

$$N'_q = 3.88$$

$$N'_y = 1.12$$

- Capacidad de carga neta final ((Kg/cm<sup>2</sup>):

$$q_{nf} = 0.667(0.35)(11.85) + (0.00175)(150)(3.88) + 0.50(0.00175)(100)(1.12) = 3.89 \text{ Kg/cm}^2$$

- Valor de carga estimado:

$$q_{ad} = q_{nf}/FS = 3.89 / 4 = 0.97 \text{ kg/cm}^2$$

### 2.4.3.2 Análisis de Asentamiento

Aplicando el método elástico:

Se calculara en base a la teoría de la elasticidad conociendo el tipo de cimentación superficial, las fórmulas empleadas para el cálculo del asentamiento inicial elástico son las siguientes:

$$\delta = q_n \cdot B \cdot (1 - u^2) \cdot l_p / E_s$$

Donde:

$\delta$  = Asentamiento en cm.

$q_n$  = Esfuerzo transmitido (Ton/m<sup>2</sup>)

$B$  = Ancho de la cimentación (m)

$u$  = Relación de Poisson = 0.30

$E_s$  = Módulo de elasticidad = 900 Ton/m<sup>2</sup>

$l_p$  = Factor de influencia (cm/m).

Para nuestro proyecto los cálculos de los asentamientos son:

**Calicata C - 05 / M-1 ----- CAPTACIÓN (SC):**

$$\delta = q_n \cdot B \cdot (1 - u^2) \cdot l_p / E_s$$

$\delta$  = Asentamiento probable

$$q_n = 6.60 \text{ Ton/m}^2$$

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$u = 0.30$$

$$E_s = 900 \text{ Ton/m}^2$$

$$l_p = 0.82$$

$$\delta = 0.55 \text{ cm OK} < 2.54 \text{ cm}$$

La distorsión angular que se presenta en las estructura asumidas es de  $0.55/500 = 0.0011$  y es menor al establecido ( $\alpha = \delta/L = 1/500$ ).

Distorsión angular máximo =  $1/500 = 0.002$  (reglamento)

Distorsión angular en la zapata = asentamiento/distancia entre zapatas

Distorsión angular en la estructura =  $0.55/500 = 0.0011 < 0.002$

#### **Calicata C - 06 / M-1 ----- PLANTA DE TRATAMIENTO Y RESERVORIO (CL):**

$$\delta = q_n \cdot B \cdot (1 - u^2) \cdot l_p / E_s$$

$\delta$  = Asentamiento probable

$$q_n = 9.70 \text{ Ton/m}^2$$

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$u = 0.30$$

$$E_s = 900 \text{ Ton/m}^2$$

$$l_p = 0.82$$

$$\delta = q_n \cdot B \cdot (1 - u^2) \cdot l_p / E_s$$

$$\delta = 0.83 \text{ cm} \quad \text{OK} < 2.54 \text{ cm}$$

La distorsión angular que se presenta en las estructura asumidas es de  $0.83/500 = 0.0016$  y es menor al establecido ( $\alpha = \delta/L = 1/500$ ).

Distorsión angular máximo =  $1/500 = 0.002$  (reglamento)

Distorsión angular en la zapata = asentamiento/distancia entre zapatas

Distorsión angular en la estructura =  $0.83/500 = 0.0016 < 0.002$

#### **2.4.3.3 Tipo y Profundidad de Cimentación**

Basado en los trabajos de campo y perfiles estratigráficos y característica de las estructuras proyectadas, se recomienda cimentar:

#### **Terreno Normal (Tipo I)**

#### **Planta de Tratamiento y Reservoirio proyectado:**

Se recomienda cimentar a una profundidad de  $D_f = 1.50\text{m}$ , con respecto a la menor cota natural del terreno, apoyándose sobre suelos arcillosos (CL), medianamente compactos, con

una cimentación superficial mediante una placa de cimentación (flotante) o sobre zapatas corridas. El sistema se proyecta en concreto armado.

Para las obras menores, tales como son caseta de válvulas y cerco perimétrico, se recomienda cimentar a la profundidad de cimentación mínima de  $D_f = 0.80\text{m}$ , con respecto a la cota natural, utilizando una cimentación superficial del tipo zapata corrida.

#### **Captación Projectada:**

Se recomienda cimentar a una profundidad de  $D_f = 1.50\text{ m}$ , con respecto a la menor cota natural del terreno, apoyándose sobre suelos areno arcillosos (SC) con mezcla de gravas fragmentadas angulosas grandes (del tipo calizas) de espesor de  $0.25\text{ m}$  a más, dispersos por todo el terreno, suelos medianamente compactos, con una cimentación superficial del tipo zapata corrida.

#### **Cuadro resumen de la capacidad portante de las estructuras proyectadas:**

Tipo de Cimentación Superficial	Calicata Prof. (m)	Profundidad de cimentación $D_f$ (m)	Ancho (B) (m)	Tipo de Estructura Calicata	Capacidad Portante $Q_{adm}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo de Suelo SUCS	Agresividad del suelo a la cimentación	Utilizar el Cemento Portland
zapatas corridas de concreto armado	C - 05 0.00–0.80	1.50	1.00	Captación	0.66	SC  Suelos areno arcillosos con mezcla de gravas (calizas) fragmentadas angulosas grandes dispersas por todo el terreno de $0.25\text{ m}$ de espesor, medianamente compactas, con napa freática a $0.80\text{ m}$ de profundidad.	Despreciable	Tipo I
Placa de cimentación (flotante) o sobre zapatas corridas de concreto armado	C - 06 0.00–3.00	1.50	1.00	Planta de Tratamiento y Reservorio	0.97	CL	Despreciable	Tipo I

**1.4.5 Nivel De Napa Freática.**

Se encontró napa freática a 0.80 m de profundidad en la captación y en las demás estructuras del proyecto no se encontró nivel freático, existiendo alta humedad producto de las lluvias típicas de la zona.

**2.4.6 Análisis Físico Químicos De Suelos**

Para el proyecto se tomo en cuenta los siguientes parámetros:

**ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION**

PRESENCIA EN EL SUELO DE :	P.P.M	GRADO DE ALTERACIÓN	OBSERVACIONES
* SULFATOS	0 – 1000 1000 - 2000 2000 - 20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
** CLORUROS	> 6,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos Metálicos
** SALES SOLUBLES	> 15,000	PERJUDICIAL	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

\* Comité 318-83 ACI

\*\* Experiencia Existente

Resultados del análisis Físico Químico de las estructuras proyectadas:

Muestra	Obra Proyectada	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)	PH
Calicata C-01	Captación	0.50 m	13.28	22.06	24.94	7.83
Calicata C-02	Planta de Tratamiento y Reservorio	1.20 m	14.67	20.82	23.33	7.06

De los análisis químicos del suelo indican que las concentraciones de cloruros y sulfatos están por debajo de los límites de concentración y que no son nocivos para las obras

proyectadas, por tanto no representan problemas de agresión química al concreto ni al acero de refuerzo de las cimentaciones, pudiéndose usar cemento tipo I, u otro similar.

### PARTE III

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

### 3.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El estudio de suelos con fines de cimentación se desarrollo en el Sector Ganimedes Distrito y Provincia de Moyobamba.
- El presente estudio forma parte del Proyecto: “Instalación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico en el Centro Poblado de Ganimedes, Distrito de Moyobamba - Provincia de Moyobamba - Región San Martín”.
- Se realizaron estudios a las obras no lineales de un total de 03 Calicatas, cumpliendo con los lineamientos y estándares requeridos, los que se muestran en su plano respectivo de ubicación.
- Respecto a la sismicidad del área de estudio, ésta se encuentra ubicada dentro la zona N°2 (Zona de moderada a alta actividad sísmica), por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que se presenten sismos de considerable magnitud, con intensidades de V a VIII en la Escala de Mercalli Modificada.
- En lo que respecta a la Geodinámica Externa, el suelo de fundación no estará sujeto a socavaciones, y a deslizamientos; no se ha encontrado evidencias de hundimiento ni levantamientos en el terreno. Asimismo en el área de estudio no presenta en la actualidad riesgo alguno como posibles aluviones, huaycos, deslizamientos de masas de tierras, o inundaciones, etc.
- En general los aspectos geológicos, según las exploraciones, los trabajos de campo y perfiles estratigráficos y característica de las estructuras proyectadas, se recomienda cimentar:
  - **Terreno Normal (Tipo I)**

#### **Planta de Tratamiento y Reservorio proyectado:**

Se recomienda cimentar a una profundidad de  $D_f = 1.50\text{m}$ , con respecto a la menor cota natural del terreno, apoyándose sobre suelos arcillosos (CL), medianamente compactos, con una cimentación superficial mediante una placa de cimentación (flotante) o sobre zapatas corridas. El sistema se proyecta en concreto armado.

Para las obras menores, tales como son caseta de válvulas y cerco perimétrico, se recomienda cimentar a la profundidad de cimentación mínima de  $D_f = 0.80\text{m}$ , con respecto a la cota natural, utilizando una cimentación superficial del tipo zapata corrida.

**Captación Proyectado:**

Se recomienda cimentar a una profundidad de  $D_f = 1.50\text{ m}$ , con respecto a la menor cota natural del terreno, apoyándose sobre suelos areno arcillosos (SC) con mezcla de gravas fragmentadas angulosas grandes (del tipo calizas) de espesor de  $0.25\text{ m}$  a más, dispersos por todo el terreno, suelos medianamente compactos, con una cimentación superficial del tipo zapata corrida.

- Se encontró napa freática a  $0.80\text{ m}$  de profundidad en la captación y en las demás estructuras del proyecto no se encontró nivel freático, existiendo alta humedad producto de las lluvias típicas de la zona.
- Por ser una zona lluviosa con precipitaciones abundantes durante todo el año, será necesario incluir trabajos de drenaje alrededor y debajo de la estructura a construir para tratar de corregir este hecho.
- Se eliminara, todo el suelo natural removido de su lugar por causa del movimiento de tierras, en su totalidad por no presentar las propiedades geo – físicas y mecánicas de los suelos.
- Ante la presencia de suelos arcillosos de mediana plasticidad en el área del proyecto, es preciso eliminar la capa de materia orgánica y mejorar la sub rasante del suelo de fundación por debajo del nivel de cimentación especificado de las estructuras proyectadas esto incluye a la Planta de Tratamiento y Reservorio, que consiste en reemplazar un espesor de  $0.30\text{ m}$  por un material de tipo afirmado y compactarlo en capas al 95% de la máxima densidad seca del proctor modificado, por tratarse de sub rasantes arcillosas; para evitar posibles asentamientos.
- Durante el proceso constructivo debe tenerse en consideración los alineamientos, niveles y secciones transversales requeridas; en ningún caso debe colocarse la base (relleno con material de cantera), sobre una subrasante con elevado índice de saturación, el material granular a colocarse, no debe sobrepasar al 3% de su óptimo contenido de humedad natural; el material debe ser grueso debe ser esparcido, nivelado y compactado en todo el ancho de la estructura.

- A continuación se presenta el cuadro resumen de capacidad portante de las estructuras proyectadas:

Tipo de Cimentación Superficial	Calicata Prof. (m)	Profundidad de cimentación Df (m)	Ancho (B) (m)	Tipo de Estructura Calicata	Capacidad Portante Qadm (kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo de Suelo SUCS	Agresividad del suelo a la cimentación	Utilizar el Cemento Portland
zapatillas corridas de concreto armado	C - 05 0.00–0.80	1.50	1.00	Captación	0.66	SC  Suelos arenos arcillosos con mezcla de gravas (calizas) fragmentadas angulosas grandes dispersas por todo el terreno de 0.25 m de espesor, medianamente compactas, con napa freática a 0.80 m de profundidad.	Despreciable	Tipo I
Placa de cimentación (flotante) o sobre zapatas corridas de concreto armado	C - 06 0.00–3.00	1.50	1.00	Planta de Tratamiento y Reservorio	0.97	CL	Despreciable	Tipo I

- Las actividades de compactado de sub rasante, deberán tener una exigencia mínima de compactación del 95% de la máxima Densidad Seca del Proctor Modificado (MDS).
- De los análisis químicos del suelo indican que las concentraciones de cloruros y sulfatos están por debajo de los límites de concentración y que no son nocivos para las obras proyectadas, por tanto no representan problemas de agresión química al concreto ni al acero de refuerzo de las cimentaciones, pudiéndose usar cemento Portland Tipo I, u otro similar.

**PARTE IV****REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

**1. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES**

NORMA E030 - DISEÑO SISMORRESISTENTE MTC

REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES

MORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E-050

**2. CONCRETE MANUAL BUREAU OF RECLAMATION**

US DEPARTMENT OF THE INTERIOR WAS. 1966

**3. MECANICA DE SUELOS EN LA INGENIERÍA PRACTICA**

TERZAGHI- PECK-G.MESRI 1996

**4.- INGENIERIA DE CIMENTACIONES**

MANUEL DELGADO VARGAS 1999.

**5.- FUNDAMENTOS DE INGENIERIA GEOTECNICA**

BRAJA M. DAS 1999

**6.- FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN**

J. E. BOWLES 1,995

**7.- HOEK –BROWN FAILURE CRITERION 2002**



**INFORME N° 101-2014 – CONHYDRA - IS**

**A:** **ING. EDWIN QUINTANA JIMÉNEZ**  
Coordinador General - CONHYDRA

**DE:** **ING. FERNANDO TORREJÓN DELGADO**  
Ingeniero Sanitario – CONHYDRA.

**ASUNTO:** **Calidad del Agua de la Fuente Quebrada Salvador –Gaminedes-  
Moyobamba.**

**REFERENCIA:** INFORME DE ENSAYO SGS MA 1403318.

**FECHA:** 05 de junio del 2014

=====

**I. ANTECEDENTES**

- Informe de Ensayo con Valor Oficial MA 1403318 del Laboratorio SGS Acreditado por el Organismo Peruano de acreditación INDECOPI- SNA con Registro N° LE-002.
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 1 Poblacional y Recreacional, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM de fecha 30.07.2008.
- Reglamento para la Calidad del Agua para Consumo Humano aprobado por Decreto Supremo N° 031-2010-SA

**II. DESCRIPCION DE LA INFORMACION RECOPIADA**

**2.1 Resultados de Ensayo de Laboratorio**

**2.1.1 Ensayo a la Fuente de Abastecimiento**

**a. Muestreo**

La toma de la muestra representativa de la Quebrada Salvador , ubicada en Gaminedes – Moyobamba, fue realizada por personal de CONHYDRA E.S.P. SUCURSAL PERÚ S.A. con fecha 11.03.2014 a las 15:00 pm; habiendo sido entregada a SGS el día 12.03.2014 a las 11:00 am.



#### **b. Resultados obtenidos**

Los resultados obtenidos de los ensayos físicos, químicos incluidos metales totales y bacteriológicos se muestran en el Informe de Ensayo con Valor Oficial MA 1403318 del Laboratorio SGS Acreditado por el Organismo Peruano de acreditación INDECOPI- SNA con Registro N° LE-002, de fecha 21.03.2014, cuya copia se adjunta al presente.

#### **2.1.2 Ensayo al Punto de Consumo**

##### **a. Muestreo**

La toma de la muestra representativa de la Quebrada Salvador , ubicada en Gaminedes - Moyobamba, fue realizada por personal de CONHYDRA E.S.P. SUCURSAL PERÚ S.A. con fecha 04.02.2014 a las 16:02 pm; habiendo sido entregada a SGS el día 05.02.2014 a las 12:00 pm.

##### **b. Resultados obtenidos**

La muestra obtenida ha sido exclusivamente para la ejecución del examen bacteriológico para la determinación de Coliformes Fecales y Coliformes Totales y los resultados se muestran en el Informe de Ensayo con Valor Oficial MA 1403318 del Laboratorio SGS Acreditado por el Organismo Peruano de acreditación INDECOPI- SNA con Registro N° LE-002 de fecha 21.03.2014, cuya copia se adjunta al presente.

#### **2.2 Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua - Categoría 1 Poblacional y Recreacional**

Para el caso del presente informe que tiene como objetivo confirmar la fuente de abastecimiento para el Centro Poblado de Gaminedes-Moyobamba, debe aplicarse para efectos de determinación del tipo de tratamiento los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua – Categoría 1 Poblacional y Recreacional, A1, A2 y A3 que corresponden a Aguas Superficiales destinadas a la producción de agua potable, aprobados mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM de fecha 30.07.2008.

#### **2.3 Reglamento para la Calidad del Agua para Consumo Humano aprobado por Decreto Supremo N° 031-2010-SA**

Para efectos de evaluar la calidad del agua potable que viene consumiendo a la fecha el Centro Poblado de Gaminedes – Moyobamba, debe aplicarse el Reglamento para la Calidad del Agua para Consumo Humano aprobado por Decreto Supremo N° 031-2010-SA



### III. EVALUACION DE RESULTADOS

#### 3.1 De la Fuente de Abastecimiento

A efectos de evaluar la calidad del agua de la fuente de abastecimiento de la Quebrada Salvador a continuación se muestra el cuadro comparativo entre los resultados del Informe de Ensayo MA 1403318 y los ECAS (Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua – Categoría 1 Poblacional y Recreacional, A1, A2 y A3 que corresponden a Aguas Superficiales)

PARAMETROS	UNID	Informe de Ensayo SGS – MA1403318	ECAS – AGUA Categoría 1 (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM de fecha 30.07.2008)		
			A1	A2	A3
<b>FISICO QUIMICOS</b>					
Aceites y Grasas MEH	mg/L		1	1	1
Cianuro Libre	mg/L		0,0005	0.022	0.022
Cianuro Wad	mg/L		0,08	0.08	0.08
Cloruros	mg/L	1.645	250	250	250
Color	Color verdadero en escala Pt/Co	35.9	15	100	200
Conductividad	us/cm2	11.90	1500	1600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	mg/L		3	5	10
Demanda Química de Oxígeno	mg/L		10	20	30
Dureza	mg/L		500	**	**
Detergentes SAAM	mg/L		0,5	0,5	NA
Fenoles	mg/L		0,003	0.01	0.1
Fluoruros	mg/L		1	**	**
Fósforo Total	mg/L P	<0.2	0,1	0.15	0.15
Materiales Flotantes			Ausencia de material flotante	**	**
Nitratos	mg/L N	<0.031	10	10	10
Nitritos	mg/L N	< 0.003	1	1	1
Nitrogeno Amoniacal	mg/L N		1,5	2	3.7
Olor			Aceptable	**	**
Oxígeno Disuelto	mg/L		>=6	≥ 5	≥ 4
pH	Unid.	6.37	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 – 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	8	1000	1000	1500
Sulfatos	mg/L	0.40	250	**	**
Sulfuros	mg/L		0,05	**	**
Turbiedad	NTU	8.8	5	100	**
<b>INORGANICOS</b>					
Aluminio	mg/L	0.39	0,2	0.2	0.2
Antimonio	mg/L	< 0.0008	0,006	0.006	0.006
Arsénico	mg/L	<0.001	0,01	0.01	0.05
Bario	mg/L	0.025	0,7	0.7	0.1



Berilio	mg/L	<0.0001	0,004	0.04	0.04
Boro	mg/L	<0.01	0,5	0.5	0.75
Cadmio	mg/L	<0.0002	0,003	0.003	0.01
Cobre	mg/L	<0.001	2	2	2
Cromo	mg/L	<0.002	0,05	0.05	0.05
Cromo VI	mg/L		0,05	0.05	0.05
Hierro	mg/L	1.412	0,3	1	1
Manganeso	mg/L	0.0346	0,1	0.4	0.5
Mercurio	mg/L	<0.00004	0,001	0.002	0.002
Niquel	mg/L	0.0007	0,02	0.025	0.025
Plata	mg/L	<0.0002	0,01	0.05	0.05
Plomo	mg/L	<0.0004	0,01	0.05	0.05
Selenio	mg/L	<0.002	0,01	0.05	0.05
Uranio	mg/L	<0.00004	0,02	0.02	0.02
Vanadio	mg/L	<0.002	0,1	0.1	0.1
Zinc	mg/L	0.0528	3	5	5
<b>ORGANICOS</b>					
<b>I.COMPUUESTOS ORGANICOS VOLATILES</b>					
Hidrocarburos Totales de Petroleo HTTP	mg/L		0,05	0.2	0.2
Trihalometanos	mg/L		0,1	0.1	0.1
<b>Compuestos Orgánicos Volátiles COVs</b>					
1,1,1 Tricloroetano-71-55-6	mg/L		2	2	**
1,1 Dicloroetano-75-35-4	mg/L		0,03	0.03	**
1,2 Dicloroetano-105-06-2	mg/L		0,03	0.03	**
1,2 Diclorobenceno-95-50-1	mg/L		1	1	**
Hexaclorobutadieno-87-68-3	mg/L		0,0006	0.0006	**
Tetracloroetano-127-18-4	mg/L		0,04	0.04	**
Tetracloruro de carbono-56-23-5	mg/L		0,002	0.002	**
Tricloroetano-79-01-6	mg/L		0,07	0.07	**
<b>BETX</b>					
Benceno-71-43-2	mg/L		0,01	0.01	**
Etilbenceno-100-41-4	mg/L		0,3	0.3	**
Tolueno-108-88-3	mg/L		0,7	0.7	**
Xilenos-1330-20-7	mg/L		0,5	0.5	**
<b>Hidrocarburos Aromáticos</b>					
Benceno (a)pireno-50-32-8	mg/L		0,0007	0.0007	**
Pentaclorofenol(PCP)	mg/L		0,009	0.009	**
Triclorobencenos (Totales)	mg/L		0,02	0.02	**
<b>Plaguicidas</b>					
<b>Organofosforados</b>					
Malation	mg/L		0,0001	0.0001	**
Metamidofós(restringido)	mg/L		Ausencia	ausencia	ausencia
Paraquat(restringido)	mg/L		Ausencia	ausencia	ausencia
Paratión	mg/L		Ausencia	ausencia	ausencia
<b>Organoclorados (COP)*</b>					
Aldrin-309-00-2	mg/L		Ausencia	ausencia	ausencia
Clordano	mg/L		Ausencia	ausencia	ausencia
DDT	mg/L		Ausencia	ausencia	ausencia
Dieldrin-60-57-1	mg/L		Ausencia	ausencia	ausencia
Endosulfan	mg/L		0,000056	0.000056	*
Endrin-72-20-8	mg/L		Ausencia	ausencia	ausencia
Heptacloro-76-44-8	mg/L		Ausencia	ausencia	ausencia
Heptacloro Epóxido1024-57-3	mg/L		0,00003	0.00003	*
Lindano	mg/L		Ausencia	ausencia	ausencia
<b>Carbamatos</b>					
Aldicarb(restringido)	mg/L		Ausencia	ausencia	ausencia
<b>Policloruros Bifenilos</b>					



<b>Totales</b>					
(PCBs)	mg/L		0,000001	0.000001	**
<b>Otros</b>					
Asbesto	Millones de fibras/L		7	**	**
<b>MICROBIOLOGICO</b>					
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100 ml	49 (Coliformes Fecales)	0	2,000	20,000
Coliformes Totales (35 – 37°C)	NMP/100 ml	330	50	3,000	50,000
Enterococos Fecales	NMP/100 ml		0	0	
Escherichia Coli	NMP/100 ml		0	0	
Formas Parasitarias	Organismo/Litro		0	0	
Giardia Duodenalis	Organismo/Litro		Ausencia	Ausencia	Ausencia
Salmonella	Presencia/100 ml		Ausencia	Ausencia	Ausencia
Vibrio Cholerae	Presencia /100 ml		Ausencia	Ausencia	Ausencia

**Contaminantes orgánicos persistentes (COP)**

\*\* Se entenderá que para esta subcategoría, el parámetro no es relevante, salvo casos específicos que la autoridad competente determine

**3.2 Del Punto de Consumo**

**a. Muestreo**

No se realizó.

**b. Resultados obtenidos**

No se realizó ensayos.

**IV. CONCLUSIONES:**

1. La caracterización de la muestra de agua de la fuente de abastecimiento fue ejecutada por SGS, Laboratorio de Ensayo Acreditado por el Organismo Peruano de acreditación INDECOPI- SNA con Registro N° LE-002; habiendo realizado el muestreo correspondiente el personal de CONHYDRA E.S.P. SUCURSAL PERÚ S.A.
2. Como se puede observar en el Cuadro Comparativo entre los Resultados del Informe de Ensayo N° MA 1403318 relacionado a la caracterización de una muestra puntual de la fuente de abastecimiento Quebrada Salvador y los Estándares de Calidad de Agua – ECAS- Categoría 1 Poblacional y Recreacional, A1, A2 y A3 que corresponden a Aguas Superficiales; siendo éstas dos últimas las que corresponden a aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable previos procesos de tratamiento, correspondiendo la Subcategoría A2 a Aguas que pueden ser potabilizadas con



tratamiento convencional y A3 a Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado; por lo tanto, de acuerdo a los resultados de la caracterización de esta fuente, corresponde clasificarla en la Subcategoría A2, por lo que teniéndose en cuenta que actualmente no existe sistema de agua potable y la población se abastece de esta fuente mediante acarreo de agua, se haría indispensable el implementar un adecuado tratamiento del agua que abastecerá a la localidad de Gaminedes, lo que permitirá a su vez que el producto final (agua potable) cumpla con el Reglamento de Calidad de Agua para Consumo Humano vigente, aprobado mediante Decreto Supremo N° 031-2010-SA.

3. Considerando los resultados obtenidos hasta la fecha de la **muestra puntual analizada** se podría concluir que el agua de esta fuente se clasifica como Aguas Superficiales que– Clase 1- A2, debido a que cumple con los valores establecidos en los ECAS para esta clase, debiendo señalarse que el resultado del Color en el Informe de Ensayo N° MA 1403318 corresponde a Color Verdadero como se establece en los ECAS, lo cual, en aguas de las zonas de selva, se origina generalmente a ácidos húmicos y humatos en descomposición por la vegetación.
4. Considerando que en la zona los periodos de avenidas son importantes en frecuencia y duración principalmente durante los meses que van de noviembre a abril y que en éstos periodos los niveles de turbiedad se elevan considerablemente en relación a los que se obtienen en épocas de estiaje donde predomina el color; se requiere contar con los procesos de tratamiento convencionales para corregir las variaciones físicas que se presentan para de esta forma poder asegurar la calidad del agua potable a suministrar sin restricción al Centro Poblado Gaminedes– Moyobamba.
5. Asimismo es muy importante considerar que el Reglamento para la Calidad del Agua para Consumo Humano aprobado por Decreto Supremo N° 031-2010-SA establece dentro de sus parámetros microbiológicos: Valor 0 (cero) para Huevos y larvas de Helminetos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos, virus, organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nematodos en todos sus estadios evolutivos.
6. Así mismo es importante resaltar que esta fuente está siendo utilizada por la población mediante el acarreo de agua debido a que no cuenta con ningún sistema de agua potable, lo que de por si demuestra que la calidad del agua con que se está abasteciendo a la población no es apta para consumo humano, y está poniendo en serio riesgo la salud de la población.



7. Así mismo esta fuente está en una cota topográfica menor que el Centro Poblado, razón por la cual será necesario utilizar equipo de bombeo para abastecerlo de agua potable.
8. Respecto al contenido de Hierro ( 1.412 mg/L) que sobrepasa el valor máximo de establecido por los ECAS (1 mg/L), se debe considerar realizar por lo menos un muestreo más, para que en base al resultado que se obtenga determinar si es necesario considerar el tratamiento específico para su remoción.

#### V. RECOMENDACIONES:

Por las razones expuestas en las conclusiones se recomienda lo siguiente:

1. Considerar como fuente de agua a la Quebrada Salvador para el abastecimiento de agua potable a la localidad de Gaminedes, recomendandose la construcción de un sistema modular de tratamiento de agua, compuesto de 01 (un) pre filtro, 01 (un) Filtro Lento 01 (una) cisterna cámara de bombeo hacia un reservorio donde se deberá realizar la desinfección con hipoclorito de Calcio.
2. Así mismo se recomienda que para el diseño del pre filtro, Filtro Lento se debe cumplir con lo siguiente:

#### CRITERIOS DE DISEÑO

##### PREFILTRO

- Velocidad de prefiltración:.....0.60 m/h
- Características del medio en el Prefiltro:

##### GRAVA

- 1er tramo:.....15 mm
- 2do. Tramo:.....10 mm
- 3er. Tramo:.....5 mm

##### FILTRO LENTO DE ALTURA VARIABLE

- Velocidad de filtración:.....0.10 - 0.18 m/h
- Pérdida de carga fija:.....5% de la pérdida de carga inicial en el medio filtrante



- Periodo de reposición del filtro:.....5 años
- Características del medio filtrante:
  - Diámetro efectivo:.....0.15 – 0.35 mm
  - Coeficiente de uniformidad:.....< 2.00
  - Máxima pérdida de carga.....1.10 m

Atentamente,

  
.....  
 FERNANDO TORREJON DELGADO  
INGENIERO SANITARIO  
CIP 87786

## COTIZACION KIT BOMBEO SOLAR

Sr:

**ALBERTO YASIR GUEVARA MACEDO**

Presente:

Por medio de la presente le hacemos llegar nuestros saludos y a la vez la cotización solicitada de acuerdo a su requerimiento:

CANT	DESCRIPCION	MARCA	P. UNIT \$	P.TOTAL \$
1	Bomba sumergible modelo SMI8-230V-100m-6m3/hr	IDEAL TRITON	560.36	560.36
30	Panel solar 155W, 12VMonocristalino	GM	156.01	4680.30
1	Regulador de carga	STECA	96.46	96.46
14	Baterías solar de 12V-250Ah	Solar Luxe	198.44	2778.16
1	Convertor/inversor de CC a CA	Probattery	104.71	104.71
			<b>TOTAL \$</b>	<b>8219.99</b>

No incluye pagos de transporte

COSTOS INCLUYEN IGV

Atte

**Carlos Salinas Ramos**

**ER&M ASOCIADOS SRL**

ER&M ASOCIADOS S.R.L.



CARLOS SALINAS RAMOS  
GERENTE

**RUC: 20539311388**

[www.solarcorperu.com](http://www.solarcorperu.com)

# SOLAR LUXE

Las baterías SOLAR LUXE están pensadas para instalaciones fotovoltaicas aisladas y eólicas. Alcanza los 550 ciclos con descargas del 20% y los 400 ciclos descargándola un 35%

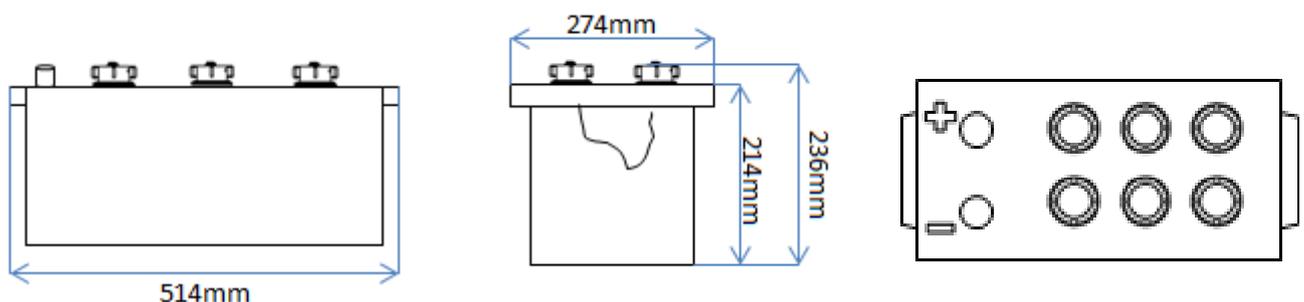
Las baterías SOLAR LUXE nos proporcionan un alto rendimiento a un bajo coste. Están compuestas por seis compartimentos individuales separados y conectados entre sí, en serie, dentro de una caja o envases de polipropileno al modo de material aislante y resistente al ácido cada célula contiene un bloque de placas positivas y negativas.

Los reguladores de carga PWM ya vienen programados de fábrica con los valores óptimos para sacar el máximo rendimiento en estas baterías.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		
Voltaje Nominal		12V
Capacidad Nominal C100		250Ah
Dimensiones	Total Alto (mm) (Incl. Terminales)	236
	Alto (mm)	214
	Largo (mm)	514
	Ancho (mm)	274
Peso (Kg)		60
Voltaje Absorción (V)		28,8
Tiempo Absorción (h)		2
Voltaje Flotación (V)		27,2
Ecuilización max. (V) (10 semanas periodo recomendado)		31,2
Tiempo Ecuilización (h)		1

## DIMENSIONES BATERÍA:



**Electrobombas sumergibles de 4" y 6"**  
SKI - SLI - SMI - SPI - SQI - STI - ST

**NOVEDAD**



**Aplicaciones**

Electrobombas sumergidas multicelulares. Turbinas radiales o semiaxiales y difusores en noryl, cojinetes en cerámica-goma, en los motores con baño de aceite, carcasa exterior y eje en acero inoxidable. Válvula de retención incorporada en el cuerpo de impulsión. Acoplamiento bomba a motor según norma NEMA.

Bomba tipo: Radial. Temperatura máxima líquido: 30°. Sentido rotación: Antihorario. Válvula de retención: Incorporada.

**Materiales de serie**

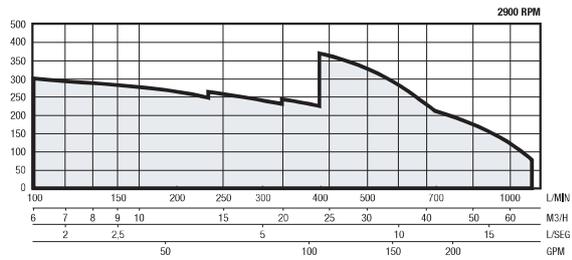
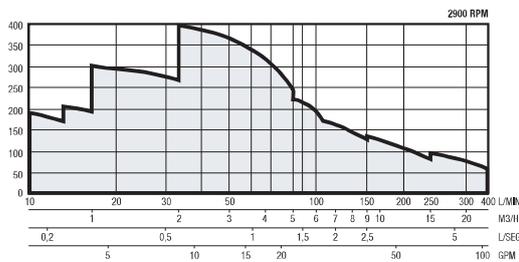
Impulsor: Noryl  
Difusor: Noryl  
Eje: Acero inox.  
Camisa: Acero inox.

**Bajo demanda**

Se puede suministrar con variador de velocidad Variache y Varivip, según potencia y tensión.

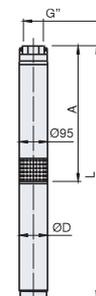
**Ventajas**

No se precisa desmontar el colador para pasar el cable. Gran resistencia a la corrosión de toda la bomba.



**Datos de servicio**

Tipo	Motor P2		l/min m <sup>3</sup> /h	0	17	25	30	33	42	50	58	D mm	A mm	L mm	G" 1/4"	Peso kg
	KW	HP		0	1	1,5	1,8	2	2,5	3	3,5					
SJI 6	0,37	0,5	m.c.a.	50	45	38	36	34	30	24	12	95	392	743	1 1/4"	10,9
SJI 8	0,55	0,75		62	60	58	56	50	45	40	30	95	443	809	1 1/4"	12,4
SJI 12	0,75	1		95	91	89	83	80	65	56	42	95	548	934	1 1/4"	14,2
SJI 16	1,1	1,5		132	118	116	113	109	85	75	55	95	651	1057	1 1/4"	15,9
SJI 20	1,5	2		170	155	146	140	137	120	102	78	95	755	1196	1 1/4"	18,4
SJI 30	2,2	3		240	225	215	207	200	175	145	107	95	1062	1563	1 1/4"	22,2
SJI 40	3	4		313	292	282	266	250	220	180	135	95	1323	1884	1 1/4"	30,2
SJI 50	4	5,5		375	360	340	321	310	276	230	170	95	1583	2184	1 1/4"	41,2



**Electrobombas sumergibles de 4" y 6"**  
**SKI - SLI - SMI - SPI - SQI - STI - ST**

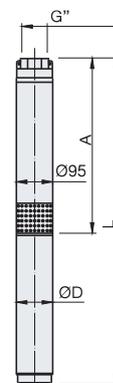
**Datos de servicio**

Tipo	Motor P2		l/min m³/h	0	33	50	58	67	75	83	92	D mm	A mm	L mm	G" mm	Peso kg
	KW	HP		0	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5					
SKI 6	0,55	0,75	m.c.a.	46	42	38	36	32	30	25	20	95	418	784	1 1/2"	12,3
SKI 9	0,75	1		63	58	55	50	48	40	36	29	95	478	864	1 1/2"	14,5
SKI 12	1,1	1,5		86	80	76	68	64	56	48	38	95	568	974	1 1/2"	16,1
SKI 16	1,5	2		115	105	101	90	85	75	64	51	95	691	1132	1 1/2"	18,4
SKI 20	2,2	3		150	142	130	120	107	98	85	75	95	843	1344	1 1/2"	20,7
SKI 24	3	4		175	170	152	148	138	120	100	88	95	1010	1571	1 1/2"	27,2
SKI 30	3	4		210	195	178	168	150	138	120	100	95	1128	1689	1 1/2"	28,4
SKI 40	4	5,5		268	255	230	210	190	168	138	105	95	1405	2006	1 1/2"	36
SKI 55	5,5	7,5		370	350	330	305	280	250	215	165	95	1845	2566	1 1/2"	44,5
SKI 75	7,5	10		438	420	378	348	330	288	240	180	95	2171	3012	1 1/2"	66,3

Tipo	Motor P2		l/min m³/h	0	17	33	50	67	83	100	117	D mm	A mm	L mm	G" mm	Peso kg
	KW	HP		0	1	2	3	4	5	6	7					
SLI 6	0,75	1	m.c.a.	46	45	43	42	40	35	28	20	95	454	840	1 1/2"	21,4
SLI 9	1,1	1,5		71	66	65	62	59	52	41	28	95	564	970	1 1/2"	15,6
SLI 11	1,5	2		82	81	79	77	71	62	51	34	95	637	1078	1 1/2"	17,5
SLI 13	1,5	2		96	94	93	90	83	73	58	40	95	710	1151	1 1/2"	18,3
SLI 18	2,2	3		127	124	121	113	108	92	83	50	95	857	1358	1 1/2"	21,4
SLI 23	3	4		168	165	162	160	146	128	102	68	95	1122	1683	1 1/2"	28,2
SLI 32	4	5,5		232	228	215	208	201	176	140	94	95	1454	2055	1 1/2"	36,4
SLI 40	5,5	7,5		290	282	275	270	251	220	175	117	95	1790	2511	1 1/2"	45,5
SLI 56	7,5	10		381	375	368	356	331	289	231	155	95	2338	3179	1 1/2"	64,5

Tipo	Motor P2		l/min. m³/h	0	33	67	100	117	133	150	167	D mm	A mm	L mm	G" mm	Peso kg
	KW	HP		0	2	4	6	7	8	9	10					
SMI 8	1,5	2	m.c.a.	56	54	52	44	40	35	32	26	95	651	1092	2"	18
SMI 13	2,2	3		89	87	84	73	63	60	48	40	95	914	1415	2"	21,2
SMI 17	3	4		123	118	112	100	93	84	72	59	95	1179	1740	2"	28,2
SMI 20	3	4		140	133	125	115	99	90	80	65	95	1340	1901	2"	29,3
SMI 24	4	5,5		165	158	153	130	119	107	94	80	95	1547	2148	2"	35,9
SMI 30	5,5	7,5		210	200	183	169	150	140	115	98	95	1922	2643	2"	43,7
SMI 35	7,5	10		244	235	220	200	180	171	140	118	95	2185	3026	2"	60,4

Tipo	Motor P2		l/min. m³/h	0	83	117	133	167	200	233	267	D mm	A mm	L mm	G" mm	Peso kg
	KW	HP		0	5	7	8	10	12	14	16					
SPI 7	1,5	2	m.c.a.	45	35	30	29	26	23	20	16	95	701	1142	2"	18,8
SPI 10	2,2	3		62	51	46	44	39	34	29	23	95	905	1406	2"	21,4
SPI 13	3	4		82	70	64	61	56	50	46	35	95	1220	1781	2"	28,5
SPI 17	4	5,5		110	92	85	82	75	65	55	45	95	1610	2211	2"	36,2
SPI 22	5,5	7,5		140	120	113	109	100	90	79	61	95	2066	2787	2"	44,8
SPI 28	7,5	10		180	155	145	142	130	117	102	83	95	2616	3457	2"	60,3



## FOTOVOLTAICA GM

MÓDULO SOLAR

*LLGC155/12*

La nueva generación de módulos solares LLGC ensamblan células solares monocristalinas.

Su superficie absorbadora y el sistema de barras colectoras proporcionan una estética homogénea y una elevada densidad de potencia. El sistema de clases de potencia permite la proyección a medida de instalaciones fotovoltaicas con la máxima flexibilidad.

Los módulos fabricados por Industrias Fotovoltaicas GM incorporan únicamente células integradas de alta eficiencia. Esto es lo que hace posible obtener un rendimiento solar máximo. Un vidrio solar transparente de 3.2 mm y bastidor fabricado en perfil de aluminio anodizado de 40 mm garantizan la mejor resistencia y fiabilidad.

Módulos de alta potencia, máxima eficiencia y diferencial de tolerancia positiva que permiten obtener la máxima producción en cualquier emplazamiento.

### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Categoría: **Monocristalino.**

### MEDIDAS DEL MÓDULO

<b>Largo x ancho:</b>	<b>1485 mm. X 668 mm.</b>
<b>Área:</b>	<b>0,99 m<sup>2</sup></b>
<b>Grosor:</b>	<b>35 mm</b>
<b>Peso:</b>	<b>12.5 Kg.</b>
<b>Eficiencia:</b>	<b>14,40%</b>

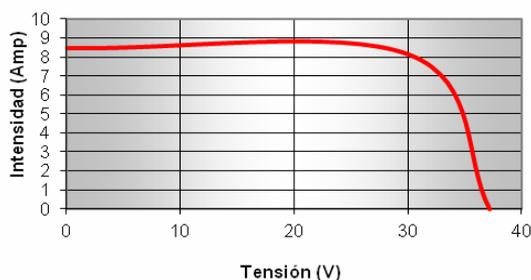


### DESCRIPCIÓN DE PANELES

Los módulos solares fotovoltaicos GM obtienen un alto rendimiento, están fabricados con materiales de alta calidad, permiten su uso tanto para aplicaciones fotovoltaicas, como en electrificación rural, bombeo de agua, telemetría, antenas de comunicaciones, recargas de baterías.

Cada módulo se compone de 60 células de alta eficiencia, conectadas en serie para dar una máxima potencia d

Curva I-V (1.000W/m<sup>2</sup>, AM 1.5, 25°C)



## DATOS ELÉCTRICOS STC

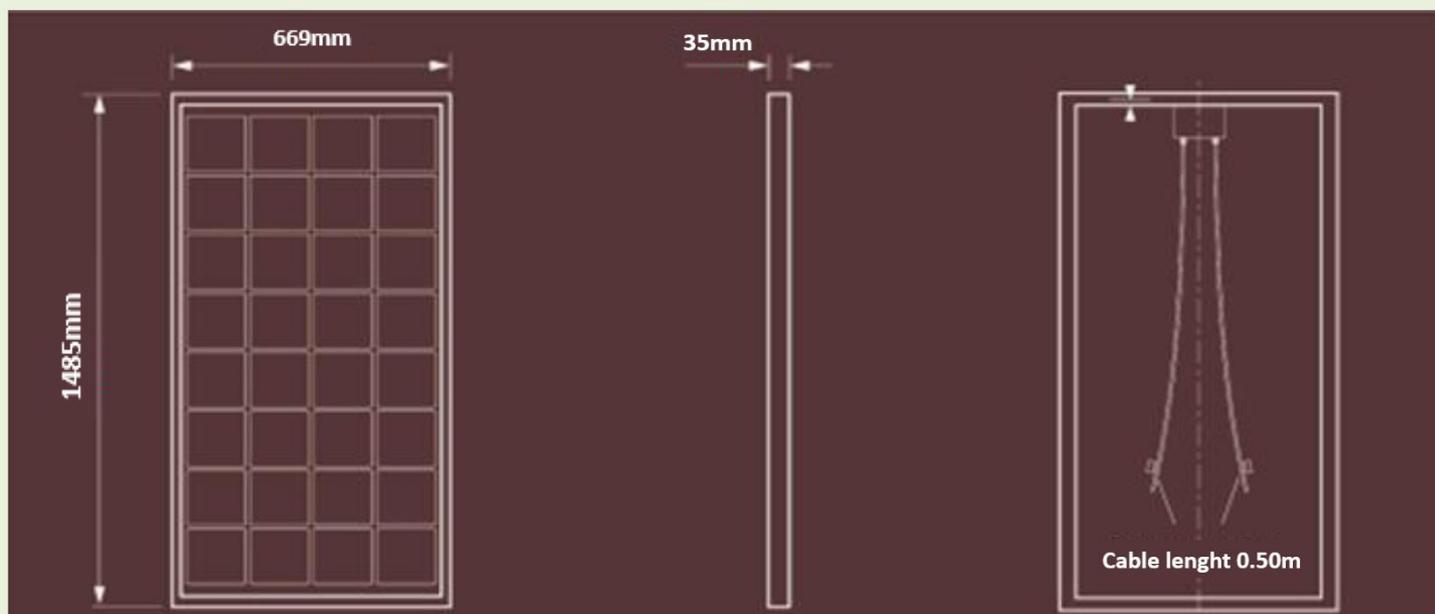
Potencia Nominal PMPP (-0, +5W)	Pmax	155 Wp
Tensión máxima de pico	Vmp	18.28 V
Intensidad máxima de pico	Imp	8,50 A
Tensión en circuito abierto	Voc	22,02V
Intensidad de cortocircuito	Isc	8,78 A

Máximo voltaje del sistema 1000V

STC- Condiciones standard de prueba: Presión atmosférica AM 1,5 - Radiación 1000w/m<sup>2</sup> - T<sup>a</sup> Células 25° C

## Diseño:

Células :	36 células solares Monocristalinas
Dimensiones célula :	6"
Parte delantera :	Cristal solar de 3.2 mm. Altamente transparente y antireflectante EVA –
Encapsulado :	Células solares –EVA
Parte trasera :	Lámina multicapa de poliéster/ TEDLAR
Marco :	Aluminio anodizado en módulo standard
Conectores :	2 x 1m aprox cable solar con conectores multicontact antierror
Diodos bypass :	3 Diodos antisombras
Valores límite :	Permite temperaturas extremas de -40 °C a +80 °C





**Supermercado  
Solar**

**FICHA DEL PRODUCTO**

[info@supermercadosolar.es](mailto:info@supermercadosolar.es)

964 25 91 17 / 644 37 28 08

[www.supermercadosolar.es](http://www.supermercadosolar.es)

## **REGULADOR DE CARGA SOLAR STECA SOLARIX PR 1010 / 1515 / 2020 / 3030**

El regulador de carga solar controla el estado de carga del banco de baterías, controla el proceso de carga y controla la conexión/desconexión de los consumidores. De esta forma se optimiza el uso de la batería y se amplía de forma significativa su vida útil.



Las siguientes funciones de protección forma parte de la función básica del regulador: protección contra sobrecargas, protección contra descarga total, protección contra subtensión de la batería, protección contra la inversión de corriente del módulo solar.

Montar en posición vertical en una pared, sobre una superficie no inflamable.

Mantener una distancia mínima de 10cm a

objetos situados por encima y por debajo del regulador para una libre circulación de aire. Fijar el regulador lo más cerca posible de la batería (distancia de seguridad mínima unos 30cm).

El primer paso para conectar el regulador será conectar la batería con la polaridad correcta en la pareja de bornes del medio (con el símbolo de la batería) conectar el cable de conexión de la batería A+ al polo positivo de la batería y el A- al polo negativo de la batería y el segundo será conectar el modulo solar, primero el M+ en la pareja de bornes de la izquierda que está señalado con el signo de modulo solar y luego el M-.

El regulador de carga entra inmediatamente en operación, una vez conectado a la batería.

El display informa sobre distintos datos del sistema a través de símbolos y cifras. Todas las configuraciones y todos los indicadores de pantalla se controlan mediante las dos teclas de mando.

Los indicadores de pantalla contienen distintas informaciones sobre el sistema. Pulsando la tecla izquierda se puede cambiar entre los diferentes indicadores de pantalla. Después del último indicador de pantalla, volverá a mostrar el primero.

**Teléfono: 964 25 91 17 / 644 37 28 08**

**E-mail: [info@supermercadosolar.es](mailto:info@supermercadosolar.es)**



**Supermercado**  
**Solar**

## FICHA DEL PRODUCTO

[info@supermercadosolar.es](mailto:info@supermercadosolar.es)

964 25 91 17 / 644 37 28 08

[www.supermercadosolar.es](http://www.supermercadosolar.es)

El regulador no tiene mantenimiento.

El regulador de carga debe usarse solo en sistemas FV para la carga y la regulación de baterías. No conectar bloques de alimentación, generadores diesel ni generadores eólicos.

Solo utilizar el regulador de carga solar en sistemas FV.

No se puede conectar al regulador de carga solar ninguna otra fuente de energía diferente a un generador solar.

No utilizar el regulador de carga en entornos polvorientos, cerca de disolventes ni donde puedan aparecer gases y vapores inflamables.

No montar el regulador de carga en la intemperie, ni en recintos húmedos.

No exponer el regulador a la luz solar directa ni a otras fuentes de calor. Proteger el regulador de carga solar contra el ensuciamiento y la humedad.

**Teléfono: 964 25 91 17 / 644 37 28 08**

**E-mail: [info@supermercadosolar.es](mailto:info@supermercadosolar.es)**



# INVERSOR DE POTENCIA DC A AC:

**POWER: 1500W**

**(ARRANQUE SUAVE)**

Aplicable a los modelos:

FI-1500/12-CPB

FI-1500/24-CPB



**Manual de Instrucciones**



# ESTUDIO TOPOGRÁFICO CON FINES DE SANEAMIENTO DEL CENTRO POBLADO DE GANIMIDES

## INDICE

- 1.0 ASPECTOS GENERALES
- 2.0 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA
- 3.0 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
  - 3.1 Introducción
  - 3.2 Trabajos de Campo Realizados
    - 3.2.1 Recopilación y evaluación de puntos existentes
    - 3.2.2 Reconocimiento del terreno
    - 3.2.3 Puntos de Control de Posicionamiento Satelital GPS
    - 3.2.4 Monumentación de los puntos del Terreno
    - 3.2.5 Poligonal Básico del Control Horizontal
  - 3.3 Trabajos de Gabinete
    - 3.3.1 Procesamiento de la información de Campo
    - 3.3.2 Cálculo de coordenadas planas U.T.M. de las poligonales básicas
    - 3.3.3 Calculo de Coordenadas Planas

### ANEXOS:

ANEXO 1: Coordenadas Topográficas.

ANEXO 2: BMs IGN y BMs Auxiliares.

# ESTUDIO TOPOGRÁFICO CON FINES DE SANEAMIENTO DE LA LOCALIDAD DE GANIMIDES

## ASPECTOS GENERALES

### UBICACIÓN DEL AREA DEL TRABAJO

#### Ubicación Política:

- LOCALIDAD : **GANIMIDES**
- DISTRITO : **Moyobamba**
- PROVINCIA : **Moyobamba**
- DEPARTAMENTO : **San Martin**

#### Ubicación Geográfica:

#### Coordenadas UTM:

- Norte: **9361570.00**
- Este: **260929.00**

## 1. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo principal es la obtención de planos veraces y fidedignos, mientras que el objetivo secundario es obtener Bench Mark ó Puntos de Control en un número suficiente como para desarrollar trabajos de verificación de cotas (principalmente estructuras existentes como reservorios , plantas de tratamiento y calles para las redes secundarias proyectadas ) y tener cotas de referencia para los trabajos a realizarse.

## 2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

### 3.1 Introducción

El levantamiento Topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical.