio	1	1	50	50	2	100
Despacho 2								
	1							
		Existentes:						
		Bombillas	0	1	15	15	4	60
		Fluorescentes	2	0	36	0	4	0
		Enchufes	1	1				
		Posibles:						
		Ordenador	1	1	150	150	4	600
		Radio	1	1	50	50	2	100
Cocina								
	1							
		Existentes:						
		Bombillas	1	1	15	15	4	60
		Posibles:						
		Fluorescentes	2	2	36	72	2	144
		Enchufes	2	2				
		Nevera 200 l. (**)	1	1	150	150		1200
		Pequeños electrodomésticos (batidora, exprimidora, etc.)	2	2	500	1000	1	1000
Comedor								
	1							
		Posibles:						

		Bombillas		0		0		0
		Fluorescentes		4	4	36	144	2
		Enchufes		2	2			
Porche	2							
		Existentes:						
		Bombillas		2	4	15	60	3
		Fluorescentes		0	0	36	0	
		Enchufes		0	0			
Escuela Secundaria								
Aulas	2							
		Existentes:						
		Bombillas		0		100		
		Fluorescentes		4	8	36	288	4
		Enchufes		1	2			
			Posibles:					
			Ordenador	1	2	150	300	2
			Radio	1	2	50	100	2
WC	3							
		Existentes:						
		Bombillas		0				
		Fluorescentes		1	3	36	108	1
		Enchufes		0				
Despacho	2							
		Existentes:						
		Bombillas		1	2	15	30	4
		Fluorescentes		1	1	36	36	4
		Enchufes		1	1			
			Posibles:					
			Ordenador	1	2	150	300	4
			Radio	1	2	50	100	2
Porche	1							
		Existentes:						
		Bombillas		0			0	
		Fluorescentes		2	2	36	72	2
		Enchufes		0	0			

TOTAL	10824
TOTAL iluminación existente	4224

(*) Bombilla de bajo consumo 15 W 220 V

(**) Consumo diario

Presupuesto aproximado de la instalación (igual que el de Agua Izé):

Presupuesto PORTO ALEGRE

	CONSUMO (Wh)
TOTAL	10824
TOTAL iluminación existente	3792

HSP mes más desfavorable	5,09
--------------------------	------

Equipo	Marca	Modelo	Especificaciones	UNIDADES	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
Módulos	BP Solar	BP3160S	160 Wp 4,55A 35,1V	En paralelo		
				6	1124	6744
Regulador	Morningstar	Tristar 60A	58A	1	193,49	193,49
Acumuladores	Hoppecke	12V OPzS 1200	Descarga C100	En serie		
				2	3552	7104
Ondulador	Victron	Phoenix Inverter 24/3000	onda sinusoidal 24Vcc/220Vca 3000w	1	1575	1575

TOTAL	15616,5
--------------	----------------

5.5 Otras actividades realizadas en la primera fase

Además de la visita a las escuelas, otras actividades de campo realizadas en este primer viaje han sido, sobre todo, entrevistas personales. Es importante presentarlas, para que en posteriores estudios se tengan presentes los contactos ya realizados.

Entrevistas con el personal de las organizaciones contra-parte en São Tomé:

- STEPUP (director Ned Seligman y Roberta dos Santos): para el contacto con el Ministerio de Educación.
- NatCultura (directora Nora Rizzo): en el caso de la escuela de Diogo Vaz.

Otras entrevistas:

- Osvaldo A. Cravid Viegas d'Abreu: ingeniero, director de la Universidad y de la Agencia del Petróleo.
- Arlindo de Ceita Carvalho: director de la Agencia de Medioambiente de São Tomé.
- Alcino Fernandes de Ceita y Jorge L.A. Torres: miembro de la Companhia Santomense de Telecomunicacoes.
- Jose Lima: jefe departamento de estudios y proyectos de EMAE (Empresa de Agua e Electricidade).
- Excma. Sra. Fátima Leite: Ministra de Educación, que dio su aprobación y apoyo al proyecto.
- Exc. Sr. Óscar Sousa: Ministro de Defensa, que nos dio la posibilidad de hablar con los responsables de los faros.

Empresas posibles proveedoras e instaladores de equipos de energía solar fotovoltaica:

- Electro Frio