

INFORME TÉCNICO

PARA AUDITORIA ENERGÉTICA DE BOMBEO DE AGUA POTABLE, EN EL TM DE OJOS NEGROS (TERUEL).

SOLICITANTE: ADRI JILOCA Y GALLOCANTA

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE OJOS NEGROS

C.I.F. PROMOTOR: P4417800B

SUBVENCIÓN: AUDITORÍAS ENERGÉTICAS Y ANÁLISIS DE CONTRATOS
DE LOS SUMINISTROS ELÉCTRICOS

FECHA: Agosto 2020



ANGEL MUÑOZ GRACIA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Colegiado N°: 7584

angel@incoam.es

626 81 27 98

INDICE

1.- OBJETO Y ENCARGO	2
2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	2
3.- ANTECEDENTES	3
4.- DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE ANÁLISIS.....	3
4.1.- <i>Análisis y mejoras de los suministros eléctricos</i>	<i>4</i>
4.2.- <i>Instalación fotovoltaica para autoconsumo</i>	<i>5</i>
5.- DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS	9
5.1.- <i>Instalación de Batería de condensadores</i>	<i>9</i>
5.2.- <i>Instalación Fotovoltaica de Autoconsumo.....</i>	<i>9</i>
6.- PRESUPUESTO.....	11
7.- CONCLUSIÓN.....	12
PRESUPUESTO.....	14

1.- OBJETO Y ENCARGO

Se redacta el presente Informe Técnico Valorado, por encargo del GRUPO DE ACCIÓN LOCAL ASOCIACIÓN DE DESARROLLO RURAL INTEGRAL DE LAS TIERRAS DEL JILOCA Y GALLOCANTA (Adri JG), con la finalidad de configurar un documento donde se recojan de la manera más detallada y precisa, todas medidas energéticas que sean de aplicación, para mejorar la eficiencia energética del Bombeo de agua potable sito en la Parcela 38 del Polígono 613 paraje BARRANCO ARTOLA, para que permita al Excmo. Ayuntamiento de Ojos Negros, solicitar las correspondientes ayudas y subvenciones necesarias para poder llevar a cabo las propuestas técnicas detalladas en dicho documento.

Titular del Edificio:

Excmo. Ayuntamiento de Ojos Negros (Teruel)

Alcalde: D. Roberto Sanz Rubio

CIF: P-4417800-B

Dirección: Calle Mayor, Nº8, 44.313, Ojos Negros (Teruel).

Tif: 978 86 52 57

Técnico Redactor:

D. Angel Muñoz Gracia

DNI: 25.468.769-H

Titulación: Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado Nº 7584 en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón

Tif: 626 81 27 98

Email: angel@incoam.es

2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El bombeo se encuentra emplazado en la Parcela 38 del Polígono 613 del paraje BARRANCO ARTOLA, donde se encuentra ubicada la caseta con los Cuadros eléctricos de control, protección y maniobra de la bomba que extrae el agua.

A continuación se muestra un imagen con el plano de emplazamiento exacto.



Foto 1: Plano de emplazamiento de la parcela objeto del informe.

3.- ANTECEDENTES

El bombeo existente cuenta con un suministro eléctrico, con los datos que se detallan a continuación:

- CUPS: ES0031300191822001XD0F
- Tarifa: 3.0 A
- Potencia: 25 kW / 28 kW / 50 kW en los tres periodos respectivamente.

El bombeo cuenta con una bomba para su funcionamiento de 35 cv (25,76 kW)

4.- DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE ANÁLISIS

Una vez visitada las instalaciones y analizados todos los componentes energéticos que le son de aplicación, se determina analizar los siguientes puntos de gran interés para conseguir una gran eficiencia en el conjunto del Edificio:

- Análisis y mejoras de los suministros eléctricos existentes
- Instalación fotovoltaica de autoconsumo

4.1.- Análisis y mejoras de los suministros eléctricos

En este punto se analizan las facturas eléctricas facilitadas por el Ayuntamiento de Ojos Negros y el histórico de funcionamiento de los dos últimos años.

En ese estudio se detectan dos puntos importantes de mejora:

- Optimización de la potencia contratada.
- Compensación de la Energía Reactiva
- Optimización de la potencia contratada:

Según las facturas analizadas, se detecta que se ha realizado una optimización de potencia, la cual se considera adecuada y correcta. Pero desde Noviembre de 2019 hasta la actualidad que se han facilitado facturas, se observa un cambio de uso y demanda de potencia en el periodo 3. En el histórico de los últimos años la demanda del Periodo 3 (P3) era de 42 kW, pero desde Noviembre de 2019, la demanda en ese periodo nunca ha superado los 25 kW, por lo tanto es un indicativo significativo de que se han modificado los parámetros de uso y demanda de la instalación.

Por todo ello, **si se sigue con el mismo patrón de funcionamiento de los últimos 9 meses**, se recomienda la optimización de potencia del Periodo 3, reduciendo de 50 kW a 25 kW.

El precio del término de potencia contratado es de 0,044512 Euros/kW/día, por todo ello si hacemos el cambio de potencia planteado **el ahorro anual ascendería a 516,58 Euros** con impuestos incluidos.

- Compensación de Energía Reactiva:

Según las facturas analizadas, se todos los meses existe una penalización por consumo de energía reactiva. A continuación se detalla una tabla que comprende un año entero donde se aprecia la penalización de energía reactiva por meses.

RECARGO ENERGÍA REACTIVA							Sin impuestos	Con impuestos
	P1 (€)	P2 (€)	P3 (€)	P4 (€)	P5 (€)	P6 (€)	TOTAL (€)	TOTAL (€)
30/04/2020	12,92	34,64					47,56	60,48
31/03/2020	0,00	34,45					34,45	43,81
29/02/2020	10,54	36,85					47,39	60,28
31/01/2020	12,33	35,49					47,82	60,83
31/12/2019	0,00	29,80					29,80	37,91
30/11/2019	12,29	30,92					43,21	54,96
31/10/2019	31,61	75,86					107,47	136,68
31/08/2019	11,62	29,65					41,28	52,50
31/07/2019	13,01	20,37					33,39	42,46
01/07/2019	7,67	16,57					24,24	30,83
03/06/2019	5,21	16,55					21,76	27,67
02/05/2019	0,23	16,95					17,18	21,85
TOTAL:							495,54	630,26

Por todo ello, se determina que **existe una penalización de 630,26 Euros al año** por consumo de energía reactiva.

Para evitar dicha penalización se debe instalar una batería de condensadores.

4.2.- Instalación fotovoltaica para autoconsumo

Debido al consumo, uso y características del Edificio se considera adecuado y conveniente la implantación de una instalación de autoconsumo realizado con paneles solares sobre estructura con una inclinación de 35° con orientación SUR.

Los principales motivos que fundamentan esta instalación son los que se detallan a continuación:

- Instalación rentable y amortizable en un plazo medio de 7 u 8 años.
- Energía renovable que abarata el recibo del suministro eléctrico y evita emisiones de CO₂ y NOx al medio ambiente.
- Disponibilidad de suficiente superficie con orientación SUR para poder instalar todos los paneles solares necesarios.
- Condiciones de irradiación solar óptimas para el buen funcionamiento y producción del sistema fotovoltaico.

Una vez analizada la viabilidad y ventajas de la instalación solar para autoconsumo, se procede a realizar un estudio detallado basándonos en el histórico de consumos de la base de datos de la distribuidora, en las características técnicas del edificio y en las condiciones solares de la zona fundamentadas en los condicionantes específicos de esta instalación.

Los datos de consumo extraídos de las bases de datos son los que se detallan a continuación:

CONSUMOS ANUALES (KWH)				
MES	P1	P2	P3	TOTAL
Enero	2.434	6.633	2.328	11.395
Febrero	2.019	6.540	2.260	10.819
Marzo	2.094	7.400	3.075	12.569
Abril	2.755	7.979	3.018	13.747
Mayo	1.020	3.369	978	5.367
Junio	1.577	3.337	671	5.585
Julio	2.842	4.384	1.253	8.479
Agosto	2.810	6.792	2.314	11.916
Septiembre-Octubre	5.807	14.053	3.364	23.224
Noviembre	2.519	5.833	2.462	10.814
Diciembre	2.491	5.769	2.435	10.695
TOTAL	28.368	72.084	24.158	124.610

De la tabla anterior se deduce que el consumo de todos los meses es similar pero la instalación solar no produce energía constante durante todos los meses, por todo ello unos meses se aprovechará casi toda la energía producida y otros tendrá excedentes.

Para intentar que el aprovechamiento sea máximo, se tendrá que intentar programar y ajustar el funcionamiento de la instalación con las horas de mayor producción solar.

Inicialmente se determina plantear una instalación para cubrir unas necesidades anuales de 100.000 kwh, cantidad inferior a la demandada pero suficiente para tener un aprovechamiento solar significativo. Una vez puesto en marcha el sistema será necesario un ajuste y estudio mensual para conseguir aprovechar todo lo producido y evitar al máximo los excedentes.

El emplazamiento para ubicar el campo fotovoltaico es la parcela 38 del Polígono 613 que coincide con la ubicación de la bomba y cuarto de instalaciones.

La ubicación del emplazamiento desde el punto de vista de orientación y elementos que le puedan generar cualquier tipo de sombra es perfecto puesto que se pueden orientar directamente al SUR y con la inclinación óptima según los cálculos técnicos.

La parte negativa del emplazamiento viene por la orografía del terreno y la necesidad de un movimiento de tierras, desbroce y nivelación.

Con el emplazamiento determinado y la idea definida de los objetivos a cumplir, nos basamos en los datos obtenidos del programa PVGIS y de los cálculos que se muestran a continuación para poder determinar un planteamiento inicial del alcance de la instalación fotovoltaica planteado, la cual deberá ser refrendado, completada y ampliada con el correspondiente Proyecto Técnico y Legalización de la instalación.

Para obtener una producción deseada, la cual se fija en unos 100.000 kWh, se contemplan los siguientes datos de partida:

- Emplazamiento: Ojos Negros
- Potencia nominal: 1 inversor trifásico de 60 kW
- Potencia pico: 64,80 kWp
- Pérdidas combinadas del sistema FV: 20,31%
- Producción estimada: 100.827,8 kWh/anuales
- Irradiación anual: 1.952,44 kWh/m²
- Inclinación: 35°
- Angulo Azimut: 0°

Con todo ello se obtienen los datos que se muestran en la tabla siguiente:

Mes	Em (kwh)	Hm (kwh/m ²)	SDm (kwh)
Enero	6.757,5	121,9	1252,3
Febrero	6.817,4	123,6	817,6
Marzo	8.631,0	161,4	957,6
Abril	8.862,7	170,0	688,9
Mayo	9.313,7	182,6	823,3
Junio	9.376,3	189,9	552,6
Julio	10.529,5	217,2	535,6
Agosto	10.267,1	210,9	442,1
Septiembre	8.838,5	176,4	518,1
Octubre	8.307,3	159,6	728,0
Noviembre	6.405,1	117,5	1.051,2
Diciembre	6.721,8	121,4	804,4

Total horas solares pico anuales: 1.952,40 horas

DATOS DE PRODUCCIÓN DE INSTALACIÓN DE CUBIERTA SURESTE

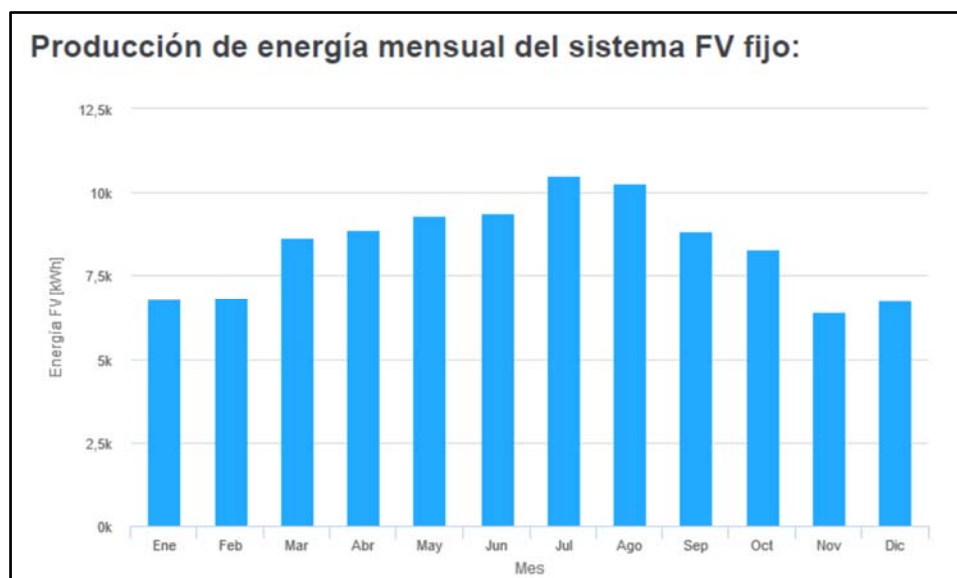


Imagen 2: Producción de energía mensual.

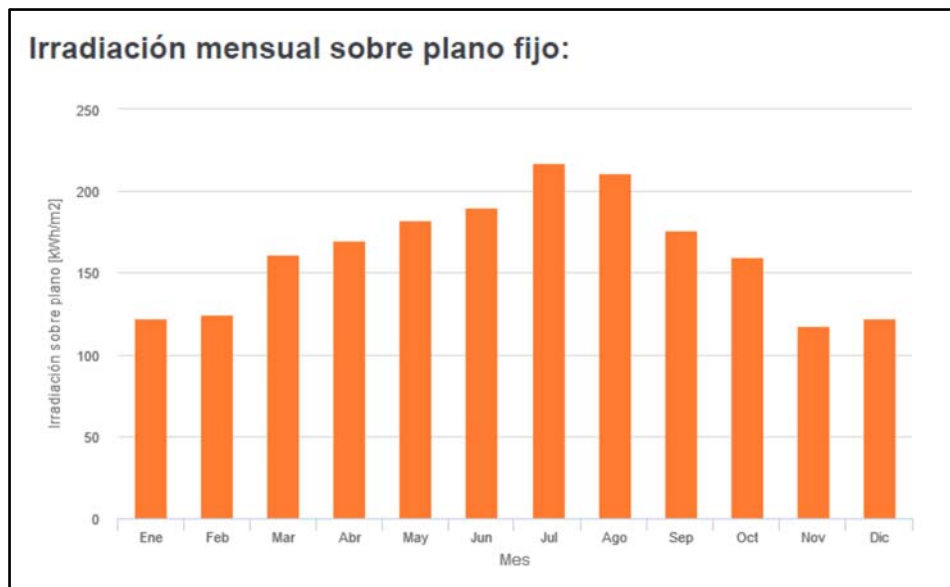


Imagen 3: Irradiación mensual

5.- DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS

5.1.- Instalación de Batería de condensadores

Se realiza un estudio preliminar y se determina que para la anular la penalización se debe instalar una batería de condensadores.

Se analizan los datos y se propone una batería de condensadores de CIRCUTOR de 37,5 kVAr a 440 V, con unas dimensiones aproximadas de 400 x 600 x 260 mm.

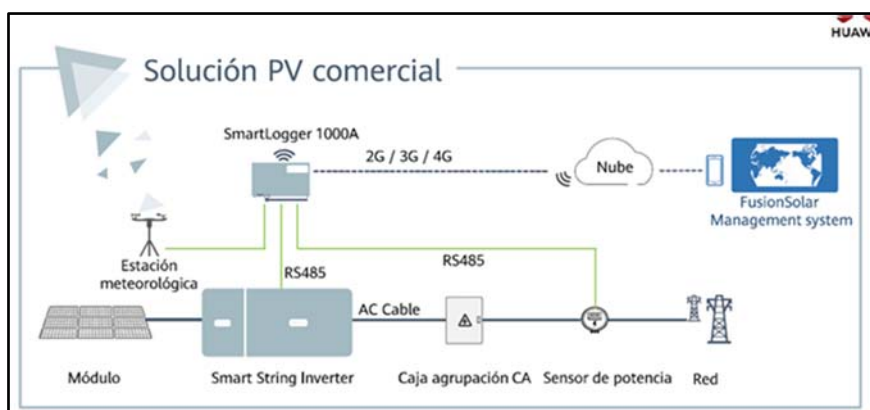
Antes de la instalación de la batería, se debe colocar un analizador de redes para comprobar el nivel de armónicos y poder ajustar correctamente las características de la batería de condensadores, valorando si hace falta colocar filtro de armónicos en la batería o vale con la simple. Este aspecto es muy importante, ya que si el nivel de armónicos es elevado, la batería sin ese equipamiento y protección tendría una vida muy corta y limitada. Dependiendo del nivel de armónicos real, la batería tendrá un precio u otro. En el presente informe se valora una batería de condensadores normal, sin filtro de armónicos.

El coste de una batería de 37,5 KVar de CIRCUTOR, incluyendo instalación de analizador de redes con su correspondiente informe, protecciones automáticas y diferenciales, transformadores de intensidad y cableado de interconexión entre el equipo y el Cuadro eléctrico existente, puede estar en torno a los 1.800 Euros. Esto quiere decir que la batería sería amortizable a partir del tercer año. Teniendo en cuenta que la vida media de estos equipos sin tener que hacer ningún tipo de actuación ronda los 12 años, **se obtendría que el Ayuntamiento de OJOS NEGROS en la vida del equipo generaría un ahorro de 5.672,34 Euros.**

Nota: La vida media del equipo depende del uso, mantenimiento, calidad de la red y las condiciones climáticas. Se hace la estimación con la vida promedio, pudiendo ser superior en caso de que todas las condiciones sean favorables.

5.2.- Instalación Fotovoltaica de Autoconsumo

A continuación se detalla el esquema de funcionamiento tipo de la instalación diseñada para el autoconsumo:



Los elementos proyectados y detallados en las partidas del presupuesto son los siguientes:

- 1 inversor trifásico de 60 kW nominales de HUAWEI modelo SMART STRING INVERTER SUN2000-60 KTL M0. Las protecciones de corriente continua y descargador de sobretensiones del tipo 2 tienen que ir incluidos en el inversor.
- 160 módulos fotovoltaicos de doble cristal de silicio cristalino de la marca SUNTECH modelo STP405S-A72 de 405 W
- 1 Smartlogger para el control y monitorización de la instalación, incluyendo conexionado entre los diferentes componentes con cable tipo RS485 instalado bajo tubo o bandeja portacables.
- Instalación de modem/router 4G para dotación a la explotación de servicio de internet.
- 1 Analizador de redes Socomec Countis E43.
- La estructura de los módulos fotovoltaicos con una inclinación de 35°.
- Instalación de canalizaciones para llevar todo el cableado hasta el inversor, realizadas en bandeja de pvc de 100x60 mm o en tubos rígidos de resistencia mecánica PG7 de las secciones correspondientes en función de los conductores tal y como detalla el REBT.
- Instalación de toma de tierra para la instalación, incluida la estructura de los paneles.
- Instalar protecciones de CA en nuevo cuadro para instalar la siguiente aparamenta:
 - o Interruptor general de 4x160 A
 - o 1 interruptores automáticos de 4x125 A
 - o 1 interruptor diferencial de 4x125/300 mA
- Cableado desde Cuadro de CC hasta inversor y desde éste hasta las protecciones de corriente alterna (CA) mediante cable fotovoltaico de 1x6 mm² ZZ-F de 1,8 kV.
- Canalizaciones mediante bandeja o tubo rígido libre de halógenos, incluso cableado entre los diferentes componentes de la instalación mediante cable unipolar de 35 mm² de Cu 0,6/1 kV tipo RZ1K.
- Adaptación de Cuadros existente, adaptándolo para el funcionamiento de la instalación fotovoltaica diseñada y acondicionarlo para el cumplimiento de la Normativa vigente y poder legalizar la instalación.
- Proyecto y Dirección de Obra
- Certificado de la Instalación
- Tramitación y legalización con el Gobierno de Aragón y compañía suministradora.

6.- PRESUPUESTO

El presupuesto de Ejecución material de las obras a realizar, asciende a:

- Instalación de Batería de condensadores.....1.860,00 Euros
- Instalación de Fotovoltaica.....52.705,69 Euros
- Seguridad y Salud.....1.091,30 Euros
- Honorarios Técnicos.....5.550,00 Euros

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL61.206,99 Euros

13% Gastos Generales.....7.956,91 Euros

6% Beneficio Industria.....3.672,42 Euros

TOTAL PRESUPUESTO EJM+GG+BI.....72.836,32 Euros

21% IVA.....15.295,63 Euros

TOTAL PRESUPUESTO CON IVA.....88.131,94 Euros

El presupuesto global de ejecución del presente Informe Técnico asciende a la cantidad de 88.131,954 Euros (OCHENTA Y OCHO MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS) con el IVA incluido.

7.- CONCLUSIÓN

Con toda la documentación anteriormente expuesta y el presupuesto detallado por partidas, se pretende cumplir con toda la documentación requerida para cursar correctamente cualquier ayuda o subvención para poder acometer las actuaciones reflejadas en la presente documentación.

Quedo a disposición de los Organismos Competentes para cualquier aclaración, duda o modificación que se considere oportuna.

En Zaragoza a 15 de Agosto de 2020.

El Ingeniero Técnico Industrial

ANGEL MUÑOZ GRACIA

Colegiado Nº: 7.584 de Aragón

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 INSTALACIÓN DE BATERÍA DE CONDENSADORES									
1.1	Ud INSTALACIÓN DE ANALIZADOR DE REDES Instalación de analizador de redes marca CIRCUTOR para analizar la calidad de la red y todos los parámetros de funcionamiento durante un ciclo completo, incluye instalación, recogida de datos, generación de informe y segundo viaje para recogida del equipo. Medida la unidad analizada y ejecutada.	1				1,00			
							1,00	320,00	320,00
1.2	Ud BATERÍA DE CONDENSADORES Suministro y colocación de batería de condensadores de CIRCUTOR de 37,5 kVAr a 440 V, de dimensiones de 400x600x260 mm, incluso interruptor automático y diferencial integrados en la propia batería, 3 trafos de intensidad (uno por fase), cableado de interconexión bajo canalización entre la batería y el Cuadro eléctrico existente y programación y puesta en marcha. Medida la unidad instalada y funcionando.	1				1,00			
							1,00	1.540,00	1.540,00
TOTAL CAPÍTULO 1 INSTALACIÓN DE BATERÍA DE CONDENSADORES									1.860,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 INSTALACION FOTOVOLTAICA									
SUBCAPÍTULO 2.1 OBRA CIVIL									
2.1.1	Pa DESBROCE Y NIVELACIÓN DEL TERRENO Partida alzada para el desbroce y nivelación del terreno. Medida la unidad justificada.	1				1,00			
							1,00	3.500,00	3.500,00
2.1.2	mI ZANJA 1,20x0,60 mt MEC. Apertura y cierre de zanja de 1,20 m de profundidad y 0,6 m de ancho para MT longitudinal en cualquier tipo de terreno, con excavación mecánica, incluso 10 cm de arena para asiento de cables, placa de PVC testigo, cintareglamentaria de señalización de zanja, relleno y compactación de tierra, así como carga y transporte al vertedro del escombros. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía distribuidora.	150				150,00			
							150,00	19,25	2.887,50
2.1.3	mI TUBO CANALIZACIÓN 160 mm Suministro y colocación de tubo corrugado rojo de 160 mm de sección libre, tipo ULTRA TP-I 3020 de Tuperse, con una resistencia a la compresión mínima de 450 Nw y fabricado según las normas UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-24, incluso separador para dos tubos del mismo fabricante colocados cada 2 metros y guía con cable de nylon para facilitar su instalación. Medida la unidad ejecutada	150				150,00			
							150,00	3,82	573,00
2.1.4	mI TUBO CANALIZACIÓN 90 mm Suministro y colocación de tubo corrugado rojo de 90 mm de sección libre, tipo ULTRA TP-I 3020 de Tuperse, con una resistencia a la compresión mínima de 450 Nw y fabricado según las normas UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-24, incluso separador para dos tubos del mismo fabricante colocados cada 2 metros y guía con cable de nylon para facilitar su instalación. Medida la unidad ejecutada	150				150,00			
							150,00	2,82	423,00
2.1.5	Ud ARQUETA DE PASO 1,00x1,00x0,80 m Arqueta de paso, de 100x100x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento M-15 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	1				1,00			
							1,00	365,65	365,65
2.1.6	mI VALLADO PERIMETRAL Ejecución de vallado perimetral, compuesto por excavación de pozos, relleno de hormigón para armar HM-20/P/20/IIa+H, elaborado con cemento II 32,5, en relleno de pozos de cimentación, vertido por medios manuales, todo ello según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C y posterior montaje de cercado de 2 m de altura, realizado con malla de simple torsión galvanizada en caliente de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm de diámetro, p.p de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, grupillas y accesorios, de totalmente montada. Medida la unidad colocada.	200				200,00			
							200,00	11,50	2.300,00
2.1.7	Ud PUERTA ENTRADA PRINCIPAL Suministro y colocación de puerta principal de acceso de doble hoja haciendo una anchura total de 5 metros x 2 metros de altura, realizada con malla de doble torsión, postes marcos, anclajes y pequeño material necesario para su correcta instalación. Medida la unidad instalada.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Puerta Acceso Explotación	1				1,00			
							1,00	498,00	498,00
2.1.8	m3 HORMIGÓN HM-20/P/20								
	M3. Ejecución de acera de hormigón HM-20/B/20 (H-200 Kg/cm2) Tmax. 20 mm. elaborado en central, i/vertido y compactado, p.p. de juntas, todo ello cumpliendo la NTE-RSS y EHE-08. Medida la unidad ejecutada.								
	Vallado perimetral	1	200,00	0,20	0,20	8,00			
							8,00	75,89	607,12
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 OBRA CIVIL.....									11.154,27
SUBCAPÍTULO 2.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T									
2.2.1	UD MODULO FV SUNTECH STP405S-A72 405 WP								
	Suministro y colocación de módulos solar fotovoltaico de 405 wp de la marca SUNTECH modelo STP405S-A72, cada uno de ellos de unas dimensiones de 2000 mm de altura por 1002 mm de longitud de doble cristal monocristalino. Con las placas se suministrarán y estarán incluidos todos los conectores necesarios, caja de conexión IP67 y cable de 1 metro de longitud de 4 mm2 de sección. La partida incluye el transporte, medios auxiliares y elevacion necesarios para su correcta instalación, todos ellos montados sobre estructura diseñada para dicha finalidad. Medida la unidad instalada.								
		160				160,00			
							160,00	106,40	17.024,00
2.2.2	UD INVERSOR HUAWEI SUN2000-TKL60-M0 60 KW III								
	Suministro y colocación de inversor de la marca HUAWEI serie sun2000-TKL60-M0 de 60 kW trifásico, con todas las características técnicas detalladas en Proyecto y según ficha técnica adjuntada en el anejo de documentación técnica, incluso pequeño material de sujección y accesorios para su correcta instalación. Incluye programación, puesta en marcha, configuración de aplicación de monitorización e instalación de accesorios o modem necesarios para su correcto funcionamiento y formación a personal técnico responsable de la instalación.								
		1				1,00			
							1,00	5.236,12	5.236,12
2.2.3	UD ESTRUCTURA PANEL FOTOVOLTAICO								
	Suministro y colocación de estructura fija, con una inclinación de 35°, hincada directamente en el terreno a una profundidad de 1,7 metros (según los estudios previos que se realizarán al comienzo de los trabajos por la empresa contratista y el estudio geotécnico podrá sufrir modificaciones la profundidad de empotramiento). La estructura fija estará compuesta por bloques denominados mesas, fabricadas en acero perfilado con posterior galvanizado por inmersión en caliente según norma UNE EN ISO 1461 2009, en las cuales se alojarán 2 filas de los módulos tal y como se detalle en el Proyecto Técnico. La estructura cumplirá con todas las especificaciones técnicas de los diferentes anejos del Proyecto. En la partida se encuentran incluidos los conceptos que se detallan a continuación: - Marcado topográfico. - Descarga de todos los componentes de las estructuras y módulos fotovoltaicos. - Transporte y medios logísticos hasta pie de obra. - Hincado de la estructura en el terreno. - Montaje de la estructura. - Colocación mecánica de los paneles en la estructura. - Gestión de residuos. - Incluido pre-taladro en caso de que el terreno tenga una consistencia dura y sea necesario para el hincado. - Parte proporcional de Seguridad y Salud y Plan de Seguridad. - Medios auxiliares de elevación y montaje, así como el pequeño material y toda la herramienta necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad colocada e instalada.								
		160				160,00			
							160,00	47,08	7.532,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.2.4	UD SMARTLOGGER 3000 A DE HUAWEI Suministro y colocación de SMARTLOGGER 3000 A de HUAWEI para el control y monitorización de la Planta Solar, incluye pequeño material, accesorios y todo lo necesario para su correcto funcionamiento. Medida la unidad instalada.	1				1,00			
							1,00	648,00	648,00
2.2.5	UD ANALIZADOR DE REDES SOCOMEK COUNTIS Suministro y colocación de analizador de redes en Cuadro Eléctrico existente, incluye pequeño material y accesorios de montaje. Medida la unidad instalada.	1				1,00			
							1,00	202,00	202,00
2.2.6	ML CABLE 1x6 mm2 de Cu ZZ-F/H1Z2Z2-H 1,8 kV Suministro e instalación de cable unipolar de 1x6 mm2 tipo H1Z2Z2-K (AS), de Cu para fotovoltaica en CC, 1,8 kV, para alimentar desde los paneles fotovoltaicos hasta Cuadro de CC y de ahí hasta el inversor, instalados en bandeja exterior con tapa de UNEX y bajo tubo rígido de PVC por el interior del Pabellón, inlucos medios auxiliares de elevación, accesorios, punteras y pequeño material necesario para su correcta instalación. Medida la unidad instalada.	1425				1.425,00			
							1.425,00	1,55	2.208,75
2.2.7	ML CABLE DE 1x35 MM2 RZ1K 0,6/1 KV Circuito trifásico instalado con cable de cobre RZ1-K (AS) de 4x1x35+TT mm2 de sección (3F+N+P) y 1000 V de aislamiento bajo tubo rígido, del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 y UNE 21.1002), en canalización correspondiente, incluso p.p. de cajas de derivación y pequeño material. La instalación eléctrica y los cables cumplirán lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	15	15,00			225,00			
							225,00	16,23	3.651,75
2.2.8	UD CUADRO DE ALTERNA Suministro y colocación de Cuadro de corriente alterna, metálico y normalizado, construido conforme a normas UNE-EN 60439-1, chasis interior para distribución modular según DIN43870, con cerradura, puerta transparente de SCHNEIDER o similar para alojar en su interior la siguiente apartament: - 2 interruptores automáticos de 4x40 A, curva C con un poder de corte 10/15 kA - 2 interruptores diferenciales de 4x40/300 mA rearmable - 1 interruptor general de 4x80 A curva C con un poder de corte mínimo de 10/15 kA - Protector contra sobretensiones tipo 2 según normativa Todo ello irá rotulado, probado, colocación de esquema unifilar en Cuadro, con su bornero de tierra y sus salida de bornas. Medida la unidad instalada.	1				1,00			
							1,00	1.804,07	1.804,07
2.2.9	ML TUBO RIGIDO DE 32 MM LIBRE DE HALÓGENOS Suministro y montaje en obra de tubo de protección de PVC rígido curvable en caliente para alumbrado emergencia y señales fotoluminiscentes, color gris claro, DN 32, denominación según EN 50086/61386: 4342, fabricado de acuerdo a las normas UNE-EN 50086-1 y UNE-EN 50086-2-1, incluso p.p. de cajas de registro estancas, codos y demás figuras, fijaciones y boquillas de protección en cada uno de sus extremos, accesorios y pequeño material. Completamente instalado y verificado. Incluidos medios auxiliares. Medida la longitud colocada.	60				60,00			
							60,00	7,39	443,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.2.10	UD TOMA DE TIERRA Toma de tierra para la instalación fotovoltaica, independiente de la tierra existente, tal y como se indica en la memoria del Proyecto, mediante cable de Cu de 1x35 mm ² , incluso toma de tierra para los módulos fotovoltaicos. Medida la unidad instalada y medida, comprobando que los valores obtenidos son inferiores a los máximos exigidos en normativa, incluso caja de comprobación de tierras, picas y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.	1				1,00			
							1,00	1.083,48	1.083,48
2.2.11	UD ADAPTACIÓN DE CUADRO EXISTENTE Adaptación de Cuadros Eléctricos existentes para cumplir con la normativa en vigor y adaptarlos para la interconexión con las instalaciones fotovoltaicas. Incluye suministro y colocación de hornacina de hormigón con puerta metálica normas ENDESA, instalación en su interior de envolvente de doble aislamiento para recolocación de contador trifásico, desmontaje de toda la aparamenta existente y recolocación, cableado y conexión con la nueva configuración definida en los esquemas unifilares, puente de 16 mm ² de Cu 0,6/1 kV de Cu para interconexión entre contador e interruptor general, aparamenta nueva según esquema unifilar, sobretensiones, todo lo necesario para dejar la instalación en perfectas condiciones de funcionamiento, según Proyecto e indicaciones de la Dirección Facultativa y apto para la inspección correspondiente del organismo de control. Medida la unidad justificada	1				1,00			
							1,00	512,31	512,31
2.2.12	Pa AYUDAS DE ALBAÑILERÍA Partida alzada a justificar de ayudas de albañilería para picado de rozas, apertura de huecos, sellados, repastos de pintura, desmontaje de elementos existentes para poder ejecutar las obras, acopios, reposición de desperfectos, todo lo referente a albañilería para poder ejecutar las obras. Medida la unidad justificada por horas.	1				1,00			
							1,00	650,00	650,00
2.2.13	ML CABLE ETHERNET COMUNICACIONES Suministro y colocación de cable ethernet de comunicaciones tipo RS485 de cada inversor a switch y router 4G instalado en el Caseta de bombeo existente. Medida la unidad instalada.	245				245,00			
							245,00	1,42	347,90
2.2.14	UD ROUTER 4G Suministro y colocación de router 4G, incluso configuración y gestiones necesarias con las operadoras y fabricante de inversores y videovigilancia para dejar todo el perfecto funcionamiento.	1				1,00			
							1,00	206,84	206,84
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T...									41.551,42
TOTAL CAPÍTULO 2 INSTALACION FOTOVOLTAICA.....									52.705,69

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 SEGURIDAD Y SALUD									
6.1	Pa Seguridad y Salud								
	Partida alzada para cumplir con todas las medidas de Seguridad y Salud que marca la vigente normativa en vigor. Medida la unidad justificada.	1					1,00		
							1,00	1.091,30	1.091,30
	TOTAL CAPÍTULO 3 SEGURIDAD Y SALUD.....								1.091,30

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 HONORARIOS TÉCNICOS									
7.1	UD PROYECTO DE EJECUCIÓN Proyecto Técnico básico de ejecución para obra de ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL DE EDIFICIO PARA MEJORAS ENERGÉTICAS, incluso visado por el Colegio de Ingenieros.	1				1,00			
							1,00	2.400,00	2.400,00
7.2	UD DIRECCIÓN DE OBRA Dirección de obra y Certificado final de obra de Proyecto Técnico básico de ejecución para obra de ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL DE EDIFICIO PARA MEJORAS ENERGÉTICAS, incluso visado por el Colegio de Ingenieros.	1				1,00			
							1,00	2.400,00	2.400,00
7.3	UD COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Coordinación de seguridad y salud de Proyecto Técnico básico de ejecución para obra de ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL DE EDIFICIO PARA MEJORAS ENERGÉTICAS, incluso visado por el Colegio de Ingenieros.	1				1,00			
							1,00	750,00	750,00
	TOTAL CAPÍTULO 4 HONORARIOS TÉCNICOS.....								5.550,00
	TOTAL.....								61.206,99



Angel Muñoz Gracia

C/ Juan Bautista Labaña, Nº6, 2ºB

50.011 Zaragoza (ESPAÑA)

N.I.F.: 25.468.769-H

m: 626 81 27 98

e: angel@incoam.es

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE MEJORAS ENERGÉTICAS DE BOMBEO DE AGUA POTABLE
EXISTENTE EN EL T.M. DE OJOS NEGROS (TERUEL)**

INSTALACIÓN DE BATERÍA DE CONDENSADORES	1.860,00 €
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	52.705,69 €
SEGURIDAD Y SALUD	1.091,30 €
HONORARIOS TÉCNICOS	5.550,00 €
	TOTAL EJECUCION MATERIAL.....	61.206,99 €
	13% Gastos Generales	7.956,91 €
	6% Beneficio Industrial	3.672,42 €
	Total presupuesto EJM+GG+BI	72.836,32 €
	21 % I.V.A.....	15.295,63 €
	TOTAL PRESUPUESTO CON IVA.....	88.131,94 €
IMPORTE TOTAL PRESUPUESTO.....		88.131,94 €

Asciende el presente presupuesto de "Mejoras energéticas de bombeo de agua potable existente en el TM de Ojos Negros (Teruel)", a la cantidad de OCHENTA Y OCHO MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS con IVA incluido.

Zaragoza, 15 de Agosto de 2020

El Ingeniero

Fdo: ANGEL MUÑOZ GRACIA